



“Aprendizaje local: el caso de las empresas de TI en Sonora”

**Tesis que para obtener el grado de
Maestría en Ciencias Sociales con especialidad en Relaciones Industriales**

Presenta

Miguel Ángel Alberto Curiel Arévalo

Director de Tesis: Dr. Oscar F. Contreras.

Hermosillo, Sonora

Febrero, 2006

Esta tesis fue realizada en el marco del proyecto CONACyT 39795 “Trabajadores del conocimiento: consecuencias educativas y ocupacionales de la economía digital en el norte de México”, dirigido por Oscar F. Contreras

Agradecimientos

Agradezco a mi director de tesis Dr. Oscar F. Contreras por su apoyo en la dirección de mi tesis de Maestría.

Agradezco al Colegio de Sonora que me dió la oportunidad de cursar la maestría en Relaciones Industriales.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por su apoyo económico para llevar acabo mi proyecto de tesis.

También deseo agradecer al Dr. Álvaro Bracamontes Sierra y al Dr. Miguel Ángel Vázquez, por su participación como lectores de este trabajo y por su apoyo en mi formación escolar.

Al Ing. Jaime Olea le agradezco la asesoría en los aspectos de la aplicación de técnicas y manipulación de la base de datos.

Y un reconocimiento especial a Alma Fabiola Parra Plaza por su apoyo incondicional para mi desarrollo, y por el simple hecho de haber existido.

Índice

<i>Introducción</i>	5
<i>Capítulo 1</i>	11
<i>Las Tecnologías de la Información, las instituciones y los procesos de aprendizaje</i>	11
1.1 Tecnologías de Información	11
1.2 Surgimiento de las TI.....	12
1.3 La nueva economía	15
1.4 El conocimiento como fuente de creación de valor. Procesos de aprendizaje en las redes globales de producción	20
1.5 Procesos de aprendizaje y creación de capacidades locales.....	23
1.6 Las instituciones y la formación de capacidades	28
<i>Capítulo 2</i>	33
<i>Las TI como espacio de política industrial: tres casos de intervención del Estado</i>	33
2.1 India	35
2.1.1 Características de la región	35
2.1.2 Rol del estado.....	36
2.1.3 Evolución	37
2.1.4 Interacciones	38
2.2 China.....	39
2.2.1 Características Regionales	39
2.2.2 El Rol Del Estado Chino.....	39
2.2.3 Evolución	42
2.2.4 Interacciones	43
2.3 México	46
2.3.1 Características de la región	46
2.3.2 Rol del estado.....	46
2.3.3 Evolución	53
2.3.4 Interacciones	54
<i>Capítulo 3</i>	58
<i>Surgimiento y desempeño competitivo de la industria del Software y los servicios digitales en Sonora</i>	58
3.1 Introducción.....	58
3.2 Las empresas de TI en Sonora	59
3.3 Resultados.....	61
3.3.1 Perfil de las empresas.....	61
3.3.2 Principales productos y actividad de la empresa	63
3.3.3 Sistemas y Procesos de Calidad	67
3.3.4 Vinculación y entorno competitivo	68
<i>Conclusiones</i>	74
<i>Bibliografía</i>	80
<i>Anexos</i>	84
a) Guión para la entrevista a empresas de Software	84
b) Directorio de Empresas de TIC en Sonora.	86
c) Encuesta a empresas de Tecnología de la Información en Sonora.	95

Introducción

Una de las principales fuentes de innovación tecnológica en el mundo son las tecnologías de la información (TI), que son el eje sobre el cual gira la nueva economía. En México las empresas de TI han tenido un crecimiento considerable en los últimos años. Según el indicador tecnológico para países de América latina en el año 2000, México se ubicaba en el lugar número 12 según la clasificación del estado de preparación tecnológica (entre 59 países, 1 es el nivel óptimo¹). En el gasto por conceptos de la industria de TI en México, Estados Unidos y el mundo, México pasó de invertir en 1997 un total de 3720 a 5778 millones de dólares en el 2001².

En términos regionales destacan los casos de Guadalajara y Monterrey, que han generado importantes empresas que participan activamente en la dinámica mundial; existen además otras regiones intermedias en cuanto al desarrollo de empresas como es el caso de Sonora y otras donde las empresas de TI prácticamente no existen.

La creación del software es una actividad donde el aprendizaje, el conocimiento y un entorno institucional adecuado, son factores centrales en la producción. El software representa un cambio respecto al paradigma fordista, tanto en la estructura como en la forma de organización. Es una actividad intensiva en trabajo intelectual, por lo menos en sus fases iniciales. Esta actividad genera productos intangibles de alto valor agregado. Para generar estos productos se requiere de trabajadores con nuevas y mejores calificaciones laborales y con capacidades de aprendizaje mayores que en otros sectores. El trabajo intelectual es un factor importante de la producción en las empresas de TI.

¹ The Global Competitiveness Report (2000).

² Digital Planet: *The Global Information Economy*. WITSA. Febrero de 2000 y 2002.

Las TI están conformadas por tres tipos de actividades: la industria de hardware, los servicios informáticos y la industria de software. Esta última se divide a su vez en dos segmentos: el de aplicaciones en paquete y el de desarrollo de aplicaciones a la medida.

El software y las tecnologías de información constituyen una de las actividades emergentes que están redefiniendo la inserción de las regiones (Guadalajara, Monterrey), que cuentan con capacidades de aprendizaje, en la economía global y abre espacios de aprendizaje en el ámbito de la economía del conocimiento

Las TI han generado incertidumbre e incrementan la desigualdad en las regiones y polos económicos en el mundo al existir una diferencia entre niveles tecnológicos, técnicos y la capacidad que se tiene para manejar y utilizar la información.

Por razones geográficas, (la proximidad con Estados Unidos) económicas (una de las economías más consolidadas de Latinoamérica) y tecnológicas (cuenta con un buen desarrollo de infraestructura para el desarrollo de TI), México tiene un alto potencial en la industria de software que no se ha concretado a pesar de contar con algunos de los elementos necesarios para desarrollar esta industria: aglomeraciones industriales, infraestructura, mercado interno, redes sociales, programas de gobierno y capacidades de aprendizaje.

El papel del aprendizaje a nivel de empresa está cobrando cada vez más relevancia. En la teoría de la capacidad de aprendizaje local, se define a la empresa como un recipiente de conocimientos productivos en lugar de un nexo de contratos. Concebir a la empresa como capacidades sugiere que la competencia entre empresas, a diferencia de aquella entre productos, es esencialmente una cuestión de adquisición de conocimientos y habilidades

(Lawson, 1999). El aprendizaje es un elemento vital para la sobrevivencia, la competitividad, la productividad y la toma de decisiones de la ubicación de la industria misma. Éstas aprenden interactuando con otras empresas, con instituciones de gobierno o educativas, superando con esto la experiencia individual y generando conocimiento colectivo.

En Sonora la industria de TI, a pesar de ser un sector enfocado básicamente en el mercado local, ha generado redes de aprendizaje, de comunicación y de interacción. Este aprendizaje no sería posible sin una base institucional que ayude a reforzar las capacidades locales.

El objetivo general de esta investigación consiste en analizar el surgimiento y desempeño competitivo de la industria del software y los servicios digitales en Sonora.

El argumento central de esta tesis es que las empresas de TI generan aprendizaje técnico, teórico y organizacional en su interacción con otras empresas, con clientes y con las instituciones gubernamentales o educativas. Este aprendizaje y la intensidad de la interacción con otros actores, determinan su competitividad en la región.

