

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES

T E S I S

**LA PRODUCTIVIDAD DE LA INDUSTRIA DE TECNOLOGÍAS DE
INFORMACIÓN EN EL ESTADO DE MICHOACÁN.**

UN ANÁLISIS DESDE LA PERSPECTIVA DEL DESARROLLO REGIONAL

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

DOCTOR EN CIENCIAS DEL DESARROLLO REGIONAL

PRESENTA

SALVADOR ANTELMO CASANOVA VALENCIA

DIRECTOR DE TESIS

DR. JOEL BONALES VALENCIA

MORELIA, MICH. MAYO DE 2011

INDICE

ABREVIATURAS Y SIGLAS.....	5
GLOSARIO.....	7
ABSTRACT.....	9
RESUMEN.....	10
INTRODUCCIÓN.....	11

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 ANTECEDENTES.....	15
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
1.2.1 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	24
1.2.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	25
1.2.2.1 OBJETIVO GENERAL	25
1.2.2.2 OBJETIVOS PARTICULARES.....	25
1.3 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
1.4 HIPÓTESIS.....	29
1.4.1 HIPOTESIS GENERAL.....	29
1.4.2 HIPOTESIS ESPECIFICAS	29
1.4.3 VARIABLES.....	30
1.4.3.1 VARIABLES INDEPENDIENTES	30
1.4.3.2 VARIALE DEPENDIENTE	30

CAPÍTULO 2. TEORÍAS DEL DESARROLLO REGIONAL Y SISTEMAS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

2.1 DESARROLLO Y CRECIMIENTO	
2.1.1 TEORÍA SEGÚN LOS CLÁSICOS.....	32
2.1.2 TEORÍA NEOCLÁSICA.....	33
2.1.3 TEORIA KEYNESIANA.....	35
2.1.4 CRECIMIENTO SEGÚN HARROD Y DOMAR.....	35

2.1.5 TEORÍA DE LA CONVERGENCIA.....	36
2.1.6 NUEVO MODELO NEOCLÁSICO.....	36
2.1.7 EL INSTITUCIONALISMO.....	37
2.2 DESARROLLO REGIONAL	
2.2.1 ESPACIO, REGIÓN Y TERRITORIO.....	38
2.2.2 ANTECEDENTES DEL DESARROLLO REGIONAL.....	39
2.2.3 ÁREAS DE ESTUDIO DEL DESARROLLO REGIONAL.....	40
2.3. DESARROLLO LOCAL Y DESARROLLO ENDÓGENO	
2.3.1 DESARROLLO LOCAL.....	44
2.3.2 DESARROLLO ENDÓGENO.....	46
2.4 SISTEMAS DE INNOVACIÓN LOCAL.....	48
CAPÍTULO 3. LA INDUSTRIA DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN MÉXICO	
3.1 HISTORIA DE LA INDUSTRIA DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN MÉXICO..	57
3.2 INDUSTRIA DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN.....	63
3.2.1 LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE.....	80
3.2.1.1 PROSOFT	90
3.2.2 LA INDUSTRIA DEL HARDWARE.....	103
3.2.2.1 PCIEAT	113
3.2.3 EL SECTOR SERVICIOS.....	116
3.2.3.1 PROGRAMA MEXICO FIRST	120
CAPÍTULO 4. CONCEPTUALIZACIÓN DE LAS VARIABLES QUE DETERMINAN LA PRODUCTIVIDAD	
4.1 CONCEPTUALIZACIÓN DE PRODUCTIVIDAD.....	126
4.2 CONCEPTUALIZACIÓN DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA.....	134
4.3 CONCEPTUALIZACIÓN DEL CAPITAL.....	141
4.4 CONCEPTUALIZACIÓN DE LOS FACTORES EXTERNOS.....	145
CAPÍTULO 5. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	
5.1 TÉCNICA DE JERARQUIZACIÓN ANALÍTICA.....	150

5.2 DISEÑO DEL INSTRUMENTO PARA RECOLECTAR LA INFORMACIÓN.....	154
5.3 LAS ESCALAS DE MEDICIÓN DE ACTITUDES Y OPINIONES	157
5.3.1 MEDICIÓN DE ACTITUDES Y OPINIONES.....	158
5.4 UNIVERSO DE ESTUDIO	162
5.5 PRUEBA PILOTO.....	163
5.6 OBTENCION DE LOS DATOS.....	165
5.6 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	165
CAPÍTULO 6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	168
6.1 ANÁLISIS DE LAS VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES.....	169
6.2 PRUEBA DE HIPOTESIS	178
6.3 DISCUSIÓN DE RESULTADOS	179
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	181
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	184
ANEXOS.....	190

ABREVIATURAS Y SIGLAS

AMITI. Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información

CONACYT. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

BM. Banco Mundial

BPO. Business Process Outsourcing

CANIETI. Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información.

Clúster TIM. Clúster de Tecnologías de Información de Michoacán

DE. Desarrollo Endógeno

DL. Desarrollo Local

DR. Desarrollo Regional

FMD. Fundación México Digital

I + D. Investigación y Desarrollo

INEGI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática

ITA. Information Technology Agreement

MOPROSOFT. Modelo de Procesos para la Industria de Software

PCIEAT. Programa para la Competitividad de la Industria Electrónica y de Alta Tecnología

PND. Plan Nacional de Desarrollo

PROMEDIA. Programa para el Desarrollo de la Industria de Medios Interactivos

PROSOFT. Programa para el Desarrollo de la Industria del software

PSP. Personal Software Process

SE. Secretaría de Economía

SECOFI. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial

SNITI. Sistema Nacional de Indicadores de Tecnologías de Información

SRI. Sistema Regional de Innovación

TECHBA. Technology Business Accelerators

TI. Tecnologías de Información

TIC. Tecnologías de Información y Comunicación

TLC. Tratado de Libre Comercio

TLCAN. Tratado de Libre Comercio de América del Norte

TSP. Team Software Process

WITSA. World Information Technology and Services Alliance

GLOSARIO

Clúster. Es una concentración de empresas, instituciones y demás agentes, relacionados entre sí por un mercado o producto, en una zona geográfica relativamente definida, de modo de conformar en sí misma un polo de conocimiento especializado con ventajas competitivas.

Calidad. Es un conjunto de propiedades inherentes a un objeto que le confieren capacidad para satisfacer necesidades implícitas o explícitas.

Capital humano. Conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y talentos que posee una persona y la hacen apta para desarrollar actividades específicas.

Crecimiento económico. Incremento porcentual del producto bruto interno de una economía en un período de tiempo.

Crisis económica. Se utiliza el término para hacer referencia al punto en que cesa bruscamente la expansión económica o a una situación de aguda recesión.

Desarrollo Endógeno. El derecho de cada persona de participar y contribuir a un desarrollo pleno que reconcilie al hombre consigo mismo, con la sociedad, con su entorno y con las futuras generaciones.

Desarrollo Local. Fenómeno relacionado con personas trabajando juntas para alcanzar un crecimiento económico sustentable que traiga beneficios económicos y mejoras en calidad de vida para todas en la comunidad.

Desarrollo Regional. Define a una región como cualquier área subnacional que un país identifica como tal para fines de desarrollo o de planificación. Una región podría comprender también partes de más de un país. Puede ser una unidad geográfica o una subdivisión política.

Distrito industrial. Concentraciones de sectores especializados en una localidad específica.

Estrategia. Es el conjunto de acciones que se implementarán en un contexto determinado con el objetivo de lograr el fin propuesto.

Hardware. Corresponde a todas las partes tangibles de una computadora.

Industria. Conjunto de procesos y actividades que tienen como finalidad transformar las materias primas en productos elaborados, de forma masiva.

Innovación. Es la creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado.

Nearshore. Es el proceso de subcontratar o externalizar una actividad con salarios más bajos que en el propio país, que se encuentra relativamente cerca en la distancia o la zona horaria (o ambos), aprovechando una o varias de las siguientes construcciones de proximidad: geográficas, temporales, culturales, lingüísticas, económicas, políticas, o de vínculos históricos.

Políticas públicas. Conjunto de iniciativas, decisiones y acciones del régimen político frente a situaciones socialmente problemáticas y que buscan la resolución de las mismas o llevarlas a niveles manejables.

Productividad. Es el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de producto utilizado con la cantidad de producción obtenida.

Software. Comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas.

Tecnologías de información. Es el estudio, diseño, desarrollo, implementación, soporte o dirección de los sistemas de información computarizados, en particular de software de aplicación y hardware de computadoras.

Teoría. Es un sistema lógico-deductivo constituido por un conjunto de hipótesis o asunciones, un campo de aplicación (de lo que trata la teoría, el conjunto de cosas que explica) y algunas reglas que permitan extraer consecuencias de las hipótesis y asunciones de la teoría.

ABSTRACT

The thesis "The productivity of the Information Technology Industry in the State of Michoacán. An analysis from the perspective of Regional Development," presents an analysis of the main variables that affect the productivity of the embryonic Information Technology Industry in the State of Michoacán. In addition, a general overview of the Information Technology Industry in Mexico, its history, major support programs for industry and cluster formation of different technological installed in our country.

In the research hypothesis argues that the State of Michoacán there low productivity in the information technology industry, determined by a lag in innovation capacity, a decrease in the capital and the deepening of various external factors.

The research includes the study of productivity in the IT Industry Information in the State of Michoacán. The purpose of this study are firms located in Information Technology Cluster located in Las Cañadas, Col. Tres Marias, Morelia, Mich., Which is where they are "formally" established companies in this industry in our state.

For purposes of the investigation, we used a data collection procedure combined interviews, questionnaires and field observation, aimed primarily at business managers, in order to obtain the information enabling or reject our hypothesis. We designed a questionnaire that includes indicators on the study variables.

The Information Technology Industry in the state of Michoacán is located in further growth. Government support is imperative to strengthen the industry and more productive. In the short term, this will allow productivity to be competitive in our country and internationally.

RESUMEN

La tesis *“La productividad de la Industria de Tecnologías de Información en el Estado de Michoacán. Un análisis desde la perspectiva del Desarrollo Regional”*, presenta un análisis de las principales variables que afectan la productividad de la embrionaria Industria de Tecnologías de Información en el Estado de Michoacán. Además, muestra un panorama general de la Industria de Tecnologías de Información en México, su historia, los principales programas de apoyo a la industria y la formación de los distintos Clúster tecnológicos instalados en nuestro país.

En la hipótesis de la investigación se sostiene que en el Estado de Michoacán existe una baja productividad en la industria de tecnologías de información, determinada por un rezago en la capacidad de innovación, una disminución en el capital y la agudización de diversos factores externos.

La investigación comprende el estudio de la productividad en la Industria de Tecnologías de Información en el Estado de Michoacán. El objeto de estudio son las empresas situadas en el Clúster de Tecnologías de Información ubicado en Las Cañadas, Col. Tres Marías, Morelia, Mich., que es dónde se encuentran “formalmente” establecidas las empresas de esta industria en nuestro Estado.

Para efectos de la investigación, se utilizó un procedimiento de recopilación de datos combinado: entrevista, cuestionario y la observación en campo, dirigidas principalmente a directivos de las empresas, con el objetivo de recabar la información que permita comprobar o rechazar nuestra hipótesis planteada. Se diseñó un cuestionario que incluye indicadores sobre las variables de estudio.

La Industria de Tecnologías de Información en el Estado de Michoacán se encuentra en crecimiento aún. Es imperativo el apoyo gubernamental para fortalecer esta industria y que sea más productiva. A corto plazo, esta productividad le permitirá ser competitiva en nuestro país y a nivel internacional.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los últimos treinta años una serie de industrias se han conformado en el corazón de la nueva actividad industrial en todo el mundo, entre estas destacan las relacionadas con las Tecnologías de la Información (TI). La evolución de la economía mundial y de sus factores de crecimiento, indican que las vías para lograr un mayor crecimiento económico es desarrollar las tecnologías de la información, en especial la industria del software, puesto que ésta tiene un impacto transversal en los diferentes sectores de la economía. Por tal motivo, México tiene que ofrecer disponibilidad de capital humano de alto valor agregado para ser más atractivo ante la estricta competencia de tecnologías de información a nivel mundial. Además, ofrecer una mayor calidad en el desarrollo de productos y servicios, en menor tiempo y en áreas de mayor especialización.

El crecimiento económico y la necesidad de mejorar los procesos productivos y la manera de hacer negocios en las empresas han permitido el desarrollo de las Tecnologías de Información a nivel mundial. Su incorporación en los distintos procesos de negocios se ha traducido en una baja en los costos y ha incrementado la productividad en las empresas que las han adoptado, generando una ventaja competitiva diferenciadora importante.

La aplicación de las Tecnologías de la Información es hoy un imperativo. Sin embargo, la rápida evolución de esta industria hace difícil a las empresas usuarias estar al día en los múltiples aspectos involucrados. La contratación de servicios con firmas especializadas en herramientas tecnológicas le permite a las empresas enfocarse en su negocio y destinar sus esfuerzos a mejorar la productividad y rentabilidad. Su capacidad de atracción de inversión y generación de valor, se ve reflejada en la detonación de nuevas capacidades productivas a nivel local y regional, así como en la generación de empleos bien remunerados en diferentes economías del mundo. Lo anterior ha motivado que la competitividad de las naciones sea más dependiente de este sector.

Una política industrial que propicie un crecimiento local, es decir, una política que permita un crecimiento continuo del producto sustentado en una mayor competitividad, sólo puede ser sostenible con una dinámica del empleo basada en una creciente productividad. Sólo de esa manera será posible incrementar los ingresos y los recursos necesarios para financiar las inversiones que hagan posible el incremento de la productividad, tales como capital físico y humano, infraestructura y conocimiento.

Las tendencias macro, como la globalización, privatizaciones, desregulación de los mercados, acuerdos de libre comercio, consolidación de Internet en las empresas y constante búsqueda de reducción de costos y mejora de eficiencias, son los principales ejes del desarrollo e incorporación de Tecnologías de Información en las organizaciones tanto privadas como públicas.

Por otra parte, en la medida que aumenta el nivel de desarrollo de los países se observa una mayor inversión en los servicios y soluciones de tecnología, software y equipos de redes, en deterioro de solo la venta de equipos. Se espera que en Latinoamérica el crecimiento de las inversiones en Tecnologías de Información se concentre en el segmento de Servicios, y en particular en Outsourcing y Servicios Profesionales de Tecnologías de Información.

Las proyecciones a largo plazo son auspiciosas, mostrándose una sostenida tasa de crecimiento compuesto anual de 6.0% para la inversión mundial en Tecnologías de Información para el período 2005-2010. Los mercados emergentes seguirán siendo los de mayor crecimiento, donde uno de los destacados continúa siendo Latinoamérica con un 13,0% para el mismo período. Analistas estiman que el mercado latinoamericano de Tecnologías de Información creció el 2006 a 35.862 millones de dólares, (12,4% de crecimiento respecto de 2005). A nivel de línea de negocios, las proyecciones apuntan hacia una mayor demanda de servicios y software, y un crecimiento más moderado de la inversión en hardware.

Esta tendencia es consistente con la búsqueda de las empresas de mayor valor agregado de sus proveedores de tecnología. En la perspectiva global uno de los factores determinantes de la competitividad es la asimilación y producción de Tecnologías de la Información y Comunicación, en ese sentido resulta importante diseñar una política pública adecuada en conjunto con las Universidades, que permita incorporar a México, especialmente a Michoacán, en una dinámica de alta asimilación de Tecnologías de la Información y Comunicación, permitiendo así potenciar las capacidades productivas y acelerar el desarrollo económico con empleo de calidad.

La industria de TI se divide en tres grandes segmentos:

Servicios TI: Es el área de mayor crecimiento a nivel mundial y donde se puede agregar más valor al cliente. Abarca una amplia gama de opciones como los Servicios de Externalización o Outsourcing, Gestión y Soporte TI, Proyectos e Integración de Sistemas, Servicios Profesionales y Consultoría.

Software o Aplicaciones: Comprende el Desarrollo de Soluciones de Software para una necesidad específica de una organización o bien para una industria determinada, incluyendo además el Desarrollo de Software a la medida y la implementación, Soporte, Mantenimiento y actualización de versiones.

Hardware o Plataformas: Corresponde al suministro de la infraestructura tecnológica requerida por una organización, comprendiendo el suministro de Servidores, PCs, Impresoras, Equipos de Almacenamiento y respaldo, Equipos de Comunicaciones y Software de Base (bases de datos, sistemas operativos, etc.).

La competencia en la Industria de Tecnologías de Información es bastante diversa, existiendo distintos actores dependiendo del segmento de negocio y del país. En general, los competidores que actúan en la región son empresas multinacionales tales como IBM Global Services, HP y EDS, a los que se suman actores locales en cada país. Aprovechar el mercado creado por el enorme crecimiento de la industria de Tecnologías de la Información en el mundo, sin duda beneficiará al país, no sólo por la generación de empleo y divisas en un tiempo relativamente corto, sino porque ayudará a sentar las bases para transitar de una economía productora de manufacturas y ensambladora, a una basada en el conocimiento.

Capítulo 1

FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

En este primer capítulo se abordan los fundamentos metodológicos que asume nuestro tema de investigación: “La productividad de la industria de tecnologías de información en el estado de Michoacán. Análisis desde la perspectiva del desarrollo regional”. Se considera además, la identificación y objetivos de la problemática a investigar. Finalmente se expone el planteamiento del problema así como las hipótesis de la investigación.

1.1 ANTECEDENTES

Los primeros intentos por propiciar un proceso de industrialización que fuera capaz de impulsar a un conjunto de sectores económicos y así alcanzar el desarrollo generalizado del país, ha transitado por distintos momentos en lo relativo a la concepción e implementación de políticas públicas. La política industrial federal, principal encargada de promover este proceso, ha transitado desde un modelo de sustitución de importaciones (1940 – 1970), hasta otro que fundó su apalancamiento productivo en la explotación y exportación del petróleo (1971 – 1982). Entendiendo, finalmente, que la mejor política industrial era aquella que no existía deliberadamente, sino la que el propio sector delineara acorde a las condiciones competitivas mundiales (1988 – 2001).

En ese transcurrir del tiempo, se cometieron omisiones y desaciertos que provocaron trastornos urbanos, económicos y sociales en espacios regionales poco propicios para hacer frente a procesos de industrialización, con ciertas contradicciones en relación con el entorno. Así, la industrialización por la industrialización misma, en su tentativa por lograr un mayor grado de desarrollo económico, fue el principal argumento del gobierno federal, estatal y municipal.

Hacia finales de los años sesenta, en México comenzó a adoptarse la perspectiva de que la industrialización de las diferentes regiones del país era la mejor vía para alcanzar el desarrollo. Con la evidencia empírica de regiones en el país que habían alcanzado un crecimiento económico considerable y un incremento en los niveles de bienestar al industrializarse, la perspectiva de la industrialización como mejor vía para alcanzar el desarrollo se vio fortalecida.

Este proceso de industrialización se impulsó dentro del marco del desarrollo urbano-regional durante la década de los setentas, buscando disminuir las desigualdades regionales y al mismo tiempo contribuir a detener la hiper-urbanización que mostraban ciudades como Guadalajara, Monterrey y Ciudad de México (Garza, 1980). Así, el gobierno federal implementó una política de estímulos con el objetivo de despertar en las diferentes regiones del país, las potencialidades industriales (Hilhorst, 1980)¹. Sin embargo, en la mayoría de los casos, estos estímulos se otorgaron sin tener conocimiento exacto de las condiciones reales que privan en cada región, obteniendo como consecuencia resultados por debajo de los planeados.

¹ Hilhorst aborda este tema y dice que el crecimiento económico regional puede considerarse en parte como un problema de localización de las firmas.

La ubicación de algunos factores con que cuenta una región es parte importante del proceso de diseño de políticas y estrategias para buscar el desarrollo regional. A partir de ese conocimiento, es posible diferenciar las políticas de estímulo o desestímulo a las actividades industriales, cuando se alcanzan grados de concentración que revierten las economías externas –resultado de los procesos de urbanización- en deseconomías (Webber, 1986). En este sentido, adquiere relevancia todo estudio que busque aportar el mayor número de elementos que puedan utilizarse para el desarrollo económico de cierta región o área geográfica.

Para Webber, la teoría de la localización industrial plantea algunos tópicos que escapan al sólo hecho de elegir un proceso para producir. Plantea, entre otras cosas, las relaciones interindustriales y su efecto en la localidad; analiza las causas de los componentes del cambio de la geografía industrial; estudia cómo opera un mercado local de trabajo y su importancia en la localización industrial; analiza cómo se reflejan los cambios de la organización del trabajo en los factores de localización; etc. (Webber, 1986).

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La productividad es uno de los factores más importantes dentro de la industria de un país para ser competitivos en un mundo globalizado. Elevar la productividad es el reto permanente de toda industria para permanecer en el mercado. Para ello es indispensable innovar y refinar sus procesos de producción. Resulta fundamental comprender la importancia que tiene la productividad en un país, ya que afecta el empleo, el nivel de vida, las tasas de inflación y el poder económico. Si un país presenta una baja productividad, se verá reflejada en el desempleo, saldos comerciales negativos, inflación, pero sobre todo, en un lento crecimiento económico.

El incremento en la productividad de un país provoca una reacción en cadena al interior de la empresa, lo que implica una mejora en la calidad de los productos, precios competitivos, estabilidad laboral, posicionamiento de la empresa y de la marca, y como resultado, mayores beneficios para la sociedad (Pedraza & Navarro, 2006). Debido a que los países se encuentran involucrados en un mercado global común en el que compiten empresas multinacionales con altos índices de innovación y desarrollo tecnológico que les permite trascender a nivel mundial, es imprescindible incrementar la productividad y competitividad de las empresas mexicanas, para no quedar marginadas de ese mercado mundial.

La capacidad de innovación tecnológica de un territorio depende de su propio esfuerzo en investigación y desarrollo (I+D) en inversiones y recursos humanos y, de su capacidad para adquirir tecnologías, conocimientos, medios y equipos tecnológicos en el exterior (COTEC, 1996). De hecho, podríamos decir que siempre ha habido innovación. Friedrich List, en el siglo XIX, ya habló ampliamente sobre qué papel debería jugar el Estado con respecto a la innovación. En el siglo XX, uno de los grandes economistas y contribuidores sobre la innovación es Schumpeter. También podemos mencionar a Marx, que tenía ideas muy particulares sobre la innovación. Desde los comienzos de su trabajo en 1911, Schumpeter otorgaba un papel fundamental a la innovación dentro del desarrollo económico de un país. Sin embargo, las aportaciones de Schumpeter no fueron lo suficientemente valoradas en un inicio, sino hasta mediados de los años cincuenta cuando los economistas reconocen y prestan importante atención al cambio tecnológico. Pero es a partir de los años setenta cuando se suscita un creciente interés por la innovación, a raíz de la crisis del petróleo en 1973.

La innovación es un elemento clave para incrementar la efectividad de los recursos existentes y por promover el crecimiento económico. La posición inicial de la economía influirá de manera especial sobre los mecanismos principales del progreso tecnológico. Como se vio, una secuencia estilizada (que, como tal, seguramente conoce excepciones) podría ser la incorporación de nuevos bienes y procedimientos de producción por medio de la inversión en equipos de generación reciente (probablemente importados), de ciertas formas de inversión extranjera y de la compra de licencias o patentes; después la introducción de adaptaciones y mejoras mediante imitación o modificaciones en el margen de productos o procesos; y finalmente, la puesta en producción de innovaciones en la frontera tecnológica global.

Actualmente, y desde hace varias décadas atrás, la innovación en el ámbito tecnológico es una fuente importante de cambio en la cuota de mercado entre empresas competidoras y es el factor más frecuente en la desaparición de empresas que se creían consolidadas. La Tecnología desempeña un papel crítico en la productividad de una empresa y por ende en la competitividad que esta represente, además es uno de los factores intangibles que plantea más dificultad en su gestión. El nuevo escenario mundial se identifica con la aceleración del cambio tecnológico y el acortamiento del ciclo de vida de los productos, de ahí la importancia estratégica de realizar una eficaz gestión de la innovación tecnológica.

Es a partir de la década de los ochenta cuando el factor tecnológico se constituye es un vector estratégico para las empresas, ya que les permite mejorar su posición productiva y competitiva; la ausencia de este factor produce una grave insuficiencia para generar innovaciones en productos y procesos. La importancia estratégica de la gestión de la tecnología y de la innovación tecnológica constituye la respuesta a una serie de cambios radicales que se generaron en el entorno empresarial a lo largo de la década anterior.

La apertura al comercio internacional puede servir de complemento al crecimiento económico de un país, aunado a factores como la acumulación de capital humano, la difusión del conocimiento y los rendimientos crecientes de la producción, se puede determinar la extensión del mercado y las posibilidades de acceder al conocimiento. Francois Chenais dijo que: "La actividad innovadora constituye efectivamente, con el capital humano, uno de los principales factores que determinan la ventaja competitiva de las economías industriales avanzadas". En ese sentido, Alfred Marshall, en su clásica obra titulada Principios de Economía, enunció que "*El capital más valioso de todos es el que se ha invertido en seres humanos*". Adam Smith reconoció la importancia de las habilidades de cada persona en la determinación de la riqueza de los individuos y las naciones (Smith, 1904).

Sin embargo, el concepto formal de capital humano no fue desarrollado hasta la década de 1960. Así, en torno a dicho concepto pueden destacarse los trabajos de Becker (1964). Becker considera al capital humano como un factor económico primario y afirma que el mayor tesoro que tienen las sociedades es el capital humano que poseen, refiriéndose a éste como habilidades y destrezas que las personas van adquiriendo a lo largo de su vida, bien sea por medio de estudios formales, como las escuelas, o por conocimientos informales, que son lo que adquieren las personas por medio de la experiencia. En todos ellos el capital humano se relaciona con la productividad y es definido como la suma de las inversiones en educación, formación en el trabajo, emigración o salud que tienen como consecuencia un aumento en la productividad de los trabajadores.

Más recientemente, Barro (1997) menciona que “el capital humano es una medida clara del efecto acumulado de actividades como la educación formal y el adiestramiento en el trabajo”. Laroche, Merette y Ruggeri (1999) sugieren una ampliación a la definición de capital humano para incluir el potencial de captación de capital humano, así como el capital poseído. Definiendo el capital humano como la suma de habilidades innatas y del conocimiento y destrezas que los individuos adquieren y desarrollan a lo largo de su vida. De esta forma, Ruggeri y Yu sugieren que el concepto de capital humano debería ampliarse de una forma dinámica para abarcar cuatro dimensiones: 1) el potencial de capital humano, 2) la adquisición de capital humano, 3) la disponibilidad de dicho capital y 4) el uso efectivo del mismo. Así, el capital humano es considerado uno de los factores productivos clave para cualquier país.

Evidentemente existe una relación entre el nivel de conocimientos de un trabajador, su capacidad para utilizarlos y su productividad. Todo ello sugiere aproximar el capital humano a partir de la educación recibida por cada individuo. Sin embargo, la educación recibida no es el único factor personal relevante en la productividad de un trabajador. Pueden adquirirse conocimientos al margen del sistema educativo, como por ejemplo la experiencia laboral, y no todos los conocimientos que proporciona el sistema educativo formal tienen el mismo efecto sobre la productividad del trabajador. De hecho, es muy razonable suponer que ciertos conocimientos, pueden tener un efecto nulo sobre la capacidad de un individuo para producir bienes y servicios valorados por el mercado.

Este proceso crea la necesidad de integrar el equipo en dos frentes: por una parte, para que los trabajadores antiguos ingresen al nuevo sistema y sean un aporte real. Por otro, para que las nuevas generaciones de profesionales, con habilidades tecnológicas ya adquiridas e internalizadas, cuenten con las herramientas y los espacios para su desarrollo en las empresas. Ante la creciente necesidad de recursos humanos preparados en tecnología, se requiere que todos los actores se involucren para afinar la formación de profesionales que puedan liderar el desarrollo de todos los clúster usando las tecnologías de información.

La innovación y la tecnología impulsan la productividad de todos los sectores. Uno de los grandes avances del último tiempo es haber incorporado las Tecnologías de Información en la mayoría de las áreas de las organizaciones, mejorando los procesos de producción y administración, conviniendo que el uso de tecnología no lleva a reemplazar a los trabajadores, sino a mejorar sus habilidades y redirigirlos a áreas críticas, e incluso a descubrir nuevos frentes de acción.

Consientes de las ventajas que conlleva contar con capital humano calificado y la innovación permanente en las distintas industrias de un país, las políticas públicas de los países líderes en productividad y competitividad se han orientado a la creación y consolidación de espacios geográficos específicos, donde el apoyo de la infraestructura institucional para las empresas se ha canalizado a través de las iniciativas públicas y privadas, y a lo cual se le ha denominado “clúster”. Un clúster se puede definir como concentraciones geográficas de empresas e instituciones interconectadas en un campo específico. Incluyen proveedores de infraestructura e insumos especializados (componentes, maquinaria, servicios), organizaciones de gobierno y académicas que ofrecen capacitación, información, investigación y apoyo técnico.

Los clústers reducen el riesgo e incertidumbre de innovación e incrementan la probabilidad del éxito. El ejemplo más importante y trascendente a nivel mundial, es el modelo del Valle de Silicio, en el Estado de California, E.U. “*Silicon Valley*” se puede definir como el arquetipo del ambiente de innovación, cuando la sinergia opera efectivamente, generando innovación constante. Los clústers mejoran la productividad de las empresas al ofrecer mejor acceso a recursos humanos calificados y a proveedores. Provee acceso a información especializada, acceso a instituciones y bienes públicos y ofrece mayor motivación y mejores medidas de desempeño.

México, en los últimos años ha intentado transitar hacia un modelo de desarrollo basado en la innovación. Este proceso parte de reflexionar sobre la forma de avanzar hacia un modelo más complejo que propicie la competitividad basada en el conocimiento y la innovación. Hoy en día, una de las vías para lograr este propósito, sin lugar a dudas, es desarrollar las tecnologías de información. Las intenciones de nuestro país de montarse en esa nueva “ola” han producido un sinfín de ideas entre diferentes sectores, provocando por parte del sector gubernamental la creación de programas que fomenten e impulsen esta industria en nuestro país. Por ejemplo, desde el 2002 en que se creó el PROSOFT para el impulso de la industria de software, hasta el 2008 se han puesto en marcha proyectos del orden de los 10 mil millones de pesos con una inversión conjunta del Gobierno Federal, Gobiernos Estatales e Iniciativa Privada. De esta forma, las empresas del Sector de Tecnologías de Información han logrado llevar su producción de los 700 millones de dólares en el 2002, a 5,750 millones de dólares estimados para el 2009.

Durante este mismo lapso, el desarrollo de la industria de Tecnologías de Información ha reflejado un crecimiento promedio cercano al 15% anual. Este crecimiento le ha permitido a nuestro país desarrollar un perfil de industria con reconocimiento global. El Índice de Ubicación de Servicios Globales 2009 de AT Kearney coloca a México en el lugar 11 a nivel mundial de preferencia de outsourcing para el mercado de Estados Unidos, y de acuerdo a Gartner representamos el 4to. Lugar en la subcontratación de servicios de TI (García, 2008).

En este período de tiempo hemos visto también como se ha integrado una industria de TI a nivel nacional, de tal forma que hoy casi todos los estados participan en el PROSOFT. Así mismo la industria está conformada a través de diversas organizaciones, asociaciones, clústers, secciones especializadas en cámaras, etc. Según el reporte 2007-2008 presentado por PROSOFT se tienen identificados 23 clústers de TI, que agrupan a más de 700 empresas de TI, los cuales han definido estrategias, programas y proyectos orientados a promover la industria. Algunas organizaciones han obtenido más apoyos y recursos que otras, otras se han organizado mejor, otras tienen una visión a un plazo mayor².

² Estudio de competitividad de clústers de tecnologías de información. PROSOFT. Secretaría de Economía.

Tabla 1. Cifras de la Industria de Tecnologías de Información en México, 2002-2009

Perfil de la Industria de TI	2002	2008	2009e
Empresas del Sector	2,095	2,134	2,350
Nivel de Producción	700 mdd	5,162 mdd	5,750 mdd
Exportaciones de TI	50 mdd	1,787 mdd	2,200 mdd
Estados con políticas de TI	4	32	32
Tasa de Crecimiento de la Industria	-1%	16%	11%
Empresas de TI con certificados de calidad	4	129	205
Clusters Tecnológicos	0	23	32
Parques Tecnológicos	0	12	22
Universidades con programas de T. I.	47	121	157

Tabla 1. Cifras de la industria de TI en México 2002-2009e. Fuente: AT Kearney, Select, AMITI, CANIETI, ANIEI

Así, la industria de las tecnologías de información en nuestro país se enfrenta a diversos retos hoy día: innovación tecnológica, capital humano y políticas públicas que fomenten esta industria. Una gran cantidad de proyectos están detenidos o se están enviando a otros países porque no se cuenta con el capital humano preparado. Por ejemplo, según estimaciones no oficiales (García, 2008), en la industria de tecnologías de información en nuestro país existe un déficit de 50 mil profesionistas de Tecnologías de Información, de los cuales alrededor de 20 mil son específicamente relacionados con software. De acuerdo con datos del Anuario PROSOFT 2007, anualmente sólo se gradúan 60 mil profesionistas de carreras relacionadas a las Tecnologías de Información.

Michoacán se ha sumado al esfuerzo del país para desarrollar una industria de tecnologías de información productiva y competitiva que la posiciona como líder de clase mundial en soluciones y servicios de tecnologías de la información y comunicaciones, haciendo de la industria del conocimiento un motor del desarrollo económico y social del estado. Por ello, en enero de 2007 se funda el Clúster de Tecnologías del Estado de Michoacán (TIM), por iniciativa empresarial y del gobierno del estado. Actualmente está conformado por 29 miembros, 5 del sector académico, 2 centros de investigación, 19 empresas y 3 organismos del gobierno estatal, con el objetivo de generar la vinculación entre universidades y empresas, explotando la sinergia que se genere, para dar una dirección hacia el sector de tecnología de información. Unir los esfuerzos académicos y gubernamentales, ya sea en planes de inversión o planes de estudio.

No obstante, según el último informe presentado por el propio Clúster TIM, ocupa uno de los últimos lugares respecto a competitividad, con índice de 4.34, por debajo de la media nacional, es decir, es competitivo sólo a nivel regional. El destino de sus ventas es hacia el mercado local con 69%, 19% al resto del país y el 12% son exportaciones. El número de empresas con algún tipo de certificación es muy bajo, solo dos empresas cuentan con ella a nivel y presenta escasa o nula promoción de las exportaciones de los bienes y servicios que ofrecen los integrantes del clúster.

Ante esta descripción hecha de las características de la industria de tecnologías de información en Michoacán, la problemática a resolver en esta investigación es identificar: *¿Cuáles son las variables que explican la baja productividad de la industria de Tecnologías de Información en el Estado de Michoacán?*

1.2.1 Preguntas de investigación

Del planteamiento del problema revisado, es posible derivar preguntas de investigación más específicas en los siguientes términos:

- i. ¿Cómo incide la capacidad de innovación tecnológica en la baja productividad de la industria de tecnologías de información en el Estado de Michoacán?
- ii. ¿De qué manera influye el capital en la baja productividad de la industria de tecnologías de información en el Estado de Michoacán?
- iii. ¿Cómo influyen los factores externos en la baja productividad de la industria de tecnologías de información en el Estado de Michoacán?

1.2.2 Objetivos de la investigación

1.2.2.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar cuáles son las principales variables que determinan la baja productividad de la industria de Tecnologías de Información en el Estado de Michoacán.

1.2.2.2 OBJETIVOS PARTICULARES

- i. Definir como incide la capacidad de innovación tecnológica en la baja productividad de la industria de tecnologías de información en el Estado de Michoacán
- ii. Determinar de qué manera influye el capital en la baja productividad de la industria de tecnologías de información en el desarrollo regional del Estado de Michoacán.
- iii. Identificar en qué medida los factores externos influyen en la baja productividad de la industria de tecnologías de información del Estado de Michoacán.

1.3 Justificación de la investigación

Desde el Plan Nacional de Desarrollo 2001–2006 (PND), se plantea mediante la estrategia de promover el uso y aprovechamiento de la industria de la Tecnología de Información (TI), elevar y extender la competitividad del país. Para lograrlo, la incorporación y aprovechamiento de los últimos avances científicos y tecnológicos debe basarse en la aplicación de una estrategia coherente que incluya los siguientes puntos: divulgación entre la sociedad de la cultura tecnológica; fomento de la tecnología local y adaptación de la tecnología extranjera; incorporación de las Tecnologías de Información al desarrollo de la cultura empresarial; impulso de la industria de Tecnología de Información; fomento de la reconversión digital de procesos dentro de las empresas; promoción del encadenamiento digital de proveedores; así como fomentar y difundir la industria de desarrollo de software.

Dado el gran potencial con que cuenta México para desarrollar esta industria, la Secretaría de Economía en coordinación con organismos empresariales y empresas del sector, ha diseñado diversos programas para impulsar a la industria las Tecnologías de Información y extender el mercado de tecnologías de información en nuestro país. Las Tecnologías de Información tienen un efecto transversal en toda la economía, razón por la cual impactan positivamente la competitividad de todos los sectores.

Según la Secretaría de Economía, durante 2007 el sector Tecnologías de Información en el país tuvo un crecimiento del 16 por ciento, y se estima que al primer semestre del 2008 crecerá aproximadamente catorce por ciento y generará unos 15 mil empleos. Según Sergio Carrera³ de cumplirse esta estimación se acumularían tres años consecutivos con esa tasa de crecimiento. Por ello, la Secretaría de Economía destinará para este año, a través del PROSOFT⁴ 24 millones de pesos (representa el 60%) a la campaña MéxicoIT, mientras que la iniciativa privada aportará el otro 40%.

³ Director de Economía Digital y Comercio Interior de la Secretaría de Economía (SE).

⁴PROSOFT (Programa para el Desarrollo de la Industria del Software) es un programa de la Secretaría de Economía.

El PROSOFT engloba la política pública federal para desarrollar la industria de tecnologías de información (TI). Por ello incluye actividades tales como: Desarrollo de software, Servicios de TI, Business Process Outsourcing (BPO), Contact y Call Centers, Embedded software, Multimedia y Videojuegos.

Por su parte, el programa México IT busca posicionar a México como proveedor de servicios de Tecnologías de Información a nivel mundial, y al mismo tiempo, atraer inversión extranjera en este sector a nuestro país.

En 2002, las exportaciones de estos servicios representaron 50 millones de dólares, cifra que para 2004-2005 ascendió a 300 millones de dólares y, a la fecha, representa 1,600 millones de dólares, lo cual muestra una curva ascendente. A pesar de que nuestro país ofrece costos más altos, comparado por ejemplo con India, líder mundial en la materia, es más accesible respecto a otras naciones europeas. Según Edgar Fierro⁵, la oferta de México se está consolidando en cinco sectores: desarrollo de software, líneas de centro de contacto, outsourcing de proceso de negocios, multimedia y software embebido.

Por tal motivo, el Banco Mundial (BM) otorgó un préstamo por 80 millones de dólares al gobierno de México para el Proyecto de Desarrollo de la Industria de las Tecnologías de Información⁶. Estos recursos permitirán aumentar principalmente la capacitación del capital humano, apoyar el acceso a tecnologías, normas de calidad y redes globales de comercialización, así como brindar financiamiento a las PyMES. El Proyecto de Desarrollo de la Industria TI está integrado por siete componentes:

1. Desarrollo de Recursos Humanos
2. Refuerzo de Clústers
3. Financiamiento para la Industria de Tecnologías de Información
4. Infraestructura de apoyo
5. Subcontratación de servicios del Gobierno hacia la Industria de Tecnologías de Información
6. Fortalecimiento institucional y mejora del marco legal, regulatorio y políticas sectoriales
7. Fortalecimiento del PROSOTF 2.0 y Administración del proyecto

⁵ Director General de IDC México.

⁶ Según el Boletín de Prensa emitido por la Secretaría de Economía (SE) el 14 de julio de 2008.

Para obtener éxito es indispensable el compromiso y participación activa de los gobiernos estatales en las tareas que deben llevarse a cabo para crear polos de desarrollo en la de Tecnología de Información. Éstas incluyen un gran número de conceptos; entre los más importante se encuentran la planeación, ejecución y financiamiento para promover la atracción de inversiones, acordar con las instituciones educativas y las empresas los planes y programas de estudio en las carreras de Tecnologías de Información, crear parques tecnológicos y desarrollar la infraestructura requerida en general así como el equipamiento de las instituciones educativas.

1.4 Hipótesis

1.4.1 Hipótesis general

La capacidad de innovación tecnológica, el capital y los factores externos son las principales variables que determinan la baja productividad de la industria de tecnologías de información en el Estado de Michoacán.

1.4.2 Hipótesis específicas

- i. La disminución en la capacidad de innovación tecnológica inciden en una menor productividad en la industria de tecnologías de información del Estado de Michoacán.
- ii. A mayor incremento de capital se obtiene una mayor productividad de la industria de tecnologías de información en el Estado de Michoacán.
- iii. La agudización de los factores externos origina reducciones en la productividad de la industria de tecnologías de información del Estado de Michoacán.

1.4.3 Variables

De la formulación de hipótesis presentada anteriormente, podemos identificar las siguientes variables:

1.4.3.1 Variables independientes

- i. Innovación tecnológica.
- ii. Capital.
 - a. Capital humano
 - b. Capital financiero
- iii. Factores externos.
 - a. Políticas públicas
 - b. Crisis económica

1.4.3.2 Variable dependiente

- i. Productividad.

Capítulo 2

TEORÍAS DEL DESARROLLO REGIONAL E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

En este capítulo se expone el sustento teórico de la investigación a partir del análisis y referencia de la teoría del desarrollo regional, sus teóricos y los antecedentes en general que permitan la ubicación de la industria de tecnologías de información en este conjunto de conocimientos nuevos en nuestra investigación. Por tal motivo, aquí se presenta el marco teórico referencial con la finalidad de establecer las teorías y postulados que constituirán los argumentos e ideas que apoyarán la temática de nuestra investigación.

2.1 DESARROLLO Y CRECIMIENTO

El acelerado proceso de globalización está transformando los niveles de vida del mundo, causando una transformación en la clasificación de los países incluyendo las economías emergentes. El desarrollo ha estado presente en todas las teorías económicas. Las innumerables definiciones y enfoques del desarrollo han originado una clasificación de que los países como desarrollados y subdesarrollados, industrializados y atrasados, avanzados y marginados o pobres, etc. Las distintas estrategias económicas para lograr la modernización y desarrollo de las economías de los países aplicados por sus gobiernos han ofrecido resultados distintos, tanto a nivel mundial como de manera interna, dando como resultado el “giro” hacia el desarrollo regional para abordar las desigualdades del desarrollo y crecimiento económico observados en la región.

Los actuales resultados desiguales de la globalización traen como consecuencia el cuestionamiento mismo de las bases teóricas sobre la que se basa y el llamado de los gobiernos a una mayor atención a los problemas regionales y locales. De esta manera, surge en Europa y posteriormente en América Latina el enfoque de desarrollo regional, local y endógeno que exige cambios en el rol del Estado y en la actuación de la ciudadanía misma.

2.1.1 TEORÍA SEGÚN LOS CLÁSICOS

Citando a algunos clásicos, encontramos a Thirlwall (2003) quién menciona que la diferencia entre los países desarrollados y en los países en vías de desarrollo radica principalmente en que los primeros se especializan en las actividades que producen rendimientos crecientes (industria), mientras que los segundos en los que producen rendimientos decrecientes (agricultura, minería). Por su parte, Malthus creía que el progreso llevaría a un aumento de la población que superaba el aumento en la producción alimenticia; su preocupación era más social y económica. Finalmente, David Ricardo, relacionaba más el desarrollo con el comportamiento del capital, planteando que como efectos del salario de subsistencia se llegaría a un estado estacionario donde el capital ya no seguiría creciendo.

Está claro que, la aportación hecha por los clásicos acerca del desarrollo está relacionada con el comportamiento de la economía en relación a los rendimientos crecientes y decrecientes, el progreso técnico, la tasa salarial y tasa de ganancia: todos estos conceptos relacionados con la

industria y el comportamiento del capital y la inversión en la generación de riqueza. Y aunque es cierto que las aportaciones de los clásicos ayudaron a entender cómo se lograba el crecimiento de una economía, que fundamentalmente fue a través de la industria, también es cierto que no ofreció teoría relevante para analizar el desarrollo de una sociedad en base a la distribución de su riqueza generada.

2.1.2 TEORÍA NEOCLÁSICA

Durante los años cincuenta y sesentas, y como respuesta a las teorías de crecimiento desequilibrado, se desarrolló la economía regional neoclásica, basándose en los supuestos de la economía clásica con una aplicación regional. La teoría neoclásica partía de las suposiciones del equilibrio estable y compartía los supuestos de la teoría neoclásica del comercio desarrollada por Bertil G. Ohlin, que partía de la hipótesis de que el libre comercio tanto de mercancías como de movilidad geográfica del capital así como de otros factores de producción, conducirían a la nivelación de ingresos provenientes de estas actividades, tanto entre países como entre regiones.

En sí, la economía regional neoclásica parte de la hipótesis de que los desequilibrios regionales son básicamente provocados por la insuficiente movilidad territorial de los factores de producción. Ésta insuficiente movilidad obstaculiza el libre funcionamiento del mecanismo de mercado en un territorio, y por ende constituye un obstáculo para crear las posibilidades de nivelar los salarios y beneficios entre regiones.

En este sentido, Borts y Stein desarrollaron uno de los trabajos más representativos de este enfoque. En su trabajo basado en un estudio realizado en Estados Unidos, Borts y Stein demostraron que existe una “fuerte tendencia a la nivelación de la renta per cápita entre los estados”. Borts y Stein concluyeron que la convergencia de los estados puede ser explicado por los movimientos interestatales de mano de obra del sector agrícola con los salarios bajos a los sectores no agrícolas mejor pagados, principalmente industriales, provocando una disminución en las diferencias de salarios de cada estado. Este proceso, tomando en cuenta la suposición de que la fuerza de trabajo reacciona a las diferencias de salarios con movimientos espaciales, provoca una importante movilidad de trabajadores, tanto entre sectores como entre estados (Borts & Stein, 1964).

Este supuesto también aplica al capital, que presumiblemente se mueve de los estados con altos salarios a los sectores de salarios bajos.

Otro enfoque de esta misma teoría es desarrollado por H. Siebert (Siebert, 1969), quién menciona que las diferencias interregionales son el resultado de los procesos dinámicos del crecimiento, y no están basadas en las supuestas ventajas locacionales de las regiones. Además explica que esas diferencias interregionales son provocadas por la insuficiente movilidad de diversos factores como el de producción, lo que incluye el conocimiento técnico, así como el lento ritmo de creación de innovaciones, de capital y de fuerza de trabajo dentro de cada región.

De manera independiente, otra corriente teórica que tuvo influencia en la teoría neoclásica, es la teoría de la base exportadora, desarrollada por D. C. North. Esta teoría supone que el desarrollo regional depende de la capacidad de cada región para producir bienes de exportación, que a su vez depende de la existencia de la abundancia de recursos naturales. Estas actividades de exportación conducen a la diversificación de la economía en la región y, en consecuencia, a la pérdida de la significación del sector exportador dentro de la región. Así, las desigualdades de los ingresos regionales que dependen del crecimiento de la base de exportación sólo se mantendrán en las primeras etapas de los procesos de crecimiento regional. De esta manera, según North, las diferencias entre las regiones serán cada vez menor si la industria inducida se localiza cada vez de manera más proporcionadas, lo que significaría en términos económicos una tendencia a desaparecer del regionalismo (North, 1955).

En contraparte, J. P. Blair, desarrolló fuertes críticas a esta teoría. Blair afirma que la primacía asignada a las exportaciones lleva a la reducción de situaciones complejas de desarrollo regional. Por ejemplo, pueden existir otras fuentes de ingreso además de las exportaciones, como las inversiones. Por otro lado, la sustitución de importaciones puede ser aplicada como la estrategia alternativa de desarrollo local. Y, finalmente, si se aumenta la productividad del trabajo, así como de otros recursos, se pudiera tener un efecto parecido al crecimiento de las exportaciones (Blair, 1991).

Como escribe Blair, la teoría de de la base exportadora supone que la demanda de exportaciones proviene de fuera del área. Diversos autores señalan que la habilidad de desarrollar y producir bienes de exportación, depende de la calidad de los servicios locales. Por lo tanto, las empresas de servicios juegan un papel fundamental en la creación del sector de exportaciones.

De manera colectiva, el sector servicios puede garantizar las condiciones del desarrollo de las exportaciones: las instituciones financieras pueden proporcionar el capital, las universidades pueden proveer de las ideas que resultarán en innovaciones o responsables de desarrollo para crear parques industriales.

El desarrollo económico de un país puede concebirse como la sumatoria de los desarrollos regionales y estos a su vez se conforman con la conjunción de los desarrollos locales. En este sentido, el desarrollo local se traduce en el ejercicio de proyectos favorables al desarrollo a un nivel micro-territorial, consientes que es en este nivel donde se puede introducir los cambios estratégicos necesarios para aumentar la producción y el consumo que redundarían en la elevación del nivel de vida.

2.1.3 TEORIA KEYNESIANA

La teoría neoclásica se ve fuertemente cuestionada al sobrevenirse la crisis de 1929 en los países industrializados y extendiéndose a los países periféricos. Así, Keynes, rompe con la tradición teórica de promover el crecimiento desde el lado de la oferta, al plantear soluciones desde la demanda para recuperar el crecimiento económico. Introduce el concepto de demanda agregada y propone la participación del Estado en el control y prevención de las crisis económicas. Abre la visión macroeconómica y sugiere implementación de políticas económicas por parte del gobierno para prevenir nuevas crisis económicas. Aporta el requerimiento de una tasa de crecimiento que lleve a la economía a un crecimiento sostenible. Sin embargo, este modelo es considerado estático, lo que Harrod y Domar intentan analizar desde una perspectiva dinámica.

2.1.4 CRECIMIENTO SEGÚN HARROD Y DOMAR

Evesey Domar y Roy Harrod definen tres conceptos para el análisis dinámico del crecimiento económico: 1) la tasa de crecimiento observada (g_a), es la comúnmente conocida y analizada por Keynes que se alcanza cuando el ahorro es igual a la inversión. 2) la tasa de crecimiento garantizada (g_w), es la que mantiene el pleno empleo del capital, que se determina a través de la igualación entre la inversión planeada y el ahorro planeado. Y 3) la tasa de crecimiento natural (g_n), es la que mantiene la plena utilización del trabajo y depende del crecimiento de la fuerza de trabajo y del crecimiento de su productividad, ambas variables determinadas exógenamente.

Según estos dos autores, el crecimiento equilibrado (plena utilización del capital y el trabajo), se logra cuando los tres tipos de tasas se igualan. Sin embargo, esto no es posible ya que las economías son dinámicas. Para Thirlwall (2003), los países en desarrollo experimentan una tasa de crecimiento natural por arriba de la tasa de crecimiento garantizada, lo cual requeriría de políticas de disminución poblacional o de eficiencia productiva y de un aumento en el ahorro.

2.1.5 TEORÍA DE LA CONVERGENCIA

Buscando un modelo de equilibrio al crecimiento económico a largo plazo, Robert Solow, propicia el surgimiento de la teoría de la convergencia. Solow y los neoclásicos se enfocan, en los indicadores como inversión y ahorro para lograr el equilibrio a largo plazo. Así, el modelo de convergencia concluye que la inversión no importa para el crecimiento de largo plazo, porque la tasa natural de crecimiento depende del aumento de la fuerza laboral y de su productividad, ambas determinadas exógenamente. Cualquier incremento en las tasas de ahorro o de inversión de un país sería compensado por un aumento en la razón capital-producto, dejando la tasa de crecimiento de largo plazo sin cambio. Este argumento depende esencialmente de la disminución de la productividad del capital a medida que la razón capital-trabajo aumenta. Algunos autores que dan continuidad a esta teoría son Paul Samuelson, Franco Modigliani, Nicholas Kaldor, Joan Robinson, Richard Kahn y Luigi Pasinetti.

2.1.6 NUEVO MODELO NEOCLÁSICO

Según el “nuevo” modelo neoclásico, existen fuerzas en acción que evitan que el producto marginal del capital disminuya, y por lo tanto, que la relación capital-producto aumente, a medida que la inversión crece haciendo que los países se hagan más ricos. En este sentido, Paul Romer (1986) y Robert Lucas (1988) refieren a la existencia de externalidades positivas en el gasto en investigación y desarrollo (I+D) así como a la formación de capital humano.

Por su parte Grossman y Helpman (1991) se concentran en las derramas tecnológicas resultantes del comercio y de la inversión extranjera directa. Otros economistas han subrayado el papel de la inversión en infraestructura y su complemento con otros tipos de inversión” (Thirlwall, 2003).

Este “nuevo” modelo resulta ser una alternativa pertinente a las economías en desarrollo en cuanto a que señala la importancia de variables como gastos en I+D y la capacitación del capital humano, entre otros.

En realidad este “nuevo” intenta explicar las diferencias en la productividad del capital entre regiones en términos de las diferencias en educación, gastos en I+D, comercio, entre otros (Thirlwal, 2003).

Un argumento adicional concierne al comercio. Algunos modelos y estudios empíricos no consideran el papel del comercio, como si las economías fueran completamente cerradas. Ello es producto de políticas comerciales desiguales que han acabado con la producción interna a través de la liberalización del mercado mientras que los precios internacionales han llevado a un deterioro de los términos de intercambio. Recientemente las aportaciones de Stiglitz (2006) en un enfoque estructuralista del comercio favorece un comercio más justo para que todos los países logren ventajas similares del comercio internacional.

2.1.7 EL INSTITUCIONALISMO

El institucionalismo plantea que los mercados están instalados en las sociedades, las que están influenciadas por la sociología y orientadas a la búsqueda de una planificación estatal para el desarrollo por parte de la élite. En los primeros esquemas hechos sobre esta corriente, Thorstein Veblen, J. K. Galbraith, Gunnar Myrdal y Paul Streeten, mencionan que el factor común es entender la economía como economía social al reconocer que las economías son sistemas sociales con sus propios patrones socioculturales y sus propias historias distintas.

Según Preston (1999) sostiene que sólo sobre la base de un conocimiento detallado de todos los aspectos del sistema social es posible obtener cualquier conocimiento del sistema como un todo y se puede intentar establecer políticas ulteriores (Preston, 1999). Asimismo, (Myrdal, 1968) sostiene que una vez que la dirección del cambio de un sistema haya sido establecida, el sistema social se ajusta para reforzarla. Esta idea de inercia social es la llamada “causación acumulativa circular” (Myrdal, 1968). Al aplicar esta idea a la posición del tercer mundo frente a la economía mundial como a sus estructuras internas sociales e institucionales, Myrdal concluye que las naciones del tercer mundo están encerradas en una posición de equilibrio de bajo nivel por lo cual recomienda la planificación nacional para cambiar las economías individuales a una dinámica ascendente. Más recientemente, Douglas inspira cambios en el Institucionalismo en los 90s, planteando que las instituciones son las reglas del juego en una sociedad, o sea, las limitaciones ideadas por el hombre que dan forma a la interacción humana que se rige por incentivos y que el cambio institucional conforma el modo en que las sociedades evolucionan a lo largo del tiempo (North, 1990).

2.2 DESARROLLO REGIONAL

El fundamento teórico del desarrollo regional se sustenta en las teorías del desarrollo y en la teoría del crecimiento económico. Por ello, es común que algunos autores utilicen estos términos de manera indistinta. Y es que, aunque se encuentran íntimamente ligados, el uso de cada uno de ellos implica variables distintas. El concepto de crecimiento siempre va asociado a un aumento cuantitativo, (Kuznets, 1985); por otra parte, el concepto de desarrollo económico implica necesariamente cambios en la calidad de vida, estos cambios pueden reflejarse en la distribución del ingreso, en el nivel de riqueza, etc.

Las distintas escuelas económicas proponen alternativas de desarrollo económico a través del desarrollo de planteamientos teóricos, conceptuales y metodológicos que permiten que los beneficios del crecimiento lleven a una distribución equitativa entre las distintas regiones. Es así como se llega al planteamiento del desarrollo desde la perspectiva regional. Actualmente, los estudios regionales son un planteamiento multidisciplinario que coadyuva al estudio y planeación del desarrollo de un territorio desde sus microrregiones, a través de una perspectiva teórica. El espacio, la región y el territorio, son conceptos básicos de los estudios regionales que continúan discutiéndose en la actualidad.

2.2.1 ESPACIO, REGIÓN Y TERRITORIO

Todo espacio económico está ubicado en un espacio geográfico (Celis, 1988). Esta definición nos recuerda la influencia que tienen los recursos naturales y el capital humano en la actividad económica y social de sus habitantes, originando que a partir de los espacios geográficos surjan los espacios económicos. El espacio económico es donde el hombre produce, donde vive e incluye la localización de la infraestructura social. El surgimiento de estos espacios da origen a una comunidad de actividades y características que los van uniando, dando como resultado la conformación de regiones.

No obstante, Asuad (2001) hace una diferencia entre espacio y región. El espacio lo que constituye el espacio absoluto y el espacio relativo para lo cual se auxilia de los términos aportados por la filosofía, la física, la matemática y la geometría. Señala que lo que en realidad se estudia es la región objetiva la cual *“se presenta cuando tratamos un conjunto complejo de fenómenos con un grado de asociación interna, lo que permite su observación y estudio. En este sentido, la relatividad*

de la región se refiere a su carácter cambiante y dinámico, como producto de las fuerzas que interactúan y también como proceso en el tiempo” (Asuad, 2001). La definición de región es “una porción o unidad de un todo mayor (territorio), la cual por regla general sin ninguna especificidad, significa cualquier parte del territorio menor al país en su conjunto, el cual cuenta con especificidades concretas que le imprimen unidad” (Celis, 1988). La región está conformada por unidades geográficas contiguas, las cuales tienen su propio dinamismo y la tendencia característica del desarrollo de sus fuerzas productivas, las cuales se basan sobre la combinación de un conjunto de recursos naturales con la correspondiente base técnico-material existente y perspectiva, y la infraestructura social y de producción consecuente.

Por lo tanto, entendemos la regionalización como “la división del territorio en regiones económicas, que no sólo se basa en lo existente, sino que lleva en sí, la idea del desarrollo ulterior de las regiones y de la coordinación entre ellas. Por lo tanto, incluye, si bien en forma general, la planificación del futuro desarrollo de la economía nacional por regiones. Este punto se debe enfatizar dado que en la mayoría de las veces es ignorado por las políticas económicas. Determinar estas regiones y sus límites, significa trazar en rasgos generales el camino fundamental de su desarrollo” (Celis, 1988).

2.2.2 ANTECEDENTES DEL DESARROLLO REGIONAL

Los antecedentes del desarrollo regional se remontan a finales del siglo XVIII con Ricardo Cantillón. Incluyó en su análisis regional elementos económicos referente a los modos de vida de los habitantes del espacio natural. Los estudios regionales fueron planteados en principio por geógrafos que lo relacionaban con el paisaje humanizado, o sea con la geografía humana, y que posteriormente se dio a conocer como geografía económica.

En 1828, Von Thunen expone la primera teoría sistemática de localización de las actividades agrarias, en donde esboza los problemas de la distribución a través del estudio de la oferta, la demanda y el precio de los productos agrícolas.

Posteriormente vendrán otros autores que ampliarán la teoría de localización regional, entre éstos Walter Christaller (1933), August Losch (1944) y Walter Isard (1956), quienes se especializaron en el análisis cuantitativo y gráfico de la localización, dejando a un lado los condicionamientos históricos sociales de la economía. Sin embargo, la teoría de la localización constituye una parte importante del desarrollo económico regional por sus aportaciones a la localización económica, industrial y recientemente urbana.

2.2.3 ÁREAS DE ESTUDIO DEL DESARROLLO REGIONAL

Para que una región sea autónoma económicamente, los integrantes de la región deben interesarse en su propio desarrollo. Al respecto, Albuquerque introdujo la noción de capacidad de desarrollo al referirse a los recursos actuales y potenciales de una economía territorial, de sus actores e instituciones, los cuales pueden ser materiales (físicos, ambientales, infraestructura), financieros o intangibles (cualificación de los recursos humanos, cultura local de desarrollo, etc.). No obstante, la capacidad de desarrollo se encuentra condicionada por diversos factores: políticas públicas de desarrollo, inserción en el contexto internacional del territorio, su historia, el marco político y jurídico, etc. Y aunque los factores exógenos y endógenos se complementan, es necesario subrayar que los factores endógenos son los protagonistas en el proceso de desarrollo económico local (Albuquerque, 1999).

La teoría de localización le imprime importancia a la ubicación de las actividades económicas en el espacio territorial, ya sea esta agrícola, industrial o de servicios, resaltando el papel que juega la infraestructura productiva, la inversión pública y los incentivos fiscales entre otros aspectos. Como complemento a esta teoría se han desarrollado otras áreas conocidas como la Economía Urbana y la Geografía Industrial, contribuyendo a la fundamentación teórica basada en las teorías neoclásicas para el estudio del Desarrollo Regional y sosteniendo que “la capacidad de un área metropolitana para responder a la demanda para la exportación depende de las características de su oferta, o factores de producción por ejemplo: cantidad y calidad de su fuerza de trabajo, entre éstos la cantidad y tipo de capital; el conocimiento tecnológico y las economías de aglomeración” (McLean, 1996). El crecimiento de las economías nacionales que se impulsan con políticas relacionadas con las exportaciones y con las inversiones extranjeras directas hoy son complementadas con políticas de desarrollo local que impulsa el uso de las potencialidades locales (Albuquerque, 1999) o endógenas (Vázquez Barquero, 1988) de las regiones y sobre todo de las microrregiones para lograr el desarrollo.

La teoría de la localización de las actividades industriales busca explicar el proceso de decisión de unidades productivas a localizarse, en relación a una serie de factores diversos. Este proceso mediante el cual los recursos – capital y trabajo – son puestos en movimiento para producir un determinado bien, es un proceso que involucra, además de estos dos elementos, al contexto en que se realiza.

Por ello, es necesario identificar las relaciones que tienen lugar entre las unidades económicas y las condiciones externas en donde se ubican, así como, el desarrollar métodos y técnicas para la localización de actividades que garanticen un rendimiento óptimo de los recursos en cuestión.

La industrialización como proceso de cambio estructural, está estrechamente vinculada con lo que se le conoce como “patrones de localización industrial” y con el desarrollo del mercado capitalista, el cual, obviamente, constituye el entorno en el que tienen su aplicación. Por tanto, podemos asegurar que, la teoría de la localización industrial, además de contemplar las decisiones de interés individual, tiene que ver con decisiones de carácter social.

La teoría tradicional de la localización (Webber, 1909; Losch, 1954; Isard, 1956) está relacionada, en principio, con el costo de las transacciones físicas entre unidades industriales, las cuales deciden sus estrategias de localización sobre la base de una distribución dada de factores y mercados. Así, las decisiones de localización suponían una elección racional al margen de la estructura organizacional interna, en donde los encadenamientos materiales y sus relaciones con las restricciones espaciales, no estaban relacionadas con la producción, la organización o la estructura industrial al evaluar sus prioridades localizacionales (Gordon & Kimball, 1987).

Según Emerson, las teorías de la localización, pueden ser agrupadas en dos corrientes. La primera considera a la localización sólo en espacios homogéneos, y la segunda corriente, la considera en espacios heterogéneos, pero siempre dentro del pensamiento neoclásico (Emerson, 1973).

En la primera corriente, los consumidores se encuentran uniformemente distribuidos en un espacio geográfico, donde las consideraciones de la demanda pasan a ser parte intrínseca de las consideraciones del área de mercado.

La segunda corriente, dada en espacios heterogéneos, introduce la idea de que los precios de los factores de localización varían de un espacio a otro, derivado de la variación de precios en el transporte de insumos, así como porque los valores de los productos en el mercado no son idénticos.

La teoría de la localización considera que las empresas deciden una localización comparando los costos de transporte de llevar una unidad de materia prima al punto de localización y el de trasladar una unidad de producto al mercado. Aunado a ello, las empresas consideran los costos comparativos de factores que varían regionalmente como el valor de la mano de obra, la energía, servicios como el agua, drenaje, etc. Se analizan, también, factores tales como el régimen fiscal vinculado al desarrollo y fomento industrial, políticas de desarrollo de la industria y, lo que se agrupa en el concepto de economías de aglomeración (Arroyo, 1983).

Así, esta teoría explica, por qué, en ocasiones, las empresas se localizan no donde el costo de transporte es mínimo, sino donde los demás factores logran un costo total mínimo. De acuerdo a lo anterior, la empresa se localizará cerca de las fuentes de materias primas, cerca del mercado o en sitios intermedios que produzcan una minimización del costo total, dado que la empresa persigue siempre la maximización de la ganancia en su operación (Garza, 1980).

Uno de los primeros trabajos en este contexto fue el de A. Weber, quién desarrolló una teoría considerando que no todos los espacios presentan las mismas condiciones y, por tanto, la localización tiene un carácter diferencial. Su análisis no toma en cuenta el componente tecnológico, es decir, lo considera sólo como un componente fijo e intenta determinar, una localización que maximice el beneficio considerando sólo los costos de los insumos y la ubicación del mercado (Weber, 1986).

El mérito de Weber es haber desarrollado una teoría que abarcara un gran número de importantes factores dentro de un sistema. Sus aportaciones han tenido gran influencia en la localización de las empresas, cuando menos hasta antes de que aparecieran cambios trascendentales en la organización de la producción y en la división del trabajo, los cuales han aportado nuevos patrones de localización.

Por su parte, Hoover (1989) sintetiza los factores de localización más importantes considerados en la teoría de la localización. En primer lugar, considera que una industria es la agregación de muchas firmas, dentro de las cuales puede darse una variedad de áreas que siguen un orden más o menos racional en función de los requerimientos técnicos del proceso de producción. En cambio, la localización de las empresas requiere además de otro tipo de decisiones.

Finalmente, Goodall dice que cualquier modelo sugiere una localización óptima para todo tipo de actividad, pero que en la práctica no existen motivos que hagan suponer que toda la localización es la óptima, entre otras cosas porque los modelos incorporan muchos elementos ideales, debido a que no hay una localización que posea el monopolio de todas las ventajas posibles con una total ausencia de inconvenientes (Goodall, 1977).

Otra vertiente importante en la teoría de la localización es la teoría del lugar central. Esta teoría desarrollada por Christaller y Losch, introduce una estructura conceptual que permite entender el contenido de aglomeración económica. El objetivo de esta teoría es analizar cómo son establecidas las actividades comerciales e industriales en establecimientos de lugar central, y cómo son

distribuidos estos lugares centrales en el espacio. Es decir, intenta explicar las características funcionales y localizacionales de los centros de mercado (Mulligan, 1984).

Un aspecto principal de esta teoría establece que en el espacio económico, los diferentes puntos de localización tienen diferentes grados de centralidad, y los bienes y servicios ofertantes responden a una propiedad jerárquica que hace eficiente su asignación. Uno de los principales conceptos en esta teoría es la Centralidad locacional. Cada empresa tiene su localización en el espacio y la relativa centralidad determina el tipo y la variedad de los bienes ofrecidos por la misma empresa.

El proceso de reestructuración de la economía mundial durante las dos décadas pasadas, permite tomar en cuenta nuevos factores de localización industrial. Marcado por la creciente integración de las economías nacionales al mercado internacional, por la presencia de procesos de globalización de la producción, por la importancia de la producción flexible y de la alta tecnología con el objetivo de incrementar la productividad y competitividad y, finalmente, por una marcada tendencia a la integración regional.

Los actuales procesos de producción, consumo y dinámica de vida en las ciudades, se ven impactados por las grandes transformaciones tecnológicas. No obstante, para Scott y Storper sus efectos necesariamente recaen sobre las relaciones entre los procesos económicos, culturales y políticos (Scott & Storper, 1990). De ahí que, para entender los nuevos procesos de transformación de la estructura espacial, es importante analizar la especificidad del cambio tecnológico.

2.3. DESARROLLO LOCAL Y DESARROLLO ENDÓGENO

El desarrollo económico de un país puede concebirse como la sumatoria de los desarrollos regionales y estos a su vez se conforman con la conjunción de los desarrollos locales. En este sentido, el desarrollo local se traduce en el ejercicio de proyectos favorables al desarrollo a un nivel micro-territorial, conscientes que es en este nivel donde se puede introducir los cambios estratégicos necesarios para aumentar la producción y el consumo que redundarían en la elevación del nivel de vida.

Los cambios tecnológicos, económicos, sociales, culturales han supuesto un nuevo impulso al desarrollo económico caracterizado por el creciente papel que juegan los entes locales en el mismo. Esto ha supuesto, la incursión con fuerza de las políticas de tipo microeconómicas en el espacio físico más cercano al ciudadano, su territorio, en su municipio. De esta forma, los gobiernos locales

se ven forzados a establecer iniciativas, promover actividades económicas y sociales, que conlleven la creación de proyectos conjuntos con el objetivo de crear nuevos empleos y sobre todo, regenerar la estructura socioeconómica de la región (Pérez Ramírez & Carrillo, 2000).

El territorio con sus aspectos sociales, culturales e históricos son rasgos muy importantes desde la perspectiva del desarrollo local. Por lo tanto, la sociedad local no se adapta de forma pasiva a los procesos y transformaciones existentes, sino que propone iniciativas a partir de sus particularidades territoriales en los diferentes niveles (económico, político, social y cultural). Por lo anterior, el desarrollo local incluye un enfoque integral del desarrollo dirigido al impulso a las empresas y a cambios en la acción pública que exige una reestructuración económica, social y política, en donde el promotor principal es el mismo Estado (Albuquerque, 1999). Para ello, es necesario que las autoridades propicien el desarrollo económico otorgando autonomía a las autoridades públicas locales y éstas a su vez, a las organizaciones o agentes locales de desarrollo, y que el ejercicio de poder sea horizontal.

2.3.1 DESARROLLO LOCAL

El desarrollo económico local, se define como “aquel proceso reactivador de la economía y dinamizador de la sociedad local que mediante el aprovechamiento de los recursos endógenos existentes en una determinada zona o espacio físico es capaz de estimular y fomentar su crecimiento económico, crear empleo, renta y riqueza y sobre todo, mejorar la calidad de vida y el bienestar social de la comunidad local” (Pérez Ramírez & Carrillo, 2000).

Algunos autores hacen una clasificación en las dimensiones de las estrategias de desarrollo local, entre las cuales figuran las siguientes (Albuquerque, 1999):

Económica. Los empresarios locales organizan los factores productivos locales con niveles de productividad suficientes para competir en los mercados.

Recursos humanos. Las instituciones educativas acuerdan con los empresarios locales la adecuación de la oferta de conocimientos a los requerimientos de innovación de los perfiles productivos locales.

Socio-cultural. Las instituciones sociales locales permiten impulsar y mejorar el proceso de desarrollo.

Político-administrativa. La gestión local y regional facilita la concertación público-privada a nivel territorial y la creación de "entornos innovadores" favorables al desarrollo productivo y empresarial.

Ambiental. A fin de asegurar la sustentabilidad del medio ambiente, se da atención a las características específicas potenciales y limitantes del medio natural.

La importancia del desarrollo local se basa en el papel protagónico que se les asigna a los ciudadanos integrantes de los espacios locales, dado que a ellos van dirigido los programas y proyectos de desarrollo. Así, por parte de la sociedad es importante su participación en la detección de oportunidades, en el diseño y en la toma de decisiones concernientes al desarrollo, complementado todo lo anterior con la sensibilización de parte de la administración pública en cuanto a la responsabilidad de formular políticas de desarrollo. Para (Pérez Ramírez & Carrillo, 2000), los cambios tecnológicos, económicos, sociales, culturales y hasta ideológicos han supuesto un nuevo impulso al desarrollo económico caracterizado por el creciente papel que juegan los entes locales en el mismo. Para dar paso a este rol, el gobierno local establece iniciativas, promueve actividades económicas y sociales, conectándolos con el sector privado y con todos los agentes socioeconómicos en proyectos conjuntos o incentivándolos con el objeto principal de crear nuevos empleos y sobre todo, regenerar la estructura socioeconómica de la región.

Las estrategias de desarrollo económico local conciben al territorio como agente de transformación social y no únicamente como espacio funcional. El territorio socialmente organizado y con sus rasgos sociales, culturales e históricos propios, son aspectos muy importantes desde la perspectiva del desarrollo local.

Alburquerque (2005) introduce la noción de capacidad de desarrollo al referirse a los recursos de una economía territorial, a sus actores e instituciones, los cuales pueden ser materiales (físicos, medioambientales, de infraestructura), financieros o intangibles (recursos humanos, cultura local de desarrollo, etc.). Estos recursos también pueden ser clasificados como endógenos, propios del territorio en cuestión; o exógenos, captados del exterior. Aunque los factores exógenos y endógenos se complementan, hay que enfatizar que el endógeno es el protagonista en el proceso de desarrollo económico local (Vázquez Barquero A. , 2005).

2.3.2 DESARROLLO ENDÓGENO

Las estrategias de desarrollo local se inician tomando en cuenta las capacidades de los factores internos, o endógenos de la región y, la participación de la sociedad local; esto es lo que se denomina como desarrollo endógeno. Vázquez Barquero fue el principal precursor del concepto de desarrollo endógeno, para lo cual analizó las diversas estrategias de desarrollo local y definió dos grandes alternativas que son: 1) dar un salto tecnológico y productivo profundo ajustando completamente la estructura productiva local, y 2) avanzar paso a paso utilizando el potencial de recursos existentes en el territorio (Roma Pujadas, 1998).

Vázquez señala que cuando la sociedad local es capaz de liderar el proceso de cambio estructural, la forma de desarrollo se puede convertir en desarrollo local endógeno (Vázquez Barquero A. , 1988). Esto implica un desarrollo económico de “abajo – arriba”, que considera que los actores locales, públicos y privados, son los responsables de las acciones de inversión y del control de los procesos (Sthor & Taylor, 1981). Los procesos de desarrollo endógeno se producen gracias a la utilización eficiente del potencial económico local que se ve facilitado en el funcionamiento adecuado de las instituciones y mecanismos de regulación del territorio.

A partir de los 80's, la teoría del Desarrollo Endógeno se construye en base a experiencias históricas recientes extraídas principalmente de Europa y Estados Unidos. Aportando conceptos nuevos, la Teoría del Desarrollo Endógeno comienza a ser probado en países en desarrollo, mediante la incentivación de comunidades y tomadores de decisiones, a partir de sus propias capacidades y potencialidades locales (Vázquez Barquero A. , 1988).

El estudio del Desarrollo Endógeno es un nuevo mecanismo que promueve el bienestar social y el mejoramiento de la calidad de vida. Una característica distintiva es su aspecto multidimensional y su flexibilidad para incorporar nuevos elementos que ayuden a la interpretación del desarrollo. Por lo tanto, la Teoría del desarrollo Endógeno abarca diversas corrientes teóricas, desde la teoría económica convencional hasta la teoría del desarrollo (Ortiz & Infante, 2008).

La aplicación de la Teoría del Desarrollo Endógeno en América Latina se ha caracterizado por la generación y el fortalecimiento del capital social, la difusión de conocimiento, el emprendimiento social, la descentralización comunitaria, entre otros (Vergara, 2004). El argumento principal de esta teoría sostiene que, el desarrollo para consolidarse debe provenir desde adentro, es decir, la promoción del desarrollo debe ser entendida por los actores sociales del territorio mismo, así como consensuada e instrumentada.

En la perspectiva del desarrollo endógeno, lo social se integra con lo económico (Arocena, 1995) y lo económico y social con lo político. La distribución de la renta y de la riqueza, y el crecimiento económico adquieren una dinámica común debido al hecho de que los actores públicos y privados asumen decisiones de inversión orientadas a resolver los problemas locales, que afectan a las empresas, a la capacidad productiva y a la economía local. En este enfoque de desarrollo regional finalmente converge el crecimiento con el desarrollo, lo cuantitativo con lo cualitativo, como partes integrados al mismo proceso.

Desde la perspectiva teórica, el desarrollo endógeno surge de la constatación de dos grandes vías de desarrollo económico: la basada en la concentración/difusión urbano/industrial y la basada en la industria local descentralizada. Desde la perspectiva práctica, el desarrollo endógeno supone un referente claro que orienta y cohesiona las iniciativas locales. Para impulsar las iniciativas locales es necesario identificar de antemano los recursos materiales, físicos y humanos para así también conocer las potencialidades de desarrollo local, lo cual es un insumo importante para los sistemas de innovación y la formulación de políticas públicas para el desarrollo.

El objetivo principal del Desarrollo Endógeno es la generación de sinergias que aprovechen al máximo el entorno internacional y los procesos que acompañan a la globalización en el mejoramiento del nivel de vida de los habitantes en la localidad. Es decir, “*pensar en lo global y actuar en lo local*” (Ortiz & Infante, 2008).

Para ello es necesaria la elaboración de un diagnóstico de análisis regional apoyado en el uso de coeficientes de localización para los indicadores socioeconómico y el análisis de base económica para el potencial productivo. De esta manera el diagnóstico nos permite detectar oportunidades de intervención (Morales, 1999) tanto público como privado para el

desarrollo. El potencial del desarrollo endógeno es la suma de los recursos y aptitudes de un territorio (Vázquez Barquero A. , 2005).

2.4 SISTEMAS DE INNOVACIÓN LOCAL

Los antecedentes históricos del concepto sistemas regionales de innovación nos remontan a los trabajos de Marshall (1932) donde la organización y conocimiento se consideran elementos centrales para la trayectoria evolutiva del capitalismo. Para Marshall, el éxito o fracaso en el mercado depende de la especialización y desarrollo de una organización industrial cada vez más efectiva, a través de la concentración de producción en una región específica denominada “distrito industrial”.

Los efectos de distritos industriales en la región, son de largo plazo, acumulativos y dependen de la cooperación para crear conocimiento e innovación, y las más amplias y en algún sentido las más eficientes formas de cooperación constructiva que se pueden ver en los grandes distritos industriales, donde las numerosas ramas especializadas de la industria han sido casi automáticamente reunidas en unos conjuntos orgánicos. Sin embargo, las asociaciones tienen el papel cooperativo al coordinar la producción y estandarizar los productos; las acciones colectivas pueden fomentar el éxito individual pero con esto se arriesga a embotar la iniciativa e inhibir la competencia. Así que para Marshall, la importancia de localización de producción dentro de los distritos industriales consiste en que éstos crean un ambiente más favorable para el éxito individual. Las economías externas positivas para las firmas individuales que se generan dentro de distritos industriales provienen fundamentalmente más de su proximidad geográfica que de alguna estructura institucional (Ryszard Rósga, 2001).

Lo importante para Marshall sobre los distritos industrial es que asignan un papel central al cambio técnico y organizacional, a los cambios de las relaciones tanto inter como intra-firma y reconocen la importancia del aprendizaje en el proceso de formación del conocimiento. En este contexto, Aydalot (1986) y Camagni, (1991) han adoptado el término “*ambiente innovador*” para describir los procesos del agrupamiento local de los productores innovadores de los productos y servicios de alta tecnología.

Para Schumpeter, el desarrollo económico hace hincapié en la innovación, distingue entre tipos de crecimiento y progreso social (Olivera) y resalta la satisfacción de necesidades básicas que se expresan en las capacidades de ser y de hacer de los ciudadanos (Sen). La co-evolución de las variables económicas, sociales, tecnológicas, institucionales, culturales es una condición necesaria para el desarrollo económico. Las relaciones entre el desarrollo económico y las industrias de tecnología avanzada se evalúan en términos del principio de co-evolución. En este caso, importa el grado de retroalimentación que exhibe la evolución de la realidad y el cuerpo teórico que la interpreta (Hernández, 2006).

Existen modelos teóricos de desarrollo con tecnología exógena neoclásico como el propuesto por Solow y el modelo clásico-demanda efectiva propuestos por Kalecki y Goodwin, que evolucionan a modelos de desarrollo con tecnología endógena. La corriente clásica-demanda efectiva desarrolla estos modelos a partir de Marx y en particular Kaldor que en su modelo de 1957 incorpora en su función de progreso técnico, la tecnología como variable endógena. Sin embargo, este tipo de modelos se expanden bajo la denominación de modelos de causación circular y acumulativa del capital⁷. Por otra parte, y tomando como antecedente las aportaciones hechas por Schumpeter, a corriente neoclásica heterodoxa, desarrolla los modelos de crecimiento con tecnología endógena en 1980, teniendo entre sus precursores a Rebelo, Romer, Lucas, Sala-Martin/Barro. En este modelo se incorporan en la indicadores que representan las diversas formas en que se expresa la información y el conocimiento.

Las principales industrias de tecnología con insumos relacionados con la información y el conocimiento, encuentran un marco teórico pertinente en los modelos de desarrollo, en particular aquellos en que la ciencia y la tecnología son endógenas. La nueva economía basada en la innovación es una disciplina en cuyo desarrollo juegan un rol central las industrias dedicadas al desarrollo de tecnología.

Davelaar, realizó uno de los primeros trabajos sobre el desempeño innovador de las regiones, quien distingue dos componentes principales dentro del innovador de las regiones (Davelaar, 1991):

⁷ Myrdal, Prebisch, Kaldor, Dixon-Thirlwall, Setterfield.

Primero: componente estructural, es decir, que las regiones pueden diferir en el grado con que las firmas están involucradas en los cambios tecnológicos; esto está relacionado con las características internas de las firmas que, en suma, conforman la estructura industrial de la región.

Segundo: impacto adicional de los estímulos regionales externos, sobre la capacidad de innovación de las firmas; este efecto también se denomina como el “*impacto del ambiente productivo*”.

Para este segundo componente, hay cuatro grupos de las variables del “ambiente productivo” (Davelaar, 1991):

A. Aglomeración de las firmas de diferentes tipos que provoca que surjan las economías locacionales, como las economías de urbanización.

B. La base poblacional o áreas de mercado de la región. Éstas se relacionan positivamente con la tasa de generación o adopción de innovación de las firmas individuales. Sin embargo, la localización espacial adecuada de la fuerza de trabajo específica escasa también se valora como el factor importante.

C. Infraestructura informacional, ya que la disposición espacial de los institutos públicos de investigación, universidades, institutos de tecnología y centros de transferencia de conocimiento, favorece la accesibilidad de la información técnica.

D. Infraestructura física e institucional:

- Accesibilidad a las redes del transporte rápido.
- Accesibilidad a las redes de telecomunicación.
- Diversidad de fuentes del “capital de riesgo”.

Según Cooke (1998), el concepto del “sistema regional de innovación” es nuevo y no ha sido difundido sino hasta el año 1992 por él mismo (Cooke, 1992). Mismo Cooke describe tres razones del surgimiento del concepto sistemas regionales de innovación (Cooke, 1996).

Primera razón, los científicos regionales empezaron a reunir algunos elementos que anteriormente se analizaban por separado; estos fueron la existencia de los complejos tecnológicos regionalizados (Saxenian, 1994) y los arreglos de carácter de “tecnópolis” a

gran escala (Castells & Hall, 1994). Todas estas investigaciones pusieron en tela de discusión no la pregunta sobre si existe la innovación regional, sino si ésta tiene el carácter sistémico.

La segunda razón por la que surgieron las investigaciones científicas sobre la existencia de los sistemas regionales de innovación ha sido la literatura floreciente sobre “pos-Fordismo” (Amin, 1995), la de “clusters industriales” (Porter, 1991) o del “crecimiento del Estado regional” (Ohmae, 1997).

Tercera razón, la arquitectura conceptual de los SRI está construida sobre los análisis de Vet (1993) y Ohmae (1997). El primero de estos autores ha estudiado los patrones de la inversión extranjera directa en las diferentes economías avanzadas. La conclusión fue que como la coordinación económica se convierte crecientemente en globalizada, las interacciones entre las firmas en los clusters industriales específicos se convierten en regionalizadas (Cooke, 1996). Esto se relaciona íntimamente con el trabajo de Ohmae sobre el hueco que se origina a nivel del Estado nacional y sobre la creciente relevancia de la economía mundial sin fronteras. Ohmae pregona que los niveles regionales tienen mayor importancia que los nacionales, ya que son escalas económicas claves en las que se organiza en términos prácticos la competitividad de las empresas.

A partir de los años ochenta y noventa se han conjugado diferentes etapas que conectaron la tecnología y las políticas del desarrollo regional. Éstas llevaron a poner a la industria de alta tecnología, el desarrollo de los parques científicos, el crecimiento de las redes de tecnología a un costado de las políticas regionales de innovación.

Así, directamente o indirectamente al cambio del paradigma productivo del Fordismo al pos-Fordismo, fue identificando nuevas formas de subcontratación, las relaciones cliente-proveedor, etc. Dichas relaciones ocurrían en un espacio geográfico específico, donde el apoyo de la infraestructura institucional para las empresas se ha canalizado a través de las iniciativas públicas y privadas, y a lo cual se le ha denominado “clúster”.

La combinación de clústers, las políticas públicas innovadoras, apoyo empresarial y arquitectura promocional dan lugar al surgimiento del fenómeno de la “región Estado” económicamente poderoso que hizo atractivas a las regiones para las firmas globales (Cooke, 1996).

Cooke acentúa la relevancia de las redes para la innovación regional, proponiendo dos enfoques del análisis de las políticas de redes de innovación regionales. Primero, desde la dimensión geográfica, y segundo desde el punto de vista de la dimensión de cohesión, que incluye los campos de innovación científica y tecnológica. Los geógrafos desde hace mucho tiempo han observado los beneficios de las ventajas comparativas espaciales y el papel de las redes al tratar de superar estas últimas. En la mayoría de las propuestas de cohesión se considera fundamental conservar la diversidad local a través del mejoramiento de conocimiento, aplicación e integración de las políticas, tanto en el sentido de incentivar el desarrollo tecnológico regional, como de aprovechar las oportunidades locales.