En el primer capítulo se define qué son las tecnologías de la información y cómo surgen. Las tecnologías de la información se han convertido en el motor de lo que se conoce como “nueva economía”. Esta economía esta basada en la información, es una economía global y es una economía organizada en red, y ninguno de esos factores puede funcionar sin el otro (Castells, 2000).

Al final del capítulo se analizan dos posiciones teóricas que explican cómo se transfiere el conocimiento entre empresas y regiones. Para la teoría de la capacidad de

aprendizaje local, la interacción y la proximidad entre empresas acrecienta el aprendizaje y el conocimiento (Lawson, 1999). Para la teoría de las redes globales de producción las precursoras del aprendizaje en los países en desarrollo, son las empresas multinacionales (Ernst, 1999).

Las redes de producción globales han proliferado como una importante innovación organizacional. Éstas redes han actuado como un catalizador para la difusión internacional del conocimiento, suministrando nuevas oportunidades para la formación local de capacidades en sitios de menor costo fuera del centro industrial de América del Norte y Europa Occidental y Japón (Ernst, 1999).

En esta relación es importante establecer vínculos de confianza en un ambiente institucional adecuado, en el que se protejan derechos de propiedad o derechos de autor y en el que se apoyen contratos de secrecía. Las multinacionales entonces, delegan cada vez más responsabilidades e información a empresas locales que cumplan con estándares de calidad, aprendizaje, capacidad y confianza.

En estos encadenamientos las universidades juegan un papel muy importante pues son las principales proveedoras de trabajadores. El proporcionar perfiles adecuados para las necesidades de su entorno laboral, es básico para generar sinergias positivas en las redes de producción.

Además deben existir acuerdos institucionales que generen las condiciones mínimas de concordia, para mejorar las capacidades de aprendizaje de las empresas locales.

Por otro lado, la teoría basada en el desarrollo de las capacidades de aprendizaje locales marco de referencia de esta tesis, propone que “el aprendizaje depende de la

existencia de conocimientos compartidos, y que una gran parte de estos conocimientos existen en forma tácita, integrados en diversas rutinas y procedimientos organizacionales. Plantea que se crean nuevos conocimientos a través de la combinación de conocimientos preexistentes. Por último, las empresas encuentran dificultades en el uso efectivo de nuevos conocimientos por la resistencia a cambiar rutinas y procedimientos existentes” (Helmsing, 2002).

Las empresas, en una dinámica de competencia necesitan de otras empresas para cambiar y mejorar sus rutinas si pretenden generar productos nuevos. En esta interacción, se genera un intercambio de rutinas que acrecientan el conocimiento tácito de las empresas participantes (Maskell y Malmberg, 1999).

Las instituciones, las asociaciones, los centros de investigación, el gobierno y las empresas en su interacción generan conocimientos y aprendizaje colectivo. Este aprendizaje colectivo mejora el desarrollo económico local.

El capítulo dos describe la situación de los sistemas de aprendizaje en los países emergentes en regiones específicas: India (Bangalore), China (Zhogguancun) y México (Guadalajara).

A Bangalore se le reconoce su importancia y capacidad comparándola con el Valle del Silicón en Estados Unidos. Su dinámica y nivel es tal, que participa activamente en las redes más importantes de producción de software a nivel mundial.

Zhogguancun destaca como un centro de reciente creación, después de la apertura comercial China, en el que se desarrollan encadenamientos productivos que están generando cambios importantes en su cultura.

Finalmente la ciudad de Guadalajara destaca por ser una de las regiones más desarrolladas en la producción de software y de TI en México.

En el capítulo tres se presentan los resultados de una encuesta aplicada a empresas de Tecnología de Información en Sonora, complementado con 19 entrevistas en profundidad realizadas por integrantes del grupo de investigación.

Se elaboró una base de datos para poder detectar empresas de TI en Sonora, del total de las empresas registradas, 38 decidieron colaborar. Se les envió vía internet una encuesta con 69 preguntas, y con esta información se formó esta parte del trabajo.

Para finalizar en el capítulo cuatro se presentan las conclusiones generales de la investigación, destacando el papel del aprendizaje en la nueva economía en el estado de Sonora.

Capítulo 1

Las Tecnologías de la Información, las instituciones y los procesos de aprendizaje

En este capítulo se presentan una serie de definiciones sobre la nueva economía, en el que el conocimiento y la tecnología tienen un papel crucial. La forma en la que el conocimiento es transferido y asimilado en un ambiente institucional adecuado genera crecimiento y desarrollo económico. Los sistemas de aprendizaje son fundamentales para este paradigma.

1.1 Tecnologías de Información

Las Tecnologías de Información agrupan a todas aquellas tecnologías, comunicaciones, telecomunicaciones, informática y telemática, que se aplican en los procesos de generación, procesamiento, almacenamiento, transmisión y reproducción de información, y en los procesos de comunicación de cualquier índole.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE³), define a las TI como dispositivos que capturan, transmiten y despliegan datos e información electrónica y que apoyan el crecimiento y desarrollo económico de la industria manufacturera y de servicios.

El sector de las TI representa una variedad de tecnologías y servicios construidos en las computadoras como el diseño del software, las fotos ópticas, los satélites, etc. La representación más visible de TI es el Internet, que integra las telecomunicaciones y las computadoras. (Feldman, 2003).

³ Gartner dataquest, 2001

1.2 Surgimiento de las TI⁴

En 1944, la universidad de Harvard creó el primer ordenador llamado Mack-1. Para 1946, Eckert y Mauchly contribuyeron al desarrollo de computadoras de la primera generación formando una compañía privada y construyendo el ENIAC, el cual era un ordenador más avanzado, electrónico y digital.

Este ordenador ENIAC, se vendió al gobierno y cambió su nombre a UNIVAC en 1950, el gobierno lo utilizó para levantar el censo de ese año. En 1951 había 6 ordenadores de UNIVAC y la cadena televisiva CBC empleó uno de ellos y lo dio a conocer por primera vez al público.

En 1953, la empresa IBM lanza al mercado el modelo 650, teniendo tal éxito que rebasó las expectativas de ventas de la empresa.

Las computadoras fueron aceptadas rápidamente por las compañías privadas y de gobierno, a pesar de los elevados costos y el uso limitado que representaban. A la mitad de los años cincuenta, IBM y Remington Rand se consolidaban como líderes en la fabricación de computadoras.

La segunda generación se produce a finales de los cincuenta y mediados de los sesenta, son ordenadores de menor tamaño y de costos más reducidos. Esta nueva generación se hizo posible gracias al transistor, que ayudó a formar ordenadores más rápidos, más pequeños y con menores necesidades de ventilación. Estos nuevos ordenadores se usaban en los sistemas para reservación en líneas aéreas, control de tráfico

⁴ Este apartado está basado en el libro de Rifkin, 1996.

aéreo y simulaciones. Las empresas utilizaron las computadoras para los inventarios, la nómina y la contabilidad.

La tercera generación se produce a mediados de los sesentas y principios de los setentas con ordenadores de circuitos integrados. Las computadoras se hicieron aun más pequeñas, más rápidas, desprendían menos calor y eran energéticamente más eficientes. Antes del advenimiento de los circuitos integrados, las computadoras estaban diseñadas para aplicaciones matemáticas o de negocios, pero no para ambas cosas. Los circuitos integrados permitieron a los fabricantes de computadoras incrementar la capacidad de los programas, y estandarizar sus modelos. Las computadoras trabajaban a tal velocidad que proporcionaban la capacidad de correr más de un programa de manera simultánea.

La cuarta generación surge a inicios de los setentas y mediados de los noventas donde el tamaño reducido del microprocesador de “chips” hizo posible la creación de las computadoras personales (PC). Hoy en día las tecnologías LSI (Integración a gran escala) y VLSI (integración a muy gran escala) permiten que cientos de miles de componentes electrónicos se almacenen en un chip.

A la quinta generación lo caracteriza los avances realizados en inteligencia artificial, robótica y cibernética. A esta generación se le integran software más inteligente, se redujeron los circuitos, y se aumentó la velocidad de procesamiento. Con esto se logró construir microprocesadores tan pequeños que se pueden transportar fácilmente en celulares, computadoras portátiles, entre otros.

A este paradigma tecnológico - económico se le ha dado en llamar “La Tercera Revolución Tecnológica” con el nacimiento de las Tecnologías de la Información.

Gartner Dataquest⁵, divide a las TI en tres distintos rubros:

- Hardware y periféricos, aquellos componentes físicos de una computadora, todo lo visible y tangible de una máquina. El Hardware realiza 4 actividades fundamentales: entrada, procesamiento, salida y almacenamiento secundario.
- Software, el conjunto de instrucciones que las computadoras emplean para manipular datos como programas, documentos, procedimientos, y rutinas asociados con la operación de un sistema de cómputo. Comúnmente a los programas de computación se les llama software.

El software se clasifica en 4 categorías:

- Sistemas operativos (es el gestor y organizador de todas las actividades que realiza la computadora).
- Software de uso general (ofrece la estructura para un gran número de aplicaciones empresariales, científicas y personales).
- Software de Aplicación (está diseñado y escrito para realizar tareas específicas personales, empresariales o científicas como el procesamiento de nóminas, la administración de los recursos humanos o el control de inventarios).
- Software Especifico (engloba a los software empotrados, en dispositivos lógicos, o electrónicos móviles como lo son los teléfonos móviles, electrodomésticos con capacidades de procesamiento de información y comunicación, automóviles, etc.)
- Servicios informáticos y telecomunicaciones, ayudan para potenciar el hardware y software; comunican a distancia. Por ejemplo, el Internet. El Internet es la red de

⁵ (Gartner, 2001).

datos más importante del mundo. Se compone de una gran cantidad de redes grandes y pequeñas interconectadas. Las computadoras individuales son las fuentes y los destinos de la información a través de Internet.

La conexión a Internet se puede dividir en:

- Conexión física.
- Conexión lógica.
- Aplicaciones.

A través del Internet se pueden dar informes de consultoría, uso de programas online, almacenamiento de datos remotos, o servicios de distribución, factores claves para incrementar la productividad y el crecimiento de la economía.

1.3 La nueva economía

El modelo económico de crecimiento empleado en el pasado, se sustentaba básicamente en el sector industrial. En este sector se favorecía el aumento de la productividad y de los salarios. Donde el parámetro de producción era la producción en masa. Los patrones de localización de las empresas respondían básicamente a la lógica de los costos.

El modelo político hegemónico en esta economía era el llamado “estado de bienestar”. Bajo este esquema político, el estado regulaba e intervenía constantemente a las fuerzas del mercado. Los mercados mundiales abastecían y dependían del mercado interno. La competencia internacional se veía frenada por fronteras geográficas y fiscales. Las políticas económicas centralizadas empleadas, aumentaban constantemente el gasto público para generar efectos multiplicadores. Las innovaciones, la información, la competencia, y

el conocimiento se veían así regulados y en algunos casos frenados. Algunas empresas detentaban el conocimiento, ese conocimiento no se compartía y se centralizaban las decisiones de producción.

La “vieja economía”, tenía como paradigma dominante al petróleo, en la “nueva economía”, el paradigma dominante se centra en la microelectrónica. Un paradigma tiene la característica de ser una innovación sobre el que la economía gira. La incursión de la microelectrónica y sus productos y servicios relacionados a la economía, trastocó gradualmente no solo aspectos de producción, sino cambio la cultura y a la sociedad en su conjunto (Dabat, 2004).

Mientras la producción fordista requiere de estabilidad y mercados masivos y homogéneos, la nueva economía requiere de especialización flexible, ésta prospera en mercados cambiantes y nichos especializados. Con la integración de las economías y los capitales, se ha dejado atrás gradualmente al modelo de crecimiento industrial de orientación fordista. Nace la industria intensiva en conocimiento.

En esta nueva economía se ha generado una nueva forma de interactuar de la sociedad. Esta responde a otra lógica de producción y de relación. Han cambiado las formas de hacer negocios, gobierno y educación. La cultura y la sociedad se han visto trastocadas.

El surgimiento y desarrollo de la nueva economía a escala mundial, se da en las últimas dos décadas. La cual conjugan la era digital y la información con una alta organización en la producción, enfocada a dispositivos de procesamiento en información y aprendizaje; y por otro las sociedades de conocimiento, que se fundamenta en la acumulación de conocimientos y el desarrollo de las TI, estos cambios se dan bajo un

proceso de globalización que modifica aspectos en el funcionamiento de las economías (Castells, 1998).

Es una economía de dimensiones globales debido a que las actividades económicas dominantes funcionan como una unidad en tiempo real. En esta economía se han interconectado los mercados financieros, por medios electrónicos y, se ha logrado la organización a nivel planetario de la producción de bienes y servicios.

Esta economía funciona en redes⁶ descentralizadas dentro de la empresa, en redes entre empresas, y en redes entre las empresas y redes de pequeñas y medias empresas subsidiarias. Es esta economía en red la que permite una extraordinaria flexibilidad y adaptabilidad y es debido a esta red que se genera el aprendizaje colectivo.

Las ciudades dentro de esta nueva dinámica económica se convierten en centros, éstas se convierten en los medios de innovación tecnológica y empresarial más importantes. Para que la ciudad se convierta en un centro de innovación debe de contar además con infraestructura adecuada y servicios públicos de calidad y un buen nivel de vida para que atraiga nuevos trabajadores con altas calificaciones y nuevas inversiones.

Producir o conseguir trabajadores con el perfil adecuado y con capacidades de aprendizaje en el sentido amplio, requiere de actores que promuevan el aprendizaje. Las instituciones educativas, por si solas no pueden producir este perfil de trabajador, hacen falta la participación de las empresas, de los gobiernos y de la sociedad en general.

⁶“Una red es un conjunto de nodos interconectados. Las redes son, estructuras abiertas capaces de expandirse sin límites, integrando nuevos nodos mientras puedan comunicarse entre sí, siempre que compartan los mismos códigos de comunicación.” (Castells, 1998: 99).

Esta economía marca nuevas formas de producción que afectan al mercado de trabajo. Los productos tangibles siguen siendo una parte importante de la producción, pero la tendencia es que el producto tenga una proporción mayor de conocimiento e información. Los productos de las nuevas industrias de la tecnología son cada vez más, aparatos para procesar la información o el mismo procesamiento de la información.

El mercado de trabajo ha sufrido una gran transformación. Las prácticas de contratos colectivos laborales no se usan en el sector. Lo que se firman son contratos por tiempos, y bajo especificaciones de proyecto, la cuestión gremial no es un asunto relevante en la industria. La jornada de ocho horas y un espacio específico proporcionado por la empresa entro en desuso, regularmente se trabaja en otras empresas o en casa, con horarios superiores a los marcados por ley. Es usual encontrar en estas empresas las contrataciones por tiempos parciales, es rara la contratación fija y de por vida.