La proximidad geográfica tiene la influencia esencial sobre cómo las empresas que se instalen buscan vínculos para colaborar en investigación o en identificar nuevas tendencias innovadoras. Esto es especialmente significativo para las pequeñas empresas que tienen posibilidades limitadas en comparación con las grandes corporaciones, particularmente las transnacionales. Sin embargo, en tal situación, al localizarse en clústers o en distritos industriales “informacionalmente más ricos” y más intensivos en contactos, las pequeñas empresas pueden mejorar sus oportunidades de crecer y desarrollar “lazos” tecnológicos más importantes.

Los clústers reducen el riesgo e incertidumbre de innovación e incrementan la probabilidad del éxito. La reducción de incertidumbre seguida del uso de las nuevas tecnologías por parte de los que se arriesgan, ayuda a formar y mantener el “efecto de unirse con los ganadores” (*band wagon effect*) en la difusión de innovación; y, obviamente, la concentración de los que están dispuestos a adaptar la innovación proporciona, generalmente, la ventaja en la innovación tecnológica a la economía local o regional. La localización juega un papel muy importante en el desempeño innovador.

El futuro de los sistemas regionales de innovación depende de qué tanto servirán para crear las sinergias, que corresponderán a las necesidades de formación del conocimiento tecnológico y ayudarán a la instauración de las redes de conocimiento. La sinergia exitosa involucra la combinación de las innovaciones en producto o servicio, en los procesos y en la apertura de nuevos mercados.

Un ejemplo real y moderno de la creación de un modelo de sinergia exitosa en términos de redes que conectan individuos en organizaciones (grandes y pequeñas, públicas y privadas, lucrativas y no lucrativas) dentro de un sistema que estimula el libre flujo de información y la innovación, es el modelo del Valle de Silicio, en el Estado de California, USA. El “*Silicon Valley*” (como es mejor conocido), se puede definir como el arquetipo del ambiente de innovación, cuando la sinergia opera efectivamente, generando innovación constante.

Sin embargo, este modelo de sinergia no es nuevo ni el único tipo de ambiente innovador que presenta la historia. Castells y Hall (1994) presentan que en periodos anteriores el ambiente innovador se ubicaba en los corazones de grandes metrópolis como: Londres, París, Berlín, Nueva York, Tokio y más tarde Los Ángeles y Múnich. Los resultados de sus estudios muestran que las virtudes de los sistemas de producción verticalmente desintegrados así como la especialización flexible, parecen ser la nueva versión de los distritos industriales de este siglo, y que fueron reinventados en los complejos científico industriales en las últimas décadas del siglo XX (Castells & Hall, 1994).

El desarrollo futuro de un territorio está en gran medida condicionado por su potencial endógeno, es decir, por sus condiciones iniciales. Esto vale también para un factor clave para el desarrollo, como es la innovación. La posibilidad de convertir al territorio en un escenario propicio para el desarrollo y con un potencial de productividad y competitividad posible de explotar, es la base de los modelos de desarrollo endógeno. Estos modelos se basan en que la tasa de crecimiento depende del stock de tres factores: capital físico, capital humano y conocimientos (o progreso técnico), que pueden ser objeto de acumulación y, además, generan externalidades. Así, el posible nivel de desarrollo futuro de cada territorio (potencial endógeno) está condicionado por el nivel de acumulación de estos tres factores (De Mattos, 1997).

El desarrollo endógeno se logra con un Estado que genera un ambiente favorable a la inversión creando ciertas externalidades, entregando bienes públicos, y regulando las distorsiones económicas. Otros actores pasan a ser claves para el desarrollo: los clústers o simples redes productivas, las asociaciones, y las organizaciones de la sociedad civil en general.

Cabe señalar que desde este modelo no es el territorio, en sí mismo, el que es competitivo. La premisa básica es, más bien, que en él pueden encontrarse ciertas potencialidades, en sus empresas, actores e instituciones, que pueden o no desarrollarse siempre y cuando se den ciertas condiciones. La creación de estas condiciones implica que el desarrollo endógeno debe tener un fuerte componente de políticas públicas orientadas a favorecerlo.

La clave para el éxito de los clúster es en cierta forma de organización social y económica basada en redes de pequeñas empresas, donde se combinan especialización productiva y subcontratación (Sengenberger & Pyke, 1990). Ellas reúnen varias características:

1. Se orientan hacia un sector industrial específico, incluyendo todos los procesos y servicios que confluyen hacia la elaboración de una cierta familia de productos
2. Se basan en la proximidad geográfica entre las firmas y entre éstas y las instituciones locales de apoyo a la producción
3. La cooperación entre las firmas (por ejemplo, compartir información acerca de nuevas tecnologías o productos) facilita su competitividad conjunta.
4. Cuentan con un empresariado dinámico, innovador, calificado e inserto en redes
5. Su competitividad no se basa en el precio sino en la calidad de los productos
6. Disponen de una fuerza de trabajo entrenada, bien capacitada y altamente adaptable
7. La existencia de un contrato social entre las empresas, las instituciones y los actores sociales, genera una atmósfera de confianza y colaboración

La gran atracción de los modelos de distritos industriales consiste en la posibilidad de basar el desarrollo industrial en fuerzas endógenas. Sin embargo, el desarrollo endógeno no se impone espontáneamente, sino que es, ante todo, una opción política orientada a conjugar crecimiento con equidad social, territorial y sectorial, en una mezcla que genere condiciones locales de alta competitividad. Se trata de aprovechar las externalidades positivas que pueden surgir de las redes y de disminuir las negativas (Liebowitz & Margolis, 1994). Estos mismos son, básicamente, los desafíos que enfrentan los Sistemas Regionales de Innovación.

El desarrollo endógeno que incluye la formación y fortalecimiento de los Sistemas Regionales de Innovación, requiere del desarrollo de una comunidad local que refuerce las conexiones productivas dentro de un contexto social sólido. Las políticas territoriales debieran poner atención en el desarrollo de relaciones sociales y en el reforzamiento de una especialización complementaria de la producción (Bianchi, 1993). En otras palabras, es importante crear redes. Una red es *“un nudo de relaciones entre actores que se benefician de pertenecer a ella. Desde el punto de vista de la empresa, las redes constituyen un vasto conjunto de oportunidades y restricciones, a partir de las cuales la firma define sus opciones tecnológicas”* (Muñoz, 1997). Dicho desde el punto de vista de las políticas públicas las redes son el mecanismo que las instituciones tecnológicas deben fortalecer para inducir el cambio tecnológico.

Las redes ayudan a difundir el conocimiento tácito (know-how) por la vía de los contactos interpersonales (Carlson & Jacobsson, 1995). De esa forma, el aprovechamiento de las cercanías físicas entre los integrantes de una red puede generar importantes externalidades, teniendo también efectos positivos sobre la productividad de cada uno de los actores involucrados, al aumentar su acceso a recursos escasos, elevar su capacidad de innovación o reforzar su poder de negociación (Montero & Morris, 1997).

Para que un Sistema Regional de Innovación adquiera dinamismo propio y ayude al desarrollo endógeno, es importante que los actores regionales tengan una cierta visión compartida de futuro. El futuro de una región lo construyen sus actores. Las instituciones externas pueden apoyar y proveer medios que faciliten y potencien el crecimiento regional pero la orientación y el contenido del proceso de desarrollo se forja en el marco de las acciones colectivas. La importancia del sistema social regional radica justamente en la capacidad de acción colectiva (Montero & Morris, 1997).

Capítulo 3

LA INDUSTRIA DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN MÉXICO

En esta parte se aborda el comportamiento de la Industria de Tecnologías de Información en México, comenzando por una breve revisión histórica de esta industria en nuestro país. Se destaca de manera particular la revisión de cada uno de los tres sectores que componen esta industria: industria del software, industria del hardware y el sector servicios, así como su comportamiento durante los últimos años.

3.1 HISTORIA DE LA INDUSTRIA DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN MÉXICO

Relatar los inicios del uso de las Tecnologías de Información en México, es remontarnos a los años sesenta, cuando grandes corporativos, principalmente instituciones financieras, así como instituciones académicas y el gobierno federal hicieron uso de los primeros dispositivos electrónicos disponibles. Durante este periodo, las TI se utilizaba casi exclusivamente para aplicaciones administrativas y contables. A finales de ésta década, aparece la carrera de ingeniería en sistemas computacionales en las principales instituciones educativas del país: Politécnico Nacional, la Universidad Nacional Autónoma de México y el Tecnológico de Monterrey. A medida que éstas instituciones académicas egresaban a sus primeros profesionales en TI, comenzó una fase de expansión del uso de ordenadores y, por consecuencia del software, el cual se incluía como parte integral en la compra del equipo⁸.

La oferta estaba concentrada mayoritariamente en la empresa IBM, que en aquella época poseía más del 95% del mercado mundial y el 5% restante era cubierto entre otras marcas por: Burroughs, Sperry-Univac y Control Data Corporation. Todas estas empresas internacionales compartían una característica: su contribución a mantener los costos elevados por el uso de arquitecturas y sistemas operativos propietarios de cada uno de estos proveedores. Con esto, el mercado estaba controlado por las empresas oferentes, con soluciones de muy alto costo y con alcances de solución enfocados solamente a la operación administrativa básica de un grupo muy exclusivo de empresas.

A partir de la década de los setenta se presentan las primeras políticas gubernamentales enfocadas a TI en México, a través de una serie de leyes de inversión cuyo propósito era el de incrementar la autosuficiencia tecnológica, ampliando así el rol del estado como regulador y promotor de la industria y es a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), creado en 1970, que se inicia la creación de estrategias para el desarrollo tecnológico de México. Aunado a ello, a finales de esta década se presentó un fenómeno que transformó la industria: la aparición de las computadoras personales.

⁸ ESANE, Consultores S. C. y Secretaría de Economía. (2004). "Perfil de la Industria Mexicana del Software y Servicios Relacionados" Secretaría de Economía, México.

Con el paso del tiempo se generaron dos fenómenos fundamentales: los ordenadores dejaron de ser exclusividad de los “genios” especializados y la liberación del mercado de la dependencia de los fabricantes de equipo, gracias a la adopción de los Sistemas Abiertos, lo cual llevó a una disminución drástica de los costos de equipo y una utilización masiva de sistemas de información, lo que significó una explosión en el mercado de TI y su demanda correspondiente de equipo, software y profesionistas especializados en el área (González Bolaños, 2006).

En la década de los ochenta aparecen las primeras empresas de servicios de TI en México. En 1981 la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) del Gobierno Mexicano formuló el “Programa para la Promoción de la Manufactura de Sistemas Electrónicos Computacionales”. Sus objetivos básicamente eran: generar una producción local de mini y micro ordenadores, promover la exportación de ordenadores y adquirir autonomía tecnológica en esta área.

En la década de los noventa el mercado se abrió a las importaciones, eliminando permisos y estableciendo como límite a los aranceles de importación un 20%. Dentro del marco del Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos y Canadá, a partir de 1998 las tarifas de importación de PC's son igual a cero. En el periodo de Gobierno de Ernesto Zedillo (1994-2000) se reconoce la importancia estratégica que la Tecnología de Información en el desarrollo económico del país y surge en el Plan de Desarrollo Informático⁹.

Desde entonces sobrevinieron cambios en la producción, que hoy se conocen como la revolución industrial científico-tecnológica. Estos cambios implicaron la vinculación a la producción de la electrónica, informática, telemática, cibernética y robótica, la cual redundó en una reestructuración a fondo del capitalismo. Todo ello implicó, a su vez, una profunda alteración en los modos de organización, producción y consumo, así como también de los territorios consolidados en el periodo anterior. Diversos autores atribuyen un papel importante a la revolución tecnológica en la configuración del capitalismo contemporáneo. Sin embargo, varía el papel y la importancia que le otorgan en la transformación de las relaciones capitalistas.

El desarrollo de las Tecnologías de Información ha generado una revolución industrial, incidiendo en todos los sectores económicos de la sociedad y creando nuevas ramas industriales, como la de producción de equipo de Tecnologías de Información y la de desarrollo de software. En este sentido, las Tecnologías de Información es una industria generadora de valor y empleo.

⁹ ESANE, Consultores S. C. y Secretaría de Economía (2004). "Perfil de la Industria Mexicana del Software y Servicios Relacionados". Secretaría de Economía, México.

Los cambios tecnológicos implican, necesariamente, modificaciones en los procesos productivos y hacen que el control de éstos se haya desplazado hacia el personal técnico y altamente calificado. Algunos autores consideran que, la tercera revolución industrial centrada en las nuevas Tecnologías de Información, se ha configurado un nuevo paradigma denominado tecnoproductivo (López, 1998). Este nuevo paradigma es la intersección de un patrón tecnológico basado en la electrónica y las Tecnologías de Información. Los principales rasgos del nuevo paradigma tecnoproductivo sintetizados por (Kruger, 1999) son los siguientes:

- Desarrollo de un conjunto de innovaciones tecnológicas difundidas en la mayor parte de los sectores, lo cual ocasiona una reformulación de los patrones de consumo de la sociedad. Estas innovaciones se originan principalmente en las áreas de nuevos materiales, biotecnología y microelectrónica (Informática, Telemática, Mecatrónica, Electrónica de consumo).
- Cambios significativos en los antiguos modos de gestión caracterizados por la organización de puestos de trabajos especializados y fijos por tareas y la tajante separación entre actividades de diseño y de ejecución. Los principales cambios residen en la creciente multiplicación de las tareas de los trabajadores y el aumento de sus responsabilidades.
- Paso de la automatización rígida de las cadenas fordistas de producción a la automatización flexible, que permite un control de los procesos en tiempo real y la posibilidad de ganar eficiencia en series cortas, lo que a su vez disminuye los tiempos de preparación y reprogramación de los equipos. Por primera vez, la combinación de economías de escala y de variedad es posible y, por tanto, los agentes pueden atender de modo eficiente una demanda volátil y segmentada.
- Profunda modificación en los procesos organizacionales, que apunta a reunificar las áreas de diseño y producción e integrar las actividades de investigación y desarrollo con el conjunto de departamentos de la empresa, en particular producción, mercadeo, ingeniería de producción y finanzas.

Las nuevas tecnologías introdujeron mayor flexibilidad en la producción. La especialización flexible se basó en la manufactura de productos con especificaciones de los clientes y con una maquinaria con tecnología de múltiples propósitos y métodos de producción flexibles, operados por trabajadores igualmente flexibles. Los tirajes de producción podían ser más pequeños, ya que los tiempos y costos de reprogramación de la maquinaria se redujeron. Los productos podían diferenciarse más.

La innovación en el diseño de éstos se convirtió entonces en una opción para evitar la competencia por precios para productos homogéneos. Así, el avance paulatino de la industria mundial se ha visto marcado a través de las diferentes revoluciones tecnológicas por las cuales atraviesa el mundo entero.

En los últimos decenios se registraron cambios tecnológicos importantes en muchos países de América Latina, los cuales se tradujeron en significativos aumentos de productividad en varios sectores de la economía. En gran porcentaje, estos procesos se basaron en tecnologías importadas y, en algunos casos, en procesos de adaptación de las mismas a las condiciones locales. Sin embargo, fueron escasas sus repercusiones en el aumento de las capacidades innovadoras nacionales. En la mayoría de los casos fueron procesos aislados y con preeminencia de acciones individuales de los agentes, tendiéndose a aumentar la heterogeneidad estructural previa.

A su vez, en un marco de creciente apertura de las economías latinoamericanas, las asimetrías en las capacidades tecnológicas y en los procesos de innovación de los países influyen de manera considerable en los flujos de comercio internacional y la competitividad a largo plazo de los mismos. La influencia del perfil de especialización en el sendero tecnológico potencial futuro se expresa asimismo en los modos de inserción internacional.

En México, la manufactura de equipo de Tecnologías de Información inició de manera formal en 1982, unos meses después de que la entonces Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) lanzara su programa de Fomento para la Industria de Cómputo. En esa fecha sólo se permitía participar a empresas extranjeras con capital mayoritario en la producción de mini y macro computadoras, pues para la de microcomputadoras el capital debía ser en su mayoría nacional. El 10 de septiembre de 1981 se publicó en el Diario Oficial de la Federación un decreto para el impulso general a la industria en México, pero es hasta el 22 de octubre de 1982 que se publicó un decreto específico para la promoción de la industria electrónica. A principios de la década de los años 90 comenzó el desarrollo del llamado *cluster* de Jalisco.

El siguiente cuadro resume el desarrollo de la industria en el mundo a través de las décadas.

Cuadro 3.1.1 Industrias e infraestructuras de cada revolución tecnológica

REVOLUCIÓN TECNOLÓGICA	INFRAESTRUCTURAS NUEVAS O REDEFINIDAS	NUEVAS TECNOLOGÍAS Y SECTORES NUEVOS O REDEFINIDOS
PRIMERA Desde 1771 “Revolución industrial” Gran Bretaña	Canales y cursos de agua Autopistas con peaje Energía hidráulica (ruedas hidráulicas muy mejoradas)	Industria del algodón mecanizada Hierro forjado Maquinaria
SEGUNDA Desde 1829 Época del vapor y los ferrocarriles Gran Bretaña y se extiende al continente europeo y a Estados Unidos	Ferrocarriles (Uso de la máquina de vapor) Servicio postal universal Telégrafo (sobre todo nacional por las ferrovías) Grandes puertos, grandes depósitos y barcos de vela en todo el mundo Gas en las ciudades	(hechas de hierro y a carbón) Minería de hierro y carbón (ahora centrales para el crecimiento) Construcción de vías férreas Producción de material móvil Energía de vapor para muchas industrias (entre ellas textiles)
TERCERA Desde 1875 Edad del acero, la electricidad y la ingeniería pesada Estados Unidos y Alemania sobrepasan a Gran Bretaña	Embarques a todo el mundo en rápidos buques de vapor de acero (uso del Canal de Suez) Vías férreas en todo el mundo (uso de vías y tornillos de acero de tamaño estándar) Grandes puentes y túneles Telégrafo mundial Teléfono (especialmente nacional) Redes eléctricas (para iluminación y uso industrial)	Acero barato (especialmente Bessemer) Pleno desarrollo de la máquina de vapor para buques de acero Química pesada e ingeniería civil Industria de equipamiento eléctrico Cobre y cables Alimentos envasados y embotellados Papel y embalajes
CUARTA Desde 1908 Época del petróleo, el automóvil y la producción masiva Estados Unidos y se extiende a Europa occidental	Redes de rutas, autopistas, puertos y aeropuertos Redes de oleoductos Electricidad universal (industrial y residencial) Telecomunicaciones análogas mundiales (teléfono, télex, cable) alámbricas e inalámbricas	Fabricación masiva de automóviles Petróleo y combustibles del petróleo Petroquímicos (sintéticos) Máquina de combustión interna para automóviles, transporte, tractores, aviones, tanques de guerra y electricidad Artefactos eléctricos domésticos Alimentos refrigerados y congelados.
QUINTA Desde comienzos de la década de 1970 Época de la información y las telecomunicaciones Estados Unidos y se extiende, en primer lugar hacia Europa y Asia, y luego se globaliza.	Telecomunicaciones digitales mundiales (cable, fibra óptica, radio y satélite) Internet, correo electrónico y otros servicios electrónicos Redes eléctricas de fuente múltiple y uso flexible Vínculos de transporte físico de alta velocidad (por tierra, aire y agua)	Revolución de la información Microelectrónica barata Computadoras y programas Telecomunicaciones Instrumentos de control Biotecnología con ayuda de computadora y nuevos materiales

Fuente: Carlota Pérez, *Technological Revolutions and Financial Capital*, Cheltenham, Edward Elgar, 2002.

En la actualidad, la Secretaría de Economía ha generado el Subsistema e-Economía, el cual contempla la política de desarrollo de esta industria en sus dos ramas. En éste fija las estrategias para un crecimiento sostenido del sector de las Tecnologías de Información en el futuro. La Asociación Mexicana de la Industria de las Tecnologías de Información (AMITI)¹⁰ y la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones e Informática (CANIETI), dos de las asociaciones industriales más representativas en el sector, han aportado suficientes insumos para promover la definición de estrategias que permitan alcanzar altas tasas de crecimiento en estas ramas industriales.

La productividad y la eficiencia competitiva de las industrias han mejorado en algunos aspectos. Sin embargo, hay rezago en la formación de redes (clústers) que permitan establecer sistemas tecnológicos con altos grados de integración de las industrias y las instituciones.

En el patrón industrial mexicano hay dos sectores que desempeñan papeles muy particulares y separados. En primer lugar están las empresas extranjeras que se orientan a abastecerse con importaciones y se integran con las transnacionales en los procesos de producción e innovación más que con las del país. En segundo lugar están las empresas nacionales que dominan en los sectores tradicionales y cuyas ventajas comparativas se basan en los recursos naturales del país. A su vez, se apoyan en la apertura para obtener tecnología en la forma de equipos y asistencia técnica en los mercados internacionales.

A pesar de todo esto, la adopción de la industria de Tecnologías de Información en México sigue siendo baja. Por eso, para avanzar en el proceso de adopción tecnológica y mejorar la productividad del país, es necesario lanzar iniciativas de envergadura nacional para fomentar la competencia, utilizar las Tecnologías de Información y elaborar además políticas públicas que aceleren el desarrollo de la industria de Tecnologías de Información.

¹⁰ AMITI es un organismo que conjunta a los sectores de software, hardware, Integradores, Consultores, Proveedores de Servicios, y Canales de Distribución con el propósito de ofrecer un foro en el que puedan llevar a cabo actividades relacionadas con la industria, crear sinergias, elaborar propuestas e impulsar el desarrollo de la Industria de Tecnologías de Información en México.

3.2 INDUSTRIA DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

En los últimos años han ocurrido sucesos que contribuyen a una transformación de la Industria de Tecnologías de Información en el mundo, uno de los cuales han tenido un impacto fundamental en la industria en México. Este cambio tiene que ver con la relocalización de una gran parte de la producción global de bienes de la Industria de Tecnologías de Información a China y otros países asiáticos. La Industria de Tecnologías de Información comprende un conjunto de industrias cuya actividad económica principal consiste en el diseño, desarrollo, producción y/o comercialización de productos, tecnologías y servicios asociados al procesamiento de datos y administración de la información. Las Tecnologías de Información son capaces de elevar el PIB hasta en 5%. Existe una correlación positiva del 92% entre la adopción de TICs y la competitividad de los países.¹¹

En 1990, en la Unión Europea, Japón y Estados Unidos se producía casi el 80 por ciento de los bienes de la Industria de Tecnologías de Información. En 2002, esta proporción había disminuido a menos de dos terceras partes. Sin embargo, este cambio no sólo se dio en la industria de equipo, sino también en los servicios. Éstos están cambiando su domicilio a una velocidad impresionante; prueba de ello es la India, que hoy es un gran exportador de servicios de software.

Sin embargo, los cambios en la industria de Tecnologías de Información no sólo son resultado de las decisiones estratégicas de las empresas productoras de bienes y servicios, sino de la adopción de políticas públicas que muchos gobiernos han desarrollado. El balance de la primera mitad de la última década es positivo en términos de crecimiento. En 2006 el sector es hoy 26 por ciento más grande que en 2000. Creció más que la economía mexicana, a pesar de los difíciles años que ha enfrentado la industria de Tecnologías de Información en México y en el mundo. La industria tiene sentadas las bases para continuar con esta evolución positiva, puesto que se ha adaptado a las condiciones del entorno mundial, ha replanteado sus estrategias de ventas y canales de comercialización, ha mantenido su atractivo, ha podido reducir precios en todos sus segmentos y entiende cada vez mejor a la extensa gama de clientes que atiende.

¹¹ Según datos de The Economist Intelligence.

Por ejemplo, en lo relacionado a mano de obra en el sector Tecnologías de Información, actualmente México tiene una plantilla de más de 500.000 profesionales que está creciendo a una tasa de alrededor de 65.000 nuevos profesionales cada año. Organizaciones extranjeras de servicios de Tecnologías de Información que han abierto centros en México incluyen 15 importantes firmas multinacionales, quienes realizan contratación de talento local para sus empresas.

Los profesionistas mexicanos en Tecnologías de Información están capacitados y educados para ajustarse a las necesidades del mercado mundial de Tecnologías de Información. Existe un suministro de personal, y el Gartner Group¹² afirma que los proveedores de servicios de Tecnologías de Información que han abierto instalaciones en México han reportado resultados positivos en lo que respecta a la contratación y formación del personal mexicano. El personal aporta excelentes habilidades técnicas y un adecuado manejo del idioma inglés.

En lo que se refiere a la formación de los recursos humanos, el sistema educativo es una de las máximas prioridades para el gobierno mexicano. Con más de 700 universidades en el país, el gobierno ha invertido en el desarrollo de la infraestructura para competir en el mercado mundial. Actualmente existen 121 universidades que ofrecen programas relacionados con las Tecnologías de Información. Se estima que el número de estudiantes matriculados en este tipo de programas representa casi el 11% de la matrícula nacional de estudiantes. Se ha producido un aumento en 8% de inscripción para las carreras relacionados con las Tecnologías de Información en los últimos 15 años. Como resultado, México tiene el mayor número de graduados de Tecnologías de Información en América Latina. Aproximadamente 400.000 estudiantes están matriculados en programas relacionados con la Tecnologías de Información en las universidades mexicanas. Más de 65.000 egresan anualmente de las escuelas técnicas y universidades relacionadas con carreras Tecnologías de Información.

Por otra parte, el desarrollo de una infraestructura moderna y eficiente es un objetivo estratégico del gobierno mexicano. Durante el año 2006, México aumento del gasto en diversos aspectos de su infraestructura, incluidos equipos de telecomunicaciones, computadoras, equipos de red, equipos de voz sobre IP, fijas y móviles y la infraestructura de la red. La tecnología de la información y las telecomunicaciones creció 11% durante 2006, con un valor total estimado de \$37 mil millones.

¹² Empresa líder a nivel mundial en servicios de Tecnologías de Información.

México ofrece a Estados Unidos las ventajas de la proximidad, afinidad cultural, la adaptación horaria, relativamente más bajos costos, rápida y simple consecución de visados, la facilidad de adquisición de software y hardware, y la protección de la propiedad intelectual y jurídica proporcionada por el tratado del TLC (Nearshore).

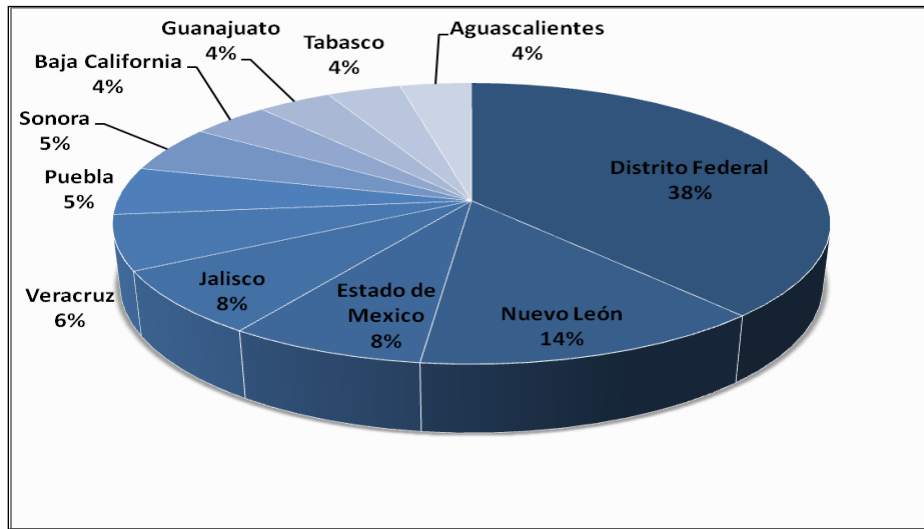
La decisión de realizar negocios en México, sin embargo, depende de la estrategia de cada empresa. Algunas empresas prefieren los estados con mayor población de los profesionales de Tecnologías de Información, tales como México, DF, Jalisco y Nuevo León. Otros prefieren lugares con un rápido crecimiento de la industria de Tecnologías de Información, las buenas universidades y un agradable entorno local, tales como Baja California, Estado de México, Puebla, Sinaloa, Sonora y Veracruz. El número de Estados miembros que participen en iniciativas de gobierno de Tecnologías de Información ha aumentado de 4 en 2002 a 30 en 2006.

Hay más de 2000 empresas mexicanas que ofrecen alta calidad de desarrollo de aplicaciones, integración de sistemas y personalización, consulta, verificación, seguridad, y otros servicios. Además, muchos proveedores de servicios globales de Tecnologías de Información han establecido una fuerte presencia en México. El aumento del número de empresas de servicios con algún tipo de proceso de calidad o certificación (como el Capability Maturity Model) de 4 en 2002 a 44 a finales de 2006 se pone de manifiesto en el elevado número de anuncios que aparecen en esta área. México es también un importante destino para las empresas de Tecnologías de Información permitido proporcionar servicios, tales como centros de contacto y BPO. (Ver figura 3.2.1)

Recientemente, en apoyo al desarrollo de la Industria de las Tecnologías de la Información en México, el BM otorgó un préstamo por 80 millones de dólares, permitiendo capacitar en 2008 a seis mil personas en temas de tecnologías, inglés, calidad y administración,¹³ y a su vez permitirá acelerar el desarrollo del Programa Prosoft 2.0 e incrementar la generación de empleos vinculados a este sector. Estos recursos permitirán aumentar la capacitación del capital humano, apoyar el acceso a tecnologías, normas de calidad y redes globales de comercialización, y brindar financiamiento a las pequeñas y medianas empresas. Casi la mitad de los recursos otorgado por el Banco Mundial para Prosoft 2.0, estarán destinados a la capacitación.

¹³ Según el boletín de prensa número 70, emitido el 14 de julio de 2008 por la Secretaría de Economía.

Gráfica 3.2.1. Densidad de la industria de TI



Fuente: DETI – SNIITI. Secretaría de Economía 2007.

Durante 2007 la industria de Tecnologías de Información tuvo un crecimiento de 16 por ciento y, según estimaciones, el primer semestre de 2008 registró un crecimiento de 14 por ciento. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), el sector de las Tecnologías de la Información está integrado por dos mil 150 empresas, de las cuales 83 por ciento son pequeñas y medianas. Tan solo durante el primer semestre del año 2008, se ejerció el 54 por ciento de los 650 millones de pesos autorizados por el Congreso para el Programa Prosoft. Con estos recursos se apoyaron 163 proyectos que comprenden 424 empresas que van a generar cinco mil 300 empleos y mejorarán, a través de asistencia, capacitación y certificación, a otros cuatro mil 700 empleos.

El creciente desarrollo del sector servicios de Tecnologías de Información incluye casi 500.000 profesionales de Tecnologías de Información. La tasa de desgaste es muy baja, en torno al 5%. Alrededor de 121 universidades incluyen programas de capacitación de recursos humanos acorde a las exigencias de la industria mundial y cerca de 65.000 nuevos profesionales de Tecnologías de Información egresan anualmente de las universidades o escuelas técnicas.

El Proyecto de Desarrollo de la Industria de las Tecnologías de la Información en México está integrado por siete componentes:

1. Desarrollo de Recursos Humanos (MEXICO FIRST): Busca elevar las capacidades y el número de capital humano para el sector de Tecnologías de Información, obteniendo certificados de validez internacional para poder competir a nivel global.
2. Refuerzo de Clústers: Mejorará el acceso de las empresas mexicanas de Tecnologías de Información a los mercados internacionales mediante la instrumentación de programas de certificación, enlaces con compañías globales y establecimiento de mecanismos de promoción.
3. Financiamiento para la industria de Tecnologías de Información: Facilitará a las empresas del sector el acceso a recursos financieros. En este sentido, la Secretaría de Economía está operando un fondo de garantía de 90 millones de pesos que permitirá otorgar líneas de crédito a pequeñas y medianas empresas de base tecnológica.
4. Infraestructura de Apoyo: Fomentará el incremento de la inversión mediante alianzas público-privadas, para el diseño, construcción y operación de Parques Tecnológicos.
5. Subcontratación de servicios del Gobierno hacia la industria de Tecnologías de Información: Contribuirá al desarrollo de la industria de Tecnologías de Información a través del diseño y uso de nuevos esquemas dentro del sector gubernamental, en lo relacionado a las compras de servicios.
6. Fortalecimiento Institucional y mejora del marco legal, regulatorio y de políticas sectoriales: Mejorará el marco regulatorio para fomentar el desarrollo del comercio electrónico y el sector de Tecnologías de Información.
7. Fortalecimiento del PROSOFT 2.0 y Administración del Proyecto: Con esto se busca tener un adecuado control y transparencia en el uso del Programa y los recursos.

Actualmente, existen 23 Clústers de Tecnologías de Información en México, los cuáles agrupan a más de 700 organizaciones de la industria de Tecnologías de Información nacional, permitiendo detonar la competitividad de la industria local a través de la implementación de estrategias elaboradas por sus asociados (ver figura 3.2.1).

Un análisis detallado de los clústers asentados en los distintos Estados de nuestro país, muestran que en su gran mayoría, son clústers de tipo regional (ver cuadro 3.2.1), según el nivel de competitividad. En lo relacionado a nivel de madurez, un alto porcentaje apenas se encuentra en la etapa de formación.

La Industria de Tecnologías de Información en México es significativa, en los años 2002-2008 se han hecho logros significativos (ver figura 3.2.2). Para el 2020 la Industria de Tecnologías de Información, deberá ser una base para reforzar la competitividad de todas las industrias. En el futuro, las personas, empresas e instituciones se enfocarán en sus áreas sustantivas y se servirán de la industria de Tecnologías de Información para desarrollar, innovar, fabricar, operar, soportar y mantener toda su infoestructura. Al formarse este círculo virtuoso, la industria de Tecnologías de Información mexicana se irá diversificando y ampliando para permitir mejoras en la productividad de sus clientes y buscar oportunidades en otras latitudes. Esto conlleva grandes beneficios para el país derivados de la generación de empleos y de una mayor inversión.

Figura 3.2.1 Mapa de clústers de Tecnologías de Información en México



Fuente: Sistema Nacional de Indicadores de la Industria de Tecnologías de Información (SNIITI) 2008.

Cuadro 3.2.1 Clasificación de los clúster por nivel de competitividad

NO COMPETITIVO	MÍNIMO	REGIONAL	NACIONAL	INTERNACIONAL
	CLUSTER IT OAXACA	FIDSOFTWARE	IJALTI	
		TIT@M	CSOFTMTY	
		CITI YUCATAN	MIT CLUSTER	
		IT SONORA	IT@BAJA	
		VER@CLUSTER	NEW MEDIA	
		AIETIC	PROSOFTWARE	
		INTEQSOFT		
		CTI LAGUNA		
		CLUSTER TI PUEBLA		
		INNOVATIA		
		COAHUILA IT CLUSTER		
		CLUSTEC		
		CLUSTERTIM		
		AISAC		
		CONCYTEG		

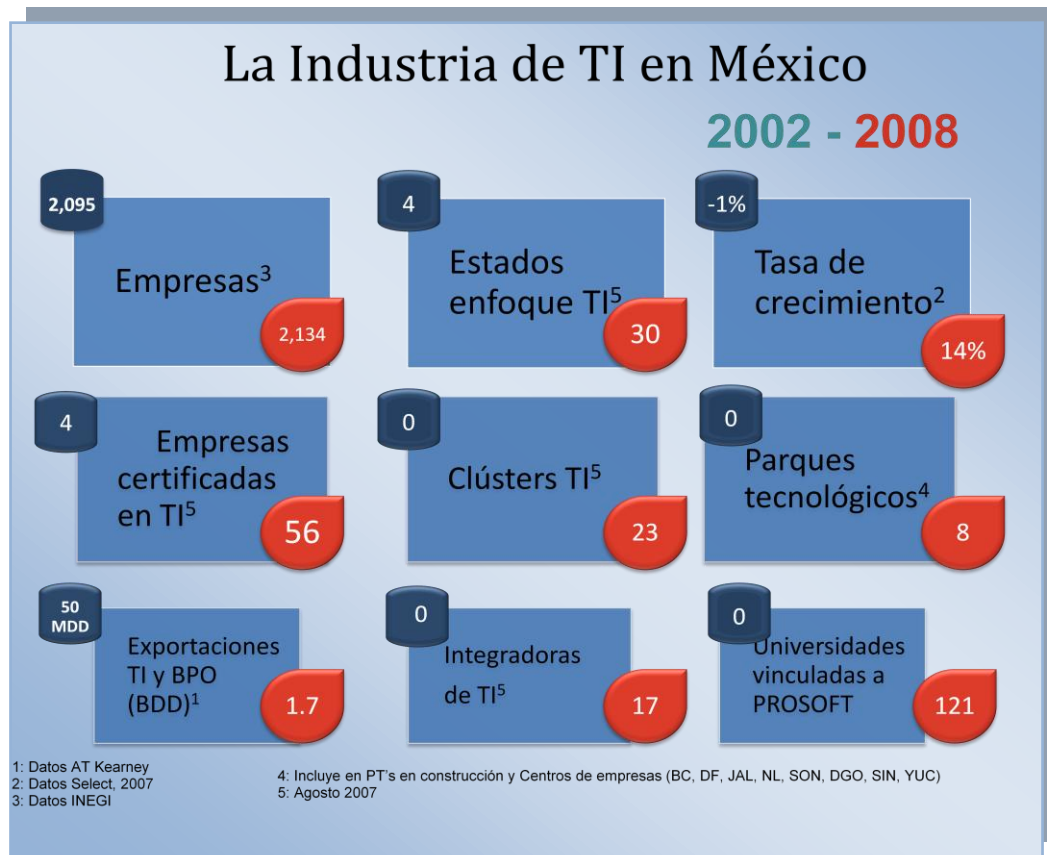
Fuente: PROSOFT 2.0, Secretaría de Economía.

Cuadro 3.2.2 Clasificación de los clúster por nivel de madurez

INICIACIÓN	FORMACIÓN	EXPANSIÓN	CONSOLIDACIÓN
CONCYTEG	AIETIC	CITYUCATAN	
COAHUILA IT CLUSTER	AISAC	FIDSOFTWARE, A.C.	
NEW MEDIA	CLUSTER TI PUEBLA	IJALTI	
	CLUSTER TIM	TI SONORA, A.C.	
	CLUSTER TI OAXACA, A.C.	TI@BAJA	
	CSOFTMTY		
	PROSOFTWARE, A.C.		
	INNOVATIA		
	CTI LAGUNA		
	TIT@AM A.C.		
	VER@CLUSTER		
	MIT CLUSTER		
	CLUSTER TI TLAXCALA		
	INTEQSOFT		

Fuente: PROSOFT 2.0, Secretaria de Economía.

Figura 3.2.2 La Industria TI en México, 2002 – 2008



Fuente: PROSOFT 2.0, Secretaría de Economía.

Una meta clara y específica para el año 2020, que es ubicar a México en la posición número 20 entre los países más competitivos, designa una serie de iniciativas contenidas en las políticas públicas para el uso adecuado de las tecnologías de información y comunicación. Las tres organizaciones impulsoras de este esfuerzo, la Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información (AMITI), la Cámara Nacional de la Industria, Electrónica de Telecomunicaciones e Informática (CANIETI) y Fundación México Digital (FMD), concluyeron que la mejor forma de llegar a tal meta es a través de la relación con inversiones en tecnología como elemento incidente en el avance de la competitividad y el desarrollo económico del país.

Durante los últimos nueve meses, las tres organizaciones y las 14 empresas aliadas en este esfuerzo laboraron en el diseño de tales políticas, mismas que fueron observadas por el Instituto Mexicano de la Competitividad (IMCO), el Centro de Investigación y Docencia Económica (CIDE) y la consultora Select. Tal meta central será apalancada con objetivos específicos a cumplir mediante dichas políticas, como detonar la búsqueda de una política de estado para aprovechar las tecnologías y recomendar acciones concretas para adoptar las Tecnologías de Información a lo largo del país.

Además, dicho propósito conlleva una visión a largo plazo contemplada al 2020 cuando se espera que México sea un país conectado mediante el uso de TIC, el cual se enfocará en mejorar la productividad y la atención al ciudadano; en ese año, se espera que los trabajadores sean móviles y alcancen índices de productividad similares a los más altos del mundo; y que el país base su estrategia en la colaboración y el aprendizaje organizacional continuo, con servicios públicos inmediatos, eficaces y eficientes. La Visión México al 2020 donde se plantean metas y directrices de largo plazo, considera aspectos como el digitalizar los servicios públicos, terminar con el rezago educativo y lograr que la industria de Tecnologías de Información juegue un papel importante como motor de crecimiento. Para lograrlo, establecen pasos a seguir que disminuyan las brechas digitales en cinco líneas de acción:

- Crear un acuerdo de Estado y una arquitectura adecuada para implantar una agenda digital.
- Promover la adopción de TI en toda la población
- Desarrollar al sector TI para ser motor de la economía y servir para los demás sectores.
- Mejorar drásticamente el desempeño de los gobiernos a través de TIC
- Crear un marco regulatorio que fomente la competencia en el mercado e incentive la convergencia tecnológica.

PROGRAMA TechBA

Technology Business Accelerator

Con una población cercana a 105 millones de personas, México se ha convertido en la 14TM potencia comercial en el mundo y primera exportadora de América Latina; es también el tercer socio comercial de Estados Unidos, con exportaciones por más de 220,000 millones de dólares.

México cuenta con más de 125 instituciones de investigación y desarrollo y 1,200 universidades cuya población estudiantil ha crecido casi al doble en 10 años; más de 60,000 ingenieros se gradúan anualmente del sistema de educación superior. Como resultado de esta infraestructura, México posee un extenso conjunto de especialistas altamente calificados, con habilidades técnicas y empresariales de primer nivel.

El crecimiento y desarrollo internacional de compañías mexicanas, como es el caso de CEMEX, un abastecedor a nivel global de cemento; Grupo Carso, uno de los conglomerados latinoamericanos más grandes en telecomunicaciones; Metalsa, proveedor de chasis para Chrysler y Toyota; Nemak, uno de los más grandes productores de motores; Grupo Modelo, compañía cervecera de clase mundial; Grupo Maseca, un gran productor de alimentos, y Bimbo, fabricante multinacional de pan, son signos de la presencia creciente de México en los mercados globales.

Desarrollo

Las empresas que se desarrollan en TechBA y adquieren madurez, podrán tener acceso a nuevos ecosistemas a través de la interacción con la Red TechBA, lo que repercutirá en una ampliación de sus mercados así como en el acceso a recursos adicionales en términos de alianzas, capital de riesgo y consultoría especializada.

Las regiones de innovación en México continuarán beneficiándose de la inteligencia de mercado que cada TechBA construye, ayudándolas así a iniciar procesos de aceleración de clusters de alto valor agregado.