En el mercado de trabajo la tendencia a nivel mundial en el sector de TI, es el crecimiento del empleo en aquellos sectores que son intensivos en el uso de trabajadores altamente calificados (Ludvall, 1999). Así pues, ésta se vuelve un aspecto importante de la contratación. Las retribuciones monetarias son mayores que en el resto de la economía.

La formación de clusters industriales, en esta perspectiva teórica no es tan importante. Dados los avances y las innovaciones tecnológicas a las que se ha llegado, dado lo virtual de los productos, “la innovación no se resuelve con parques industriales, donde se puede concentrar grandes instalaciones industriales, lo que se necesita son medios de innovación intensivos en inteligencia más que intensivos en edificios. Y el tema ahí, consiste en buscar las formas de articulación entre el territorio y estos mecanismos de

innovación, mucho más sutiles, mucho más ligados a la dinámica propia de la innovación y, en particular, de la innovación de pequeñas y medias empresas (Castells, 2000)”.

Machlup, Lane, Bell, investigadores norteamericanos realizaron investigaciones en los Estados Unidos y muestran que las economías del conocimiento aportan cada vez más en términos del PNB de esa nación.

F. Machlup muestra que para 1958, las economías del conocimiento en los Estados Unidos, aportaban el 29% del PIB, y que esta cifra seguía creciendo según transcurrían los años. En su investigación demuestra que la fuerza de trabajo estaba cada vez más involucrada en las actividades de producción, transmisión y almacenamiento de información (Daza, 2000)

Esta economía tiene una base tecnológica que es el internet. El internet es una forma de organización de la actividad, son las empresas que funcionan con y a través de internet.

Una de las manifestaciones a nivel macro de la nueva economía es el hecho que el Pacífico asiático es el nuevo centro industrial; se logró la unificación económica de Europa, la transformación gradual de Rusia y China en economías de mercado y se ha logrado la incorporación de valiosos segmentos de economía de todo el mundo en un sistema interdependiente

Los países desarrollados, han sido la punta de lanza para promover este nuevo sistema económico. El cual se da con el avance tecnológico con el que cuentan, que genera redes que se interrelacionan y con una capacidad para eliminar fronteras técnicas, fiscales y en ocasiones físicas que dan como resultado la industria TI. Gracias a esto se generan un sin fin de interconexiones de aprendizaje entre todos los actores de este nuevo contexto

económico. Y estas interconexiones se dan mediante una red de vínculos entre los agentes, los cuales buscan cierta organización de forma directa o indirecta.

De manera resumida, se tienen las siguientes tendencias en la nueva economía: una creciente presión por el cambio, la necesidad de generar habilidades para innovar y adaptarse al cambio, se da el fenómeno de la digitalización, esto es, que la información se convierta al lenguaje de las computadoras, un aumento en la importancia de la educación, el aprendizaje, el capital humano y social y cambios importantes en la producción y el empleo. Esta economía esta basada en la información, es una economía global y es una economía organizada en red, y ninguno de esos factores puede funcionar sin el otro (Castells, 2000).

1.4 El conocimiento como fuente de creación de valor. Procesos de aprendizaje en las redes globales de producción

Para explicar el fenómeno de la transmisión de los conocimientos y el aprendizaje a nivel global utilizaré dos perspectivas teóricas. La teoría de las redes globales de producción (Audirac, 2003; Ernst, 1999; Feldman, 2003; Steimuller, 2001) enfatiza la importancia de la empresa transnacional como fuente principal de las nuevas tecnologías en los países en desarrollo. Por otro lado (Ludvall, 1999; Jonson, 2000; Tödting, 2004; Lawson, 1999; Maskell y Marbel, 1999) que argumentan que las capacidades y el aprendizaje se construyen entre actores en un nivel local. Ambas perspectivas resaltan el papel del conocimiento y de la información. Sus modelos teóricos en forma conjunta explican fenómenos de localización industrial y aprendizaje en regiones del mundo.

Para los teóricos de las redes globales el conocimiento tiene varias facetas, fuentes de transmisión y transferencia. Sus principales precursores son las redes globales de producción (RGP) que interactúan con las instituciones, los clusters, las empresas multinacionales, las empresas locales, las universidades y los individuos.

Las empresas multinacionales o empresa líderes son la fuente principal de las nuevas tecnologías principalmente en los países en vías de desarrollo. Estas empresas participan en las redes de producción global de conocimientos. Las redes fomentan la difusión del conocimiento, generan oportunidades para la formación de capacidades, (capacidades de aprendizaje y de adaptación), por los proveedores locales en los países en desarrollo.

Bajo la presión de las empresas líderes, los proveedores locales tienen un fuerte incentivo para internalizar el conocimiento transferido a través de varias formas. La capacidad de absorción de conocimiento de los proveedores locales, determina la efectividad de la formación de nuevas capacidades. (Ernst, 1999).

Para incentivar estas capacidades de aprendizaje de las empresas locales se necesita generar un ambiente de competencia, se necesitan generar centros de investigación y desarrollo que estén vinculados con universidades, se requieren generar políticas de gobierno adecuadas y crear encadenamientos productivos. (Zhou, 2003: 129)

La transferencia de conocimiento se logra cuando el conocimiento es interiorizado y trasladado hacia los proveedores locales.

Internalizar este conocimiento y la construcción de capacidades requiere del aprendizaje individual y organizacional. Es la fuerza de trabajo el actor principal en el aprendizaje y la creación del conocimiento.

La fuerza de trabajo debe tener una alta educación e iniciativa. Las empresas dependen de la calidad, la autonomía y de la habilidad de los empleados para recuperar, procesar y aplicar información frecuente en línea. Las empresas cuentan con un acervo de información que puede ser aplicada a la producción y la administración. Esta información debe ser organizada, focalizada y transformada en conocimiento específico. Lograr este perfil laboral representa un desafío para el sistema educativo y las empresas, que requieren de formar personas capaces de aprender y capacitarse constantemente. (Feldman, 2003: 47.)

Las industrias y regiones más dinámicas experimentan una escasez de este tipo de trabajadores⁷. Las capacidades técnicas requeridas para el uso o producción de las TI necesitan cada vez más del software. Uno de los principales problemas es donde encontrar ingenieros, programadores, profesionales de los negocios electrónicos, analistas financieros, con capacidad de desarrollar nuevas capacidades de acuerdo a las necesidades de un mercado cambiante y en constante innovación.

⁷ Las habilidades de aprendizaje y adaptación se le conoce en la literatura con el nombre de “capacidades de absorción del aprendizaje” (absorptive capabilities en inglés). Los esfuerzos que se realicen para construir esta capacidad son una estrategia específica para el desarrollo económico y un prerrequisito para poder reducir la llamada “brecha digital”. (Steinmueller, 2001)

De hecho, la concentración geográfica de lo que es conocido como una “aglomeración de mano de obra calificada”, (es decir, la producción de la masa crítica laboral que es necesaria para comenzar y perpetuar la producción), es una de las condiciones más difíciles de lograr en regiones que están intentando desarrollar encadenamientos productivos de alta tecnología o de integrarse de lleno a la nueva economía.

Por otro lado existe el fenómeno llamado de “recombinación” o "recombination", que es un fenómeno en el que algunos individuos dispersos en la economía van de trabajo en trabajo resolviendo problemas, generando en su interacción con otros técnicos conocimientos acumulativos muy importantes, siendo este fenómeno, uno de los principales mecanismos de transferencia de conocimiento en los países desarrollados. (Steinmueller, 2001: 13).