A su vez, los ecosistemas tecnológico-empresariales internacionales a los que se integra TechBA se beneficiarán de la interacción con las empresas gacela mexicanas, y a través de ellas, con el potencial de México como socio estratégico.

La Secretaría de Economía en alianza con Fumec (Fundación México - Estados Unidos para la Ciencia A.C.) y Aceltec (Aceleración de Empresas Tecnológicas A.C.) creó en 2004 el programa TechBA (Technology Business Accelerators).

Los objetivos principales de TechBA son:

- Llevar a compañías tecnológicas mexicanas exitosas a mercados globales.
- Facilitar la interacción de estas empresas con entornos internacionales que pueden impulsar su crecimiento acelerado, permitiéndoles generar ventas, alianzas estratégicas y atracción de inversión.
- Posicionar a las empresas mexicanas como proveedoras tecnológicas de clase mundial.

El enfoque de TechBA es identificar a las empresas más exitosas en el mercado nacional que tengan productos y servicios de alto valor agregado y que cuenten con una estrategia de innovación y fortalecimiento tecnológico.

Su incorporación a ecosistemas técnico - empresariales de alto dinamismo inscritos dentro de la economía del conocimiento, permite a estas empresas desarrollarse a un paso más acelerado y con criterios de eficiencia para competir en los mercados internacionales.

TechBA opera en seis de estas regiones de alto dinamismo como son: Silicon Valley en California, Austin en Texas, Detroit en Michigan, Phoenix-Scottsdale en Arizona, Montreal en Quebec y Madrid en España.

En cada región, TechBA se asocia con organizaciones reconocidas que poseen un historial probado de resultados exitosos en la aceleración de compañías innovadoras, como es el caso de IC2 (Innovation, Creativity and Capital Institute) de la Universidad de Texas en Austin, Inno-centre en Montreal, el Parque Científico de Madrid en España, TechTown en Michigan, SkySong en Arizona.

En Silicon Valley, TechBA ha desarrollado alianzas estratégicas con organizaciones como Silicom Ventures, Software Development Forum, US Market Access Center (US MAC) y la Ciudad de San José.

La participación de Fumec como socio estratégico de la Secretaría de Economía, aporta al programa redes de negocios y de capacidades tecnológicas.

Un elemento clave en este sentido es la comprensión profunda que Fumec tiene de los factores económicos y culturales que condicionan el éxito de negocios de alto valor agregado en el contexto de Norteamérica.

En el caso de TechBA Madrid, la Secretaría de Economía se alió con Aceltec A.C., una organización generada como íspin offi de Fumec para cubrir otros mercados internacionales fuera de Norteamérica.

Alianzas

Una actividad fundamental del programa TechBA es la generación y desarrollo de redes que beneficien a las empresas que participan en el programa.

Un componente fundamental para el éxito del programa a nivel nacional, es el conjunto de relaciones que Techba ha establecido con gobiernos estatales para crear y operar mecanismos permanentes de difusión del programa y estrategias para captación de empresas, de modo que el apoyo federal, complementado por un apoyo local, permita apoyar e impulsar empresas de base tecnológica desde su propia región.

TechBA ha trabajado con las siguientes entidades federativas:

Aguascalientes	Estado de México	Nuevo León	San Luis Potosí
Baja California	Guanajuato	Puebla	Sinaloa
Chihuahua	Jalisco	Querétaro	Tamaulipas
Coahuila	Michoacán	Sonora	Veracruz
Distrito Federal	Morelos	Quintana Roo	Zacatecas

PROGRAMA México IT

Programa de Apoyo a la Promoción Global de la Industria Mexicana de Tecnologías de Información

Mexico IT es una iniciativa ejecutada por la Cámara Nacional de Electrónica, Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI), una asociación de la industria de las principales empresas de Tecnologías de Información en México, y es apoyado por la Secretaría de Economía a través del Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT). La campaña de posicionamiento “*Mexico IT: Always near your business*”, fue creada con el fin de fortalecer la imagen país de México como proveedor de servicios de Tecnologías de Información sofisticados y competitivos en mayo de 2006, que en su primera etapa abarcó el mercado norteamericano.

Para fortalecer dicho programa se habilitó el portal www.mexico-it.com y un centro de contacto para dar seguimiento a las oportunidades de negocio en Estados Unidos, originadas a partir de la presencia en eventos y medios especializados. Durante 2007, además de dar continuidad a la estrategia de concientización, las acciones se enfocaron a la atracción de inversión de empresas norteamericanas de Tecnologías de Información a nuestro país y a invitar a otras empresas mexicanas de Tecnologías de Información, así como a los estados de la República, a sumarse a los esfuerzos del programa.

Gracias a esta estrategia, México ha logrado posicionarse en la percepción internacional como un país con capacidad de desarrollar tecnología y un destino de la subcontratación de servicios de Tecnologías de Información. Analistas internacionales del sector consideran que México cuenta a clima general necesario para ser considerado como un lugar potencial para offshore/nearshore de servicios de Tecnologías de Información y externalización de procesos de negocios (BPO). De acuerdo con ciertos análisis, nuestro país es la segunda opción, después de Irlanda, que los empresarios están considerando usar para subcontratar servicios de Tecnologías de Información. Mexico IT pretende ser un socio de negocios y de confianza principalmente para las empresas de los EE.UU, ofreciendo soluciones innovadoras y procesos disciplinados que cumplen con los más altos estándares de certificación internacionalmente aceptados.

Hacer negocios en México proporciona las ventajas comerciales que vienen con similitudes culturales, la proximidad geográfica y temporal, la estabilidad política y un marco definido en el acuerdo comercial del TLCAN, que establece la protección jurídica y la propiedad intelectual. Gracias al programa PROSOFT y el compromiso del gobierno mexicano para el crecimiento

continuo de Mexico IT industria, las empresas de Tecnologías de Información en México pueden recibir donaciones en efectivo de hasta el 50% del costo total de su proyecto y crédito fiscal de hasta un 30% del total gasto en I+D.

En mayo de 2006 la industria representada por CANIETI, con el apoyo de AMITI, lanza en conjunto con la SE- PROSOFT la Campaña “*Mexico IT: Always near your business*” que en su primera etapa abarca el mercado norteamericano. Para dar seguimiento a las oportunidades de negocio en los Estados Unidos se habilita la página www.mexico-it.net y un centro de contacto. La prioridad de Mexico IT en el 2007 fue posicionar las capacidades de México como país proveedor de servicios de Tecnologías de Información en los mercados globales a partir de la presencia en eventos, medios especializados y sobre todo, en el establecimiento de relaciones con analistas líderes en el sector. Así, a partir de 2007 se incorpora como miembros de la iniciativa a estados y empresas.

MISIÓN

La introducción de compañías globales de clase mundial a México, como una verdadera alternativa para los creadores de soluciones de Tecnologías de Información. Demostrar los beneficios de invertir en la industria Mexico IT, Así como la gestión de las investigaciones y las consultas de los representantes de la industria mundial de Tecnologías de Información interesados en hacer negocios en México.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apoyar a las empresas que quieran internacionalizarse principalmente en el mercado de EEUU, brindando apoyo en materia de mercadotecnia, comunicación, relaciones públicas, promoción y capacitación.
- Desarrollar Campañas de Comunicación para posicionar en el mercado objetivo la marca-país: Mexico IT como identificador de calidad de servicios de Tecnologías de Información y contribuir a incrementar las oportunidades de hacer negocio de las empresas que soportan la marca.
- Promover las capacidades de los Estados de México para atraer inversiones en la industria de Tecnologías de Información.
- Ofrecer servicios de información a las empresas de Estados Unidos que quieran hacer negocios en México.

SERVICIOS DE MEXICO IT

EMPRESAS	ESTADOS
<ul style="list-style-type: none"> • Facilitar el desarrollo de negocios globales de empresas mexicanas de Tecnologías de Información • Posicionamiento • Generación de oportunidades de negocio • Asistencia Técnica • Disponibilidad de información relevante de mercado a pedido • Logros para las empresas participantes • Habilitación de empresas 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo a la promoción de las capacidades del estado • Atracción de compradores e inversionistas de Tecnologías de Información • Asistencia Técnica • Investigación sobre capacidades

Indudablemente México proporciona las ventajas comerciales que vienen con la estabilidad política y de un marco definido y jurídico que proporciona protección de la propiedad intelectual (TLCAN). A continuación se enlistan las principales razones por las cuales México se ha convertido para Estado Unidos, su principal socio comercial, en un país adecuado para ofrecer servicios de Tecnologías de Información. Su proximidad geográfica reduce el gasto total en el transporte aéreo y/o terrestre y las comunicaciones telefónicas. Facilita las reuniones presenciales y las visitas a instalaciones físicas (Nearshore). México es un país con eficiente infraestructura en comunicaciones, y además garantiza el despliegue rápido de las tecnologías en centros de entrega global.

Las empresas que deseen establecer operaciones de servicios innovadores de Tecnologías de Información en México son elegibles para los incentivos que pueden minimizar su inversión inicial, lo que reduce sus gastos para las operaciones en México. Las empresas prestadoras de servicios Tecnologías de Información que deciden invertir en México pueden obtener créditos fiscales para I+D, además de una reducción de los impuestos de sociedades y la exención del impuesto sobre el valor agregado de los servicios exportados. Las empresas de la industria Tecnologías de Información establecidas en México pueden recibir donaciones en efectivo de hasta el 50% del costo total de su proyecto y crédito fiscal de hasta un 30% del total de gasto en I+D.

3.2.1 LA INDUSTRIA DEL SOFTWARE

A lo largo de los últimos decenios la economía mundial ha transitado un proceso de diversificación industrial derivado del auge de las nuevas Tecnologías de la Información, las cuales han cambiado la organización de la industria e incluso las formas de convivencia y la vida misma. Una de las industrias con mayor peso en esta dinámica es la del software, que materializa la operación de todas las innovaciones y constituye hoy por hoy el corazón de la nueva economía. Por ello, algunos países en desarrollo buscan participar de esta nueva ola del avance tecnológico y lo están logrando con éxito, como la India, donde opera un enclave de desarrollo tecnológico basado en la prestación de servicios de software para el resto del mundo. De igual modo, Israel e Irlanda han logrado abrir un nicho de mercado para su propia industria del software. Ante el éxito de estos países, otros buscan alentar su propia industria, entre ellos China y Brasil, en todos los casos con un nicho de mercado diferenciado.

La producción de software es una actividad económica que se caracteriza por generar un alto valor agregado y aportar a la economía productos y servicios esenciales para su modernización. Esta industria se basa en el conocimiento, desarrolla habilidades más allá de la manufactura, propicia la innovación tecnológica y genera empleos bien remunerados, no contamina y requiere de relativamente poco capital para iniciar. La industria del software forma parte del grupo de actividades económicas que componen a las tecnologías de información. Éstas se integran además por la industria de hardware y los servicios. Junto con las comunicaciones componen lo que se conoce como Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). La incorporación de TIC en los procesos de producción, comercialización, de servicios, de educación y de administración pública es un factor clave para la mejora de la competitividad de las organizaciones y los países.

Las Tecnologías de Información han experimentado un crecimiento exponencial en los últimos años, llegando a tener influencia, actualmente, en un sinnúmero de actividades humanas. Especialmente, el desarrollo del software, ha sido una de las fuentes de empleo y riqueza más dinámicas en el mundo en los últimos años. Sin embargo, en México esta industria todavía se encuentra en un estado de gestación respecto a economías industrializadas, y se requiere, por tanto, impulsar el desarrollo de estas áreas.

El mercado mundial de software y servicios relacionados fue del orden de 612 000 millones de dólares en 2002, siendo Estados Unidos el principal comprador, con una participación aproximada de 36.7%. Por su parte, la India destaca como un proveedor de clase mundial con exportaciones de unos 17 200 millones de dólares en 2004.

La industria de software se conforma no sólo de empresas que fabrican software como producto (paquetes estándar), sino de organizaciones que brindan servicios relacionados, como desarrollos a la medida y servicios de mantenimiento, implementación o integración de software. Por lo general, los países que son líderes mundiales en este campo han avanzado hacia software como producto del mercado local hacia el de exportación.

La Secretaría de Economía, seleccionó el software como uno de los 12 sectores clave para el crecimiento económico debido al gran potencial de ese mercado mundial, la urgencia de fortalecer el eslabonamiento eficiente de las cadenas de valor usando medios electrónicos y la posibilidad de crear empleos con sueldos altos que generen una derrama económica importante en las economías regionales. En el 2005, el mercado local de software en México obtuvo ingresos por 1800 millones de dólares, de los cuales el 49 por ciento se generó por la venta de software en paquete y el 51 por ciento restante por servicios de software. Adicionalmente, el mercado de exportación generó 221 millones de dólares. Hoy, el mercado se encuentra dividido, 70 por ciento de paquetes de software lo producen empresas internacionales, pero en servicios la participación de empresas nacionales es importante.

Dado el alto contenido de capital humano en su producción, este sector genera en sus operaciones un alto valor agregado: un dólar exportado, o destinado al mercado interno de software y servicios relacionados, aporta de 50 a 75 por ciento de valor agregado nacional, de acuerdo con el tipo de producto o servicio que se comercialice. Si bien esta industria no genera empleo masivo, su nivel de sueldos tiene, como se dijo, un efecto multiplicador en las economías regionales.

La industria del software es actualmente una fuente de crecimiento económico principalmente por dos razones. Primero, en una economía basada en la información y el conocimiento, el software es una herramienta crítica para el aumento de productividad de otros sectores; segundo, el desarrollo de estas industrias, que se encuentra en fuerte expansión, presenta grandes oportunidades de exportación. En este sentido, la industria del software genera empleos calificados y exportaciones de bienes y servicios producidos a distancia, particularmente luego de los avances tecnológicos en las áreas de comunicaciones y arquitectura de sistemas.

En 2005 las empresas mexicanas empleaban a 261,200 profesionales de Tecnologías de Información en departamentos internos, mientras la industria de software contó con sólo 63,400 puestos de trabajo. Aun suponiendo estándares de productividad mucho más bajos en tareas de outsourcing que los que indican las cifras utilizadas en esta sección, todo parecería señalar que se puede hacer mucho más con menos personal que el que actualmente se usa. Por ello, se tiene que concluir que las empresas del país tienen fuertes incentivos para buscar otro tipo de soluciones diferentes de las que actualmente utilizan.

Por lo tanto, la gran oportunidad de la industria es lograr la tercerización de los servicios de software, lo que cuando menos duplicaría el tamaño actual de la industria. Diversos estudios que analizan las necesidades y percepciones de las empresas usuarias en México, identifican como principales oportunidades la integración de aplicaciones de software (dada la cantidad y variedad de desarrollos y aplicaciones aisladas), servicios de alto valor agregado y experiencia en soluciones verticales de negocios.

Aunque en México el desarrollo de la industria del software ha alcanzado niveles significativos, el país no ha logrado transitar del todo hacia un modelo de desarrollo basado en la innovación, que le permita sustituir la propuesta de competitividad por costos. Las ventajas de México para desarrollar un sector dinámico y competitivo son varias, y tiene que aprovecharse. La evolución de la economía mundial y de sus factores de crecimiento, indican que las vías para lograr este propósito es desarrollar las tecnologías de la información, en especial la industria del software, puesto que esta tiene un impacto transversal en los diferentes sectores de la economía.

En los últimos diez años el crecimiento y la expansión de la industria del software en la India han sido tan importantes que el país compite con los Estados Unidos por el puesto de principal exportador de software del mundo. Este éxito se atribuye en gran medida al crecimiento de la industria del software comercial. En realidad, Oxford Analytica señala que el crecimiento inicial de la industria del software en la India “estuvo impulsado en su totalidad por el sector privado” con un mínimo de regulación en áreas clave.

La estrecha cooperación entre el gobierno y la industria privada de Tecnologías de Información en la India, especialmente la industria del software, ha servido para impulsar el desarrollo de políticas gubernamentales que fomentan el crecimiento de la industria comercial local. Por ejemplo, la Asociación Nacional de Empresas de Software y Servicios (NASSCOM) trabajó en estrecho contacto con el Gobierno de la India para fortalecer las leyes de Propiedad Intelectual.

En otros casos, la industria trabajó con los gobiernos estatales para proveer servicios educativos dirigidos a la capacitación de ingenieros calificados.

La experiencia de India con la industria del software comercial ha beneficiado significativamente a la economía de ese país, por ejemplo:

- Entre 1994-95 y 2000-01, la ganancia bruta del sector del software comercial aumentó de 835 millones a 8.200 millones de dólares y las exportaciones crecieron de 485 millones a 6.200 millones de dólares ... lo que equivale a tasas de crecimiento anual superiores al 50% en el primer caso y de casi 100% en el segundo.
- El desarrollo de la industria del software comercial ha sido impulsado por las exportaciones, especialmente hacia América del Norte (dos tercios de las ganancias provenientes de las exportaciones en 2000-2001).¹⁴

La industria mexicana de software ha sido el sector menos dinámico de las Tecnologías de Información en el país, por detrás de la industria del hardware y de los servicios informáticos. En los últimos años, la industria de desarrollo de software ha participado con aproximadamente el 12% del total de la industria de Tecnologías de Información en México, sobresaliendo la participación de la industria del hardware con alrededor del 57% para el periodo 1992-1997. La industria de Tecnologías de Información en su conjunto aporta al producto interno bruto (PIB) menos del 1% y, particularmente la industria del desarrollo de software representa sólo un 0.1% (ver cuadro 3.3.1).

México tiene un nivel de gasto en tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) de 3.2% del PIB, ubicándose en el lugar 50 a nivel mundial. Este rezago es aún mayor en términos de gasto en software, que es 6 veces inferior al promedio mundial y 9 veces menor que el de EUA.

Países como la India, Irlanda y Singapur han sido exitosos en desarrollar su industria de software como motor de su crecimiento económico. No obstante, México cuenta con un gran potencial para desarrollar esta industria dada su cercanía geográfica y el mismo huso horario con el mercado de software más grande del mundo (EUA); la red de tratados comerciales más extensa de mundo; y afinidad con la cultura de negocios occidental.

¹⁴**Fuente:** Oxford Analytica, "National IT Development: Explaining Success. India.

La tendencia del mercado de las Tecnologías de Información en México prevé un crecimiento del mismo en alrededor de 12%, incluyendo un estimado de 19% particularmente para el desarrollo de software. Para América Latina, la industria del software facturó, en 1998, 3.5 billones de dólares. Se considera que esta cifra está subvaluada, pues según estimaciones, 62% del total del software instalado en la región no cuenta con licencia, por lo que no se incluye en la facturación.

Cuadro 3.3.1 Comportamiento de la industria de TI en México, 1992-1997

Gasto (millones de dólares)	1992	1993	1994	1996	1996	1997
Hardware	1 675	1 695	1 873	1 098	1 825	2 267
Servicios	818	1 016	1 165	636	758	1 025
Software	302	370	401	234	336	428
Total	2 795	3 081	3 439	1 968	2 919	3 720
TI/PIB %	0.8	0.8	0.8	0.7	0.9	0.9

Fuente: Digital Planet. *The global Information economy*. WITSA, ITU, World Bank, Consensus Forecasts, International Data Corporation, 1998.

Si bien los países desarrollados continúan siendo líderes en esta materia, la demanda creciente no puede ser satisfecha con su oferta interna. Por ejemplo, en Estados Unidos existe una brecha entre oferta y demanda de más de 800,000 desarrolladores de software que, simplemente por el tamaño relativamente reducido de la población joven de ese país, no podrá eliminarse antes del año 2013.

La industria emplea 137 345 personas y ha mostrado en los últimos años una tasa de crecimiento de 18 por ciento. La industria mexicana de software es pequeña, con baja penetración en el mercado nacional y con posibilidades limitadas de exportar su producción. Existen pocos programas de fomento y financiamiento para crecer, competir internacionalmente y acceder al mercado mundial de software (ver cuadro 3.3.2).

Cuadro 3.3.2 Tamaño de la industria de desarrollo de software en países seleccionados de América Latina según monto de facturación y personal empleado, 1998.

País	Facturación (millones de dólares)	Número de empleados
Brasil	1 760	71 535
México	520	19 597
Argentina	460	16 776

Fuente: ITD Latinoamérica, Abril del 200.

Actualmente México cuenta con 260 empresas desarrolladoras de software registradas en la Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información (AMITI) que han manifestado el interés de exportar sus servicios y productos. El tamaño de la gran mayoría de estas empresas está muy por debajo del estándar internacional (estimado en 250 empleados), por eso es difícil que logren credibilidad y que tengan los recursos para acceder a certificaciones de calidad internacionales para la promoción de sus servicios, tanto en el país como en el extranjero. Por ello, es prioridad fortalecer el crecimiento de esta industria con fuentes de financiamiento apropiadas y suficientes (ver cuadro 3.3.3).

Cuadro 3.3.3 Tamaño de la industria de desarrollo de software en países seleccionados de América Latina según monto de facturación y personal empleado, 1998.

Tipo de empresa	Número de empleados	Promedio de empleados	Cantidad de empresas
Micro	< 15	7	63
Pequeña	De 16 a 100	60	117
Mediana	De 101 a 250	175	14
Grande	De 251 a 1 000	600	11
Corporativa	Más de 1 000	1 500	1

Fuente: Asociación Mexicana de la Industria de las tecnologías de Información (AMITI).

En lo que hace al mercado nacional, las PyMEs mexicanas exhiben poco crecimiento en sus indicadores de uso de Tecnologías de Información, lo cual ha reducido de manera significativa su competitividad en el ámbito internacional. Por ello es necesario desarrollar aquellas habilidades gerenciales de los empresarios que están vinculadas con el uso de estas tecnologías, así como promover su aplicación en los procesos productivos, lo que generaría demanda a la industria de software nacional. Esta industria requiere consolidarse en el mercado interior y crecer con calidad en el mercado internacional. Los industriales del ramo consideran que si se dan las condiciones y el apoyo necesario, esta industria alcanzaría una capacidad instalada de 5 mil millones de dólares anuales entre exportaciones y ventas internas para el 2006 (equivalente a 1.5% de la producción anual de software mundial), además de generar empleos directos y bien remunerados a 100 mil profesionistas y técnicos.

Las empresas de software que deseen exportar, deben primero, alcanzar un tamaño mínimo de 250 empleados y crecer arriba de mil para poder ser competitivas a nivel internacional. Varias empresas de clase mundial tienen arriba de 5 mil empleados. Además del tamaño, la empresa debe ofrecer niveles de calidad con estándares internacionales, de los cuales destacan CMM e ISO 15504 (SPICE).

Se estima que para que la industria de desarrollo de software mexicana logre abastecer un mercado de 5 mil millones de dólares anuales, se requiere de una estructura segmentada por diferentes tipos de tamaños de empresas. La Secretaría de Economía desarrolla tres estrategias para la promoción de la industria de software son las siguientes:¹⁵

Primera, crear un ambiente de negocios favorable para captar flujos de inversión de la industria internacional de software. Las líneas de acción que deben emprenderse para instrumentar esta estrategia son:

- Simplificar trámites para instalar una empresa extranjera de software, tomando en cuenta la ventaja de que es una industria que no contamina. Al igual que en el caso de la industria electrónica, uno de los factores que han inhibido la inversión en el país de la industria del software son los múltiples trámites y procedimientos para instalar y operar una empresa extranjera. Es necesario simplificarlos para así fomentar la inversión en este sector de alto valor agregado, por el monto de las remuneraciones que paga y por ser ecológica, ya que genera poca contaminación.
- Cumplir con lo establecido en leyes como las de propiedad industrial, contrabando y delitos informáticos, de manera que otorguen seguridad jurídica al inversionista. Uno de los mayores problemas que esta industria enfrenta en el mundo es la piratería.

En nuestro país, los índices de uso de software no autorizado rebasan 80%, y es indispensable crear los mecanismos para reforzar el cumplimiento de las leyes involucradas en los aspectos de propiedad industrial, porque el disminuir los índices de piratería crea un entorno favorable para el desarrollo de esta industria.

¹⁵ Según el Programa de Desarrollo Informático del Plan Nacional de Desarrollo 2001 – 2006, publicado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2002.

- Impulsar la construcción de parques tecnológicos que cuenten con la infraestructura para la formación de clústers industriales de software. Al igual que la industria electrónica, la del software requiere economías de aglomeración para su óptimo funcionamiento. Esto implica crear áreas definidas con infraestructura y servicios para generar un ambiente óptimo de operación.

La segunda estrategia considera fomentar la creación de pequeñas y medianas empresas de software mexicanas con las siguientes líneas de acción:

- Establecer un fondo de capital para financiar la creación de pequeñas y medianas empresas de software con un esquema de apoyo gubernamental sobre capital de riesgo. El impulso a la creación de empresas mexicanas de software, especialmente micro, pequeñas y medianas, debe ser una prioridad estratégica para asegurar el desarrollo de contenidos y aplicaciones orientados al mercado mexicano. Existen aplicaciones genéricas en español, pero es necesario fomentar el desarrollo de soluciones específicas, aplicables al sector productivo mexicano.
- Operar una red de incubadoras de empresas de software que ofrezca apoyo técnico y asesoría administrativa. El diseño de software depende fundamentalmente del talento y la capacidad humana; sin embargo, la producción en serie y la comercialización requieren recursos financieros y materiales de los cuales carece un desarrollador de software talentoso. Por ello, es necesario apoyar con infraestructura esta actividad productiva. La operación de una red de incubadoras que ofrezca los recursos informáticos y de infraestructura adecuados, es indispensable para impulsar la actividad inicial de proyectos de desarrollo hasta que estos maduren lo suficiente para concretar sus operaciones en empresas establecidas.
- Impulsar el desarrollo de proveedores de la industria de software. Los esquemas de desarrollo de nuevos productos de la industria global de software se han orientado hacia la producción de soluciones genéricas y a la subcontratación de proveedores nacionales para unificar dichas aplicaciones a las condiciones específicas del mercado objetivo. En estos procesos existen amplias oportunidades para que empresas mexicanas de software y desarrolladores independientes puedan participar como proveedores.

Finalmente, la tercera estrategia busca impulsar la demanda de productos de software del sector público, para lo cual se consideran las siguientes líneas de acción:

- Establecer programas de compras gubernamentales de productos informáticos que favorezcan la participación de pequeñas y medianas empresas. El gobierno es el agente individual con mayor capacidad para la compra de productos informáticos; por ello, es importante reorientar la adquisición de estos productos hacia pequeñas y medianas empresas, con el fin de impulsar su desarrollo y alentar el dinamismo del mercado mediante el establecimiento de programas institucionales.
- Evaluar el retiro del gobierno de la prestación del servicio de desarrollo de aplicaciones de software. El mercado que representa la contratación de diseño de aplicaciones de software para el gobierno federal es significativo y sería una fuente importante de demanda que debiera reorientarse hacia las empresas privadas. Los servicios que representen situaciones estratégicas o de seguridad deberán reservarse al Estado. Esta estrategia deberá complementarse con programas de certificación de empresas en estándares internacionales que permitan al gobierno contar con proveedores competentes certificados.
- Subcontratar los servicios de informática (soporte técnico, mantenimiento y desarrollo de software) del gobierno federal, preferentemente a empresas mexicanas. Hoy en día, todas las dependencias gubernamentales cuentan con una unidad administrativa dedicada a servicios de informática y en cada unidad administrativa de la Administración Pública Federal hay un área de sistemas.

3.2.1.1 PROSOFT

Programa para el Desarrollo de la Industria del Software

La economía mexicana actual, percibe a las tecnologías de la información como herramientas fundamentales en el impulso de la competitividad, razón por la cual, con base en el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 en su apartado de crecimiento con calidad, la Secretaría de Economía diseñó en coordinación con los representantes de la industria nacional, la academia y diversas dependencias del gobierno federal, el Fondo de Apoyo para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT), cuya primer edición surge en el 2004 con una bolsa de 139.7 millones de pesos. Y es que según la propia Secretaría, el software es uno de los 12 sectores clave para el crecimiento económico debido al gran potencial de ese mercado mundial, la urgencia de fortalecer el eslabonamiento eficiente de las cadenas de valor usando medios electrónicos y la posibilidad de crear empleos con sueldos altos que generen una derrama económica importante en las economías regionales. Es así como el 3 de septiembre de 2004 se publicaron en el Diario Oficial de la Federación los Lineamientos del Fondo PROSOFT. El objetivo general de este programa es, “promover el desarrollo económico nacional, a través del otorgamiento de apoyos de carácter temporal a programas y proyectos que fomenten la creación, desarrollo, consolidación, viabilidad, productividad, competitividad y sustentabilidad de las empresas del sector de tecnologías de información”.

Fondo PROSOFT entró en funcionamiento en 2004 con financiación del gobierno de 12,8 millones de dólares. Esta cifra aumentó en 2005 a 17,7 millones de dólares y el presupuesto federal aumentó a 42 millones de dólares en 2006. El PROSOFT se estableció con objeto de crear condiciones para que México cuente con una industria del software competitiva en escala internacional y asegurar su crecimiento en el largo plazo. Se fijó tres metas y definió siete estrategias para alcanzar su objetivo. Se consideró indispensable la participación de las instituciones de educación técnica y superior, los gobiernos de las entidades federativas, las dependencias de la administración pública federal y, por supuesto, la iniciativa privada.

Dado el alto contenido de capital humano en su producción, este sector genera en sus operaciones un alto valor agregado: un dólar exportado, o destinado al mercado interno de software, aporta de 50 a 75 por ciento de valor agregado nacional, de acuerdo con el tipo de producto o servicio que se comercialice. El capital humano, es decir, los técnicos y los profesionales preparados en esta materia, ha crecido a una tasa anual de 4% durante los últimos siete años y se calcula que para 2014

serán al menos 750 000 personas. Sin embargo, el ritmo de crecimiento de la industria será insuficiente para absorber a las nuevas generaciones de profesionales, si no se propician las oportunidades de empleo necesarias.

Objetivo

Promover el desarrollo económico nacional, a través del otorgamiento de subsidios de carácter temporal a proyectos que fomenten la creación, desarrollo, consolidación, viabilidad, productividad, competitividad y sustentabilidad de las empresas del sector de tecnologías de información y servicios relacionados, así como fomentar su uso en los sectores económicos del país.

Metas

Que en 2013 México:

- Tenga capacidad exportadora de software y servicios de 5 000 millones de dólares anuales.
- Aumente el nivel promedio de gasto en tecnología de información respecto del PIB.
- Sea el líder latinoamericano de soporte y desarrollo de servicios basados en Tecnologías de Información.

Estrategias

1. Promover las exportaciones y atraer inversiones.
2. Proporcionar educación y formación al personal en el desarrollo de software en cantidad y calidad convenientes.
3. Contar con un marco legal promotor de esa industria.
4. Desarrollar el mercado interno.
5. Fortalecer a la industria local.
6. Alcanzar niveles internacionales en capacidad de procesos.
7. Promover el desarrollo de agrupamientos empresariales.

Estrategia 1: promover las exportaciones y atraer inversiones

Objetivos generales. 1) Realizar una campaña de promoción de la industria mexicana. 2) Identificar y concretar oportunidades en el mercado global. 3) Aplicar una estrategia para la atracción de la inversión y el fortalecimiento de las alianzas estratégicas.

Estrategia 2: proporcionar educación y formación de calidad al personal en el desarrollo de software

Objetivos. 1) Adecuación y mejoramiento dinámico de los planes y programas de estudio; 2) fomento al desarrollo de sistemas de formación y certificación de profesores altamente capacitados, y 3) aplicación de programas de apoyo a la capacitación y a la formación permanente de los recursos humanos.

Estrategia 3: contar con un marco legal promotor de la industria

Objetivo. Contar con un marco legal que proporcione seguridad jurídica a la industria y a los usuarios de las Tecnologías de Información.

Estrategia 4: desarrollar el mercado interno

Objetivos. 1) Difundir los beneficios del uso de Tecnologías de Información. 2) Impulsar la integración digital de cadenas de valor.

Estrategia 5: fortalecer la industria local

Objetivos. 1) Incrementar la demanda mediante compras del sector público. 2) Apoyar la creación de empresas nuevas. 3) Otorgar financiamiento para la operación de las empresas, para capital de trabajo y para capacitación. 4) Aplicar modelos de capitalización con participación privada.

Estrategia 6: alcanzar niveles internacionales en capacidad de procesos

Objetivos. 1) Fomentar la adopción de modelos en capacidad de procesos. 2) Definir modelos de procesos y evaluación apropiados para la industria mexicana del software. 3) Proporcionar apoyo financiero para la instrucción y certificación de la capacidad de procesos.

Estrategia 7: promover el desarrollo de agrupamientos empresariales

Objetivos. 1) Apoyar a los Estados en su industria de software. 2) Apoyar la formación de agrupamientos empresariales.

PROSOFT 2.0

Según el Plan Según el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, el objetivo del PROSOFT 2.0 es potenciar la productividad y competitividad de la economía mexicana para lograr un crecimiento económico sostenido y acelerar la creación de empleos. Establece diseñar agendas sectoriales para la competitividad de sectores económicos de alto valor agregado y contenido tecnológico.

ESTRATEGIAS

1. **MERCADO GLOBAL.** Promover las exportaciones de servicios de TI y la atracción de inversiones hacia el sector.
2. **CAPITAL HUMANO.** Elevar la cantidad y calidad del talento en el desarrollo de software y la producción servicios de TI.
3. **CERTEZA JURÍDICA.** Promover la adopción de un marco legal que impulse el uso de TI y que estimule la producción de servicios de TI.
4. **DIFUSIÓN DE USO DE TI.** Promover el crecimiento del mercado interno de a través de la difusión de las ventajas del uso de las mismas.
5. **INDUSTRIA LOCAL Y AGRUPAMIENTOS EMPRESARIALES.** Elevar la competitividad de las empresas del sector de servicios de TI y promover los agrupamientos industriales.
6. **CALIDAD.** Promover que las empresas del sector alcancen niveles internacionales en capacidad de procesos.
7. **FONDEO.** Aumentar las opciones y posibilidades de acceso a recursos para el sector de servicios de TI.

CUADRO 3.3.1.1. LINEAS DE ACCIÓN

MERCADO GLOBAL	CAPITAL HUMANO	CERTEZA JURÍDICA	DIFUSIÓN DE USO DE TI	INDUSTRIA LOCAL	CALIDAD	FONDEO
Promoción de México como proveedor global de servicios de TI	Programas de estudio	Estimular la producción	Cultura digital	Creación de empresa e incrementar tamaño de las existentes	Calidad en personal, equipo y organizaciones	Subsidios
Atracción inversión	Inglés	Elevar la demanda	Outsourcing de servicios de TI	Especialización	Emplear estándares de calidad	Créditos a empresas del sector
	Incremento matrícula	Homologar prácticas con organismos internacionales	Transacciones en línea	Innovación		Capital de riesgo y capital semilla
	Entrenamiento a docentes			Hubs y agrupamientos empresariales		
	Áreas de especialización			Campaña de promoción del sector dentro de México		
	Vinculación academia-industria					
	Información mercado laboral					
	Actualización de competencias y certificación					

FUENTE: Secretaría de Economía (SE), PROSOFT 2.0

Modelo de Procesos para la Industria de Software

El Modelo de Procesos para la Industria de Software (MoProSoft) es utilizado actualmente en México para fomentar la estandarización de su operación a través de la incorporación de las mejores prácticas en gestión e ingeniería de software. La adopción del modelo permitirá elevar la capacidad de las organizaciones para ofrecer servicios con calidad y alcanzar niveles internacionales de competitividad.

El objetivo del Modelo de Procesos para la Industria de Software (MoProSoft) es proporcionar a la industria de software en México, que en su gran mayoría es pequeña y mediana, un modelo basado en las mejores prácticas internacionales con las siguientes características:

- Fácil de entender
- Fácil de aplicar
- No costoso en su adopción
- Ser la base para alcanzar evaluaciones exitosas con otros modelos o normas, tales como ISO 9000:2000 o CMM V1.1.

El desarrollo y mantenimiento de software se lleva a cabo a través de una serie de actividades realizadas por equipos de trabajo. La Ingeniería de Software se ha dedicado a identificar las mejores prácticas para realizar estas actividades recopilando las experiencias exitosas de la industria de software a nivel mundial. Estas prácticas se han organizado por áreas de aplicación, y se han dado a conocer como áreas clave de procesos, en caso de CMM, o como procesos de software en ISO/IEC 15504.

El Modelo de Procesos para la Industria de Software (MoProSoft) está dirigido a las empresas o áreas internas dedicadas al desarrollo y/o mantenimiento de software. Las organizaciones, que no cuenten con procesos establecidos, pueden usar el modelo ajustándolo de acuerdo a sus necesidades. Mientras que las organizaciones, que ya tienen procesos establecidos, pueden usarlo como punto de referencia para identificar los elementos que les hace falta cubrir.

Para la elaboración del modelo de procesos MoProSoft, fueron aplicados los siguientes criterios:

1. Generar una estructura de los procesos que esté acorde con la estructura de las organizaciones de la industria de software (Alta Dirección, Gestión y Operación).
2. Destacar el papel de la Alta Dirección en la planificación estratégica, su revisión y mejora continua como el promotor del buen funcionamiento de la organización.
3. Considerar a la Gestión como proveedor de recursos, procesos y proyectos, así como responsable de vigilar el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización.
4. Considerar a la Operación como ejecutor de los proyectos de desarrollo y mantenimiento de software.
5. Integrar de manera clara y consistente los elementos indispensables para la definición de procesos y relaciones entre ellos.
6. Integrar los elementos para la administración de proyectos en un solo proceso.
7. Integrar los elementos para la ingeniería de productos de software en un solo marco que incluya los procesos de soporte (verificación, validación, documentación y control de configuración).
8. Destacar la importancia de la gestión de recursos, en particular los que componen la base de conocimiento de la organización tales como: productos generados por proyectos, datos de los proyectos, incluyendo las mediciones, documentación de procesos y los datos recaudados a partir de su uso y lecciones aprendidas.
9. Basar el modelo de procesos en ISO9000:2000 y nivel 2 y 3 de CMM V.1.1. Usar como marco general ISO/IEC 15504 Software Process Assessment e incorporar las mejores prácticas de otros modelos de referencia tales como PMBOK, SWEBOK y otros más especializados.

El modelo que se propone está enfocado en procesos y considera los tres niveles básicos de la estructura de una organización que son: la Alta Dirección, Gerencia y Operación. El modelo pretende apoyar a las organizaciones en la estandarización de sus prácticas, en la evaluación de su efectividad y en la integración de la mejora continua.

Método de evaluación de Procesos para la Industria de Software

El Método de Evaluación (EvalProSoft) de procesos para la industria de software tiene como propósito otorgar a la organización solicitante un perfil del nivel de capacidad de los procesos implantados y un nivel de madurez de capacidades de la organización. El Método de Evaluación, EvalProSoft, aplica a las organizaciones dedicadas al desarrollo y/o mantenimiento de software. En particular a las que han utilizado como modelo de procesos de referencia a MoProSoft para la implantación de sus procesos.

Los requerimientos que se tomaron en cuenta para la elaboración del Método de Evaluación son los siguientes:

- El uso del Modelo de Procesos para la Industria de Software, MoProSoft V1.1, como modelo de procesos de referencia.
- El uso del Modelo de Capacidades de Proceso de la ISO/IEC 15504-2 Performing an assesment.
- El cumplimiento de los requisitos de la ISO/IEC 15504-2 Performing an assesment en el Método de Evaluación.
- El uso de ISO/IEC TR 15504-4 Guidance on performing an assesment como guía.

Los posibles usos del Método de Evaluación son los siguientes:

- Evaluación para la acreditación de capacidades, es cuando una organización solicita a un Evaluador Certificado la realización de la evaluación para obtener un perfil del nivel de capacidad de los procesos implantados y un nivel de madurez de capacidades.
- Evaluación de capacidades del proveedor, es cuando un cliente solicita a un Evaluador Certificado la realización de una evaluación para obtener un perfil del nivel de capacidad de los procesos implantados por el proveedor de desarrollo y mantenimiento de software. El cliente elige los procesos a evaluar dependiendo del servicio a contratar.
- Auto-evaluación de capacidades de proceso, es cuando una organización realiza una evaluación por personal interno o externo que no necesariamente sea Evaluador Certificado.

Los posibles usos de los resultados de las evaluaciones son:

- La evaluación para la acreditación de capacidades sirve a la organización para obtener un estado certificado del perfil del nivel de capacidad por proceso, el cual puede usarse como base para la elaboración del plan de mejora.

Es necesario hacer mayor énfasis en que uno de los usos del método de evaluación es determinar las oportunidades de mejora con respecto del modelo de procesos de software de la industria mexicana (MoProSoft) a fin de optimizar los resultados de la organización que se dedica al desarrollo y mantenimiento de software procurando mejorar la productividad y la calidad de sus servicios y/o producto para aumentar la competitividad de la industria nacional.

- La evaluación de capacidades del proveedor sirve para que un cliente seleccione a un proveedor.
- La auto-evaluación de capacidades de proceso sirve a la organización para obtener un perfil del nivel de capacidad por proceso. Puede ser la base para elaborar el plan de mejora de la organización.

PSP/TSP

El camino a la madurez

Para desarrollar software de calidad se requiere mantener una alta madurez de procesos. A nivel internacional, el modelo de madurez de procesos más popular es el modelo CMMI. Sin embargo, este modelo es complejo para implementar en empresas pequeñas. En México existe la Norma Mexicana basada en MoProsoft, pero ésta se centra en los procesos de las empresas, más no en los de las personas.

La estrategia para incrementar la madurez de la industria de software en México, además de contemplar los procesos de las empresas, debe incluir el mejoramiento del elemento básico que da sustento a la industria: las personas. Es precisamente en las personas en lo que se enfocan el Personal Software Process (PSP) y Team Software Process (TSP), creados por el Dr. Watts Humphrey del Software Engineering Institute (SEI).

Es así que la Secretaría de Economía ha dado marcha a la Iniciativa Nacional TSP/PSP, la cual se está trabajando directamente con el SEI y el Dr. Humphrey. El objetivo de esta iniciativa es crear en México la infraestructura humana que permita la introducción y expansión acelerada del uso de TSP, para que la industria de desarrollo de software en México alcance un desempeño superior al de su competencia internacional.

Los elementos que se conjuntan y que nos hacen creer en esta oportunidad son los siguientes:

- La gran mayoría de las empresas que desarrollan software en México son menores a 50 empleados.
- El modelo que utilizan nuestros competidores (CMMI) es complejo y apropiado para organizaciones grandes.
- El TSP/PSP, cuando se implementa correctamente, ha probado ser más eficaz que el CMMI Nivel 5.
- Con el uso de TSP/PSP las empresas en México podrían tomar ventaja y adelantarse en la incorporación de estos procesos de calidad en menor tiempo y obteniendo mejores resultados.
- México ya ocupa el primer lugar mundial de personas certificadas en PSP, lo que nos da ventaja sobre nuestros competidores. El SEI busca impulsar significativamente TSP/PSP y está en busca de un socio que le ayude a cumplir este objetivo. México, como país ha demostrado ser un aliado que permitirá continuar con la evolución de dichos modelos.