1.5 Procesos de aprendizaje y creación de capacidades locales

Para los teóricos que basan el aprendizaje en las capacidades locales, los procesos de aprendizaje en las empresas son acumulativos. Las empresas realiza una serie de rutinas, estas rutinas involucran conocimientos tácitos⁸, que protegen la información y reducen los

⁸ El proceso de producción se basa en el conocimiento, el conocimiento especializado llega a ser un recurso de una duración muy corta. Por lo que la capacidad de aprender y adaptarse a nuevas condiciones, es determinante en la transformación de individuos, empresas, regiones y países. Por lo anterior, es importante la distinción entre conocimiento tácito y el codificado. La codificación del conocimiento implica que la información es transformada y asimilada por y para un grupo determinado de personas, entendidos en la materia, evitándoles así tener que pasar por fases empíricas para obtener el conocimiento. Logrando facilitar la transmisión, verificación, distribución y reproducción de nuevos conocimientos.

La codificación es importante porque reduce los costos de la difusión del conocimiento, este conocimiento adquiere las propiedades de una mercancía. El conocimiento tácito es factual y no es de fácil transferencia, la única forma de transferir este conocimiento es a través de la interacción social. Este conocimiento es parecido a las relaciones de aprendizaje en los oficios donde un maestro guiaba y enseñaba a su pupilo con el ejemplo,

problemas de imitación. Es posible modificar estas rutinas, pero estas rutinas no cambiarán de forma drástica. Las rutinas que se realicen en cualquier periodo de tiempo estarán basadas en rutinas de un tiempo inmediato anterior. Estas rutinas serán así “camino dependientes”. Esto es, las rutinas que se realizarán mañana, estarán determinadas por las rutinas realizadas ayer (Nelson y Winter, 2002).

La teoría evolucionista sobre el cambio económico generó una teoría de desarrollo económico local que postula que el intercambio de conocimientos tácitos, necesita de proximidad espacial y de un contexto territorial en los procesos de aprendizaje y conocimiento. De estos 2 postulados surgió el concepto de aprendizaje colectivo.

“Las capacidades centrales de una empresa son el aprendizaje colectivo en la organización, especialmente respecto de cómo codificar diversas habilidades de producción e integrar múltiples tecnologías. Las capacidades centrales no disminuyen al utilizarse, sino que se refuerzan con el uso.” Definir a la empresa como un recipiente de conocimientos productivos, sugiere que la competencia que se da entre empresas, es una cuestión más de conocimientos y habilidades que de productos (Lawson, 1999).

La competencia internacional entre empresas, requiere de rutinas flexibles que permitan adaptarse al cambiante escenario para sobrevivir. El aprendizaje depende entonces de los conocimientos compartidos.

Lawson y Lorenz (1999) elaboraron tres ideas centrales basadas en la teoría del aprendizaje organizacional. “La primera sostiene que el aprendizaje depende de la

más que con manuales o instructivos. Este tipo de conocimiento tiene un contexto social. Actualmente se busca codificar todo tipo de conocimiento sin que esto signifique que se pretenda terminar con el conocimiento tácito

existencia de conocimientos compartidos, y que una gran parte de estos conocimientos existen en forma tácita, integrados en diversas rutinas y procedimientos organizacionales. La segunda idea plantea que se crean nuevos conocimientos a través de la combinación de conocimientos preexistentes. La tercera idea se refiere a la inercia organizacional. Las empresas encuentran dificultades en el uso efectivo de nuevos conocimientos por la resistencia a cambiar rutinas y procedimientos existentes. Cuando se busca combinar conocimientos diversos es necesario precisar los conocimientos tácitos asociados. Esto genera la base para diseñar nuevas rutinas, que a su vez crean nuevos conocimientos tácitos, necesarios éstos para poder trabajar o aplicar las nuevas rutinas (Helmsing, 2002: 10)”.

Aquellas actividades nuevas que requieran rutinas conocidas, pueden ser coordinadas desde dentro de la empresa. Aquellas actividades que requieran rutinas que no son conocidas necesitan de otras empresas. Por ejemplo una empresa de TI, puede tener la capacidad de poder producir un software específico a un menor precio que la competencia. Pero esta empresa puede tener problemas en la presentación o el diseño del paquete. El recurrir a otra empresa y conocer sus rutinas genera un aprendizaje colectivo, y una posición mejor con respecto a la competencia.

Por lo tanto, en el contexto de la competencia internacional, las empresas para invertir en nuevos productos requieren de la cooperación. La cooperación en este contexto es un factor clave y necesario. En los lugares donde estos conocimientos complementarios existen, las empresas pueden incrementar su saber y desarrollar nuevas rutinas.

La fuerza de trabajo calificada, los servicios especializados y la cooperación entre empresas en un contexto institucional adecuado generan una dinámica que incrementa el grado de competencia de una empresa.⁹

Esta teoría dice que para poder desarrollar patrones de aprendizaje, las empresas pequeñas dependen del medio o contexto en el que están. Estas empresas dependen de recursos, apoyo y promoción. Por eso es importante que generen asociaciones entre ellas y con otras empresas de otras dimensiones. El aprendizaje colectivo local aumenta la capacidad de las empresas pequeñas. Estas en la colectividad pueden acceder a una base mayor de aprendizaje de otras empresas, y así aumentar su capacidad y mejorar sus rutinas.

El problema que tienen estas empresas pequeñas es que tiene que aprender a resolver problemas de capacidad y de coordinación que le permitan incrustarse en una base común de conocimientos de la localidad. Estos conocimientos no son transferibles. Para facilitar esta cooperación se requiere un lenguaje común, conocimientos técnicos similares, facilidad para la organización. Así pues, el contexto social, cultural mejorar los procesos de transmisión de rutinas y de aprendizaje, incrementado así su nivel competitivo.

Cuando los actores locales generan intercambios entre ellos, independientemente de la dimensión, comienzan a depender, estas dependencias generan conocimientos colectivos

⁹ Estos son los tipos de conocimiento que se pretenden codificar:

Know what: saber qué (conocimiento de qué o cuál), se refiere al conocimiento acerca de los "hechos", este conocimiento sería lo que normalmente llamamos información.

Know why: saber porqué (conocimiento del porqué), se refiere a los conocimientos científicos, los principios y leyes de movimiento en la naturaleza, en la humanidad y en la sociedad. Su producción y reproducción está organizada en instituciones especializadas, las firmas tienen que interactuar con estas instituciones, para acceder a ese tipo de conocimiento.

Know how: saber cómo (conocimiento del cómo), es la capacidad de hacer algo.

Know who: saber quién (conocimiento del quién). Involucra la información acerca de quién sabe qué y quien conoce cómo hacer qué. Pero especialmente involucra la formación de relaciones sociales especiales con los expertos, los cuales hacen posible obtener acceso a su conocimiento eficientemente. (Lundvall 1999)

y en un dado caso producir innovaciones. Un medio se convierte en innovador cuando logra coordinar estructuras económicas, tecnológicas, institucionales y culturales.

La globalización vino a trastocar la generación y transmisión de conocimientos, salvo aquellos conocimientos tácitos, que no son transferibles. Los conocimientos tácitos generados en esa región son las fuentes principales de la capacidad competitiva de esa región. Por lo que cada región genera sus propias capacidades acordes con la dinámica del lugar, que depende de la cultura el lenguaje y las formas de organización.

Según Maskell y Malmberg (1999) las capacidades localizadas se generan a partir de cuatro fuentes:

- 1) Infraestructura y Ambiente Construido.
- 2) Recursos Naturales del Área.
- 3) Dotaciones Institucionales. Se refieren a las reglas, prácticas, rutinas, hábitos, tradiciones, costumbres. Estas dotaciones institucionales son producto de la historia. Tienen una influencia fuerte sobre la región, pero no la determinan.
- 4) Conocimientos y Habilidades en el Área.

Una vez establecida una empresa en una región las demandas que se hagan sobre ciertos productos especializados, tendrán un impacto sobre las capacidades localizadas en el área a futuro. Generando un polo atractivo para la localización o para la búsqueda de productos especializados. Si las empresas generan capacidades propias, tendrán una mayor probabilidad de sobrevivencia. Si la industria crece, se generan nuevas condiciones para que se genere una nueva base de establecimiento diferente a las ya establecidas, originando nuevos empresarios en la región. La formación de nuevas empresas genera una

retroalimentación positiva. Se logran mayores niveles de competencia cuando se da una convergencia de objetivos acrecentados por vínculos familiares entre empresarios, vínculos entre grupos económicos y regionalismo.

Las regiones que cuentan con una acumulación grande de capacidades, generan drásticos avances, y estos avances contribuyen con otras regiones que cuentan con capacidades más modestas. En estas ultimas la imitación o replicación del avance no es de apropiación total ni completa pues la imitación de innovaciones toma tiempo.

Aun sí, las regiones deben reconstruir casi permanentemente ventajas, pues estas no son permanentes, deben generar nuevas capacidades y reconstruir rutinas. La estandarización de conocimientos, la replicación, la falta de inversión adecuada, la burocratización o el “encierro local¹⁰” y los intereses de élites locales afectan estas ventajas. (Maskell, 1999).

1.6 Las instituciones y la formación de capacidades

Como vimos en apartados anteriores las instituciones juegan un papel muy importante para que el conocimiento pueda ser captado.

Las instituciones surgen de la necesidad de los individuos por vivir y trabajar en sociedad. Los individuos enfrentan una serie de problemas para adaptarse socialmente a los cambios de tipo económico, político, tecnológico y moral.

La economía esta basada en una red de instituciones que organizan y modelan el comportamiento económico de los individuos. Es por ello que las instituciones

¹⁰ "encierro" local; es decir, cuando las instituciones y las empresas exitosas en el pasado se resisten al cambio.

proporcionan la estructura que proveen los beneficios a los diferentes agentes económicos derivados del crecimiento y del desarrollo.

Las instituciones buscan orientar, integrar los mercados y minimizar los costos de transacción asociados a la búsqueda de información. Buscan proteger los derechos de propiedad y los derechos de autoría intelectual. Por esta razón, las características que asuman las instituciones y la forma como evolucionen, pasan a ser aspectos determinantes de la formación de empresas que se pueda desarrollar en una sociedad. Se debe garantizar la tenencia misma de las propiedades brindando seguridad, acorde con un estado de derecho vigente y práctico para garantizar la permanencia de las inversiones hechas (Ayala Espino, 1999).

La fuerza en las instituciones está dada por la generación de acciones colectivas que se desarrollan en un ambiente de confianza y pertenencia a la colectividad en la cual están inscritos. Por eso es preciso que las instituciones tengan una percepción de los problemas comunes que puedan ser resueltos a través de la cooperación (Stumpo, 2004). Debido a esto, muchas instituciones dependencias públicas, gubernamentales y no gubernamentales, han comenzado a admitir la importancia de las instituciones en el diseño de sus políticas o programas.

Así pues el papel de las instituciones públicas o privadas será la relación directa con las empresas para contribuir al desarrollo de las mismas. Por lo que se buscaría fortalecer los procesos de articulación y la resolución de problemas específicos de las mismas.

En un momento dado, el aprendizaje y la especialización ayudan e interactúan en la creación de nuevas instituciones, esta instituciones viene a reforza las capacidades de la

localidad. Estas nuevas instituciones son uno de los tantos mensajes que una región debe enviar para mejorar su nivel competitivo mundial.

Un medio local debe tener, ciertas características institucionales. “Debe haber un conjunto de actores: empresas, institutos de investigación y desarrollo y gobiernos locales, los cuales deben tener una cierta autonomía en la toma de decisiones estratégicas. Debe haber una lógica de interacción generada en base a la cooperación: los actores locales deben ser interdependientes a fin de derivar mayores ventajas de los recursos existentes” (Maillat, 1995).

Dentro de esta interacción e interdependencia de los actores, con la dinámica de aprendizaje formada se debe tener la suficiente flexibilidad para modificar mecanismos conductuales en un momento dado, y generar nuevas soluciones dependiendo del requerimiento del entorno.

Las instituciones deben generar estructuras tales que ayude a las empresas locales a vincularse con tendencias de negocios exitosas. El papel que las instituciones deben jugar es tal que logre canalizar los conocimientos nuevos a las empresas locales, para acrecentar el conocimiento y las capacidades de la región.

Las capacidades especializadas desarrolladas en ciertas regiones, generan una mayor complejidad en la competencia mundial. Las empresas debe enfrentar esta competencia en asociación con otras empresas, instituciones, centros de investigación para incrementar su aprendizaje. La fuerza de un sistema de producción en una región, dependen de la interacción y coordinación de estos actores. Solo aquellas regiones que cuentan con una mejor capacidad de interacción, tienen mejores expectativas de sobrevivir.

A nivel mundial en la década de los setentas la importancia del gobierno central era incuestionable. En los ochentas fué cuando se le otorgó un reconocimiento a los gobierno locales. Este reconocimiento no anula otras dimensiones gubernamentales. Actuar coordinadamente, respetando sus ámbitos de acción y teniendo en mente el fortalecimiento de las capacidades regionales, es más que una meta, es una necesidad.

Durante la década de los ochentas los gobiernos comenzaron a reducir su ingerencia en la economía de las naciones. Cada vez fue reduciendo sus mecanismos de regulación de los actores y del mercado. Esto generó problemas y “huecos” en las estructuras de poder y de regulación. Las asociaciones civiles o no gubernamentales llenaron estos vacíos de poder. Es aquí donde las asociaciones se vuelven actores en la dinámica del desarrollo y del aprendizaje colectivo.

Las relaciones que existen entre empresas se da en varios niveles, las asociaciones sean sectoriales (con asociaciones de varios productores) o industrial (empresas con el mismo proceso productivo), son importantes porque prestan servicios, logran políticas más favorables, regulan la convivencia entre sus agremiados, regulan o fijan normas y estándares generan códigos de conducta que fortalecen el aprendizaje colectivo a través de la interacción.

Para entrar en la dinámica de comercio internacional, se necesitan servicios empresariales especializados que ayuden a ubicar el mercado meta o al proveedor idóneo. Las asociaciones se vuelven un vínculo y ayudan en esta búsqueda. Las empresas mientras más pequeñas sean, mayores necesidades de estos servicios requieren.

Aunque muchos de los conocimientos tecnológicos son codificados y crecientemente accesibles a nivel mundial, el uso y la adaptación a las circunstancias locales exige conocimientos tácitos, lo que coloca especialmente a las PYME en dificultad de responder a las exigencias de la competencia internacional, por lo que se busca mejorar sus capacidades ante los rápidos cambios tecnológicos.