Visión

Con la implementación de este proyecto México logrará:

- Posicionarse como el país con mejor calidad y valor agregado de manera ágil, adelantándonos a las capacidades de nuestros competidores.
- Contar con un método avalado por el SEI que permitirá demostrar objetivamente la calidad de los proyectos desarrollados por las empresas que usan el TSP.
- Que la calidad de los desarrollos con talento mexicano sean mejores que aquellos con niveles de alta madurez de CCMI. Esto permitirá hacer desarrollos en menor tiempo y mejor calidad, lo que se transforma en una ventaja de costo.

Las metas para alcanzar a corto plazo con la Iniciativa Nacional TSP/PSP son:

1. La definición de la primera versión del método de evaluación organizacional del uso del TSP.
2. La definición del método de mejora acelerada a través del TSP+CMMI.
3. Los estudios de impacto del TSP, para ajustar su uso y prácticas.
4. Desarrollar una infraestructura de instructores y coaches a un costo competitivo que permita acelerar la incorporación del uso de TSP/PSP en México.

La Secretaría de Economía a través del PROSOFT está fomentando el desarrollo de la certificación para TSP organizacional en el SEI, que tendrá un reconocimiento mundial. Así al mantener el sello del SEI México, será el primer jugador en este esfuerzo, obteniendo ventajas sobre quienes le sigan.

PROMEDIA

Programa para el Desarrollo de la Industria de Medios Interactivos

El objetivo es crear las condiciones necesarias para asegurar el crecimiento y la consolidación de la industria de los medios interactivos en México, así como elevar su competitividad internacionalmente.

Objetivos específicos:

- Elevar la producción y el empleo en la industria de medios interactivos.
- Posicionar nacional e internacionalmente a la industria de medios interactivos.
- Generar la base estadística, indicadores y metas del sector.

Medios Interactivos son los medios digitales que permiten a los usuarios interactuar con otros usuarios o con el propio medio con el propósito de entretenimiento, información y educación. Los Medios Interactivos incluyen dos subsectores:

- **Creadores:** Las entidades que crean los medios interactivos.
- **Facilitadores:** Las entidades que están enfocadas en permitir que los medios puedan ser manipulados para facilitar su distribución a usuarios finales.

Estrategias:

- *Capital humano.* Promover la formación de capital humano de calidad mundial y en cantidad suficiente para la industria de medios interactivos
- *Industria local.* Elevar la competitividad de las empresas de la industria de medios interactivos.
- *Mercado local y global.* Promover el crecimiento del mercado local y global para los productos de la industria de medios interactivos.
- *Calidad.* Alcanzar niveles internacionales en capacidad de procesos en la industria de medios interactivos.
- *Certeza jurídica.* Promover la adopción y cumplimiento de un marco legal promotor del crecimiento de la industria de medios interactivos.

CUADRO3.3.2.3. LINEAS DE ACCIÓN

CAPITAL HUMANO	INDUSTRIA LOCAL	MERCADO GLOBAL Y LOCAL	CALIDAD	CERTEZA JURÍDICA
Formación profesional	Creación de empresas	de Posicionamiento de la industria	de Procesos de calidad en cadenas productivas	Protección a la propiedad intelectual
Certificación de competencias	Recursos financieros	Mercados de exportación	Certificación de medios interactivos	Protección al comercio de la industria
Mercado laboral	Creación de organismos	Nichos de mercado		Protección al consumidor
Incremento de estudiantes	Promover la innovación	Habilitar canales de distribución		Establecimiento de un marco fiscal
Calidad docente	Identificación de jugadores	de		Homologar prácticas con organismos internacionales

FUENTE: Secretaría de Economía (SE), PROMEDIA.

CUADRO3.3.2.4. PROYECTOS 2008-2009

	LÍNEAS ESPECÍFICAS	INSTITUCIONES	PROYECTOS ASOCIADOS
CAPITAL HUMANO	Vinculación academia industria, certificación de competencias, personal docente.	ACSINET, UAM, DIGITAL-WHIM, VISIONARIA, UNIVERSIDAD CONTEMPORÁNEA, MAGIA Y ALQUIMIA, AMMI	8
INDUSTRIA LOCAL	Disponibilidad recursos financieros, creación de organismos, ampliar conocimiento de la industria nacional e internacional.	PROMEDIA, CLUSTER PICK ME INTERACTIVE	7
MERCADO LOCAL Y GLOBAL	Campaña de posicionamiento, creación de nichos de mercado, habilitación de canales de distribución.	ACSINET, AMESOL, UAM, UNAM, CLUSTER PICK ME INTERACTIVE, OELLI, UNIV. IBEROAMERICANA, DIGITAL-WHIM	7
CALIDAD	Certificación de calidad.	OPEN INTELLIGENCE	2
CERTEZA JURÍDICA	Protección de la propiedad intelectual	BSA	1

FUENTE: Secretaría de Economía (SE), PROMEDIA

3.2.2 LA INDUSTRIA DEL HARDWARE

La industria electrónica es una de las más competidas del mundo y lo seguirá siendo en el largo plazo. Los ciclos de vida de los productos son cada vez más cortos y la presión por disminuir precios se acentúa, erosionando los márgenes de ganancia. La diferenciación de productos es cada vez más difícil y la innovación, calidad y tiempos de entrega se han convertido en temas vitales para el crecimiento económico (ver cuadro 3.4.1).

La contribución de la industria electrónica al crecimiento de algunas economías asiáticas ha motivado a varios gobiernos de América Latina y el Caribe a implementar políticas para apoyar su desarrollo. Pese a que esos esfuerzos han alcanzado buenos resultados en atracción de inversión extranjera directa (IED), aumento de exportaciones, generación de empleo e incluso investigación y desarrollo, el sector no ha mostrado un dinamismo similar al que se presenta en Asia.

Los países asiáticos como China, Corea del Sur, Hong Kong, Singapur, Taiwán, Filipinas, Malasia y Tailandia han incrementado sustancialmente su participación en la producción y exportación de los bienes de esta industria. En contraposición, la participación en las exportaciones de equipo de cómputo de los países industrializados disminuyó de 89% a 51%, entre 1985 y 2000. América Latina tuvo participación discreta en este segmento, pasó de 1.62 % a 3.67% durante ese mismo periodo (Dussel, Palacios, & Gómez, 2003).

En 2006, el mercado mundial en la industria de hardware alcanzó los 954 mil millones de dólares, presentando una estructura estable de ventas por región en el período 2003-2006. Más del 85% de esas ventas se concentró en Europa, Estados Unidos y Asia Pacífico; mientras que América Latina y el “Resto del mundo”, con baja participación en el total, fueron las áreas geográficas que más crecieron (Fundación Telefónica, 2007). El mercado se repartió de manera similar entre Asia y América del Norte, 35% cada uno, con Estados Unidos realizado más del 85% de esta última. En ese total, los tres segmentos considerados (equipos de telecomunicaciones, computación y electrónica de consumo) han crecido fuertemente. La participación de América Latina en cada segmento es similar a su peso en la economía mundial (6%), con crecimiento sostenido en los tres (ver cuadro 3.4.2).

CUADRO 3.4.1. SEGMENTACIÓN DE LA INDUSTRIA ELECTRÓNICA

CÓMPUTO	
Computadoras	Desktop, Servers, Mainframes y LapTop's.
Impresoras	Inyección de tinta, laser y matriz de punto
Unidades de Memoria	Discos duros, Unidades CD, Procesadores y quemadores
Otros	Teclados, Mouse, Cámaras, Multimedia y Scanners
TELECOMUNICACIONES	
Teléfonos	Teléfonos y Contestadoras
Radio	Transmisores y Receptores
TV Cable	Aparatos de Transmisión/Recepción
Celulares	Teléfonos Celulares
Redes	Tarjetas de Red, Modems, Fibra óptica, Ruteadores, Gateways y Hubs.
Otros	FAX, Radares, Instrumentos Meteorológicos.
ELECTRÓNICA DE CONSUMO	
Video	TV, VCR, DVD, Proyector, Video Cámaras.
Hogar y portátiles	Estereos, Autoestereos, Home Theater, Walkman
Otros	Consolas de Juegos y Sistemas de seguridad.
ELECTRÓNICA INDUSTRIAL	
Control y procesamiento	Control Numérico, Medidores de: Temperatura, Presión, Humedad y Viscosidad.
Medición y prueba	Multímetros y Osciloscopios.
Automatización	Mecatrónica, robots, sistemas automáticos.
Electromédico	Ultrasonido y Endoscopía, Desfibriladores y Diálisis, Lasers, Sistemas Cardiovasculares y Rayos X.
Electrónica automotriz	Sistemas de freno; computadoras, sistemas de seguridad, multimedia.
Aeroespacial	Radar, radio comunicación, radio navegación, sistemas de seguridad, instrumentos meteorológicos, computadoras, multimedia.
Otros	Equipo Ultrasónico y Laser.

COMPONENTES ELECTRÓNICOS	
Cinescopio y Monitores	Color, B/N, LCD y Plasma.
Estado Sólido	Transistores, Díodos, Rectificadores, Circuitos integrados y Otros Semiconductores.
Pasivos	Capacitores, Transmisores, Bobinas, Transformadores, Conectores, Switches, Antenas, Reelevadores y Tablillas.

Fuente: Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información, CANIETI, 2004.

Durante los últimos 20 años la industria electrónica es una de las industrias que ha experimentado un mayor crecimiento. Dada la penetración de internet y el desarrollo de tecnologías de comunicación móvil, se espera que su tendencia siga de manera ascendente. La estructura de los procesos de producción en el sector se ha orientado hacia la especialización basada en costos. Con esta perspectiva, algunos países subdesarrollados han incursionado en el sector electrónico, con buenas posibilidades de éxito, como proveedores de segundo nivel y de servicios conexos. Para ello, han aprovechado sus ventajas laborales, legislativas, fiscales y de ambiente de negocios. La dinámica de la industria electrónica hace que sus procesos de producción sean auténticamente globales. Tal dinámica establece los siguientes factores como requisitos para participar con éxito en el sector:¹⁶

- Régimen comercial competitivo, en especial con bajos o nulos aranceles a la importación de componentes electrónicos, destinados a la fabricación de un producto intermedio o final que tenga como destino la exportación.
- Servicios aduaneros simples y rápidos que permitan un flujo ágil tanto para importaciones como exportaciones de bienes para su comercialización y/o conclusión del proceso productivo.
- Incentivos fiscales a la industria, que motiven la alta inversión exigida por el sector y que incluya esquemas de depreciación de equipo y deducciones por reinversión de utilidades, acordes con la naturaleza del sector.

¹⁶ Según el Programa de Desarrollo Informático del Plan Nacional de Desarrollo 2001 – 2006, publicado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 2002.

- Desarrollo de una amplia base de técnicos operarios en el campo de la electrónica que satisfaga la demanda laboral de la industria, con sueldos y prestaciones competitiva internacionalmente y que, además, presente bajas tasas de rotación de personal.

Cuadro 3.4.2 Ventas hardware TIC en el mundo y en AL, según segmento, 2003-2006 (MDD)

	2003	2004	2005	2006
Mundial				
Telecomunicaciones	191 000	217 000	234 000	242 000
Hardware	367 000	366 000	377 000	393 000
Electrónica	229 000	257 000	293 000	319 000
América Latina				
Telecomunicaciones	9 000	11 000	12 000	13 000
Hardware	18 000	20 000	22 000	24 000
Electrónica	9 000	12 000	15 000	18 000

Fuente: Fundación Telefónica, IDATE y ENTER, *DigiWorld América Latina 2007*, Editorial Ariel, 2007.

En México, la industria de fabricación de equipo electrónico ha sido un pilar del sector manufacturero. Tuvo su momento de mayor crecimiento en la década de los noventa y obtuvo su mayor impulso con la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). El valor agregado del sector creció a una tasa anual de 16.4 % entre 1994 y 2000 y el empleo aumentó de 192 mil a 384 mil en el mismo periodo.

A partir de la entrada del TLC el desarrollo de la industria electrónica tuvo un explosivo desarrollo, creciendo casi 8 veces entre 1993 y 2000. Lo anterior permitió a México convertirse en un importante actor de la industria, aunque con una clara vocación de país maquilador. En México se encuentran establecidas plantas industriales de las principales empresas OEM's y CM's mundiales y existe una gran diversidad de productos, con niveles tecnológicos variables. No obstante, en el país no se ha desarrollado una industria local convirtiéndose en uno de los principales países anfitriones de la industria mundial (HostIndustry).

Las empresas del sector comparten ciertas características:

- Son intensivas en capital
- Generan gran cantidad de empleo
- Tienen una participación dominante de inversión extranjera directa
- Están orientadas a la exportación, representan el 27% de las exportaciones totales del país.
- Están estrechamente ligadas por una fuerte integración productiva con la economía mundial.

En 1990, la adecuación de la política de comercio exterior de México al desarrollo de la industria electrónica permitió el crecimiento de la producción de este sector (ver tabla 3.4.3). Para el año 2002, uno de cada tres dólares de las exportaciones mexicanas de manufacturas procede de esta industria, con 35 mil millones de dólares de ingresos, de los cuales 12 mil millones se generan en el llamado cluster en el estado de Jalisco. Sin embargo, todavía se importa una gran proporción de partes y suministros. La industria electrónica ha generado más de 150 mil empleos directos y 450 mil empleos indirectos en nuestro país para ese mismo año.

A pesar de ello, aún falta una política acertada con la industria electrónica que permita el desarrollo de un verdadero encadenamiento productivo que genere oportunidades para el desarrollo de proveedores nacionales. Aunado a ello, la política exterior en materia comercial de México ha permitido crear una red de tratados comerciales que generan condiciones favorables para atraer inversión extranjera en este sector; pero la competitividad de México se ha visto debilitada por las políticas agresivas que con ese mismo propósito realizan los países de la región Asia-Pacífico.

Tabla 3.4.3 Tabla comparativa importaciones – exportaciones (MMD)

	Importaciones	Exportaciones
Electrónica de consumo	6.1%	23.4%
Cómputo	24.%	31.7%
Telecomunicaciones	8.0%	19.2%
Electrónica Industrial	7.4%	6.0%
Componentes	54.1%	19.7%
Total	35.7	37.7

Fuente: Yearbook of World Electronics Data Mexico. Reed Electronics Research.

Esto hace necesario instrumentar una política de promoción a la inversión que equilibre las concesiones con los intereses de nuestro país y que logre que el sector alcance costos mucho más competitivos. Otros elementos que inciden de manera negativa en la competitividad del país en este sector son los gastos por administración y seguridad que elevan los costos entre 15 y 30% con respecto al de otros países, además de que las naciones que compiten con México cuentan con procesos administrativos más simples y con mayor infraestructura de servicios.

La Secretaría de Economía, en Programa de Desarrollo Informático del Plan Nacional de Desarrollo 2001 – 2006 ha definido tres estrategias fundamentales para el fortalecimiento de la industria electrónica en México:

Primera, promover la inversión de empresas manufactureras de equipo original y de empresas manufactureras proveedoras de equipo, aprovechando la red de tratados comerciales que México tiene con 32 países. Sus líneas de acción correspondientes son:

- Fomentar la creación de ciberparques, donde se establezcan conglomerados de la industria electrónica. Por su naturaleza, la industria electrónica requiere de economías de aglomeración que se logran mediante el establecimiento de varias industrias relacionadas en regiones definidas, las cuales dispongan de una infraestructura adecuada de telecomunicaciones, servicios (aduaneros, de logística y transporte), fuerza laboral calificada que incluya operarios, técnicos y profesionistas, acceso eficiente a vías de comunicación terrestres, marítimas y aéreas, y amplio acceso a servicios básicos.
- Establecer un programa sectorial de la industria electrónica que ponga al país en una situación competitiva de sus productos en el comercio exterior. Uno de elementos clave para decidir la localización de un proyecto de inversión de la industria electrónica es el esquema de comercio exterior vigente. Esto se debe a que las restricciones arancelarias y no arancelarias a la importación de maquinaria y equipo, partes y materia prima para las líneas de producción inciden directamente en los precios de los productos terminados.
- Simplificar trámites y requisitos para operar una empresa con capital extranjero en la industria electrónica en México. Uno de los factores que han inhibido el potencial de inversión directa es la complejidad para abrir y operar una empresa extranjera. Es necesario realizar una simplificación administrativa que ponga a nuestro país en una situación competitiva similar a la de nuestros socios comerciales.

- Promover condiciones de competitividad equiparables a las que tienen los países participantes del Information Technology Agreement (ITA).¹⁷
- Impulsar un régimen fiscal que permita nuevas inversiones y el crecimiento del mercado interno. El ofrecer una alternativa diferente en el pago de impuestos a nuevos inversionistas alienta su ingreso, mientras que el mercado interno se beneficiaría si existen esquemas de depreciación acordes con el desarrollo tecnológico, incentivando la renovación de los equipos.

Segunda estrategia. Desarrollar la industria de segundo nivel y de los servicios conexos de clase mundial para incrementar el valor agregado nacional de la industria electrónica. Las líneas de acción son:

- Concertar programas de desarrollo de proveedores de segundo nivel y de los servicios conexos para la industria electrónica. Por la complejidad de sus procesos de producción, la industria electrónica requiere de un importante número de proveedores de segundo nivel y de servicios conexos. Los proveedores de segundo nivel son los que suministran todas aquellas partes y componentes de un proceso intermedio de producción. Esto incluye productos tales como tornillos, pegamento, botones, tapas, cables, conectores, enchufes, alambres, etcétera. En México, estos proveedores no han tenido la oportunidad de integrarse a las cadenas de suministro de la industria electrónica, al no poder cumplir con los requisitos para ser proveedores certificados.
- Fomentar y apoyar la investigación y el desarrollo en el campo de procesos de producción de la industria electrónica, permitiendo a los proveedores nacionales disponer de tecnología de punta a precios competitivos. La dinámica de la industria electrónica requiere de proveedores confiables que cuenten con procesos de producción con tecnología de punta y sistemas de aseguramiento de la calidad certificada. Para que el país tenga proveedores con estas características, se requiere apoyar la investigación y el desarrollo bajo un esquema que propicie que el desarrollo de tecnología sea accesible para las pequeñas y medianas empresas mexicanas.

¹⁷ Es un acuerdo comercial en el que los países que se adhieren a éste se comprometen a tener arancel nulo en los productos que conforman la cadena de valor de la industria electrónica.

- Establecer una agencia internacional de promoción de la industria mexicana de segundo nivel y servicios conexos que abra mercado a los empresarios mexicanos en el exterior. Una vez desarrollada la base de proveedores de segundo nivel y de servicios conexos estará en condiciones de ofrecer sus productos y servicios a nivel internacional, ampliando sus mercados y, con ello, sus ventas y utilidades.

Finalmente, la tercera estrategia busca desarrollar el capital humano conforme a los requerimientos de la industria. Sus líneas de acción:

- Crear una red de centros de capacitación técnica para la industria electrónica, con planes de estudio diseñados por los participantes de la industria en el país y el extranjero. El desarrollo de la industria electrónica en México requiere de personal altamente calificado, en particular de operarios y técnicos especializados que participen eficientemente en los procesos de producción.
- Establecer un fondo de becas para el estudio de carreras técnicas afines a la industria electrónica, a efecto de atraer talento humano a esas áreas de estudio. Los empleos a nivel técnico especializado en la industria electrónica son mejor remunerados que los de otros sectores industriales y, además, ofrecen la posibilidad de un mejor desarrollo profesional.
- Revisar la Ley Federal del Trabajo para dar flexibilidad al mercado laboral de la industria electrónica, reducir la rotación del personal y otorgar incentivos a la productividad.

Con ello, se generarían oportunidades de trabajo cuando los ciclos de producción se encuentren por arriba del promedio, y se brindaría flexibilidad a las empresas en cuanto a sus costos variables por concepto de remuneraciones cuando se presente la fase descendente de los ciclos. Esto permitiría disminuir los niveles de rotación de personal, que en esta industria son muy altos en nuestro país, y se podría compensar adecuadamente la productividad de la fuerza laboral.

La industria de manufactura de equipo electrónico experimentó una fuerte contracción después del 2000, debido a una crisis global de la electrónica y a la desaceleración económica en Estados Unidos. Su baja integración con empresas locales se tradujo en un bajo valor agregado para esta industria. A partir de 2004, las cifras de producción y exportación empezaron a recuperarse, pero aún están por debajo de los niveles alcanzados en 2000. En el 2004, la industria electrónica representó casi el 1% del valor agregado nacional, empleaba a casi 300 mil trabajadores directos y exportaba casi 43 mil millones de dólares al año.

Actualmente, el Programa para la Competitividad de la Industria Electrónica y de Alta Tecnología¹⁸ (PCIEAT) es el instrumento estratégico del gobierno mexicano para impulsar el desarrollo de la industria electrónica de alto valor agregado. El programa tiene como objetivo crear las condiciones para convertir a México en un centro de manufactura mundial de productos electrónicos, para lo cual ha definido ambiciosas metas a alcanzar para el 2010, como son: convertir a México en uno de los cinco mayores exportadores de la industria electrónica en el mundo e incrementar las exportaciones de este sector a 80 mil millones de dólares para el 2010. Con ellos se piensa crear alrededor de 60 mil nuevos empleos directos en el sector.

Para lograr dichas metas, el programa pretende crear una estructura arancelaria competitiva (PROSEC electrónico) y llevar a cabo el acuerdo “ITA-Plus”. Decreto que se publicó el 4 de septiembre de 2002 en el Diario Oficial de la Federación. El “ITA-Plus” elimina los aranceles a la importación de las materias primas, insumos y componentes utilizados por las industrias electrónica, cómputo y telecomunicaciones. No obstante, el éxito del programa también dependerá de tener aduanas más eficientes y de que se simplifique el marco normativo y regulatorio, promoviendo la protección a la propiedad intelectual y homologando las normas nacionales a las internacionales.

Los resultados del programa hasta la fecha muestran avances y más competitividad. Algunas de las acciones más destacadas parecen haber sido:

- La ampliación del PROSEC electrónico para otorgar a los productores de aparatos electrodomésticos beneficios a través de la eliminación de aranceles a la importación de materias primas, insumos y componentes, similares a los que recibe la industria electrónica.
- La actualización y adecuación de la Tarifa de la Ley de los Impuestos Generales de Importación y Exportación, mediante la creación de cinco fracciones arancelarias de productos eléctricos y electrónicos de nuevas tecnologías (entre las que se encuentran tarjetas memory stick y reproductores portátiles).
- La incorporación de 18 fracciones de productos eléctricos y electrónicos o partes y componentes a los programas de promoción sectorial de dichas industrias (tornillos, pernos, tuercas, básculas electrónicas, circuitos modulares, cuarzo piezoeléctrico, cajas a base de polietireno expandible y formas moldeadas).

¹⁸ Secretaría de Economía, Programa para la Competitividad de la Industria Electrónica y de Alta Tecnología, 2002.

- La atención y opinión de 192 solicitudes de Regla 8ª, que juntas tienen un valor de 1500 millones de dólares, y que propició que 85 empresas tuvieran acceso a insumos, partes y componentes competitivos sin pagar aranceles.

Después de más de una década de atracción de la industria electrónica mundial hacia México, se ha alcanzado aceleradamente una plataforma de exportación del orden de 40 mil millones de dólares y a la cual siguió un estancamiento del 2000-2003. Por eso mismo, México requiere revalorar el hecho de que en el pasado ha sido un importante anfitrión y que ha contribuido a facilitar el crecimiento sin precedente de la industria electrónica mundial.

No obstante, la industria electrónica en México se ha visto disminuida debido a la entrada de China a la OMC en 2002, y a la recesión económica mundial pero principalmente a la de Estados Unidos de 2000-2003. China además de ofrecer su mercado masivo, ofreció condiciones de subsidio gubernamental a la industria mundial, iniciadas desde los 80, para atraer y crear su propia industria electrónica.

Tabla 3.4.4. Principales Empresas Mundiales de la Industria Electrónica, 2003

	Ingresos (Miles de Millones de Dólares)		Ingresos (Miles de Millones de Dólares)
IBM	89.1	Samsung	36.4
HP	74.7	Hitachi	36.2
Matsushita	61.7	Microsoft	34.3
Siemens	48.6	Intel	30.1
Dell	41.4	Motorola	27.1
Toshiba	40.1	Canon	26.9
NEC	39.8	Philips	25.3
Fujitsu	38.5	Ingram Micro	22.6
Sony	38.0	EDS	20.6
Nokia	37.0	Cisco System	19.8

Fuente: Revista Expansión, 2005.

3.4.1 PCIEAT

Programa para la Competitividad de la Industria Electrónica y de Alta Tecnología.

La industria de manufacturas electrónicas en México ha tenido un desarrollo sobresaliente durante los últimos años, sustentado principalmente en el esquema de maquila. La industria electrónica es el principal generador de exportaciones anuales por 42,798 millones de dólares, cifra similar a las Reservas Internacionales de Banco de México. Uno de los mayores generadores de empleos directos en el sector manufacturero: aproximadamente 360,000 personas en el año 2001¹⁹. La industria electrónica en México está ampliamente diversificada. Actualmente, se producen casi todos los productos electrónicos de mayor demanda en los mercados mundiales en las ramas de audio y video, cómputo, telecomunicaciones, equipo comercial y de oficina. Asimismo, es un importante productor de partes y componentes para diversas industrias. Para algunas ciudades del país, la industria electrónica constituye la principal actividad manufacturera, como en el caso de Tijuana, Ciudad Juárez y Guadalajara. Sin embargo durante los últimos dos años se ha hecho evidente la pérdida de competitividad de México en este sector a nivel internacional.

El Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 plantea, como uno de los objetivos del Área de Crecimiento con Calidad, elevar y extender la competitividad del país. Es por ello que la política económica para la competitividad hará énfasis en sectores considerados como prioritarios, ya que su participación en el mercado y la generación de fuentes de trabajo generarán sinergias que impulsen al resto de la planta productiva. Dentro de estos están: aeronáutico, agroindustrial, automotriz y autopartes, comercio, construcción, electrónica, química, software, textil-confección; turismo; maquila de exportación; y cuero y calzado.

En la elaboración de cada uno los programas para la competitividad se promueve la participación directa de los representantes de estos sectores, con el fin de que de manera corresponsable con el gobierno federal se realice un diagnóstico realista de la situación sectorial y, con base en ello, se diseñen las estrategias y acciones que respondan a los necesidades específicas de cada uno de ellos, buscando incrementar sus niveles de competitividad.

Estos programas tienen como finalidad incrementar la competitividad de cada uno de los sectores prioritarios, de la cual sean partícipes el mayor número de empresas nacionales sin importar su tamaño.

¹⁹ Cifras reportadas por la secretaría de Economía en su portal <http://www.economia.gob.mx>, Febrero 2009.

En cumplimiento de lo anterior, el Gobierno Federal, a través de la Secretaría de Economía la Secretaría de Economía presenta el Programa para la Competitividad de la Industria Electrónica y de Alta Tecnología (PCIEAT) con el objetivo de:

“Crear las condiciones propicias para que en un plazo de 10 años México se coloque en una posición competitiva al nivel de sus socios comerciales; asegurando un crecimiento sustentable que le permita pasar del “Hecho en México” a consolidarse en el “Creado en México”, posicionándolo como la opción lógica y natural para atender al mercado de todo el continente americano, además de los mercados de Asia y Europa”.

El Programa para la Competitividad de la Industria Electrónica y de Alta Tecnología (PCIEAT) establece los siguientes objetivos, metas y estrategias a seguir para impulsar el dinamismo de este sector.

Las metas en este Programa para el año 2010, son:

- Convertir a México en uno de los 5 mayores exportadores de la industria electrónica en el mundo.
- Incrementar las exportaciones de este sector a 80,000 millones de dólares para el año 2010.
- Aumentar en 60,000 los empleos directos generados por el sector.
- Ampliar y consolidar el "Hecho en México" y evolucionar al "Creado en México".
- Promover la transición de tecnologías análogas a tecnologías digitales.
- Desarrollar 250 proveedores locales de:
 - Componentes eléctricos y electrónicos.
 - Partes metálicas y plásticas.
 - Materiales complementarios y de servicios.
- Realizar inversiones que alcanzarían entre los 5 mil y los 10 mil millones de dólares.
- Desarrollar tecnología propia en el país y estar en posibilidades de transferirlas a otros sectores.

El PCIEAT contempla nueve estrategias, de las cuales cuatro están enfocadas a impulsar nuevamente la competitividad del sector y las cinco restantes para consolidarlo en nuestro país:

A. Estrategias para impulsar nuevamente la competitividad:

1. Estructura arancelaria competitiva.
2. Eficientar los procesos de comercio exterior.
3. Desarrollar un marco normativo y regulatorio adecuado.
4. Desarrollar cadenas de proveeduría.

B. Estrategias para consolidar al sector:

1. Política y fiscal competitiva.
2. Promoción del desarrollo tecnológico.
3. Impulso del factor humano.
4. Generar una infraestructura adecuada.
5. Entorno macroeconómico y operativo competitivos.

3.2.3 EL SECTOR SERVICIOS

Ante la competencia global de tecnologías de información, México tiene que ofrecer disponibilidad de capital humano de alto valor agregado para ser más atractivo. Debe ofrecer, además, una mayor calidad en el desarrollo de productos y servicios, en menor tiempo y en áreas de mayor especialización.

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 plantea el objetivo de potenciar la productividad y competitividad de la economía mexicana para lograr un mayor crecimiento económico y a su vez acelerar la creación de empleos. La estrategia fundamental es establecer condiciones para que México esté a la vanguardia en tecnología. Por ello, la Secretaría de Economía presenta diversos programas con los cuales busca crear los escenarios para que nuestro país cuente con un sector de servicios de Tecnología de Información competitivo internacionalmente y asegurar su crecimiento en el largo plazo.

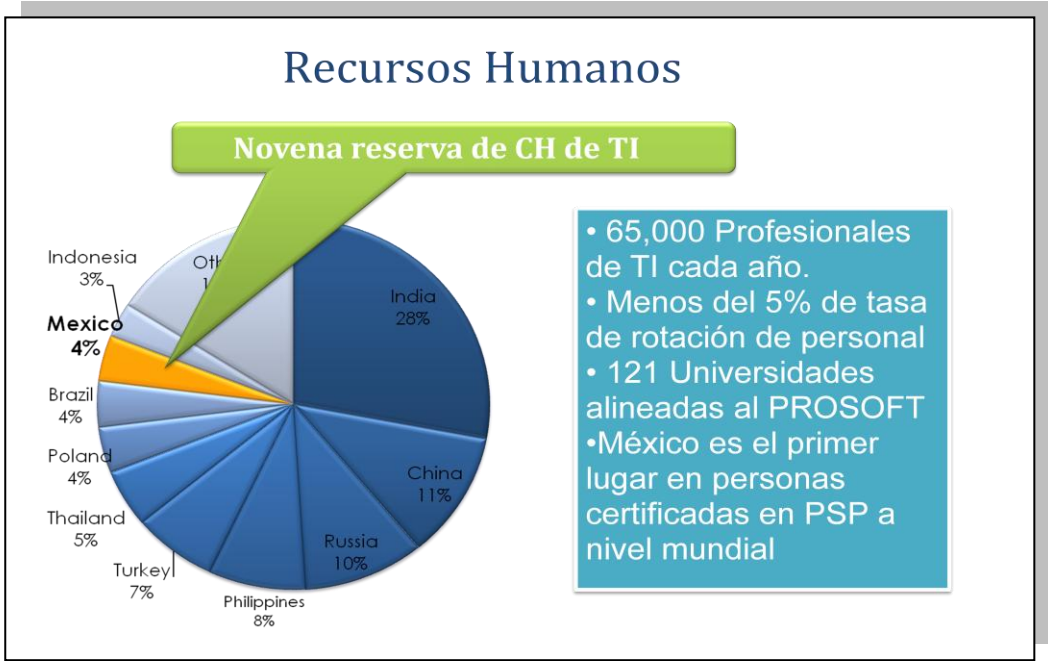
En México, en 2005, la demanda interna de servicios relacionados con las Tecnologías de Información alcanzó los 2,300 millones de dólares, con un crecimiento del 8 por ciento anual. En este segmento los servicios de outsourcing son los más dinámicos; tienen un valor de mercado cercano a los 812 millones de dólares y crecen a un ritmo anual de 16 por ciento. México tiene una gran oportunidad en desarrollar servicios de outsourcing tanto para el mercado nacional como internacional (ver gráfica 3.5.1). A pesar de que ya exporta servicios tecnológicos, su participación en el mercado es limitada. Podemos observar que México, en comparación con otros países como India e incluso Canadá, tiene una participación de mercado muy pequeña. India exporta 35 veces más servicios tecnológicos que México, y Canadá 25 veces más. Sin embargo, el hecho que estos países jueguen roles tan importantes en la economía global lleva a pensar que México debe tener un gran potencial por desarrollar en el mercado mundial de exportación de servicios Tecnologías de Información y BPO (Business Process Outsourcing), ya que en 2004 las ventas en el mercado eran de alrededor de 39,600 millones de dólares (ver gráfica 3.5.2).

Es urgente aumentar y mejorar la oferta de servicios tecnológicos y reforzar la demanda interna de servicios relacionados con las Tecnologías de Información. Los servicios de outsourcing son los más dinámicos, con crecimientos hasta del 16 por ciento anual y un valor de mercado cercano a los 812 millones de dólares. Sin embargo, la penetración de estos servicios es inferior al 25 por ciento en las grandes, medianas y pequeñas empresas del país.

En países como Estados Unidos, la penetración de los servicios de outsourcing es cercana al 100 por ciento y en este rubro, las empresas indias acaparan al menos 80 por ciento de la demanda. México tiene un extraordinario potencial para ofrecer servicios de outsourcing y BPO.

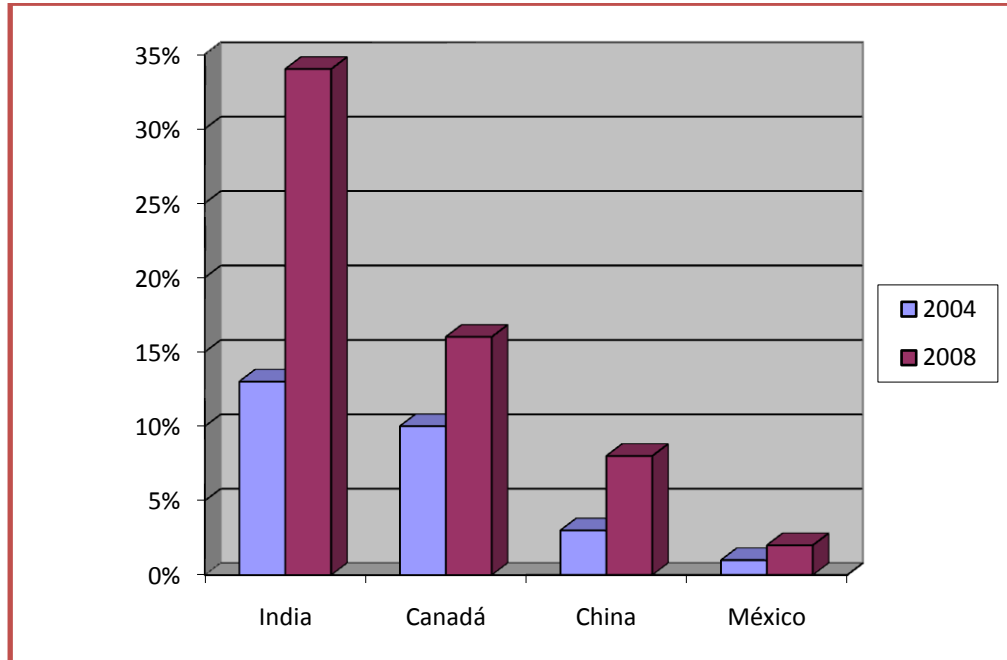
Aunque pareciera que el outsourcing es una práctica general en México, la penetración de estos servicios es inferior al 25 por ciento en las grandes empresas y mucho menor en las medianas y pequeñas. En Estados Unidos, la penetración de los servicios de outsourcing crece al 4.2 por ciento anual y el mercado global presentará un crecimiento cercano al 6 por ciento al final de la década, para alcanzar un valor cercano a los 112 mil millones de dólares para el 2009. Un porcentaje importante de este mercado será cubierto por países que tienen una industria competitiva de outsourcing, como la India e Irlanda. Otra parte menor será cubierta por países como México, que atraerá a empresas extranjeras, contribuyendo a diversificar su demanda y disminuir riesgos para lograr una cobertura total de sus servicios. Por lo anterior, en 2020 se espera que el país cuente con un importante mercado de outsourcing, que implique importantes beneficios.

Gráfica 3.5.1. Mercado mundial de formación de Capital Humano en TI.



Fuente: Secretaría de Economía (SE), PROSOFT 2.0

Gráfica 3.5.2. Mercado mundial de exportación de servicios TIC y BPO.



Fuente: “Mapping Offshore Markets”, 2005, NeoIT.

Las altas expectativas del crecimiento de exportaciones de servicios de Tecnologías de Información y BPO en el mundo (más de 54 mil millones de dólares del 2004-2008) y las ventajas competitivas de México en este mercado, confirman el potencial de nuestro país este sector.

Las principales ventajas competitivas de México para exportación de outsourcing son:

- Similitud de huso horario, lenguaje y cultura con el mercado norteamericano y latinoamericano.
- Lazos comerciales fuertes con el mercado norteamericano (TLCAN), que los diferencian de muchos otros competidores.
- Abundante mano de obra calificada.
- Mejores y, generalmente, más económicos servicios de voz y datos, por la cercanía geográfica, aunque todavía se requieran más inversiones.
- Menores costos de transporte, que es un factor importante, especialmente para los servicios de valor con altos requerimientos de coordinación con clientes (desarrollo de software).

- Percepción de menor riesgo político y económico del país por la estrecha dependencia y relación con Estados Unidos.

Recientemente, la Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información, A.C. (AMITI), y el Gobierno en Tecnologías de Información A.C. (IMPULSA),²⁰ presentaron ante el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) un proyecto de capacitación en el uso de las Tecnologías de la Información en México. El proyecto “Modelo de Vinculación Empresa-Academia-Gobierno para el Desarrollo en Capacidades de Capital Humano en Tecnologías de la Información”, nace de la iniciativa de IMPULSA para determinar la cantidad y calidad de recursos humanos necesarios para el desarrollo de la industria del software en México y tiene el objetivo de desarrollar un modelo que permita alinear las capacidades de capital humano a través de la vinculación de los requerimientos de la industria de Tecnologías de Información con la oferta académica de las instituciones educativas y los programas de apoyo gubernamentales.

El proyecto contempla cuatro componentes durante su ejecución:

1. Diseño y construcción del Sistema de Información en Línea para apoyar la alineación de Capacidades de Capital Humano, con el objetivo es realizar el análisis, diseño, implementación y la promoción del sistema de información en línea (SICAPH-TI) a fin de establecer el vínculo electrónico entre los tres sectores participantes: academia, industria y gobierno.
2. Desarrollo de perfiles del modelo para curricular y diseño de certificación en Tecnologías de Información, con el objetivo es establecer perfiles profesionales comunes de referencia que permitan la formación y certificación del capital humano requerido por la industria, así como la actualización de los planes y programas de estudio de las instituciones educativas y el diseño de planes de apoyo de los programas gubernamentales.
3. Formación de evaluadores, con el objetivo de formar expertos en Tecnologías de Información capaces de evaluar a los certificadores.
4. Creación de Centros de Certificación en normas de TI, para la implementación de un sistema de centros que permitan certificar en contenidos y perfiles del Modelo Paracurricular.

²⁰ IMPULSA es una instancia que profesionaliza el proceso de vinculación entre la academia, la industria y el gobierno con el propósito de formar el capital humano en cantidad y calidad conveniente que requiere la industria de Tecnologías de Información para su crecimiento y desarrollo.

Los beneficios que proporcionará el proyecto como son: a la industria, formación de capital humano certificado e información referente a la cantidad y calidad existente del mismo; al sector empresarial, herramientas que le permitan diseñar planes y programas de desarrollo profesional, información actualizada y en línea que apoye los procesos de reclutamiento, selección y capacitación de personal en Tecnologías de Información con el propósito de disminuir los costos, tiempos y esfuerzos requeridos; a la academia, información para la creación y actualización de planes y programas de estudio alineados a las necesidades del sector productivo; al Gobierno, información estratégica relativa a la formación de capital humano que le permita la elaboración de planes y políticas públicas y, en general, una base para la toma de decisiones de contratación de capital humano mexicano, tanto en el país como para empresas que operen en otras regiones, lo cual tendrá un impacto positivo en la creación de empleos²¹.

3.5.1 Programa México FIRST

Instituto Federal para Servicios Remotos y Tecnologías.

Al brindar a las personas del sector Tecnologías de Información las certificaciones necesarias para que su talento sea reconocido globalmente, se busca poner a nuestro país al nivel de los líderes en materia de Tecnologías de Información de alto valor agregado. Consciente de esto, la Secretaría de Economía fondea la creación y operación de Mexico FIRST, de Federal Institute for Remote Services and Technologies, que en español es el Este instituto facilitará la reducción de los costos de capacitación y certificación de nuestro talento mexicano para llevar a cabo actividades de Tecnologías de Información y de externalización de procesos de negocio (Business Process Outsourcing, BPO, en inglés)

Las proyecciones nos indican que para 2013 la demanda conjunta en Tecnologías de Información y BPO (externalización de procesos de negocios) rondará el billón 50 mil millones de pesos a nivel global, lo cual representa una enorme oportunidad de participación en el mercado mundial.

²¹ Programa de Desarrollo del Sector Servicios de TI. Secretaría de Economía (SE).

TABLA 3.5.1.1 PROYECCIONES DE SERVICIOS OFFSHORING DE TI/BPO (MDD)

	Servicios offshoring de TI	Servicios offshoring de BPO
2005	19 000	12 000
2007	29 000	22 000
2010	56 000	56 000
2013	80 000	74 000

Nota: offshoring hace referencia a la subcontratación de servicios.

Fuente: Secretaría de Economía (SE), PROSOFT 2.0

TABLA 3.5.1.2 PROYECCIONES DE SERVICIOS NEARSHORING DE TI/BPO EN MÉXICO (MDD)

	Servicios nearshoring de TI	Servicios nearshoring de BPO
2005	900	800
2007	1 200	1 400
2010	2 200	2 600
2013	3 200	3 500

Nota: nearshoring hace referencia a los destinos de subcontratación de servicio, que además de ofrecer ventajas de costo son lo suficientemente cercanos como para compartir huso horario.

Fuente: Secretaría de Economía (SE), PROSOFT 2.0

Para contar con los 150 mil nuevos profesionales certificados que se necesitan, la Secretaría de Economía invertirá, a través del PROSOFT, 400 mil millones de pesos en los próximos 5 años. Estos recursos se sumarán a otras inversiones de los gobiernos de los estados y de la iniciativa privada.

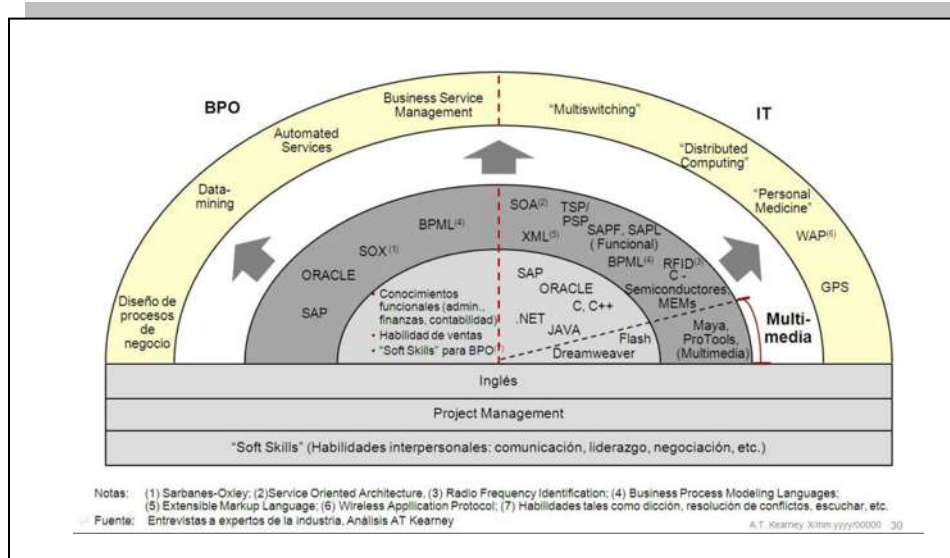
Las tres principales líneas de acción de MexicoFIRST son:

- Promover la capacitación y certificación en competencias de TI y habilidades interpersonales generales (soft skills en inglés), e impulsar la oferta de servicios de todo el capital humano ya capacitado y certificado.
- Generar alianzas estratégicas y las economías de escala para proporcionar el acceso a la capacitación y certificación personal y empresarial.
- Otorgar al sector de TI el direccionamiento y las tendencias a nivel global con el fin de estar siempre a la vanguardia.

El modelo de capacidades previsto para los primeros años de operación Mexico FIRST está sustentado por el dominio del idioma inglés, la administración de proyectos y las habilidades interpersonales. Este modelo permitirá incrementar la especialización mediante la adición de nuevos niveles y competencias. Las competencias se irán construyendo con una mezcla de revisiones prospectivas y reactivas para seguir ofreciendo recursos certificados en las nuevas áreas tecnológicas de vanguardia.

La primera meta de Mexico FIRST es certificar a 6,000 personas al término de 2008. A partir de 2009 se año buscará certificar al menos a 12,000 personas de forma anual, lo cual representará una inversión conjunta de más de mil millones de pesos en los primeros cinco años de operación.

Figura 3.5.1.3 Niveles de especialización técnica que indican el camino que habrá de seguir la certificación en el país.



Fuente: Secretaría de Economía (SE), PROSOFT 2.0

Capítulo 4

CONCEPTUALIZACIÓN DE LAS VARIABLES QUE DETERMINAN LA PRODUCTIVIDAD

En este capítulo se presentan los diferentes enfoques teóricos y los antecedentes generales a partir de los cuales se expone el sustento teórico de la investigación. Se desarrolla cada uno de los diferentes conceptos: Productividad, Innovación Tecnológica, Capital así como los Factores Externos, variables que determinan la productividad. Esto con la finalidad de construir los argumentos e ideas que apoyan el tema de estudio.

Cada una de las variables que diversos autores han señalado como factores que inciden en la productividad, y que hemos analizado en el capítulo 2: teorías del desarrollo regional y sistemas de innovación, con el fin de identificar cuáles son aquellas variables que tienen aplicación significativa en la productividad son: Innovación Tecnológica, Capital y Factores Externos. A continuación se describen cada una de estas variables que afectan en la productividad, para conocer sus definiciones reales, sus definiciones operacionales y sus indicadores.

El estudio de la productividad y de los factores que determinan su crecimiento en la industria es un tema muy estudiado en la economía mundial. La productividad en la industria es uno de los factores más importantes para cualquier país, debido a la competitividad provocada por la globalización. México, se encuentra inmerso en un mercado en el que compiten muchas empresas con niveles de calidad muy altos en sus productos y, cada vez, con un mayor nivel de desarrollo tecnológico, lo que les permite competir mundialmente con ventajas en calidad y precio a nivel nacional. Para enfrentar tal situación, es imprescindible que se incremente la productividad y competitividad de la industria a nivel internacional.

La productividad es uno de los factores clave en la industria de un país, para ser competitivo frente a la influencia provocada por la globalización comercial y con el objetivo de mejorar su nivel tecnológico. Por lo tanto, el reto actual es elevar la productividad de la industria nacional y así permanecer el mercado mundial, compitiendo en calidad y precio. Por lo tanto es necesario actualizar e innovar las condiciones técnicas de la producción y, al mismo tiempo, mejorar las cadenas de valor de las industrias de manera permanente.

La productividad de un país es de primordial importancia debido a que afecta las tasas de inflación, el nivel de vida, el empleo, el poder económico y político. Si la productividad de un país mejora, se incrementa por ejemplo, el producto interno bruto (PIB) más rápidamente que los factores del insumo. Así, otros factores como la inflación, los saldos comerciales negativos, el desempleo y el lento crecimiento económico, serán con secuencia de una baja productividad.

La importancia de la productividad se manifiesta en las condiciones de vida de un país y en numerosos fenómenos económicos y sociales. El incremento a la productividad provoca una reacción en cadena, lo que implica una mejor calidad de los productos, precios más competitivos, estabilidad en los empleos, supervivencia de la empresa en la industria, y por lo tanto mayores beneficios y mayor bienestar social.

4.1 CONCEPTUALIZACIÓN DE PRODUCTIVIDAD

En un mundo globalizado como en el que vivimos actualmente, la productividad es un factor clave dentro de cualquier industria de un país, para ser competitivo comercialmente y mejorar su nivel tecnológico. Por lo tanto, el reto actual que enfrenta la industria de las tecnologías de información en nuestro país para entrar en el mercado mundial es elevar la productividad, logrando hacerlo con calidad y precio. Para lograr tal objetivo, es necesario innovar, contar con capital humano suficiente y, contar con políticas públicas favorables.

La productividad de un país es de primordial importancia, debido al impacto que tiene en diversos sectores, por ejemplo, las tasas de inflación, el nivel de vida, el empleo, el poder adquisitivo, etc. En la medida que la productividad de un país mejore, en cualquiera de sus industrias, se incrementa el Producto Interno Bruto (PIB) de manera más rápida que los mismos factores del insumo. Por lo tanto, la baja productividad produce inflación, saldos comerciales negativos, desempleo y un lento crecimiento económico.

La importancia que tiene la productividad para un país, se ve reflejado en las condiciones de vida de sus habitantes, así como en numerosos fenómenos económicos y sociales. El incremento en la productividad provoca lo que se conoce como una “reacción en cadena” al interior de la empresa, lo que provoca una disminución de costos, una mejor calidad de los productos, precios competitivos, estabilidad laboral, permanencia de la empresa en el mercado, y en general, mayores beneficios para la sociedad.

El binomio productividad-competitividad es reiteradamente citado como clave en los esfuerzos por construir procesos exitosos de desarrollo económico y social de los países de América Latina y el Caribe.

En el ámbito de desarrollo profesional se le llama productividad (P) al índice económico que relaciona la producción con los recursos empleados para obtener dicha producción, expresado matemáticamente como: $P = \text{producción}/\text{recursos}$. La productividad evalúa la capacidad de un sistema para elaborar los productos que son requeridos y a la vez el grado en que aprovechan los recursos utilizados, es decir, el valor agregado.

Una mayor productividad utilizando los mismos recursos o produciendo los mismos bienes o servicios resulta en una mayor rentabilidad para la empresa. Por ello, el Sistema de gestión de la calidad de la empresa trata de aumentar la productividad.

Aunque el término productividad tiene distintos tipos de conceptos básicamente se consideran dos: como productividad laboral y como productividad total de los factores (PTF). La productividad laboral se define como el aumento o disminución de los rendimientos, originado en la variación de cualquiera de los factores que intervienen en la producción: trabajo, capital o técnica, entre otros.

Se relaciona con el rendimiento del proceso económico medido en unidades físicas o monetarias, por relación entre factores empleados y productos obtenidos. Es uno de los términos que define el objetivo del subsistema técnico de la organización. La productividad en las máquinas y equipos esta dada como parte de sus características técnicas.

Además de la relación de cantidad producida por recursos utilizados, en la productividad entran a juego otros aspectos muy importantes como:

Calidad: La calidad del producto y del proceso se refiere a que un producto se debe fabricar con la mejor calidad posible según su precio y se debe fabricar bien a la primera, o sea, sin re-procesos.

Productividad = Salida/ Entradas. Es la relación de eficiencia del sistema, ya sea de la mano de obra o de los materiales.

Entradas: Mano de Obra, Materia prima, Maquinaria, Energía, Capital, Capacidad técnica.

Salidas: Productos o servicios.

CONCEPTUALIZACIÓN

La productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema productivo y los recursos utilizados para obtener dicha producción. También puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema (Casanova, 2002). En realidad la productividad debe ser definida como el indicador de eficiencia que relaciona la cantidad de producto utilizado con la cantidad de producción obtenida.

La productividad “es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla” (Prokopenko, 1999). Este mismo autor dice que también la productividad es “el uso eficiente de los recursos como capital, materiales, energía, en la producción de diversos bienes y servicios”. También la describe como “la relación entre los resultados y el tiempo que lleva conseguirlos”.

Productividad "es la relación entre la producción obtenida y los recursos utilizados para obtenerla." (Estudio del trabajo OIT)

Productividad "es la relación que existe entre los insumos y los productos de un sistema productivo, a menudo es conveniente medir esta relación como el cociente de la producción entre los insumos. 'Mayor producción, mismos insumos, la productividad mejora' o también se tiene que 'Menor número de insumos para misma producción, productividad mejora'" (Schroeder, McGraw-Hill).

La productividad según Koontz, "es el resultado de la relación productos-insumos en un periodo específico de tiempo con la debida consideración de la calidad" (Koontz & Weihrich, 1998)".

David Sumanth infiere el concepto de productividad según quien lo emplee (economista, administrador, ingeniero industrial), por lo cual define productividad de las siguientes tres maneras (Sumanth, 1993):

- a) Productividad parcial, que es el resultado entre la cantidad que se produce y un tipo de insumo.
- b) Productividad de factor total, que es el resultado de la producción neta más la asociación de insumos como mano de obra y capital.
- c) Productividad total, que es el resultado de la producción total y la suma de todos los demás factores de insumo.

Sin embargo, el primer antecedente del concepto de productividad fue escrito por Quesnay en 1776. De esa fecha en adelante, el término productividad ha adquirido diferentes significados en relación con lo producido y los medios utilizados.

Para lograr una mayor comprensión del significado de productividad, es necesario realizar un recorrido histórico de este concepto, en el cual fue adquiriendo diversas acepciones.

Cuadro 4.1 Cronología de las definiciones de productividad

AUTOR	AÑO	APORTACIÓN AL CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD
Quesnay	1766	La riqueza proviene de la propia naturaleza y que ésta es más productiva en cuanto produce su mayor riqueza.
Marx	1860	El resultado de la especialización, la estandarización y la división del trabajo que facilitan la mecanización de la producción.
Littré	1883	La facultad de producir.
Early	1900	La relación entre producción y los medios empleados para lograrla.
Taylor	1908	La relación que existe entre la producción obtenida y el trabajo empleado.
OCEE	1950	El cociente que se obtiene al dividir la producción por uno de los factores de la producción.
CTM.	1954	El mejor aprovechamiento de los recursos de la producción.
Davis	1955	El cambio en el producto obtenido por los recursos gastados
OIT	1957	El producir más con el mismo consumo de recursos, o sea al mismo costo.
Fabricant	1962	La razón entre la producción y los insumos.
Kendrick y Creamer	1965	Las definiciones funcionales para la productividad parcial, de factor total y total.
Kahn y Morse	1966	El número de unidades de trabajo que se logran en un periodo dado.
CTM – OIT CeNaPro	1974	La optimización de todos los recursos, y el contribuyente principal de éstos es el elemento humano, ..., y lo convierte en sujeto efectivo de productividad.
Siegel	1976	Las de razones entre la producción y los insumos.
Sumanth	1979	La razón de producción tangible entre insumos tangibles.
Koontz y Odonnell	1979	La eficiencia = f(eficacia); eficacia = (productividad) y productividad = f(relación de insumos).

Adam E.	1981	La relación en la conversión de insumos a productos en el sistema que se considere.
Centro de Productividad de Japón	1983	El estado del espíritu, es una actitud de progreso, de un mejoramiento constante.
Kohei Gashi	1985	Es un concepto que implica un progreso continuo, tanto material como espiritual.
R. Rodríguez	s/a	Es un indicador de la eficiencia y la eficacia del sistema en la producción de bienes y servicios.
Prokopenko	1987	La productividad se define como el uso eficiente de los recursos en la producción de diversos bienes y servicios.
Ignacio Reyes	1990	No se dispone de un concepto universalmente aceptado, solo se refieren a considerar la productividad como sinónimo de eficiencia o rendimiento, componente organizacional y un estado de ánimo.
ANEPC	1992	Un cambio cuantitativo que permite a nuestra sociedad hacer más y mejor las cosas, utilizar más racionalmente los recursos disponibles, participar más activamente en la innovación y en los avances tecnológicos.
David Hampton	1992	Es la medida de la eficiencia del empleo de los recursos para generar bienes o servicios.
Arturo Pacheco	1993	Concepto estrecho.- relación volumétrica entre los resultados alcanzados en un periodo determinado y los insumos utilizados. Concepto amplio.- Calidad emergente de los procesos de producción que hacen que mejoren permanentemente y en todos los sentidos, es decir, en forma integral.
INEGI	1995	Es la relación entre la producción de bienes o servicios, y las cantidades de insumos utilizados.

Fuente: (Pedraza & Navarro, 2006).

En la anterior cronología, podemos encontrar varias palabras que se mencionan frecuentemente: producción, productividad, eficiencia y efectividad. A este respecto, Sumanth especifica en qué consiste cada una de ellas (Sumanth, 1993):

- a) Producción se refiere a la actividad de producir bienes y servicios. Cuantitativamente, la cantidad de productos que se fabrican.
- b) Productividad es la utilización eficiente de los recursos para producir bienes y servicios. Cuantitativamente es el resultado entre la cantidad producida y los insumos invertidos.
- c) Eficiencia es el resultado entre la producción real obtenida y la producción estándar esperada.
- d) Efectividad es el grado en que se logran los objetivos.

Mali relaciona producción, productividad, eficiencia y efectividad de la siguiente manera (Mali, 1978):

Por su parte, Everett define a la productividad como el producto total en relación con el insumo de fuerza de trabajo, pero al nivel de las organizaciones, la fuerza de trabajo debe equilibrarse con otros recursos productivos en una combinación que sea realizable y que sea redituable. Y lo representa de la siguiente manera (Everett, 1994):

Machuca menciona que la productividad es el indicador de la eficiencia. Mide la relación entre la producción obtenida y el número de factores utilizados para obtenerla, en un periodo específico de tiempo (Machuca, 1995). Ubica también a la eficiencia como el cociente entre la salida útil y las entradas necesarias para conseguirlas.

Por otra parte, la productividad puede considerarse como sinónimo de innovación y desarrollo tecnológico. Esta asociación se debe a que el cambio tecnológico, incorporado en diferentes periodos a los procesos de producción, mejora la productividad con el conocimiento de nuevas técnicas de fabricación, automatización de procesos, innovación en los materiales empleados. A su vez, contar con niveles de productividad elevados pone de manifiesto el uso eficiente de los recursos para la producción, lo que garantiza reducción de costos y mejores precios de venta.

Así pues, elevar la productividad requiere la combinación de varios recursos: materiales, humanos y financieros. En este proceso de elevar la productividad podemos destacar la importancia que tiene el capital humano que, sumada a una adecuada administración que le permita alcanzar los objetivos trazados, es de mayor importancia que contar con tecnología innovadora y capital humano calificado si no están bien dirigidos o si no se toman las decisiones adecuadas.

Mertens propone un sistema de medición que consta de tres ámbitos base en la gestión de la productividad en la empresa: el económico financiero; el de la gestión del proceso productivo y, el de la gestión del recurso humano. Se parte del supuesto de que una adecuada gestión de la productividad descansa por lo menos en estos tres núcleos básicos, cada una con su lógica interna, pero donde el avance de cada uno depende —y tendrá que encontrar su reflejo— en la dinámica los otros dos (Mertens, 1998).

Mertens no pretende conectar matemáticamente los diferentes ámbitos que involucra la gestión de la productividad, sino hacerlo coincidir en otros espacios de tiempo: cuando se tiene que tomar decisiones sobre el rumbo de la empresa y cuando se evalúan los resultados obtenidos en los diferentes niveles de productividad.

El primer núcleo de indicadores son los económicos y financieros, que son el corazón de la planeación estratégica de una organización y deben reflejar las múltiples razones de insumos de recursos financieros y los correspondientes resultados económicos-financieros. Es la parte de las cifras “duras”, de la línea de fondo, cuyo diseño está predeterminado por las reglas básicas de la administración de la empresa. La importancia de una medición a este nivel es que genera una referencia.

El segundo indicador es el de proceso de de productividad y aborda la dinámica innovadora en la empresa, que la esfera real donde se genera físicamente la mejora en la productividad y donde se plasma la capacidad tecnológica y organizativa de la empresa, reflejando la estrategia que se está siguiendo para desarrollar la ventaja comparativa en el mercado. Si bien la trayectoria de

innovación en tecnología y organización siguen determinadas pautas derivadas de lo que se conoce como las mejoras prácticas entre las empresas, así como de los resultados obtenidos a nivel de los indicadores financieros, a la vez cada empresa tiene su propia dinámica innovadora que obedece a factores de la naturaleza de la rama productiva, de la dirección y el ritmo de su aprendizaje, de la cultura organizacional y de la manera de buscar cómo diferenciarse en el mercado. En este subsistema, la empresa tiene entonces ciertos grados de libertad externos para el diseño de los indicadores, aunque guardarán seguramente referencia con la evolución de las denominadas mejoras prácticas empresariales a nivel mundial. En cuanto a los grados de libertad interno, estos están parcialmente delimitados por los indicadores financieros-económicos, aunque también obedece a una dinámica abierta de innovación y aprendizaje intrínseca de la organización.

El tercer subsistema es el de la medición del desempeño de los recursos humanos. Este subsistema se encuentra jerárquicamente en la base de la pirámide de la gestión de la productividad por que su diseño se deriva en parte de los resultados de los indicadores a nivel de proceso y de la gestión financiera, lo que limita su grado de libertad interno. Por otra parte, el grado de libertad externo que en este nivel se tiene en cuanto al diseño de los indicadores es mayor que en los otros niveles, por que nacen y responden a la problemática particular de cada empresa. Los indicadores y sus escalas se construyen a partir de la experiencia del personal y del contexto tecnológico y organizativo de la empresa, por lo tanto el grado de libertad externo es elevado.

Ahora bien, existen diversos factores que inciden directamente en la productividad de una empresa o industria. Estos factores pueden ser divididos en dos grandes categorías; internos y externos. Los factores internos son aquellos que la empresa puede controlar y tienen efecto directo sobre la productividad; mientras que los factores externos son aquellos sobre los cuales no se tiene ningún control pero también influyen en la productividad de la empresa.

Con base en lo anterior, y como sustentamos en nuestra hipótesis de investigación, la capacidad de innovación tecnológica, el capital y los factores externos son las principales variables que inciden directa e indirectamente en la productividad de la empresa. Ahora analicemos cada uno de estos tres factores.

4.2 CONCEPTUALIZACIÓN DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

La innovación tecnológica es una fuente impulsora para el desarrollo socioeconómico de una entidad cualquiera que esta sea. Desde nuestros orígenes el hombre ha buscado la forma de satisfacer las necesidades básicas (alimentación, el abrigo, la comunicación y unión en grupos para lograr la sobre vivencia). De acuerdo a las habilidades y características de cada uno de nosotros se logra división del trabajo, a cada uno se le asigna una tarea a desarrollar. Los humanos somos seres investigadores por naturaleza, dando origen a la creatividad que es la base para la innovación. La creatividad es la capacidad para inventar cosas nuevas. La creatividad del hombre ha hecho posibles los avances culturales, científicos y tecnológicos.

Innovación consiste en la creación o modificación de un producto o proceso, y su introducción en un mercado. Anteriormente las innovaciones tecnológicas se daban de forma empírica y casual no se tenía un registro y control de estas. Conforme ha pasado el tiempo se han especializado áreas para el desarrollo de innovaciones tecnológicas como centros de investigación, parques tecnológicos, clústers, con el fin de lograr un bienestar social. Las industrias también deben innovar en sus procesos o productos debido a la competitividad entre empresas y entre los países, de ahí la división que los clasifica como desarrollados y en vías de desarrollo (Hernández I. , 2010).

La productividad de un país es medida de acuerdo a su capacidad para satisfacer las necesidades de su población y su economía, la cual crece en función a las innovaciones tecnológicas que desarrollen sus investigadores.

Adán Smith en el siglo XVIII observa que el cambio de la tecnología es un factor importante para la producción. Marx en el siglo XIX tiene la visión de que los adelantos tecnológicos y la producción industrial desplazaban el trabajo del hombre. Y Shumpeter a finales del siglo XX ve las innovaciones tecnológicas como imprescindibles para el desarrollo económico, beneficios comerciales y así, abundancia publica.

Actualmente con la globalización surge la necesidad de intercambiar dichos procesos o productos entre países para satisfacer las demandas nacionales e internacionales, por lo cual se observa más detenidamente la importancia del desarrollo e innovación tecnológica a nivel mundial. A lo largo de la historia podemos observar como los inventos y la innovación tecnológica lo cambia todo ya que ha estado siempre ligada a la evolución de la sociedad, desde la revolución industrial, hasta la actual revolución de las tecnologías de información y comunicación y otras más que vendrán con forme pase el tiempo y la ciencia e innovación tecnológica vaya evolucionando junto con las sociedades.

Actualmente la innovación es considerada como uno de los factores básicos de desarrollo en países avanzados. La innovación no consiste únicamente en la incorporación de tecnología, sino en ayudar a prever las necesidades de los mercados y a detectar los nuevos productos, procesos y servicios de mayor calidad, generando mejores productos al menor costo posible. La innovación hace necesaria la reacción ante los constantes cambios que impone el mercado globalizado. Es la fuente impulsora para el desarrollo social y económico de todo país. Capaz de adoptar una actitud innovadora y un compromiso para la investigación y desarrollo de innovaciones tecnológicas combinando sus capacidades financieras, comerciales y administrativas con la perspectiva de la mejora continua en sus procesos, procedimientos, productos o servicios para satisfacer las demandas de los escasos recursos existentes, logrando un alto grado de competitividad y ofreciendo una calidad de vida mejor a las personas.

Para poder alcanzar una mayor productividad a través de la innovación se ha producido un cambio radical en los modelos económicos y de gestión de las empresas, anteriormente basados en la mano de obra y capital, que han pasado, fundamentalmente, en la segunda mitad de los años noventa, a establecer como factores críticos: la tecnología, el conocimiento, la formación y el capital intelectual, marcando la economía basada en el conocimiento.

La tecnología desempeña un papel crítico en la competitividad de la empresa y es uno de los factores intangibles que plantea más dificultad en su gestión. El nuevo escenario se identifica con la aceleración del cambio tecnológico y el acortamiento del ciclo de vida de los productos, de ahí la importancia estratégica de realizar una eficaz gestión de la tecnología en la empresa.

A la concentración espacial de empresas que se combinan y coordinan para crear nuevos productos y/o servicios en una específica línea de negocio se les conoce como sistema de innovación local. Los sistemas de innovación local están fuertemente basados en el concepto de clúster. El tipo de empresas incluye a empresas unidas por una cadena de valor e instituciones no mercantiles como universidades, institutos de investigación y formación, asociaciones empresariales, gobiernos regionales o locales, etc.

Las evidencias sugieren que hay algo distintivo y sistémico sobre innovación como fenómeno localizado, donde la combinación entre proximidad física, transacciones repetidas, historia compartida y la forma de ver el entorno produce resultados que no pueden ser predecibles por otro tipo de sistemas de innovación. Cobra una especial importancia, además, la presencia de emprendedores, mano de obra y capital sectorialmente especializados

A partir de la mitad de la década de los ochenta el factor tecnológico ha pasado a constituir un vector estratégico que permite que la empresa mejore su posición competitiva, pues su ausencia produce una grave insuficiencia para generar innovaciones en productos y procesos. Es necesario gestionar estos recursos tecnológicos con la misma eficiencia que los demás para que la empresa adquiera una mayor capacidad de adaptación y la posibilidad de anticipar, e incluso provocar rupturas que le permitan renovar sus ventajas competitivas en el momento oportuno.

La tecnología como agente de cambio, se ha convertido en un factor decisivo en el éxito de las empresas y es una de las ventajas competitivas más efectivas. Desde el momento en que el conocimiento tecnológico pasó a ser la nueva ventaja competitiva, el desarrollo de innovación tecnológica representa el principal reto en su intento por mantenerse como actores del desarrollo industrial. En el entorno actual, la empresa está obligada a desarrollar recursos humanos, sistemas de información y capacidades tecnológicas acordes con los nuevos desafíos. De ahí la importancia que tiene el proceso de innovación. Pues esto implica la renovación y ampliación de procesos, productos y servicios, cambios en la organización y la gestión y cambios en las calificaciones del capital humano.

La innovación tiene como objetivo explotar las oportunidades que ofrecen los cambios, lo que obliga según demostró Roberts (1987), que sea fundamental en la generación de una cultura innovadora que permita a la empresa ser capaz de adaptarse a las nuevas situaciones y exigencias del mercado en que compite. El carácter innovador tiene su base en la complejidad del proceso de investigación tecnológica y en las alteraciones de la naturaleza imprevisible que mueven el mercado y la propia competencia. La innovación tecnológica es la más importante fuente de cambio en la cuota de mercado entre firmas competidoras y el factor más frecuente en la desaparición de las posiciones consolidadas. Es considerada hoy como el resultado tangible y real de la tecnología, lo que en determinadas se conoce como introducción de logros de la ciencia y la tecnología.

La innovación en las empresas se consigue de diferentes maneras, principalmente invirtiendo en investigación y desarrollo (I+D). No obstante, las innovaciones pueden ser desarrolladas por algunas modificaciones realizadas en la práctica del trabajo, por intercambios y combinaciones de experiencia profesional y de muchas otras maneras. Las innovaciones más radicales y revolucionarias suelen provenir de I+D mientras que las más incrementales suelen emerger de la práctica. En ambos casos, las innovaciones deben ser protegidas mediante patentes u otro esquema de propiedad intelectual. De hecho, según Michael Porter el nivel de innovación de una región puede estimarse con la cantidad de patentes generadas.

CONCEPTUALIZACIÓN

La innovación “*es la creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado. Un aspecto esencial de la innovación es su aplicación exitosa de forma comercial*”. (Diccionario de la Real Academia Española).

Existen varios autores que han definido la innovación. Adré Piater la define como "*una idea transformada en algo vendido o usado*". Sherman Gee menciona que "*es el proceso en el cual a partir de una idea invención o reconocimiento de necesidad se desarrolla un producto, técnica o servicio útil hasta que se ha aceptado comercialmente*".

Para Pavón y Goodman es "*el conjunto de actividades inscritas en un determinado periodo tiempo y lugar que conducen a la introducción con éxito en el mercado, por primera vez, de una idea en forma de nuevos o mejores productos, servicios o técnicas de gestión y organización*".

Según Nelson es "*un cambio que requiere un considerable grado de imaginación y constituye una rotura relativamente profunda con la forma establecida de hacer las cosas y con ello crea fundamentalmente nueva capacidad*".

La tecnología es el término general que se aplica al proceso a través del cual los seres humanos diseñan herramientas y máquinas para incrementar su control y su comprensión del entorno material. El término proviene de las palabras griegas tecné que significa "arte" u "oficio", y logos, "conocimiento" o "ciencia", área de estudio. Entonces, la tecnología es el estudio o ciencia de los oficios (Encarta, 2000).

Se define tecnología como el *conjunto de instrumentos, procedimientos y métodos empleados en las distintas ramas industriales* (Kato, 2000). A partir de esta definición se deduce que el cambio tecnológico hace referencia a las causas y ritmos en que cambian los instrumentos, procedimientos y métodos empleados en el de actividades productivas que definen a una economía.

También puede definirse a la tecnología como el medio para transformar ideas en procesos o servicios, que permita además mejorar o desarrollar procesos. Sin embargo, y aunque su raíz etimológica la reduce a la ciencia de las artes industriales, no consiste únicamente en métodos, máquinas, procedimientos, instrumental, métodos de programación, materiales y equipos que pueden comprarse e intercambiarse, sino que es también un estado de espíritu, la expresión de un talento creador y la capacidad de sistematizar los conocimientos para su aprovechamiento por el conjunto de la sociedad.

Pier A. Abetti (1989) define a la tecnología como *"un cuerpo de conocimientos, herramientas y técnicas derivadas de la ciencia y la experiencia práctica que es usada en el desarrollo de producción o aplicación de productos, procesos, sistemas y servicios"*.

Osborn identifica tres tipos de tecnología: media, alta e intensiva.

Tecnología media. Esta tecnología requiere de poca inversión en maquinaria y equipo para su operación. Es usada cuando se requiere ensamblar partes interdependientes en el proceso de producción, donde las características físicas y humanas de los insumos no se pueden predecir, y se requiere negociar con los empleados para incrementar la eficiencia y reducir los costos.

Alta tecnología. Esta tecnología requiere inversión considerable en maquinaria y personal, principalmente en aspectos de capacitación. Permite dividir el trabajo total en una serie de pasos secuenciales donde el producto sufre transformaciones físicas, aquí se descartan las interrupciones, los insumos de entrada y salida son homogeneizados lo que permite la repetición sistemática de las operaciones. Asume los conocimientos de tal modo que le permite dividir la tarea total en una serie de pasos, la interdependencia resultante aparente es una aplicación típica de esta tecnología.

Tecnología intensiva. Esta requiere de gran inversión en maquinaria y equipo complementarios para su operación requiriendo comúnmente mínima intervención de la mano de obra porque esta generalmente es controlada por computadora. Debido a estas características, se apoya en especialistas para dar soluciones a la problemática de desarrollo, centrándose en las propiedades del producto. Es compleja y debe armonizar marca, precio, publicidad, mercado, mezcla y composición para que pueda ser recuperada la inversión en un tiempo razonable para la empresa (Machorro, 1999).

Por otra parte, según Mintzberg (1997) el desarrollo de la tecnología, también conocido como I+D adopta por lo menos tres formas:

- Los productos innovadores. La creación de nuevos productos.
- El desarrollo de los productos. Que consiste en la ampliación y superación de las características o calidad de los productos existentes.

La innovación de los procesos. Diseñados para mejorar la tecnología de una empresa, de forma que puedan reducir costos y mejorar la calidad.

Según Pavón e Hidalgo (1997), el proceso de innovación tecnológica se define como el “conjunto de las etapas técnicas, industriales y comerciales que conducen al lanzamiento con éxito en el mercado de productos manufacturados, o la utilización comercial de nuevos procesos técnicos”. Según esta definición, las funciones que configuran el proceso de innovación son múltiples y constituyen una fuerza motriz que impulsa la empresa hacia objetivos a largo plazo, conduciendo en el marco macroeconómico a la renovación de las estructuras industriales y a la aparición de nuevos sectores de actividad económica.

Vergara define la innovación tecnológica como “el acto/proceso consistente en aceptar, en casar por primera vez, en un país o ámbito espacial preciso una nueva oportunidad tecnológica con una necesidad o con una demanda solvente”.

Sidro la ve como “un proceso que posibilita la producción de nuevos bienes y servicios aplicando las últimas técnicas conocidas”.

Díez de Castro da un sentido mucho más limitado al definirlo como “la introducción de alguna modificación de tipo técnico que incrementa la eficacia del proceso productivo”.

El Diccionario de Economía Planeta define innovación tecnológica como “un proceso por el cual se introducen en el sistema productivo nuevas combinaciones de los factores de producción que permiten disponer de un nuevo producto o producir uno ya existente a menor costo”.

Braun denomina innovación tecnológica al “producto o proceso enteramente nuevos, o sustancialmente mejorados técnicamente, que se ofrecen a usuarios potenciales” (Sáez, García, Palao, & Rojo, 2000)”.

Con las definiciones antes presentadas, podemos decir que la innovación tecnológica puede ser de dos tipos:

- *Producto*, se considera como la capacidad de mejora del propio producto o el desarrollo de nuevos productos mediante la incorporación de los nuevos avances tecnológicos que le sean de aplicación o a través de una adaptación tecnológica de los procesos existentes. Esta mejora puede ser directa o indirecta, directa si añade nuevas cualidades funcionales al producto para hacerlo más útil, indirecta, está relacionada con la reducción del costo del producto a través de cambios o mejoras en los procesos u otras actividades empresariales con el fin de hacerlas más eficientes.

- *Proceso*, consiste en la introducción de nuevos procesos de producción o la modificación de los existentes mediante la incorporación de nuevas tecnologías. Su objeto fundamental es la reducción de costos, pues además de tener una repercusión específica en las características de los productos, constituye una respuesta de la empresa a la creciente presión competitiva en los mercados.

De una forma esquemática la innovación se traduce en los siguientes hechos:

- Renovación y ampliación de la gama de productos y servicios,
- Renovación y ampliación de los procesos productivos,
- Cambios en la organización y en la gestión,
- Cambios en las cualificaciones de los profesionales.

Finalmente, las innovaciones tecnológicas pueden clasificarse atendiendo a su originalidad en:

- *Radicales*, se refieren a aplicaciones fundamentalmente nuevas de una tecnología, o combinación original de tecnologías conocidas que dan lugar a productos o procesos completamente nuevos.
- *Incrementales*, son aquellas que se refieren a mejoras que se realizan dentro de la estructura existente y que no modifican sustancialmente la capacidad competitiva de la empresa a largo plazo.

A manera de conclusión podemos clasificar la innovación en tres sectores:

- *Innovación incremental*: se refiere a la creación de valor agregado sobre un producto ya existente, agregándole cierta mejora.
- *Innovación radical*: Esta se refiere a un cambio o introducción de un nuevo producto, servicio o proceso que no se conocía antes.
- *Innovación en Management*: se refiere a aquello que cambia sustancialmente el modo de llevar a cabo la tarea de management o que modifica de manera significativa las formas organizativas habituales y, por tanto, aporta avances en los objetivos organizativos.

4.3 CONCEPTUALIZACIÓN DE CAPITAL

Los economistas franceses del siglo XVIII fueron los primeros que expusieron un sistema económico. Su trabajo fue desarrollado posteriormente por Adam Smith, surgiendo así la teoría clásica del capital y que, después fue perfeccionada por David Ricardo a principios del siglo XIX. Según esta teoría, el capital se define como el conjunto de valores creados mediante el trabajo. Una parte de este capital viene dado por los bienes de consumo utilizados por los trabajadores que consumen bienes para el consumo futuro. Otra parte está determinada por los bienes de producción utilizados en la producción para obtener rendimientos futuros. La utilización de los bienes de capital aumenta la productividad del trabajo, posibilitando la creación de una plusvalía superior a la que se necesita para mantener la fuerza laboral. Esta plusvalía es el beneficio que se paga al capital. El interés, o los beneficios, se suman al capital cuando se reinvierten en la producción (Scheifler, 1996; citado por (Pedraza & Navarro, 2006).

Para Karl Marx sólo podían ser distinguidos como capital los bienes productivos que permitían obtener ingresos independientemente del trabajo realizado por su dueño. Los socialistas por su parte sostienen que el capital es una fuerza determinante cuando un grupo de personas, los capitalistas, poseen la mayor parte de los medios de producción, y otro grupo mayor de personas, los trabajadores, reciben poco más que unos medios de subsistencia como pago por la manipulación de los medios de producción que principalmente benefician a los dueños (Heilbroner, 1990; *Íbid*).

Posteriormente, ya en el siglo XIX, Nassau William y John Stuart crearon una teoría psicológica del capital con fundamentos en una investigación sistémica de los motivos de la moderación o abstinencia, con la intención de reemplazar a la teoría clásica del capital, la cual no les era satisfactoria. Partiendo del supuesto de que la satisfacción al consumo presente es preferible a la satisfacción futura, psicológicamente, sostienen que el capital se origina en la privación del consumo de aquellas personas que desean un rendimiento futuro que compense su actual abstención. Dado que esas personas renuncian al consumo presente, la capacidad productiva puede desviarse de la producción de bienes de consumo para producir más medios de consumo o bienes de capital. Cómo puede notarse, esta teoría se basa en juicios subjetivos, por tanto no tiene base válida para el análisis económico objetivo. (Scheifler, 1996; *Íbid*).

En un intento por unir la teoría clásica del capital y la teoría de la abstinencia, Alfred Marshall y Eugen Bonhm Bawerk coinciden en que la posibilidad de rendimientos futuros era un incentivo para que los individuos se abstuvieran de consumir ahora y utilizaran parte de sus ingresos para aumentar la producción, no obstante, la cuantía de los rendimientos depende de las ganancias de

productividad resultantes del aumento de capital utilizado en el proceso productivo, como sugiere la teoría clásica. Estos aumentos de capital alargan el proceso de producción, es decir, en lugar de producir bienes de consumo, es necesario primero terminar de producir los bienes de capital, por lo que se incrementa el tiempo para obtener rendimientos. Por lo tanto se pensaba que la cantidad de dinero que se ahorra y en consecuencia la cantidad de capital creado, dependían del equilibrio entre el deseo de una satisfacción inmediata (consumo presente), y el deseo de obtener ganancias en el futuro (Proceso de producción a largo plazo). En este sentido, Irving Fisher fue uno de los que más contribuyeron a esta teoría ecléctica del capital (Pedraza & Navarro, 2006). Finalmente, John M. Keynes rechazó esta teoría, porque desde su perspectiva, no conseguía explicar las diferencias entre el dinero que se ahorra y el capital creado. Keynes demostró que, a diferencia de las anteriores teorías sobre el capital antes mencionadas, la decisión de invertir en bienes de capital, es independiente de la decisión de ahorrar.²²

CONCEPTUALIZACIÓN

El capital humano es un término ya usado en ciertas teorías del crecimiento económico para designar a un hipotético factor de producción dependiente no sólo de la cantidad, sino también de la calidad del grado de formación y productividad de las personas involucradas en un proceso productivo. A partir de entonces, se ha extendido para designar el conjunto de recursos humanos que posee una empresa o institución económica. Igualmente se habla de modo informal de mejora en el capital humano cuando aumenta el grado de destreza, experiencia o formación de las personas de dicha institución económica.

Una de las características distintivas de las nuevas teorías del crecimiento desarrolladas en los últimos quince años ha sido el enriquecimiento del concepto relevante de capital. Mientras que los modelos neoclásicos tradicionales se centraban casi exclusivamente en la acumulación de capital físico (estructuras y maquinaria), las contribuciones más recientes han atribuido una importancia creciente a la acumulación de capital humano y conocimientos productivos, así como a la interacción entre estos dos factores intangibles.²³

²² La teoría clásica del capital, así como la teoría de la abstinencia y, finalmente la teoría ecléctica, sostienen que el ahorro siempre tiene que ser igual a la inversión.

²³ Lucas (1988), Romer (1990), Azariadis y Drazen (1990), Grossman y Helpman (1991), Mankiw, Romer y Weil (1992), y Jones (1996).

La evidencia empírica, sin embargo, para el caso del capital humano, en particular, muestran algunos resultados desalentadores. Las variables educativas son con frecuencia no significativas o incluso entran con el signo "equivocado" en regresiones de crecimiento, especialmente cuando éstas se estiman utilizando especificaciones en diferencias o con técnicas de panel. La acumulación de resultados negativos en la literatura ha alimentado un creciente escepticismo sobre el papel de la escolarización en el proceso de crecimiento e incluso ha llevado a algunos autores (véase Pritchett, 1999) a considerar seriamente las posibles razones por las que la inversión educativa podría no contribuir al crecimiento de la productividad (De la Fuente, 2003).

Una hipótesis alternativa, es que estos resultados negativos podrían deberse al menos en parte a la mala calidad de los datos de escolarización que se han utilizado en los estudios empíricos sobre los determinantes del crecimiento económico. Este artículo resume algunos de los principales resultados de una serie de estudios financiados en parte por la Fundación COTEC, en los que se aporta evidencia en favor de esta hipótesis, se obtienen nuevas estimaciones del coeficiente que mide la contribución del capital humano a la productividad tras corregir el sesgo de atenuación generado por el error de medición y se exploran las implicaciones de política de los resultados.²⁴

El capital humano es un concepto que implica muchas formas distintas de inversión en seres humanos. Particularmente, en lo referente a la productividad, el aspecto clave del capital humano tiene que ver con los conocimientos y habilidades que son resultado de su escolaridad, la formación continua y la experiencia, y que resultan útiles en la producción de bienes, servicios y nuevos conocimientos.

Para De la Fuente se pueden distinguir tres componentes del capital humano (De la Fuente, 2003):

1. Capacidades generales relacionadas con el alfabetismo lingüístico y cuantitativo, es decir, con la habilidad para procesar información y utilizarla en la resolución de problemas y en el aprendizaje. El alfabetismo lingüístico puede definirse como la capacidad de extraer información de textos escritos y otros materiales, así como de codificar esa información de una manera comprensible y organizada.
2. Capacidades específicas son aquellas relacionadas con la operación de tecnologías o procesos productivos determinados. Por ejemplo, la capacidad de trabajar con software con distintos grados de complejidad; de operar, mantener y reparar distintos tipos de maquinaria, etc.

²⁴ De la Fuente y Doménech (D&D, 2000, 2001a, 2001b y 2002), De la Fuente y Ciccone (2002), y De la Fuente (2003).

3. El conocimiento técnico y científico, que implica el dominio de distintos cuerpos de conocimiento organizado y de técnicas analíticas relevantes para la producción o para el avance del conocimiento tecnológico, tales como la física, la arquitectura o los principios del diseño de circuitos lógicos.

Sin lugar a dudas, el capital humano es un determinante importante de la productividad, tanto a nivel individual como agregado, su importancia es cada vez mayor en una economía crecientemente intensiva en conocimientos. El capital humano con mayor habilidad para resolver problemas y mejor capacidad de comunicación deberían poder realizar de manera más eficiente cualquier tarea que requiera algo más que la aplicación rutinaria de trabajo físico, y deberían también aprender más rápidamente. El capital humano cualificado es más productivo que los menos cualificados con cualquier proceso productivo dado, y los primeros son también capaces de operar con tecnologías más sofisticadas.