Las asociaciones ayudan a estas empresas funcionando como canales que conectan a estas empresas con otras para captar nuevos conocimientos tácitos que requieren de proximidad y de contactos personales directos.

Un fenómeno que hay que cuidar en cualquiera de los niveles de coordinación, es el de no caer en el “encierro”, que es la falta de capacidad de poder cambiar y a adaptarse a nuevas exigencias. Las instituciones o las asociaciones pueden provocar este fenómeno si se fuerza a las empresas a cumplir con ciertas rutinas. Las empresas pueden caer en esto, si llegan a niveles muy altos de especialización o si generan relaciones demasiado fuerte entre clientes y proveedores. Dada esta especialización difícilmente podrían adaptarse a los cambios drásticos del mercado mundial.

Capítulo 2

Las TI como espacio de política industrial: tres casos de intervención del Estado

En este capítulo se hace mención del papel que han desempeñan las empresas de las tecnologías de información en ciertas regiones en la nueva economía, desde un enfoque de las capacidades regionales implementadas en un ambiente institucional y regional específico.

Después de desarrollarse la industria manufacturera al máximo y a su división internacional del trabajo, las multinacionales se enfocaron en buscar lugares en el mundo donde pudieran reducir sus costos en sus procesos. Durante la era del Internet y su nueva división laboral, las perspectivas han cambiado. Se incrementan las organizaciones virtuales, donde la localización y el manejo de la empresa se vuelven difíciles de ubicar espacialmente hablando, se incrementa la búsqueda de recursos en el exterior (outsourcing) y la subcontratación y se obtiene un intercambio en servicios, más que en productos que dominan el comercio internacional.

La localización geográfica esta en función del conocimiento y del entrenamiento o calificación que haya en el lugar, en términos generales el “locus” carece de significado (Choi, 2003).

En estos lugares las capacidades desarrolladas en la región serán las nuevas fuentes de crecimiento. Así pues las nuevas tecnologías, las capacidades de la región y la dotación de instituciones afectan las decisiones tomadas por las empresas para su localización, organización y búsqueda de personal capaz.

Por esta razón en este capítulo se estudian los casos de Bangalore en India, Zhogguancun en China y Guadalajara en México. Los resultados que estas economías han logrado son totalmente distintos. Por un lado la economía de India en la industria de TI ha tenido y sigue teniendo un crecimiento importante, tanto que es representativa la participación de la industria en el PIB Hindú.

En la India en específico el caso de Bangalore, se han formado aglomeraciones industriales con capacidades específicas, con altos grados de interconexión y fuertes procesos de aprendizaje colectivo.

El caso Chino en Zhogguancun, a pesar de ser un fenómeno “reciente”, en las políticas del gobierno de fomento de empresas de TI, sus resultados son muy halagüeños, tanto que en un futuro próximo, China en su conjunto se habrá de convertir en fuerte competidor de su vecino Indio y según la proyecciones a futuro, dominaran una parte muy importante de este y otras industrias (Zhou, 2003).

Finalmente se aborda el caso mexicano, la problemática general y las medidas implementadas por los distintos gobiernos mexicanos para incentivar las empresas de TI. Se seleccionó a la ciudad de Guadalajara por ser una de las regiones más desarrolladas en las tecnologías de la información. Las capacidades de la región se han empotrado en la dinámica de la empresa IBM. Esta empresa, ha generado nexos fuertes con algunas empresas y ha generado un aumento en las capacidades de sus trabajadores calificados.

En resumen, esta selección de países y de regiones, tiene por objeto diferenciar un mismo fenómeno, el desarrollo de capacidades en distintas regiones del planeta, destacando en especial el caso de India¹¹.

2.1 India

2.1.1 Características de la región

El avance en India que la industria del software ha tenido es espectacular. La revolución llevada al cabo en India en el área de las TI, ha potenciado su economía. Esta cerca el día en el que el 25% de las exportaciones realizadas por este país, se encuentren sustentadas sobre la base de las TI (Audirac, 2003).

Existen varios factores que explican el desarrollo y éxito de esta industria en India como son la necesidad de generar industrias informáticas, la liberalización y la apertura de sus mercados, la formación técnica de los profesionales del software etc.

En la región de Bangalore, capital del estado de Karnataka es donde se encuentra una de las regiones más desarrolladas. En ella se concentran inversionistas locales y extranjeros. El gobierno ha dotado a esta región de una serie de medidas fiscales como la exención de impuestos a las exportaciones e importaciones, la autorización de plena repatriación de beneficios a las empresas transnacionales, subsidios en el consumo de agua

¹¹ Existe una clasificación que ubica a los centros de investigación y desarrollo en el mundo, según sus capacidades y en función de sus costos. Los centros más importantes son (, Silicón Valley en San José, CA, y Silicón Gulch en Austin, TX) y le siguen centros avanzados manufactureros (, Silicón Forest en Portland, O, o Silicón Mesa en Norte Albuquerque y Río Rancho, NM, Kista, Suecia; Silicón Fen en Cambridge, UK; o Silicón Alps en Carinthia, Austria), están también los nuevos centros en (Bangalore, India; Sao José dos Campos, Brasil; Guadalajara, México; Timisoara, Rumania; y Zhouggacun, China) centros ensambladores y otras funciones para mercados finales (Audirac 2003).

y electricidad o la simplificación de trámites burocráticos, entre otros. Esta región ha beneficiado significativamente a la economía de ese país (Lai, 2001).

La razón por la cual esta región se volvió un punto importante de inversión, y uno de los nodos de aprendizaje colectivo a nivel mundial, es debido a muchos factores, como sus políticas de promoción, debido a las capacidades desarrolladas, al número de empresas establecidas y a lo exigente de su mercado, a su dotación institucional y también se debe a cuestiones históricas. El hecho de haber sido en un momento dado una colonia británica generó una serie de redes que aun perduran. El inglés por lo menos en esta región, no es un problema grave a resolver, el nivel de vida y la infraestructura lograda, lo convirtieron en lo que es, una región con redes y capacidades globales conectadas a la alta tecnología y al aprendizaje colectivo.

2.1.2 Rol del estado

En los años setentas, el gobierno tuvo un papel relevante en el desarrollo de empresas públicas en este sector. En la década de los ochentas el Estado reorientó sus funciones, dejó a un lado su papel promotor de esta industria y promovió activamente la entrada de empresas privadas en el sector.

En los años noventa debido a la aplicación de programas de ajuste estructural implementados por el Fondo Monetario Internacional, India entró en una fase nueva en su historia, en un proceso de liberalización comercial y de apertura de los flujos de inversión extranjera directa o de cartera.

Esta apertura ha dado resultados, se ha observado un crecimiento de los flujos de inversión extranjera de los noventa a la fecha. La eliminación gradual de trámites

burocráticos, las exenciones fiscales, la creación de leyes de propiedad intelectual así como la desregulación de importaciones y exportaciones incentivo aun más la expansión de la iniciativa privada en el sector.

Actualmente se observa una estrecha cooperación entre el Estado y las empresas privadas. Esta cooperación ha servido para impulsar el desarrollo de políticas que fomenten el crecimiento de la industria hacia el mercado interno y externo (Cairó, 2000).

El estado hindú ha sabido reorientar sus funciones reguladoras para satisfacer las necesidades del mercado, permitiendo a las multinacionales establecerse y participar activamente en la región. De esta forma ha generado mecanismo de adaptación de estas empresas a las capacidades de la región, y en la interacción formado otras capacidades nuevas.