Estas consideraciones sugieren que la importancia del capital humano como *input* productivo ha crecido con el paso del tiempo, al hacerse los procesos de producción cada vez más intensivos en conocimientos. Hoy en día, son relativamente pocas las ocupaciones que exigen tan solo tareas físicas de carácter rutinario, y una fracción grande y creciente de los 12 puestos de trabajo se reduce al procesamiento de información o requiere la aplicación de conocimientos especializados a la producción de bienes y servicios cada vez más sofisticados (De la Fuente, 2003). Esto también es cierto en relación con la producción de los conocimientos aplicados que subyacen en el progreso técnico, que es cada vez más el resultado de actividades explícitas de I+D, cada vez más estrechamente relacionado con la actividad científica formal y, como resultado, cada vez más intensivo en conocimientos especializados.

Para algunos otros autores, desde el punto de vista de la teoría del crecimiento económico, el capital humano tiene una doble interpretación. La primera de carácter economicista: la productividad del trabajador está en función de la educación recibida. La mayor especialización (vía sistema educativo formal), vía trabajo (no formal) aumenta la productividad y se ve compensada por los salarios más altos. La segunda de carácter asignacionista: la educación tiene fundamentalmente funciones de “asignación”. Las calificaciones escolares proporcionan un criterio de selección personal a los empresarios. La educación tiene efectos no cognitivos: influye en la actitud y comportamiento de los trabajadores.

4.4 CONCEPTUALIZACIÓN DE LOS FACTORES EXTERNOS

Como ya mencionamos en los capítulos iniciales, existen factores externos a la industria que inciden directa o directamente en la productividad y competitividad de las empresas. Antes de enumerar los diversos factores debemos distinguir claramente entre factores externos e internos. Los factores externos son aquellos que hacen al entorno de la industria o empresa y sobre los cuales ésta no tiene mayor poder para modificar. Por el contrario, los factores internos son aquellos sobre los cuales los directivos y funcionarios de la empresa pueden o ejercer una acción concreta. De los factores externos más importantes podemos mencionar:

- Ausencia de políticas económicas de largo plazo por parte del Estado.
- Falta de una ética de trabajo con objetivos en la calidad, productividad y mejora continua por parte de la población. Carencia de una cultura y disciplina laboral.
- Sistema económico que no premia la mejora y la productividad. Ausencia de premios y castigos.
- Instituciones jurídicas que no protegen convenientemente los derechos de propiedad, y en especial los de propiedad intelectual.
- Falta de fomento a la Investigación y Desarrollo por parte del Estado.
- Ausencia de una política educativa destinada a formar individuos con conocimientos técnico, científicos y disciplina de trabajo.
- Alta participación del Estado en la economía.
- Elevados niveles de proteccionismo externo.
- Altos grados de regulación o reglamentación de las actividades.
- Sistema con fuerte presión sobre el capital y carencias de fomento a la iniciativa privada.
- Falta de inversión en obras públicas
- Falta de buenos sistemas de seguridad
- Ausencia de inversión en materia de salud

Las políticas públicas para el fomento a la innovación y a la creación de empresas de base tecnológica como medio para incrementar la productividad, la innovación y el crecimiento económico de un país, son parte sustancial del desarrollo económico. Dentro del marco de la política de desarrollo la crítica en el "estado de desarrollo" reflejaba la discusión en los países industrializados.

En la actualidad, los clúster suponen una tendencia de ubicación, también en países en vías de desarrollo, pero no son el único modelo de estructura de desarrollo local y por ello, una estrategia meramente orientada en la formación de clúster no corresponde a las necesidades de muchas localidades y regiones.

Las políticas públicas juegan un papel fundamental en el apoyo a las industrias en general. Dentro del marco político de desarrollo de un país, deben contemplarse apoyos de diversa índole a la industria, en particular a la industria de las tecnologías de información, mediante incentivos fiscales, condonaciones de impuestos, etc., que permitan a esta importante industria crear un polo de desarrollo económico en asociación con gobierno estatal y federal, iniciativa privada e instituciones educativas.

Cuando un sistema impositivo con impuestos progresivos sobre las ganancias desmotiva la mejora continua que lleva a mayores niveles de productividad y por tanto de utilidades se está corrompiendo el sistema de manera tal de dar el mensaje “*sea incompetente y de tal forma pagará menos impuesto*”.

Un sistema tributario creado sólo para la recaudación impositiva y no para fomentar la producción y la productividad, y un sistema financiero modelado para la especulación resultan negativos para la competitividad. Los sistemas tributarios y financieros deben no sólo evitar desincentivar, sino que además deben fomentar y proteger todo lo que conduzca a mayores niveles de productividad. Los niveles de ingresos de la población en su conjunto dependen del nivel de productividad, si ello se distorsiona por la política de Estado generará un montón de empleados públicos improductivos en aumento viviendo a costa de los sectores productivos en descenso.

Las Instituciones jurídicas deben proteger convenientemente los derechos de propiedad, y en especial los de propiedad intelectual. Un Estado inoperante a la hora de defender la propiedad privada, los derechos laborales, las de protección del medio ambiente entre otras, dará vía libre para que en lugar de preocuparse por generar beneficios por medio de la mejora continua, se persiga la mejora de la rentabilidad contaminando el ambiente, no respetando los derechos de los trabajadores, ni los de los consumidores e inversores entre otros.

No obstante, el sector público ha sufrido transformaciones como resultado de los debates en torno al grado de participación del Estado en las economías. Los ejes rectores de la nueva administración pública son la innovación de las prácticas administrativas en el aparato público.

Hoy en día, la administración pública es más que su propia estructura organizacional, es el resultado de las políticas públicas. Las nuevas tendencias obligan al Estado a disminuir su participación en las economías nacionales, pero al mismo tiempo, obligan al Estado a aumentar su eficiencia y responsabilidad en las políticas sociales.

Por otra parte, los costos de investigar y desarrollar (I+D) nuevos productos son a largo plazo y costosos, por lo cual el Estado debe participar en ello tanto fomentándolo a través de las universidades, centros de investigación, fundaciones, sistema impositivo y apoyo financiero a bajas tasas y largos períodos de recupero.

Sí el Estado no invierte en educación, son las empresas las que deberán hacer frente a tal inversión, y si ello resulta demasiado costoso buscarán mejores lugares donde realizar sus emprendimientos. Pero no sólo cuenta los conocimientos técnicos en sí, sino que el Estado a través de la educación fomenta el estudio, la calidad, el respeto de la propiedad intelectual, la disciplina, trabajar en equipo, investigar y el respeto en el ámbito laboral.

Por otra parte, es necesario contar con sistemas de comunicación que permitan tanto un transporte rápido y económico de las mercancías, como también con medios de comunicación telefónica, satelital, producción y distribución de energía segura y a costos internacionales. La seguridad es también un tema fundamental. Dejar de producir por la falta de seguridad traerá un fuerte efecto desmotivador tanto en empresarios como en operarios. Sólo en un ambiente con un buen nivel de seguridad las empresas podrán producir con total tranquilidad día a día (Lefcovich, 2006).

El estudio de las políticas públicas, identifica los cambios que afectan a los gobiernos y las variables organizacionales que inciden en la gestión pública. De esta forma, se ha señalado la década de los noventa como la era de la "*incertidumbre institucionalizada*". La incertidumbre en las organizaciones ha sido detonada por cuatro grandes cambios a nivel internacional, mismos que han transformado el perfil de los Estados (Navarro, 2007).

- El triunfo del neoliberalismo como corriente ideológica.
- La caída de los regímenes comunistas.
- La experiencia de los ajustes estructurales.
- El ascenso de los movimientos democráticos.

Por otra parte, con las crisis en la economía, se forma un círculo vicioso que deteriora el ingreso de las personas, lo que disminuye la demanda de productos y la producción global, a su vez las empresas tienen que disminuir su accionar y con ello la productividad se ve afectada.

Entendemos por crisis económica la fase más depresiva de la evolución de un proceso económico recesivo. Por recesión se entiende el movimiento cíclico descendente de la economía, que comprende, por lo menos, dos trimestres de continua disminución del PNB real.

América Latina es la región más dinámica económicamente y la que peor distribución del ingreso tiene en el mundo. Este dinamismo se debe a los reiterados cambios: periodos de auge, estancamiento y de crisis. Las crisis económicas inciden en la economía de los países, esto significa que la producción se ve disminuida y la productividad de las empresas también.

Actualmente, nuestro país, y el mundo en general, atraviesan una crisis económica de grandes dimensiones. Esto, sin lugar a dudas, que impactan negativamente en el crecimiento de la industria de las tecnologías, y de cualquier otra. La productividad de las industrias se ve reducida, se pierden empleos, los sueldos bajan, y se genera una incertidumbre que se ve reflejada en el comportamiento general de la sociedad. El año 2009 fue especialmente difícil para la economía mexicana. Al iniciar el año, las expectativas oficiales pronosticaban un crecimiento exiguo de la economía mexicana a lo largo de 2009. Sin embargo, al pasar los meses las expectativas fueron tomando derroteros más pesimistas y en ocasiones contradictorios, por ejemplo, entre los pronósticos de la Secretaría de Economía y el Banco de México. Después de la epidemia de gripe A (H1N1), se comenzó a hablar de una afectación de la actividad económica en el país, especialmente en el caso del sector turístico que es uno de los más importantes. El ritmo de recuperación dependería mucho de cómo Estados Unidos comenzara salir de la recesión dado que el nivel de dependencia económica de México hacia ese país es muy alto, principalmente en las exportaciones.

Las políticas y estrategias industriales y los nuevos paradigmas impactan la productividad. La tendencia hacia la producción flexible, internacionalización de mercados, y mayor competencia, exigen a las empresas orientar sus esfuerzos al desarrollo de formas estratégicas de competitividad. Navarro enlista tres instrumentos que constituyen lo más novedoso en las industrias en lo relacionado a políticas y estrategias industriales: Benchmarking, el Outsourcing y el modelo de producción japonesa (Navarro & Pedraza, 2007).

Capítulo 5

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo, se especifica la relevancia entre las variables de estudio a través de la técnica de jerarquización analítica, destacándose la incidencia que tiene sobre la productividad. También se aborda la recolección de la información a través de la aplicación del instrumento conocido como cuestionario diseñado para este efecto. Finalmente, se efectúa la obtención de los datos y su procesamiento y análisis estadístico: el coeficiente de correlación de Pearson y el coeficiente de determinación.

5.1 TÉCNICA DE JERARQUIZACIÓN ANALÍTICA

Con el objetivo de conocer la relevancia entre las variables de esta investigación, se utilizó la Técnica de Jerarquización Analítica (Algoritmo de Saaty). Esta es una técnica que está dentro de la clase de escalas de razón o proporción. Esta técnica estima el valor del estímulo, alternativa u objetivo, en razón o comparación con otros.

La Técnica de Jerarquización asume que las alternativas y objetivos forman un conjunto que puede dividirse, al plantearse un problema, en subconjuntos separados entre sí (diferentes), y que existe un orden o prioridad entre éstos, de tal manera que los elementos de un conjunto tienen mayor o menor prioridad que los de otro; a lo cual conoce como jerarquía. Antes de resolver un problema, la Técnica de Jerarquización obtiene una división de los objetivos por niveles. Desde el punto de vista de quién toma la decisión se formula la siguiente pregunta: ¿Qué tan importante es la alternativa A_i ($i = 1, \dots, n$) para alcanzar cada uno de los objetivos O_i^k en cada uno de los estratos? Para efectos de nuestra investigación, el objetivo general es la productividad, los objetivos específicos se dividen en dos estratos: empresa y entorno, y las alternativas son: capital, innovación y factores externos (Tabla 5.1).

Tabla 5.1. Alternativas y objetivos específicos

A_1	Capital
A_2	Innovación
A_3	Factores Externos
O_1	Empresa
O_2	Entorno

Fuente: Elaboración propia

La técnica de jerarquización emplea la teoría de sistemas para descomponer la pregunta anterior en muchas de fácil respuesta; posteriormente integra toda esta información obtenida por medio de un teorema que proporciona la respuesta deseada; es decir, primero compara la importancia de cada una de las alternativas entre sí, con respecto a uno solo de los objetivos del nivel inmediato superior. Por ejemplo, se compararía la importancia del capital y la innovación en la empresa, después, la importancia del capital y los factores externos en la empresa, y así sucesivamente.

Una vez que se compararon todas las alternativas entre sí, respecto al primer objetivo del siguiente nivel superior (O_1^{h-1}), se realiza el mismo proceso de comparación entre alternativas, pero ahora respecto al segundo objetivo que forma el estrato inmediato superior (O_2^{h-2}). De esta manera, se comparan cada uno de los elementos entre sí, en cada uno de los estratos, respecto a cada uno de los elementos del estrato inmediato superior, considerados como objetivos únicos por alcanzar, hasta completar o cubrir todos los elementos de la jerarquía (Cuadro 5.1). Las alternativas se comparan atendiendo a cada estrato. Finalmente, se fija la importancia de las alternativas asignando un valor determinado en la escala de valores (Tabla 5.2).

Tabla 5.2. Escala de calificación de la relación de las variables

Intensidad de importancia	Definición	Explicación
1	Igual importancia	Dos actividades contribuyen igualmente a un objetivo.
3	Ligera importancia de una sobre la otra	Hay evidencia que favorece una actividad sobre la otra, pero no es concluyente.
5	Esencial o fuerte importancia	Existe buena evidencia y un criterio lógico para mostrar que una es más importante.
7	Importancia demostrada	Existe evidencia concluyente para mostrar la importancia de una actividad sobre la otra.
9	Importancia absoluta	La evidencia a favor de una actividad sobre la otra es del orden de afirmación más alto posible.
2, 4, 6, 8	Valores intermedios entre dos calificaciones adyacentes	Existe compromiso entre dos valores.
Recíprocos de los valores anteriores diferentes de cero	Si la actividad i tiene algunos de los valores no nulos asignado a ella cuando es comparada con la actividad j , entonces j tiene el valor recíproco cuando es comparada con i .	

Fuente: Mercado (1991).

Cuadro 5.1. Escala de valor de las alternativas

A. EMPRESA			
Variables	Calificación	Variables	Calificación
$A_1 - A_2$	7	$A_2 - A_3$	3
$A_1 - A_3$	5		
B. ENTORNO			
Variables	Calificación	Variables	Calificación
$A_1 - A_2$	5	$A_2 - A_3$	5
$A_1 - A_3$	3		
C. OBJETIVOS			
Variables	Calificación		
$O_1 - O_2$	7		

Fuente: Elaboración propia.

Una vez que se comparan entre sí las alternativas con respecto a los objetivos específicos, se construye una matriz de comparaciones. El sistema de matrices se resuelve multiplicando los valores colocados en la fila de cada matriz. Esto equivale a la relevancia de las alternativas con respecto a un estrato (véase Cuadro 5.2).

Para calcular la relevancia global de las alternativas, primero se estima la relevancia relativa de los objetivos específicos con base en el objetivo general, después se multiplican estas relevancias con las relevancias de las alternativas, el producto obtenido indica las relevancias globales de las alternativas (véase Cuadro 5.2).

Cuadro 5.2. Determinación de la relevancia relativa y global para cada alternativa

A. EMPRESA									
1.00	7.00	5.00		35.00	3.27	73.83	A ₁		
0.14	1.00	3.00	=	0.43	0.75	17.02	A ₂		
0.20	0.33	1.00		0.07	0.41	9.15	A ₃		
					<u>4.43</u>	<u>100.00</u>			
A. ENTORNO									
1.00	5.00	3.00		15.00	2.47	63.70	A ₁		
0.20	1.00	5.00	=	1.00	1.00	25.83	A ₂		
0.33	0.20	1.00		0.07	0.41	10.47	A ₃		
					<u>3.87</u>	<u>100.00</u>			
C. OBJETIVOS									
1.00	7.00		=	7.00	1.91	78.54	O ₁		
0.14	1.00			0.14	0.52	21.46	O ₂		
					<u>2.44</u>	<u>100.00</u>			
73.83	63.70			78.54	7165.61	71.66	A ₁		
17.02	25.83	X		21.46	1891.06	18.91	A ₂		
9.15	10.47				<u>943.33</u>	<u>9.43</u>	A ₃		
					<u>10000.00</u>	<u>100.00</u>			

Fuente: Elaboración propia con base en Mercado (1991).

Los ejes de referencia, como se muestran en la siguiente tabla, quedan ordenados bajo la siguiente jerarquización: innovación tecnológica: 71.66%, capital: 18.91% y factores externos 9.43%. En los objetivos específicos o estratos, Empresa 78.54% y Entorno 21.46%. Estos resultados muestran el orden jerárquico de los estratos y de las alternativas con sus respectivas relevancias, así como la importancia de las variables independientes (ejes de referencia) en la medición de la productividad de la industria TI (véase Cuadro 5.3).

Tabla 5.3 Jerarquización de los ejes de referencia con sus relevancias globales y relativas

Objetivo general	Productividad		
Objetivos específicos	Empresa (78.54%)		Entorno (21.46%)
Alternativas (ejes de referencia)	Innovación %	Capital %	Factores Externos %
Empresa (relevancia relativa)	73.83	17.02	9.15
Entorno (relevancia relativa)	63.70	25.83	10.47
Relevancia global	71.66	18.91	9.43

Fuente: Elaboración propia con base en Mercado (1991).

5.2 DISEÑO DEL INSTRUMENTO PARA RECOLECTAR LA INFORMACIÓN

Existen diferentes procedimientos para la recopilación de datos (Ander Egg, 1995).

1. La observación. Es el procedimiento empírico por excelencia, el más primitivo y a la vez el más moderno, que utilizamos diariamente para adquirir conocimientos. A su vez, la observación la podemos clasificar de la siguiente manera:

- Observación documental:
 - Análisis de documentos
 - Análisis del contenido

- Observación directa extensiva:
 - Encuesta por sondeos
- Observación directa intensiva
 - Las interviews
 - Los tests y la medición de actitudes
 - La observación participante

2. La recopilación documental. Es un instrumento cuya finalidad es obtener datos e información a partir de documentos escritos y no escritos, susceptibles de ser utilizados dentro de los propósitos de una investigación en concreto.

Los documentos son hechos o rastros de “algo” que ha pasado, de ahí que como testimonios que proporcionan información, datos o cifras, constituyan un tipo de material muy útil para la investigación.

Ninguna guía de recopilación suministrará una orientación total y detallada del material a recopilar indicando qué documentos son importantes y cuáles no. Eso dependerá de las habilidades, la experiencia y la capacidad de cada investigador.

3. La entrevista. Es una técnica de investigación que consiste en una conversación entre dos personas o más, en la cual uno es el entrevistador y otro u otros son los entrevistados. Estas personas dialogan de ciertos temas específicos de forma profesional. Presupone la existencia de personas y la posibilidad de interacción verbal dentro de un proceso de acción recíproca. Como técnica de recopilación va desde la interrogación estandarizada hasta la conversación libre; en ambos casos se recurre a una guía que han de orientar la conversación.

La entrevista puede asumir, dependiendo de la forma o el procedimiento, diversas modalidades:

- Entrevista estructurada o formal
- Entrevista no estructurada o informal
 - Entrevista focalizada
 - Entrevista clínica
 - Entrevista no dirigida

Entrevista estructurada: se realiza sobre la base de un formulario previamente preparado y estrictamente normalizado, a través de una lista de preguntas elaboradas con anterioridad. En él se anotan las respuestas, de manera textual o de forma codificada.

Entrevista no estructurada: trata de preguntas que son respondidas dentro de una conversación, predominando como característica principal la ausencia de una estandarización formal. Deja una mayor libertad a la iniciativa de la persona interrogada y al mismo encuestador. Este tipo de entrevista puede adoptar tres modalidades:

Entrevista focalizada: (*focus interview*). Se preparación y aplicación requiere de experiencia, habilidad y tacto: el encuestador tiene una lista de interrogantes a investigar derivado del problema a estudiar; en base a esa lista se establecen una serie de tópicos en relación a los cuales se focaliza la entrevista. Se necesita agudeza y habilidad por parte del encuestador para saber buscar “aquello” que quiere conocer, induciendo el interrogatorio en relación a cuestiones precisas.

Entrevista Clínica (*clínica interview*): modalidad similar a la entrevista focalizada pero que difiere en la orientación-enfoque: no se trata de analizar la experiencia que han tenido varias personas sino de estudiar sus motivaciones y sentimientos. La guía de entrevista tiene una serie de cuestiones relacionadas con los sentimientos y actitudes que se van a estudiar.

Entrevista no dirigida (*non-directive interview*): el informante tiene completa libertad para expresar sus sentimientos y opiniones, el encuestador tiene que animar a hablar de un determinado tema. Su función es la de servir como catalizador de una expresión exhaustiva de los sentimientos y opiniones del sujeto y del ambiente de referencia dentro del cual tienen personal significación sus sentimientos y opiniones.

4. El cuestionario. Procedimiento de recopilación de datos cuya característica principal es el uso de un cuestionario en el que los encuestados contestan por sí mismo, sin intervención directa del entrevistador. De todas las técnicas de recopilación de datos, ésta es la más condicionada a la “buena voluntad” de los investigados.

Para efectos de nuestra investigación, la utilizaremos el procedimiento de recopilación de datos combinado: entrevista y cuestionario, dirigidas principalmente a directivos de las diferentes empresas a encuestar, con el objetivo de recabar la suficiente información que nos permita comprobar o rechazar nuestra hipótesis.

La entrevista nos permitirá percibir el sentir de los directivos en sus empresas, detectar sus inquietudes y conocer sus perspectivas en esta industria; el cuestionario, por su parte, será el instrumento que nos permitirá obtener la información de una manera clara y precisa, con una estructura estandarizada, que traduce y operacionaliza los problemas objeto de la investigación.

Se diseñó el cuestionario (véase Anexo II) para obtener una respuesta directa mediante una entrevista estructurada a la persona solicitada para responderlo. Las preguntas de estimación se formularon de tal manera, que quién lo contesta sólo tiene que elegir entre cinco alternativas, las respuesta que más se acerque a la realidad. Cabe mencionar que las preguntas se diseñaron con base en la naturaleza información que se pretende obtener de las variables a investigar: innovación tecnológica, capital, políticas públicas y productividad. Así, el cuestionario se diseñó para tratar estas variables, buscando que los reactivos proporcionaran la información de campo necesaria para la comprobación de la hipótesis de la presente investigación.

Aunque es cierto que el cuestionario constituye un instrumento importante en la recolección de la información de las diferentes variables que forman parte de la investigación, es necesario reconocer como una limitante de relevancia el nivel de validez y confiabilidad de este instrumento. Esto, debido a que las preguntas fueron diseñadas para que se aplicaran a directivos de las distintas empresas del Clúster de Tecnologías de Información Tres Marías ubicado en la Ciudad de Morelia, no obstante, debe tomarse en cuenta que, por políticas de la empresa o circunstancias ajenas a nosotros, estas preguntas pudieran ser atendidas por otro tipo de personal, con distinto nivel profesional y menor conocimiento de la empresa.

5.3 LAS ESCALAS DE MEDICIÓN DE ACTITUDES Y OPINIONES

Actualmente las encuestas de opinión pública se han convertido en un factor de uso corriente en las sociedades modernas, de manera tal que, puede afirmarse que “ha tomado los caracteres de una verdadera institución”. Para el estudio científico de las actitudes y opiniones se emplean diferentes técnicas, entre otras:

1. Las escalas de actitudes y de opiniones
2. La medición de actitudes y opiniones
3. Diferentes tipos de escalas para la medición de actitudes y opiniones:

- a. Escalas de ordenación:
 - i. De puntos
 - ii. De clasificación directa
 - iii. De comparación binarias
 - b. Escalas de intensidad
 - c. Escalas de distancia social
 - i. De Bogardus
 - ii. De Dood
 - iii. De Crespi
 - d. Escala de Thurstone
 - e. Escala de Lickert
 - f. Escalograma de Guttman
4. Los sondeos de opinión pública y sus campos de aplicación

LA MEDICIÓN DE ACTITUDES Y OPINIONES

Las actitudes no son acciones susceptibles de observación directa, sino inferencias de las expresiones verbales o de la conducta observada. Por lo tanto, las actitudes sólo se pueden medir indirectamente mediante el uso de escalas en las que se dan una serie de afirmaciones ó proposiciones sobre los que se ha de manifestar acuerdo o desacuerdo, y a partir de ello, deducir o inferir las actitudes.

Metodológicamente, la medición “consiste sustancialmente en una observación cuantitativa, contribuyendo un número a determinadas características o rasgos del hecho o fenómeno observado”.

La medición, según Bunge, requiere de cuatro elementos (Bunge, 1975):

1. El Mesurandum, que se refiere a la propiedad del sistema concreto que se medirá.
2. El concepto cuantitativo del mesurandum, que es la magnitud que representa la propiedad objetiva.
3. Escala conceptual y escala material, en ellas se puede registrar o medir la magnitud.
4. Unidad de medición, que es propia de algún sistema de unidades coherente.

Construir una escala significa una serie de procedimientos, mediante los cuales se plantean preguntas y se les adjudican números, los que expresan la intensidad con la cual un objeto o grupo de sujetos califican la variable en estudio. Por lo tanto, las actitudes medidas por las escalas deben interpretarse en términos analíticos no como "hechos", sino como "síntomas" (Padua, 1996).

Como ya mencionamos anteriormente, existen diferentes escalas de medición. Particularmente, en las Ciencias Sociales, es muy frecuente la utilización de escalas basadas en la actitud del sujeto de estudio.

Escalas de ordenación. Conocidas también como escalas arbitrarias o de estimación, debido a que no se construye *a priori* sino que cada individuo ordena, según sus preferencias, en relación con alguna característica específica. Esta preferencia puede hacerse por tres procedimientos:

- a) *Escalas de puntos.* Pueden utilizarse palabras, enunciados o situaciones que el sujeto debe tachar, según su aceptación o rechazo.
- b) *Escalas de clasificación directa.* Consiste en una clasificación de preferencias de las cuestiones que se proponen.
- c) *Escalas de comparaciones binarias.* Consisten en presentar las diferentes opciones en forma de pares, en donde el sujeto, de cada par debe elegir uno.

Escalas de intensidad. Denominadas también escalas de apreciación, las cuales estructuran las opiniones bajo formas de respuesta en abanico, según la evolución o grados de actitud continua. Consiste en que el individuo elige entre varias respuestas que expresan el grado de aceptación o rechazo en relación a una pregunta específica.

Escalas de distancia social. Este tipo de escalas son de utilidad principalmente para medir las actitudes de un grupo frente a otros grupos. No sólo pretende ordenar las actitudes según un criterio de preferencia, sino también establecer relaciones de distancia.

- a) *Escala de Bogardus.* Fue construida en 1925 por Bogardus (a él debe su nombre), con la intención de medir la intensidad de los prejuicios nacionales y raciales.
- b) *Escala de Dood.* Derivada de la escala de Bogardus, y combinada con la escala de Thurstone, fue creada en 1935 por S. Dood. Esta escala mide las actitudes respecto de grupos nacionales, religiosos y sociales.

- c) *Escala de Crespi*. Llamada también “termómetro de la desaprobación social”, fue elaborada en 1944 por Crespi, combinando la escala Thurstone y la escala de distancia social. La escala Crespi principalmente es utilizada para medir las actitudes respecto de los “objetos de conciencia”, aunque también puede ser utilizada para medir diferentes tipos de actitudes y opiniones.

Escala de Thurstone. Modelo de lógica metodológica que proporcionó la base teórica para la idea de valoración de las actitudes. Es un instrumento de elección para las investigaciones de laboratorio sobre opiniones.

Fue Thurstone quien sugirió la aplicación de una escala que midiera actitudes, a través de opiniones que las personas aceptan como propias. La distancia e intervalo entre las diferentes posibles respuestas en esta escala es igual o equivalente, por lo que también se le conoce como “intervalos aparentemente iguales”.

Escala de Lickert. Es una escala ordinal y como tal no mide en cuanto es más favorable o desfavorable una actitud. Está basada en la Escala Thurstone. En 1932 R. Lickert ideó el “método sigma de puntuación”, mucho más simple en su elaboración y más segura en su aplicación que las escalas de Thurstone.

Escalograma de Guttman. Desarrollada por Louis Guttman en 1940, se trata del uso de un “escalograma”, es decir, una escala que se caracteriza por presentar los resultados en un orden jerárquico, conformando la serie de preguntas en una escala unidimensional.

Guttman consideró que las respuestas a ciertas preguntas pueden ser jerarquizadas; un conjunto de actitudes es “escalable”, es decir, la construcción de una escala con proposiciones rigurosamente ordenadas de modo tal que la aceptación de una proposición significara de hecho la aceptación de las de nivel inferior de ella.

En la elaboración de esta escala, no es tan importante el ordenamiento de las preguntas como lo es el ordenamiento de los individuos, por lo tanto, una de las principales ventajas de esta escala es el hecho de que un número relativamente pequeño de preguntas es suficiente para clasificar a las personas en distintos aspectos.

Específicamente, para el desarrollo de nuestra investigación utilizaremos la Escala de Lickert.

Como ya mencionamos, la escala tipo Lickert consiste en un “conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide la reacción de los sujetos. Es decir, se presenta cada afirmación y se pide al sujeto que exprese su reacción eligiendo uno de los cinco puntos de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico. Así, el sujeto obtiene una puntuación respecto a la afirmación y al final obtiene su puntuación total sumando las puntuaciones obtenidas en relación a todas las afirmaciones" (Sampieri, Collado, & Baptista, 2006).

Kerlinger dice que la escala de Likert es un conjunto de preguntas acerca de las actitudes, que tienen todas ellas el mismo valor y en la cual los individuos pueden responder en forma gradual de "acuerdo o desacuerdo" (Kerlinger, 1997).

El método de selección y construcción de la escala se orienta a la utilización de preguntas que son favorables o desfavorables con relación al objeto de estudio. De manera que, si la dirección es favorable la puntuación va de 5, 4, 3, 2, 1, y si a desfavorable la puntuación se revierte, es decir, 1, 2, 3, 4, 5. Si la calificación es mayor en situación negativa, significa que dicha calificación es desfavorable, en nuestro caso a la productividad. La forma de obtener las puntuaciones en la escala Lickert es sumando los valores obtenidos en cada pregunta y con el diseño de un escalograma se analizan los resultados. El puntaje final, es interpretado como su posición en la escala con respecto al objeto de estudio.

Una vez obtenidos los resultados, se clasificarán las preguntas favorables o desfavorables a las variables analizadas, para posteriormente, efectuar la ponderación definitiva en las alternativas de respuesta, ello con la finalidad de establecer los valores de escala y con ésta las posiciones de rango. La asignación de los puntajes de la escala de medición para cada respuesta se integró con los siguientes valores determinados: 5, Muy Favorable; 4, Favorable; 3, Regular; 2, Desfavorable y, 1, Muy Desfavorable. Finalmente se ubicará toda la información recibida en un escalograma que desarrollaremos.

5.4 UNIVERSO DE ESTUDIO

La investigación comprende el estudio de la productividad en la Industria de Tecnologías de Información en el Estado de Michoacán. El objeto de estudio son las empresas situadas en el Clúster de Tecnologías de Información ubicado en Las Cañadas, Col. Tres Marías, Morelia, Mich.

En el Cuadro 5.4 se enlistan las empresas que conforman actualmente el Clúster de Tecnologías de Información en el Estado de Michoacán.

Cuadro 5.4 Empresas que conforman el Clúster TIM, 2009.

Empresa	Producto o Servicio	No. De Empleados	Inicio de Operaciones
ANADIC	Asociación Nacional de Distribuidores de Informática y Comunicaciones, A. C.	8	Enero, 2000
COMSOL S. A. de C. V.	Compra – venta de equipo		
COMUNICARUM	Entrenamiento y desarrollo ágil de software	9	Abril, 2009
STUDIO TI	Servicios de computadora		
SITE	Animación Digital	9	Febrero, 2007
OLLINONLINE S. A. de C. V.	Marketing	7	Junio, 2007
DEIPI	Consultoría y desarrollo de Sistemas Informáticos		
CETIC	Centro Estatal de Tecnologías de Información y Comunicación	116	Diciembre, 2002
MEGA COMTEC	Desarrollo de Software Educativo		
Grupo POSADAS	Servicios de TI	140	
CETRATEC	Centro de Transferencias Tecnológicas	10	Agosto, 2008
SCIO CONSULTING	Comercio Electrónico,	45	Abril, 2003

	Nearshore, Outsourcing.		
GOCIPHER	Soporte técnico a servidores dedicados Windows y Linux	20	2006
INTERNET ARCHITECTS CONSULTING	Consultoría y desarrollo especializado en el uso de tecnologías de Internet		
EUNOIA	Desarrollo de efectos visuales y animaciones	7	Enero, 2002
CISCAD S. A. de C. V.	Consultoría en sistemas computacionales.		
SIAMSA	Sistemas administrativos		
SOLUCIONES INFORMÁTICAS SICE S. A. de C. V.	Soluciones eficientes y oportunas en el área de TI.		
CCTI	Capacitación y Consultoría en TI.	4	Enero, 2008
VISUAL MEDIA CONSULTING, S. A. de C. V.	Solución profesional de alto nivel para digital signage y administración de publicidad.		

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por las mismas empresas.

5.5 PRUEBA PILOTO

Antes de aplicar el cuestionario de manera definitiva en el Clúster TIM, se instrumentaron las pruebas preliminares necesarias, esto con la finalidad de que las preguntas y alternativas de respuesta fueran ampliamente comprendidas, y facilitar así la obtención de la información. Estas pruebas permitieron en consecuencia, realizar las adiciones correspondientes o eliminar aquellos términos que generaban confusión, de tal forma que se llegó a la obtención de un cuestionario más elaborado.

Dicha prueba piloto se desarrolló mediante el desarrollo de entrevistas y la aplicación de cuestionarios a empresarios y directivos mexicanos que ofertan servicios y productos relacionados con la Industria de las Tecnologías de Información en Silicon Valley, San José, California, y que forman parte del Programa Technology Business Accelerator, TechBA, 2009. (véase apartado 3.2.1).

Se aplicaron un total de ocho cuestionarios que funcionaron como prueba piloto. El cuestionario fue desarrollado de manera tal que, al aplicar las preguntas, estas pudieran ser medidas utilizando la Escala Lickert. La aplicación del cuestionario se desarrolló de dos formas: en la primera, y la más común, se entrevistó a la persona, a quién se le formuló cada pregunta y las alternativas de respuesta. La segunda, se le entregó el cuestionario a la persona a encuestar, ella lo respondió anotando directamente su opinión con respecto a cada categoría en la opción que mejor describía su parecer.

A continuación se enlistan las empresas mexicanas ubicadas en Silicon Valley, San José, California, que participaron como prueba piloto en la encuesta para conocer la productividad de la Industria de Tecnologías de Información, particularmente en este caso, de las empresas mexicanas instaladas en el extranjero.

Cuadro 5.5 Empresas mexicanas instaladas en San José, Ca., en el Programa TechBA, 2009.

Nombre	No. Empleados	Producto	Inicio de operaciones	Facturación anual
Arion Inc.	25	Software	Julio, 2009	-
Dextra Media	35	Software y Servicios	1999	\$ 9,000,000
Infolink	50	Software y Servicios	Septiembre, 2001	1.5 MDD
Oval Path	3	Software	2008	-
SCIO Consulting	30	Software y Servicios	2004	-
SINALOA SEAFIELDS	8	Bio-alimentos	1997	80,000 USD (ganancias a

				nivel piloto)
SOLUTION WARE GROUP	180	Software	1998	2.5 MDD
ZOE IT CUSTOMS	25	Software	Julio, 2000	1.4 MDD

Fuente: Elaboración propia, con información obtenida durante la Estancia de Investigación en el Programa TechBA, San José, Ca., 2009.

5.6 OBTENCIÓN DE LOS DATOS

La forma utilizada para recabar la información de las empresas implicó, en primer término, una entrevista con el presidente del Clúster TIM, para informarle del trabajo de investigación que estábamos realizando, y su vez él invitara a las empresas afiliadas al Clúster a cooperar en nuestra investigación. Posteriormente, se agendaron citas con cada uno de los directores de las diversas empresas instaladas en Clúster TIM. Una vez llevadas a cabo las citas con los directivos de las empresas, se llevaron a cabo entrevistas y/o aplicaron cuestionarios, mismos que permitieron recabar la información necesaria para nuestro estudio.

La información recibida por parte de las empresas que conforman el Clúster TIM, será fundamental para efectuar, mediante el procesamiento y análisis de los datos obtenidos, el trabajo cuantitativo que nos permitirá identificar la relación existente entre las variables independientes y la variable dependiente que formulamos al inicio de nuestra investigación.

5.7 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

La interpretación estadística de las variables se procesa utilizando el coeficiente de relación de Pearson. El coeficiente de relación de Pearson es una prueba estadística que se utiliza para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos. El coeficiente de relación de Pearson (r), se calcula a partir de las puntuaciones obtenidas en una muestra de dos variables. Se relacionan las puntuaciones obtenidas de una variable con las obtenidas de otra variable, en los mismos sujetos.

Los resultados que arroje la aplicación del coeficiente de Pearson pueden variar de (-1) a (+1), donde:

(-1.00) Correlación negativa perfecta.

(-0.90) Correlación negativa muy fuerte.

(-0.75) Correlación negativa considerable.

(-0.50) Correlación negativa media.

(-0.10) Correlación negativa débil.

(-0.00) No existe correlación alguna entre las variables.

(+0.10) Correlación positiva débil.

(+0.50) Correlación positiva media.

(+0.75) Correlación positiva considerable.

(+0.90) Correlación positiva muy fuerte.

(+1.00) Correlación positiva perfecta.

El signo indica el tipo de correlación (positiva o negativa). El valor numérico indica la magnitud de la relación.

Cuando el coeficiente de relación de Pearson se eleva al cuadrado (r^2) obtenemos el coeficiente de determinación. El resultado indica la varianza de factores comunes, es decir, el porcentaje de la variación de una variable debido a la variación de la otra variable y viceversa.

Una vez aplicado el coeficiente de relación de Pearson (r), y el coeficiente de determinación (r^2) a los datos recogidos de nuestra investigación, obtenemos as siguientes tablas:

Cuadro 5.7.1 Matriz del Coeficiente de Correlación de Pearson (r)

Variables	Innovación Tecnológica	Capital	Factores Externos	Productividad
Innovación Tecnológica	1.0			
Capital	0.10697274	1.0		
Factores Externos	0.43431391	0.37851835	1.0	
Productividad	0.81113589	0.78247019	0.70540138	1.0

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la investigación de campo.

Cuadro 5.7.2 Matriz del Coeficiente de Determinación (r²)

Variables	Innovación Tecnológica	Capital	Factores Externos	Productividad
Innovación Tecnológica	1.0			
Capital	0.01144317	1.0		
Factores Externos	0.18862858	0.14327614	1.0	
Productividad	0.65794143	0.61225959	0.49759111	1.0

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos en la investigación de campo.

Capítulo 6

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Mediante un análisis de las variables dependientes e independientes – innovación tecnológica, Capital humano, Factores externos y Productividad -, en este capítulo se muestra el impacto de cada una de estas variables en la productividad de la Industria de Tecnologías de Información en Michoacán.

6.1 ANÁLISIS DE LAS VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES

Los resultados obtenidos en la investigación de campo, mediante la aplicación de cuestionarios y entrevistas a las empresas instaladas en el Clúster TIM, son presentados en este apartado, en donde además se obtienen datos cuantitativos de ambas variables.

La investigación en nuestro universo de estudio comprende una muestra de once empresas aplicadas a un número similar de directivos y empleados. Los cuestionarios y las entrevistas fueron aplicados en el periodo noviembre 2009 – febrero 2010, en el Clúster TIM.

La entrevista nos permitió percibir el sentir de los directivos en sus empresas, detectar sus inquietudes y conocer sus perspectivas en esta industria; el cuestionario, por su parte, fue el instrumento que nos permitió obtener la información de una manera clara y precisa, con una estructura estandarizada, que traduce y operacionaliza los problemas objeto de la investigación. Se diseñó el cuestionario para obtener una respuesta directa mediante una entrevista estructurada a la persona solicitada para responderlo. Las preguntas de estimación se formularon de tal manera, que quién lo contesta sólo tiene que elegir entre cinco alternativas, las respuesta que más se acerque a la realidad. Las preguntas se diseñaron con base en la naturaleza información que se pretende obtener de las variables a investigar: innovación tecnológica, capital, políticas públicas y productividad.

La información obtenida mediante la aplicación de entrevistas y cuestionarios fue concentrada y procesada estadísticamente para la obtención del Coeficiente de Correlación de Pearson (r) y el Coeficiente de Determinación (r^2).

PRODUCTIVIDAD

La productividad se mide considerando las tres variables de estudio (innovación, capital y factores externos) lo que incluye las 35 preguntas del cuestionario implementado, obteniendo el siguiente resultado:

Muy Baja Productividad	Baja Productividad	Regular Productividad	Alta Productividad	Muy Alta Productividad
35	70	105	140	175

↑
97

El análisis de la productividad en el Clúster TIM muestra claramente que es de baja a regular productividad. Según los datos obtenidos en el cuestionario implementado para este estudio, el 60% de las empresas instaladas en el Clúster TIM tienen una baja productividad en sus servicios y productos.

Existen muchas razones por las cuales la productividad en el Clúster TIM es baja, entre otras podemos mencionar la globalización. Entendiendo la globalización como un proceso económico, tecnológico, y cultural de grandes magnitudes, que consiste en la creciente comunicación e interdependencia entre los distintos países del mundo unificando sus mercados, sociedades y culturas, a través de una serie de transformaciones sociales, económicas y políticas que les dan un carácter global. Así pues, la globalización ha hecho que las grandes empresas mundiales acaparen un alto porcentaje del mercado de las tecnologías de información a nivel mundial. Esto da como resultado que las nuevas y pequeñas compañías sólo tengan un acceso limitado y restringido de este importante mercado. De forma tal que, los convenios y contratos con empresas para el desarrollo de servicios de tecnologías son muy escasos, además de competidos; no obstante, es importante abrir este mercado en nuestro Estado para fortalecer la industria a nivel nacional.

Podemos aludir en este sentido, que la mayoría de las empresas establecidas en el Clúster TIM basan gran parte de su productividad en el número de proyectos que hacen en contrato con las empresas o instituciones, los cuales, recientemente han disminuido considerablemente, y son inestables. Estos proyectos tienen gran relación, con la situación económica predominante en el país y a nivel mundial. Esta situación, marca al mismo tiempo la pauta para el número de empleos que se generan en el Clúster TIM, así como los sueldos y salarios que se ofrecen.

Por otra parte, la innovación se ha convertido en factor determinante en todas las industrias. Y la industria de las tecnologías de información mundial no es la excepción. Es evidente que la industria de tecnologías de información en nuestro estado carece de este vital factor. El estudio demuestra que las empresas que operan en el Clúster TIM destinan muy pocos recursos a la investigación y desarrollo (I+D), lo que repercute en la creación de nuevas patentes y procesos; esto debido a que destinan la mayor parte de sus ganancias a infraestructura y recursos humanos.