2.1.3 Evolución

La formación de su mano de obra calificada es uno de los aspectos más cuidados en este país. Los niveles técnicos alcanzados por sus profesionales contrastan con los aun altos niveles de analfabetización de la población en general. La política educativa esta orientada básicamente hacia la formación superior y técnica, el presupuesto en la educación están orientado en gran medida para formar profesionales especializados según la complejidad de la tarea a realizar (Choi, 2002).

En Bagalore se ubican multinacionales tan importantes como Texas Instruments, Motorola, Hewlett Packard, Digital, IBM, AT&T, 3M, NCR, Siemens, Novell, Oracle y otras más. En un censo llevado a cabo en 1997 se encontraron 500 empresas dedicadas al

software, en su mayoría eran empresas micro, había 160 empresas registradas oficialmente como parque de software tecnológico (Audirac, 2003).

Fué precisamente la empresa Texas Instruments quien instaló el primer satélite artificial de India. Actualmente la empresa es uno de los consejeros más importantes del gobierno en la implementación de medidas de política económica para el sector, fomentando la creación de parques tecnológicos. Esta empresa utilizando sus redes e influencia logró promover a la región a nivel mundial. Las multinacionales se interesaron en invertir debido a la mano de obra calificada, barata, con una buena infraestructura y un buen nivel de vida (Audirac, 2000).

El desarrollo de la industria del software comercial ha sido impulsado por las exportaciones, especialmente hacia Estados Unidos y de allí al resto del mundo, por lo que a este país se le puede situar en las primeras filas de los exportadores de servicios y productos de software en el mundo.

De la problemática general de este país destaca una situación geopolítica inestable en términos generales, una fuga del personal calificado principalmente a Estados Unidos y la fuerte competencia de primer nivel del exterior (Secretaría de economía, 2004).

2.1.4 Interacciones

En esta región la dinámica del aprendizaje colectivo lo rigen las multinacionales. Éstas generan conocimiento que transmiten directamente a empresas más pequeñas con capacidades suficientes de conocimiento. Las relaciones entre centro de investigación, universidades y otras regiones generan capacidades locales, y capacidades compartidas.

Las empresas que ocupan a Bangalore en sus estrategias de producción de 24 horas, no solo generan una reducción de costos significativa, sino que generan interacciones complejas y nuevas rutinas.

2.2 China.

2.2.1 Características Regionales

Lo que hace del caso de la región de Zhogguacun único y especial es su actitud de constancia y de continua actualización aun en tecnología pionera. Sus áreas de investigación están altamente relacionadas con sus universidades así como sus centros independientes o de gobierno en el área de investigación lo convierten en una región con un alto potencial tecnológico.

Existe un subdesarrollo en los servicios especializados entre empresas locales que tiene que ver con su legado histórico de auto suficiencia, la falta de transparencia y una débil estructura legal, escasos servicios profesionales, y la falta de protección a la propiedad intelectual. (Zhou, 2003).

El clustering espacial de una movible y emprendedora fuerza laboral incrementa la eficiencia de las transacciones y facilitan la difusión de la información tanto en Silicón Valley como en Zhogguacun.

2.2.2 El Rol Del Estado Chino

El caso Chino también nos habla de una fuerte intervención por parte del estado para poder desarrollar tecnología e insertarse en la nueva economía. El gobierno como medidas de fomento de esta industria, invierte en infraestructura, regula el mercado de las TI, reduce

los impuestos, apoya la creación de empresas y financia proyectos de inversión, permite y promueve el trabajo de extranjeros en la industria, apoya la investigación y desarrollo (Zhou, 2003).

Actualmente en Zhogguancun, Beijing existe un centro importante de investigación y desarrollo. Este centro proporciona servicios de alta tecnología, para el mercado interno y externo. Esta región se caracteriza por aprender y “traducir” tecnología extranjera y adaptarla a las necesidades Chinas. Existe una dinámica de continua y constante actualización de innovación y de procesos.

En los ochentas este centro originalmente era un cluster de venta de equipos de cómputo formado por el gobierno. El gobierno realizó varios recortes presupuestales y los vendedores, científicos y académicos de la zona decidieron crear sus propias empresas, al tiempo, el gobierno una vez formada una cierta base de empresas de tecnología media, decidió apoyar a estas empresas con fondos y financiamiento.

La cercanía de la universidad de Beijing, los recursos humanos que había en la región convirtió a Zhogguancun en un buen lugar para difundir e innovar tecnología.

En la década de los noventas, con la “apertura comercial” en ciertos sectores, las multinacionales de la industria de TI se vieron atraídas por el mercado Chino. Las empresas locales no sin dificultades “técnicas”, lograron adaptarse a los estándares de trabajo de las empresas multinacionales.

En este cluster de TI, interactúan multinacionales, empresas del gobierno, empresas locales, centros de investigación y universidades. Todos los actores giran en derredor de las empresas multinacionales allí establecidas. Las empresas del gobierno proporcionan

soluciones de sistemas de redes y realizan el outsourcing de las multinacionales para desarrollar software.

Las empresas locales chinas llevan al mercado los productos de las multinacionales. Las multinacionales “confían” información a las empresas locales, después de un cierto entrenamiento y certificación delegando procesos cada vez más complicados de la producción de software o hardware, generando economías de escala (Zhou, 2003).

Otra modalidad que existe de transferencia de conocimiento se encuentra en la subcontratación de porciones de software periférico a las empresas locales, el mecanismo también se encuentra condicionado a cierto entrenamiento y certificación.

Las empresas locales tienen ciertos incentivos y presión para escalar las “cadenas de valor”, e insertarse más en los procesos de producción de las empresas transnacionales. Las redes que se ha logrado desarrollar en toda esta madeja de intercomunicación e interdependencia de empresas e instituciones crean sinergias positivas. Las empresas locales y las paraestatales tienen una posición intermedia entre las multinacionales, las universidades y el mercado.

Las universidades juegan un papel destacado de autentica vinculación con las empresas del tamaño que sea. Se les delega parte de la responsabilidad, y el presupuesto, para desarrollar investigación de aplicación directa e inmediata. Muchas empresas contratan departamentos o estudiantes de esta universidad. Algunos alumnos que destacan son apoyados por medio de sustanciosas becas para que concluyan sus estudios.

De los problemas que se presentan en esta región se cuenta a la piratería, los bajos niveles de infraestructura, el que la mayoría de las empresas sea micro, la rotación de

personal, la disparidad de sueldos y percepciones, una débil estructura legal, la barrera del idioma, la falta de protección a la propiedad intelectual etc.

China actualmente cuenta con un mercado extenso, y políticas de transferencia tecnológica claras. De la experiencia China se deduce que la creación de clusters espaciales incrementa y facilita la difusión de información y de transferencia tecnológica.

Existe sin embargo cierta reticencia y crítica generalizada al gobierno en general aunque mayores son las ventajas (Zhou, 2003).

2.2.3 Evolución

Zhogguacun se estableció como un centro de instituciones de investigación y de universidades, en los que se encontraban los más destacados ingenieros y científicos de China.

Después de un recorte presupuestal a la zona, los científicos y académicos decidieron realizar y crear sus propias empresas, que tenían autonomía del gobierno, cultivaron un mercado tecnológico o se dedicaron a probar y armar computadoras. A la larga necesitaron de fondos y financiamiento.

En el lugar había suficientes recursos humanos, y experiencia suficiente por lo que se consideraba a lugar como una buena región para difundir tecnología. En 1990 las multinacionales se vieron atraídas por el mercado chino, con la consecuencia de que