Otro factor fundamental, aunque con repercusión menor en la baja productividad de la industria, es el capital humano. Aunque existe capital humano calificado para emplearse en esta industria, según los resultados de la investigación, demuestran que el capital es insuficiente, lo que provoca la incorporación de capital humano de otras entidades federativas del país. Es necesaria la creación de instituciones que oferten programas que cubran la demanda de la industria de tecnologías en el Estado. Algo fundamental en este sentido, es el trabajo conjunto entre empresas del sector de tecnologías y los institutos y universidades para la creación de nuevos programas de estudio que se adapten al cambiante ritmo de la industria de tecnologías a nivel mundial.

Toda esta situación antes descrita, hace que la industria de tecnologías de información en Michoacán sea baja.


Según los datos recogidos en los cuestionarios, más del 80% de las empresas están consientes de la importancia que tiene la productividad en la competitividad de la industria a nivel mundial. Están comprometidas a mejorar considerablemente la productividad de sus empresas en los próximos años. Sin embargo, es necesaria, desde la perspectiva de los empresarios michoacanos, la intervención y participación activa y decidida del gobierno del Estado. Esto no necesariamente indica que tienen que destinar recursos económicos expresos para esta industria, aunque es una buena alternativa, sino que, es necesaria la implementación de políticas públicas que ayuden al crecimiento y fortalecimiento primero, a nivel local y, posteriormente a nivel nacional de esta industria.

Finalmente, es importante subrayar el esfuerzo decidido de todos los empresarios que conforman esta industria en Michoacán por sostener e impulsar a esta industria a pesar de las adversidades económicas, políticas y de seguridad que vive el Estado y el país en general, teniendo siempre como mira el incremento de la productividad de la industria de las tecnologías de información en Michoacán.

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

La innovación es un factor estratégico en la Industria de la Tecnologías de Información en el mundo. Los resultados de la investigación de campo realizada en el Clúster TI muestran el siguiente cuadro:

Muy Baja Innovación	Baja Innovación	Regular Innovación	Alta Innovación	Muy Alta Innovación
154	308	462	616	770



380

Si hay una industria en la que la innovación sea el “corazón”, esa es la industria de las tecnologías de información. La “insaciable” industria de las tecnologías a nivel mundial obliga a las empresas que forman parte de ella, a que la innovación sea la constante en su motor de desarrollo.

Sin embargo, el análisis de la innovación tecnológica como factor de la productividad en el Clúster TIM muestra claramente una deficiencia. Resulta interesante este dato, ya que como pudimos comprobar en el Algoritmo de Saaty (Capítulo 5), la innovación es la principal variable que determina la productividad para nuestra investigación.

Según los datos mostrados en el capítulo anterior derivados de la aplicación del Coeficiente de Correlación de Pearson, la variable innovación tecnológica es la variable con más relación a la productividad de la industria en Michoacán. La innovación tecnológica influye en un alto porcentaje en la productividad de la industria TI en nuestro Estado.

Existen algunos factores importantes que favorecen la innovación tecnológica en la productividad de la industria TI, según los datos obtenidos en los cuestionarios, como son la incorporación altamente frecuente de mejoras a los procesos técnicos y productos que ofrecen las empresas a sus clientes. También existen algunas mejoras a los procesos comerciales.

Sin lugar a dudas, la infraestructura tecnológica con que cuente las empresas para un óptimo desempeño, es un factor determinante en la productividad de las mismas. La constante actualización de equipos de cómputo, ayudan a las empresas a permanecer al día en las necesidades operacionales de sus clientes. Al mismo tiempo, la actualización permanente de las distintas versiones de software, les permiten mantener presencia en el mercado nacional.

No obstante, existen factores fundamentales en la variable de innovación tecnológica que no se están atendiendo dentro de la industria de tecnologías de información en Michoacán. Podemos citar como prioridad los recursos tanto económicos, como humanos, que se destinan a I+D. Es claro que la industria de tecnologías de información en Michoacán no realiza investigación en las distintas áreas que componen la industria. Esto se debe a que es una industria que, en su mayoría de empresas que la conforman, apenas subsiste, destinando la mayor parte de su inversión a infraestructura y capital humano. Como consecuencia, la creación de patentes, procesos y servicios, es limitada, dando como resultado la oferta de productos y servicios poco innovadores; de esta manera se convierte en una industria que adopta y oferta servicios que ya existen en el mercado, pero que no generan un “*plus*” para los clientes locales. Esto no necesariamente está del todo mal, es bueno que las necesidades de las empresas michoacanas en relación a servicios de tecnologías de información, puedan ser cubiertos dentro del mismo Estado, no obstante, es indispensable para el desarrollo de esta industria en nuestro Estado, que se pueda competir ofertando ***nuevos e innovadores*** servicios desarrollados dentro de la misma Entidad.

Es evidente: si existe poca innovación tecnológica en la industria, como consecuencia habrá baja productividad.

CAPITAL

El Capital es un factor base para las operaciones de cualquier empresa. El resultado obtenido de la aplicación de nuestras entrevistas y cuestionarios, es el siguiente:

Muy Bajo Capital	Bajo Capital	Regular Capital	Alto Capital	Muy Alto Capital
132	264	396	528	660

↑
405

El análisis del capital como factor de la productividad en el Clúster TIM muestra claramente que es de regular a alta productividad. Lo que indica, que nuestra Estado ofrece suficiente capital humano capacitado para desarrollar esta industria. El capital, para cualquier industria, representa un factor clave, y en la industria TI no es la excepción.

Según los datos obtenidos del cuestionario aplicado a las empresas del Clúster TIM, un alto porcentaje de ellas, invierte frecuentemente en la capacitación y actualización del capital humano que labora en su interior. Esta capacitación proviene principalmente de dos fuentes primarias: de las Universidades y de empresas privadas.

El nivel mínimo requerido por el total de las empresas que conforman esta industria en Michoacán es de Licenciatura. Un gran porcentaje del capital humano que es contratado, es egresado de las mismas instituciones del Estado. No obstante, el periodo de permanencia es relativamente corto: un dos o menos. Esto se debe, según los propios empresarios, a que encuentran mejores condiciones de trabajo en empresas del mismo rubro, pero con mayor proyección a nivel mundial, propiciando así que se emigren a otras Entidades Federativas en busca de mejores salarios y mejores proyectos.

Sin embargo, aún falta trabajar arduamente en este sentido. Fomentar la capacitación permanente del capital humano dentro de la industria, es una estrategia que tarde o temprano rendirá sus frutos. Esto permitirá al empleado permanecer más tiempo dentro de la empresa, evitando una rotación de personal alta.

Así mismo, las empresas que conforman esta industria en Michoacán deben de ofrecer condiciones laborales más atractivas al empleado para que éste tenga como mira hacer una carrera profesional estable dentro de la industria, esto independientemente de las condiciones económicas por las cuales atraviese el país.

La incorporación del capital humano al ámbito laboral en la industria debe hacerse antes de que el alumno egrese de las instituciones de nivel superior. Es decir, es indispensable que el empleado cuente con experiencia profesional antes de incorporarse como egresado a las empresas de la industria de tecnologías de Michoacán. Esto permitirá una mayor productividad del empleado y por ende, de la industria, una vez que formalmente es contratado por alguna de las empresas.

En lo relacionado al capital financiero, el estudio efectuado muestra que con regular o poca frecuencia se inyectan nuevos recursos financieros en la empresa; no obstante, la escasa inversión que se realiza, principalmente se destina a capital humano (contratación y capacitación, como ya se mencionó), así como a la modernización de la infraestructura propia de la empresa.

Es indispensable en este sentido, que la industria de tecnologías de información de Michoacán cuente con un fondo económico (parte gobierno y parte la propia industria) que le permita mantenerse “de pie” ante las diferentes crisis económicas que azotan a nuestro país y al globo terráqueo en general.

Finalmente, no podemos dejar de mencionar la importancia que tiene el fomento de la inclusión de capital de riesgo en esta industria por parte de la iniciativa privada, tal como sucede en los países que son líderes en esta industria a nivel mundial. El capital de riesgo permite la creación de nuevas empresas, impulsa nuevos proyectos tecnológicos, pero sobre todo, inyecta nuevos recursos a las empresas que les permiten ser más productivas.

FACTORES EXTERNOS

Los factores externos son agentes sobre los cuales la empresa no tiene control. Es, por decirlo así, el medio ambiente sobre el cual se desenvuelve la empresa. El resultado obtenido de la aplicación de nuestras entrevistas y cuestionarios, es el siguiente:

Muy Baja	Baja	Regular	Alta	Muy Alta
Incidencia en la Productividad	Incidencia en la Productividad	Incidencia en la Productividad	Incidencia en la Productividad	Incidencia en la Productividad
55	110	165	220	275

↑
224

El análisis de los factores externos como factor de la productividad en el Clúster TIM muestra claramente que, de todas las variables propuestas, es la que incide en mayor proporción en la baja productividad de la industria.

Existen diversos factores externos que limitan la productividad de la industria de tecnologías en Michoacán. Una de ellas, las políticas públicas actuales. Según lo muestran los datos obtenidos en la investigación, las políticas públicas actuales no impulsan el crecimiento y fortalecimiento de la industria en el Estado. No existen incentivos fiscales que permitan la creación de nuevas empresas ni el establecimiento de empresas provenientes de otros Estados en esta industria. La industria de tecnologías de información, a decir de los empresarios, no figura dentro de la agenda económica estatal, lo que se traduce en la poca importancia que tiene esta industria en las políticas públicas del gobierno y en el desarrollo económico del Estado, y por ende, limitado apoyo al fortalecimiento y crecimiento de la misma.

Esto resulta particularmente contradictorio. Los países que en los últimos años han logrado crecer económicamente, han “apostado” ciegamente por el fortalecimiento y crecimiento de la industria de tecnología en su interior. Lo cual nos da una perspectiva de la importancia que pudiera tener esta industria si logramos fortalecerla considerablemente en los próximos años.

Otro importante factor externo a la industria de las tecnologías de información que afecta considerablemente su productividad es la crisis económica. Debido a la alta dependencia de la economía mexicana en su comercio exterior con los EE.UU., México no tardó en resentir los efectos de una crisis económica en el país vecino, el efecto dómimo que esto tuvo en todos los sectores e industrias sólo tardaron unos meses en hacerse presentes en nuestro país.

El año 2009 ha sido especialmente difícil para la economía mexicana. Al iniciar el año, las expectativas oficiales pronosticaban un crecimiento escaso a lo largo de 2009. La industria de tecnologías de información no estaba inmune a este inevitable pronóstico. Las empresas establecidas en el Clúster TI se han visto, desde entonces, altamente afectadas en sus operaciones comerciales. Esta afectación se vio reflejada principalmente en la cancelación de contratos de servicios ya establecidos con anticipación, en la disminución considerable de nuevos contratos, en la demora de pagos por parte de la parte contratante, pero sobre todo, como consecuencia en la poca productividad en la venta de nuevos productos y/o servicios de esta industria. Cabe mencionar, que esta afectación no solo fue en nuestro Estado, sino a nivel nacional.

6.2 PRUEBA DE HIPÓTESIS

La hipótesis general que afirma que la relación entre las empresas que conforman la industria de tecnologías de información en Michoacán, y su productividad depende de la capacidad de innovación tecnológica, el capital y los factores externos, se aprueba en términos de que se confirma que la productividad de la industria de tecnologías de información en alto grado está determinada por la innovación tecnológica, el capital y los factores externos, lo cual significa que existe una vinculación estrecha entre las variables independientes y la variable dependiente (véase tabla 5.7.1 y 5.7.2).

La primera hipótesis particular que afirmaba que la disminución en la capacidad de innovación tecnológica inciden en una menor productividad en la industria de tecnologías de información, se aprueba ya que la innovación tecnológica presenta un índice de correlación positivo considerable de 0.8111 (tabla 5.7.1); en tanto que su coeficiente de determinación fue de 0.6579 (tabla 5.7.2), lo que significa que existe una vinculación estrecha entre estas dos variables.

De igual forma, la segunda hipótesis queda aprobada, ya que a mayor incremento de capital, tanto humano como financiero, las empresas de tecnologías de información obtienen una mayor productividad de la industria de tecnologías de información; y queda demostrado con una correlación positiva de 0.7824 (tabla 5.7.1), y un coeficiente de determinación de 0.6122 (tabla 5.7.2).

La tercer y última hipótesis de esta investigación, de igual forma se aprueba, dejando claro que la agudización de los factores externos, como las políticas públicas federales y locales, así como las crisis económicas mundiales, originan reducciones en la productividad de la industria; y esto queda demostrado en la relación entre los factores externos y la productividad según la correlación de Pearson de 0.7054 (tabla 5.7.1) y su coeficiente de determinación de 0.4975 (tabla 5.7.2), por lo que existe una vinculación considerable entre estas dos variables.

6.3 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El trabajo de campo se inició en octubre del 2009, a escasos dos años de haber iniciado formalmente las actividades del Clúster de Tecnologías en el Estado de Michoacán, ubicado en Tres Marías, Morelia. Observamos una embrionaria industria de tecnologías de información, con un panorama difícil por tres razones: una crisis económica mundial complicada, escaso apoyo gubernamental por parte del Estado y, grandes monopolios en la industria del software a nivel mundial. Esta situación creaba un clima de intranquilidad, pudiendo identificar las siguientes características de la industria:

- i. Un clúster en formación, lo cual generaba un poco de incertidumbre sobre su consolidación a nivel nacional.
- ii. El futuro de las empresas dependía, en gran manera, del número de proyectos que pudieran conseguir a corto plazo.
- iii. Poca difusión del clúster a nivel local y nacional, lo que provocaba desconocimiento de los servicios que podría ofrecer ante los potenciales clientes.
- iv. Alta rotación de personal, debido por una parte, a la conclusión de proyectos y, por otra, a la fuga de talento hacia otras entidades.
- v. Infraestructura inicial pobre, debido a los escasos recursos para invertir en infraestructura actualizada.
- vi. Pocos recursos para invertir en I + D
- vii. Nulos incentivos fiscales para las empresas de nueva creación en este rubro.
- viii. Bajo impacto económico del clúster en la región.

Los resultados obtenidos en el desarrollo de esta investigación son el resultado de la aplicación de cuestionarios y entrevistas realizadas a las empresas establecidas en el clúster. El objetivo de esta investigación fue determinar las variables y en qué medida éstas definen la productividad de las empresas del Clúster TIM, que forman parte de la industria de tecnologías del Estado de Michoacán, para que permita a dichas empresas elevar su productividad en el mercado local y nacional.

Las hipótesis fueron planteadas conservando las relaciones sistemáticas de las empresas. En ese sentido, se logró aprobar o rechazar las hipótesis utilizando los datos de las correlaciones, así como el coeficiente de determinación. Así, la información se fue comprobando en el aspecto conceptual (marco teórico) y posteriormente de manera directa en el objeto de estudio.

La correlación entre la productividad, la innovación tecnológica, el capital y los factores externos fue significativa, presentando una vinculación positiva considerable entre las variables independientes y la variable dependiente. Siendo esta última variable dependiente, los factores externos, la de menor incidencia en la productividad de la industria.

Asimismo, con el objetivo de tener un mayor panorama de la participación de empresas mexicanas en esta importante industria a nivel mundial, se realizó una estancia de investigación en el periodo de octubre a noviembre de 2009 en la ciudad de San José, Ca., conocida como la capital del Silicon Valley, lugar geográfico al sur del Estado de California en dónde están situadas las principales firmas de tecnología a nivel mundial, y lugar en donde la Secretaría de Economía tiene establecido el programa denominado TechBA. Dicho programa es una aceleradora de empresas mexicanas con potencial para ofrecer servicios de tecnologías a nivel mundial. El conocimiento y la experiencia obtenidos en el programa TechBA, fueron de gran trascendencia en el desarrollo de nuestra investigación en el Estado de Michoacán. Las entrevistas realizadas a los empresarios participantes de dicho programa durante ese periodo, así como su experiencia, sirvieron de base para la formulación de alternativas de mejoras en el Clúster TIM.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La Industria de Tecnologías de Información en el Estado de Michoacán se encuentra en una fase embrionaria aún. En este contexto, la finalidad de este estudio es identificar cuáles son las principales variables que podrían detonar el crecimiento de la productividad de esta industria en nuestro Estado. La investigación realizada muestra la situación actual en que se encuentra la Industria de Tecnologías de Información en el Estado de Michoacán, particularmente en su productividad, así como su problemática.

Las evidencias muestran que la Industria en el Estado está caracterizada por pocas empresas que intentan posicionarse a nivel local y nacional como proveedores de servicios IT, con esfuerzos propios y escasos recursos. El censo incluyó 23 empresas situadas en el Clúster TIM. Las características generales de las empresas participantes en el Clúster TIM son de tipo micro y pequeñas empresas.

Se observó una desvinculación parcial con las Instituciones y Universidades de Educación Superior del Estado, así como una ruptura industrial con el Gobierno del Estado. Un porcentaje pequeño de las empresas son subsidiarias de empresas estadounidenses que tienen su matriz en Estados Unidos de Norteamérica. El panorama para estas pequeñas empresas prestadoras de servicios IT es poco claro y sus esperanzas de supervivencia son escasas debido a lo exigente de la industria a nivel mundial, a las grandes firmas que acaparan un gran porcentaje del mercado de servicios IT, aunado a la falta de apoyo por parte del gobierno del Estado, y a la actual crisis económica mundial.

Innovación en la Industria de Tecnologías de Información en Michoacán

La innovación tecnológica resultó ser la variable más importante para industria de tecnologías de información en Michoacán. Según nuestra investigación, se halla en un nivel muy aceptable. Al analizar los resultados de esta variable se observa que la innovación tecnológica contribuye de con ligera tendencia hacia la alta productividad de esta industria. Las empresas que se desarrollan en el Clúster TIM ofrecen servicios innovadores, que satisfacen las necesidades de sus clientes. Frecuentemente incorporan mejoras a sus productos y/o procesos.

No obstante, según los resultados arrojados del análisis estadístico es fundamental que destinen un porcentaje de sus ingresos a la investigación y desarrollo (I+D) de patentes. Este resulta relevante, ya que fomentará una cultura importante entre las empresas michoacanas hacia la investigación. No necesariamente esta I+D la tienen que realizar de manera aislada, pueden y deben formar alianzas

con el gobierno y las distintas universidades del Estado de forma tal que al mismo que forman redes de conocimiento, dispongan de nuevos recursos financieros que puedan utilizar para infraestructura física y/o I+D. Así mismo, se debe fortalecer la relación Clúster TIM - Universidad mediante la elaboración de convenios para la inclusión de estudiantes y egresados en las diferentes empresas que conforman la industria.

Capital en la Industria de Tecnologías de Información en Michoacán

El capital humano es fundamental para cualquier industria. El capital humano como variable que afecta la productividad de la industria de las tecnologías de información en Michoacán tiene un nivel aceptable. Es decir, la industria de tecnologías de nuestro Estado satisface en un buen porcentaje su necesidad de recurso. Según las entrevistas realizadas, las empresas contratan personal egresado de las universidades e institutos del Estado debido a que reúnen los requisitos académicos necesarios para unirse a las filas de esta demandante industria.

No obstante, no existen suficientes acuerdos con Instituciones y Universidades de Educación Superior que les provean de forma continua y planeada capital humano con las características que la industria demanda y que, al mismo tiempo, ofrezcan capacitación y actualización al capital humano que ya se desenvuelve en la industria. Al mismo tiempo se debe impulsar el intercambio de capital humano con otros Clúster y/o empresas del ramo a nivel nacional e internacional.

Es fundamental que las Universidades e Institutos que ofertan actualmente licenciaturas o ingenierías en el área TI, ofrezcan la flexibilidad en los planes de estudios que permitan adaptarse a las necesidades del entorno cambiante de la industria TI en el Estado. Para ello, es indispensable el intercambio permanente de información de los empresarios y los directivos de las instituciones de educación superior.

Factores Externos en la Industria de Tecnologías de Información en Michoacán

Los factores externos resultaron ser la variable con menos trascendencia para industria de tecnologías de información en Michoacán, según nuestro análisis. Sin embargo, es evidente que el gobierno es quién debe de impulsar la industria TI mediante la elaboración e inclusión en programas que proyecten y fomenten el desarrollo de esta industria en el Estado. Esto puede llevarse a cabo mediante la elaboración de convenios de colaboración con otros Estados que han avanzado notablemente en su industria. Así mismo, puede ofrecer incentivos fiscales que estimulen a otras empresas del ramo a establecerse en nuestro Estado.

En nuestro análisis, el 70% de las empresas afirma que el gobierno local da un regular apoyo a esta industria. Esto debido a que no existe en el Estado un programa que apoye a empresas que participan en esta industria. Por tal motivo se ha perdido la oportunidad de participar de programas de apoyo federales. Tampoco existen incentivos fiscales. En lo relacionado a la crisis económica reciente, el 60% de las empresas se ha visto afectada por este factor. Esto se ve reflejado en la cancelación de proyectos ya firmados y en la creación de nuevos proyectos. Obviamente, esto impacta también en el empleo ó desempleo que se genera.

Es obvio que aún falta mucho por hacer desde esta perspectiva. Los distintos niveles de gobierno deben propiciar la apertura de nuevos Institutos que formen capital humano ex profeso para esta industria, con las características específicas de nuestro mercado laboral demanda. El gobierno deberá crear un fondo económico que asegure la estabilidad de la industria en tiempos de crisis económica, pero sobre todo debe ser el principal consumidor de servicios IT que se desarrollen en el Estado.

La productividad de la Industria de Tecnologías de Información en Michoacán

La conclusión correspondiente a la productividad de la Industria de Tecnologías indica que, según los datos evaluados en el cuestionario, la productividad de la industria TI en Michoacán es regular con fuerte tendencia hacia la alta productividad. Cabe destacar que, a pregunta expresa hacia los entrevistados sobre cómo consideran la productividad de su empresa, el 30% contestó que la considera de muy alta productividad, el 60% cree que su empresa tiene una alta productividad y sólo el 10% aseguró que su empresa presenta una regular productividad.

Podemos concluir que la industria de Tecnologías de Información en el Estado de Michoacán NO presenta una baja productividad. En realidad, según los datos aquí analizados, presenta productividad muy aceptable. También podemos afirmar que, la innovación tecnológica, el capital y los factores externos inciden considerablemente en la productividad de esta industria, siendo la innovación tecnológica, la que más incide de manera positiva.

La productividad de una industria no es cuestión de “suerte” o de “moda”, de la productividad depende la competitividad de un empresa, de una industria y de un país. Por lo tanto, todos los esfuerzos gubernamentales, privados y de investigación que se realicen, a su debido tiempo producirán su fruto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albuquerque, F. (1999). *Desarrollo Económico Local en Europa y América Latina*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Ander Egg, E. (1995). *Técnicas de Investigación Social*. México: Lumen.
- Andrés Solari Vicente y Jorge Martínez Aparicio (2005). *Desarrollo local, textos cardinales*.
- Arocena, J. (1995). *El desarrollo local: un desafío contemporáneo*. Caracas: Nueva Sociedad.
- Arroyo, A. (1983). *Notas sobre algunas relaciones entre la migración rural-urbana y localización industrial: el caso de México*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Ávalos, R. (s.f.). *Universidad Autónoma Metropolitana*. Obtenido de <http://www.azc.uam.mx/publicaciones/gestion/num8/>
- Benavides, Carlos (1998). *Tecnología, innovación y empresa*. Pirámide, Madrid.
- Bianchi, P. (1993). Industrial districts and industrial policy: the new european perspective. *Journal of Industry Studies* .
- Blair, J. (1991). *Urban y regional economics*. Boston.
- Borts, G., & Stein, J. (1964). *Economic Growth in a Free Market*. Nueva York: University Press.
- Bunge, M. (1975). *La investigación científica*. Barcelona: Ariel.
- Carlson, B., & Jacobsson, S. (1995). Variety and Technology: How do technological systems originate, and what are the policy implications? *ECLAC/IDRC-UNU/INTECH*. Marbella.
- Casanova, F. (2002). *Formación profesional, productividad y trabajo decente*.
- Castells, M., & Hall, P. (1994). *Las tecnópolis del Mundo*. México: Alianza.
- Celis, F. (1988). *El espacio, la región y la regionalización*. La Habana: Ciencias Sociales.
- Cooke, P. (1992). Regional innovation systems. Competitive regulation in the new Europe. *Geoforum* .

Cooke, P. (1996). The New Wave of Regional Innovation Networks: Analysis, Characteristics and Strategy. *Small Business Economics* .

COTEC, F. (1996). *Tecnología e Innovación en España*. Madrid: Fundación COTEC.

Davelaar, E. (1991). *Regional Economic Analysis of Innovation and Incubation*. Brookfield.

De la Fuente, A. (Julio de 2003). *Instituto de Análisis Económico (CSIC)*. Recuperado el Noviembre de 2010, de www.navactiva.com

De Mattos, C. (1997). Modelos de crecimiento endógeno y divergencia interregional: ¿Nuevos caminos para la gestión regional? En B. Helmsing, & J. Guimaraes, *Locality, State and Development*.

Dussel, P., Palacios, J., & Gómez, G. (2003). *La industria electrónica en México*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.

Emerson, D. (1973). Optimum firm location and theory of production. *Journal of Regional Science* .

Everett, A. (1994). *Productividad y Calidad*. México: Trillas.

Flores, Edmundo (1976). Dentro y fuera del desarrollo. Fondo de Cultura Económica. México.

García, L. (2008). Retos de la Industria TI en México. *Software Gurú* , 20-23.

Garza, G. (1980). *Industrialización de las principales ciudades de México*. México: COLMEX.

Gérald, A. (2006). “El capital Humano en las teorías del crecimiento económico”.

González Bolaños, D. (2006). *Estudio Exploratorio de los Factores Críticos de Éxito de la Industria Mexicana de Software*. Valencia.

Goodall, B. (1977). *La economía de las zonas urbanas*. Madrid: Instituto de Estudios de Administración.

Gordon, R., & Kimball. (1987). *The impact of industrial structure of global high technology location*.

Haddad, P. Los patrones de la localización de las actividades de alta tecnología: una revisión sobre el tema de los desequilibrios regionales del desarrollo, Universidad Federal de Minas Gerais, Brasil.

Hernández, D. (2006). *El rol de las industrias de tecnología avanzada en el cambio estructural*. Buenos Aires: Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires.

Hernández, I. (23 de Marzo de 2010). *Gestiopolis*. Recuperado el 15 de Noviembre de 2010, de <http://www.gestiopolis.com/innovacion-emprendimiento/innovacion-tecnologica-desarrollo-socioeconomico.htm>

Hilhorst, J. (1980). *La teoría del desarrollo regional: un intento de síntesis*. México: Siglo XXI.

Kato, L. (2000). Rotación de capital y selección de técnicas en el modelo multisectorial de producción lineal y en el esquema Marxista de producción basado en la teoría del valor trabajo, México.

Kerlinger, F. (1997). *Investigación del comportamiento*. México: McGraw-Hill.

Koontz, H., & Wehrich, H. (1998). *Administración. Una perspectiva global*. México: McGraw-Hill.

Kruger, C. (1999). Novos modelos de gestão e as informagões. En H. Lastres, & A. Sarita, *Informacáo e globalizacáo na era doconhecimento* (págs. 58-83). Río de Janeiro: Campus.

Lefcovich, M. (13 de Abril de 2006). *Gestólpolis*. Recuperado el Noviembre de 2010, de Factores contrarios a la mejora continua y cómo superarlos: <http://www.gestiopolis.com/recursos2/documentos/fulldocs/ger/contramejlefc.htm>

Liebowitz, S., & Margolis, S. (1994). Network externality: an uncommon tragedy. *Journal of Economic Perspectives* .

López, A. (1998). La reciente literatura sobre la economía del cambio tecnológico y la innovación: una guía temática. *Industria y Desarrollo* .

Machorro, A. (1999). *La adquisición de tecnología y el logro de fines empresariales*. México: IPN.

Machuca, J. (1995). *Dirección de Operaciones*. España: McGraw-Hill.

Mali, P. (1978). *Improving Total Productivity, MBO Strategies for Business, Government, and Not-for-Profit Organizations*. Nueva York.

Mercado, E. (1991). *Técnicas para la toma de decisiones*. México: Limusa.

Mertens, L. (1998). La medición de la productividad como referente de la formación-capacitación.

- Montero, C., & Morris, P. (1997). El sistema productivo chileno ante los nuevos paradigmas de la competitividad. En O. Muñoz, *Políticas públicas para un desarrollo competitivo*.
- Morales, B. (1999). *Manual de Diagnóstico Económico Municipal. Sistema de Indicadores Regionales (SIR)*. RIM-CESEM.
- Morris, P. *Territorio, competitividad sistémica y desarrollo endógeno. Metodología para el estudio de los Sistemas Regionales de Innovación*.
- Mulligan, G. (1984). Agglomeration and central place theory: a review of the literatura. *International Regional Science Review* .
- Muñoz, O. (1997). El desarrollo tecnológico como objetivo estratégico. En O. Muñoz, *Políticas públicas para un desarrollo competitivo*.
- Myrdal, G. (1968). *Teoría económica y regiones subdesarrolladas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Navarro, L. (2007). *Productividad de la industria eléctrica en México*. Morelia: UMSNH.
- Navarro, L., & Pedraza, O. (2007). *Productividad de la industria eléctrica en México*. Morelia: UMSNH.
- North, D. (1955). Location Theory and Regional Economic Growth. *Journal of Political Economy* .
- Ortiz, F., & Infante, Z. (2008). *La presencia de la sustentabilidad en las estrategias de Desarrollo Endógeno: notas iniciales para su análisis*. Morelia: UMSNH.
- Padua, J. (1996). *Técnicas de Investigación aplicadas a las Ciencias Sociales*. México: FCE.
- Padua, J. (1996). *Técnicas de Investigación aplicadas a las Ciencias Sociales*. México.
- Pedraza, H. (2001). *La Productividad de las Micros y Pequeñas Empresas de la Industria Láctea del estado de Michoacán*. . México: IPN.
- Pedraza, O. H., & Navarro, J. C. (2006). *La productividad de la industria láctea en el Estado de Michoacán*. México: UMSNH.
- Pérez Ramírez, B., & Carrillo, B. (2000). *Desarrollo local: Manual de uso*. Barcelona: Federación Andaluza de municipios y provincias.

- Preston, P. (1999). *Una introducción a la teoría del desarrollo*. Mexico: Siglo XXI.
- Prokopenko, J. (1999). *La gestión de la productividad*. México: Limusa.
- Quitral, F., & Lechuga, A. (s.f.). *Capital intelectual*. Obtenido de <http://www.udec.cl>
- Roma Pujadas, J. (1998). *Ordenación y Planificación Territorial*. España: Síntesis.
- Ryszard Rósga, L. (2001). *Sistemas Regionales de Innovación: Antecedentes, Origen y Perspectivas*. México.
- Sáez, F., García, O., Palao, J., & Rojo, P. (2000). *Innovación Tecnológica en las empresas*. México.
- Sampieri, R., Collado, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Schroeder, R. (McGraw-Hill). *Administración de operaciones*. México.
- Scott, A., & Storper. (1990). Regional development reconsidered. *Lewis Center for Regional Policy Studies* .
- Secretaría de Economía*. (s.f.). Recuperado el Febrero de 2009, de <http://www.se.gob.mx>
- Sengenberger, W., & Pyke, F. (1990). *Industrial districts and local economic regeneration: research and policy issues*. Génova.
- Siebert, H. (1969). *Regional Economic Growth: Theory and Policy*. Scratnton, Pa.: International Textbook Company.
- Sthor, W., & Taylor, D. (1981). *Development From below: The bottom-up and periphery inward development paradigm*. Chichester.
- Sumanth, D. (1993). *Ingeniería y Administración de la Productividad*. México: McGraw-Hill.
- Vázquez Barquero, A. (2005). *Desarrollo Económico Local y Descentralización*. Morelia: UMSNH.
- Vázquez Barquero, A. (1988). *Desarrollo Local. Una estrategia de creación de empleo*. . Madrid: Pirámide.
- Webber, J. (1986). Industrial Location. *Scientific Geography* .

SITIOS WEB

Asociación Latinoamericana de Integración. <http://www.aladi.org>

Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información. <http://www.amiti.org.mx>

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
<http://www.anuies.mx>

Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información. <http://cwww.canieti.org>

Centro de Desarrollo de Tecnologías de Información y Electrónica.
<http://www.cem.itesm.mx/cedetie>

Clúster de las Tecnologías de Información y Comunicación de Michoacán.
<http://www.mich.com.mx/clustertim/cluster.htm>

Comisión Económica Para América Latina y el Caribe. <http://www.eclac.org/mexico>

Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología. <http://www.conacyt.mx>

Federación de Asociaciones de Latinoamérica, el Caribe y España de Entidades de Tecnologías de la Información. <http://www.aleti.org>

Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática. <http://www.inegi.gob.mx/>

México IT. <http://www.mexico-it.net>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. <http://www.oecd.org>

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. <http://www.OMPI.org>.

Secretaría de Economía. <http://www.economia.gob.mx>.

Sistema Nacional de Indicadores de la Industria de Tecnologías de Información
<http://www.edigital.economia.gob.mx>

Sitio Oficial de la Industria Mexicana. <http://www.software.net.mx>

Technology Business Accelerator (TechBA). <http://www.etechba.com>

A N E X O S

ANEXO I. Matriz Metodológica

PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	
General	General	General	Dependiente	Independientes
¿Cuáles son las variables que explican la baja productividad de la industria de Tecnologías de Información en el Estado de Michoacán?	Determinar cuáles son las principales variables que determinan la baja productividad de la industria de Tecnologías de Información en el Estado de Michoacán.	La capacidad de innovación, el capital y políticas públicas son las principales variables que determinan la baja productividad de la industria de Tecnologías de Información en el Estado de Michoacán.	Productividad	Innovación tecnológica Capital Factores Externos
Particulares	Particulares	Específicas		
1. ¿Cómo incide la capacidad de innovación en la baja productividad de la industria de tecnologías de información en el Estado de Michoacán?	1. Definir como incide la capacidad de innovación en la baja productividad de la industria de tecnologías de información en el Estado de Michoacán.	1. La disminución en la capacidad de innovación tecnológica inciden en una menor productividad en la industria de tecnologías de información del Estado de Michoacán.	Productividad	Innovación tecnológica

<p>2. ¿De qué manera influye el capital en la baja productividad de la industria de tecnologías de información en el Estado de Michoacán?</p>	<p>2. Determinar de qué manera influye el capital en la baja productividad de la industria de tecnologías de información en el Estado de Michoacán.</p>	<p>2. A mayor incremento de capital se obtiene una mayor productividad de la industria de tecnologías de información en el Estado de Michoacán.</p>	<p>Productividad</p>	<p>Capital</p>
<p>3. ¿Cómo influyen los factores externos en la baja productividad de la industria de tecnologías de información en el Estado de Michoacán?</p>	<p>3. Identificar en qué medida los factores externos influyen en la baja productividad de la industria de tecnologías de información en el Estado de Michoacán.</p>	<p>3. La agudización de los factores externos origina reducciones en la productividad de la industria de tecnologías de información del Estado de Michoacán.</p>	<p>Productividad</p>	<p>Factores Externos</p>

ANEXO II. Cuestionario



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONOMICAS Y EMPRESARIALES

CUESTIONARIO APLICADO PARA EL ESTUDIO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA
INDUSTRIA DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN EL ESTADO DE
MICHOACÁN.

CUESTIONARIO

La naturaleza de este cuestionario es académica y su finalidad es obtener información para el estudio de los factores que determinan la productividad en la Industria de las Tecnologías de Información en el Estado de Michoacán.

La información facilitada en este cuestionario tiene un carácter confidencial y los resultados del análisis estarán a su disposición con oportunidad. ¡Gracias por su colaboración!

Nombre de la Empresa: _____

Dirección: _____

Número de empleados en la empresa: _____

Principal producto de la empresa: Software Hardware Servicios Otros

Fecha de inicio de operaciones: _____

Facturación anual: _____

Cargo del entrevistado: _____

Fecha de la encuesta: _____

INSTRUCCIONES: Indicar con una "X" el inciso al cual corresponda la respuesta

Muy Alta Frecuencia = cada año ó menos

Alta Frecuencia = cada 2 años

Regular Frecuencia = cada 3 años

Baja Frecuencia = cada 4 años

Muy Baja Frecuencia = cada 5 años ó más

1. ¿Con qué frecuencia incorporan mejoras a los procesos técnicos de la empresa?

Muy Alta Frecuencia Alta Frecuencia Regular Frecuencia Baja Frecuencia Muy Baja Frecuencia

2. ¿Con qué frecuencia incorporan mejoras a los procesos comerciales de la empresa?

Muy Alta Frecuencia Alta Frecuencia Regular Frecuencia Baja Frecuencia Muy Baja Frecuencia

3. ¿Con qué frecuencia incorporan mejoras a los productos de la empresa?

Muy Alta Frecuencia Alta Frecuencia Regular Frecuencia Baja Frecuencia Muy Baja Frecuencia

4. ¿Con qué frecuencia se invierte en la capacitación del capital humano de la empresa?

Muy Alta Frecuencia Alta Frecuencia Regular Frecuencia Baja Frecuencia Muy Baja Frecuencia

5. ¿De dónde procede la capacitación que se le brinda al capital humano de la empresa?

Propia Clúster TIM Empresas privadas Instituciones públicas Universidades

6. ¿Cuál es el periodo promedio de permanencia de un trabajador en la empresa?

5 años o más 4 años 3 años 2 años 1 año o menos

7. ¿Cuál es la preparación académica promedio del capital humano empleado en la empresa?

Doctorado Maestría Licenciatura Especialidad Técnico

8. ¿Con cuántos años de experiencia promedio es contratado el capital humano en la empresa?

5 años o más 4 años 3 años 2 años 1 año o menos

9. ¿En la mayoría de los casos, cuál es el lugar de procedencia del capital humano de la empresa?

Del Extranjero Del País De la Región Del Estado De la Ciudad

10. ¿Con qué frecuencia se invierte en infraestructura física de la empresa?

Muy Alta Frecuencia Alta Frecuencia Regular Frecuencia Baja Frecuencia Muy Baja Frecuencia

11. ¿Con qué frecuencia se invierte en equipo de cómputo para la empresa?

Muy Alta Frecuencia Alta Frecuencia Regular Frecuencia Baja Frecuencia Muy Baja Frecuencia

12. ¿Con qué frecuencia se invierte en software para la empresa?

Muy Alta Frecuencia Alta Frecuencia Regular Frecuencia Baja Frecuencia Muy Baja Frecuencia

13. ¿Cuál es el tiempo de vida promedio del equipo de cómputo en la empresa?

1 año ó menos 2 años 3 años 4 años 5 años ó más

14. ¿Con qué frecuencia se renuevan los equipos de cómputo de la empresa?

Muy Alta Frecuencia Alta Frecuencia Regular Frecuencia Baja Frecuencia Muy Baja Frecuencia

15. ¿Con qué frecuencia se da mantenimiento a los equipos de cómputo de la empresa?

Muy Alta Frecuencia Alta Frecuencia Regular Frecuencia Baja Frecuencia Muy Baja Frecuencia

16. ¿Cómo considera la empresa la lealtad de sus clientes?

Muy Alta Lealtad Alta Lealtad Regular Lealtad Baja Lealtad Muy Baja Lealtad

17. ¿En qué se basa la lealtad de sus clientes para con la empresa?

Innovación Calidad Precio Prestigio Costumbre

18. ¿Cómo considera las relaciones de la empresa con sus clientes?

Muy Buena Relación Buena Relación Regular Relación Mala Relación Muy Mala Relación

19. ¿Cómo mantiene la empresa su relación con los clientes?

Atención al Cliente Servicio Postventa Mantenimiento Promociones Convenios

20. ¿Con qué frecuencia se inyectan nuevos recursos financieros en la empresa?

Muy Alta Frecuencia Alta Frecuencia Regular Frecuencia Baja Frecuencia Muy Baja Frecuencia

21. ¿Hacia qué sector principalmente destina la empresa su inversión? (1 a 5; 1 mayor importancia)

Procesos Capital Humano Infraestructura Marketing I + D

22. ¿Las políticas públicas federales impulsan el crecimiento y fortalecimiento de la empresa?

Muy alto impulso Alto impulso Regular impulso Bajo impulso Muy bajo impulso

23. ¿Las políticas públicas locales promueven la instalación de empresas del sector en Clúster TIM?

Muy alto impulso Alto impulso Regular impulso Bajo impulso Muy bajo impulso

24. ¿Cómo han mejorado las condiciones de infraestructura en la región desde que se instaló la empresa?

Muy alta afectación Alta afectación Regular afectación Baja afectación Muy baja afectación

25. ¿En qué medida los incentivos fiscales mejoran las finanzas de la empresa?

Muy alta afectación Alta afectación Regular afectación Baja afectación Muy baja afectación

26. ¿En qué medida las crisis económicas han afectado las operaciones de la empresa?

Muy alta afectación Alta afectación Regular afectación Baja afectación Muy baja afectación

27. ¿Existe conocimiento de las nuevas tecnologías empleadas por otras empresas del mismo sector?

Muy Alto Conocimiento Alto Conocimiento Regular Conocimiento Bajo Conocimiento
 Muy Bajo Conocimiento

28. ¿Con qué frecuencia compara su tecnología con la empleada por otras empresas del mismo sector?

Muy Alta Frecuencia Alta Frecuencia Regular Frecuencia Baja Frecuencia Muy Baja Frecuencia

29. ¿Con qué frecuencia solicitan servicios externos a la empresa?

Muy Alta Frecuencia Alta Frecuencia Regular Frecuencia Baja Frecuencia Muy Baja Frecuencia

30. ¿Qué porcentaje de los insumos provienen de otras empresas del Estado? (Encadenamiento)

81 - 100% 61 - 80% 41 - 60% 21 - 40% 0 - 20%

31. ¿Qué porcentaje de las empresas del Estado utilizan sus productos como insumo?

81 - 100% 61 - 80% 41 - 60% 21 - 40% 0 - 20%

32. ¿Cómo considera el impacto de su empresa en el entorno económico de la región?

Muy alto impacto Alto impacto Regular impacto Bajo impacto Muy bajo impacto

33. ¿Cómo ha propiciado su empresa la instalación de otras empresas afines en la región?

Muy alto impacto Alto impacto Regular impacto Bajo impacto Muy bajo impacto

34. ¿En su conjunto como califica usted la productividad de la empresa?

- Muy alta productividad Alta productividad Regular productividad Baja productividad
 Muy baja productividad

35. Debido a la competitividad global, ¿considera prioridad incrementar la productividad de su empresa?

- Muy Alta Prioridad Alta Prioridad Regular Prioridad Baja Prioridad Muy Baja Prioridad

Observaciones:
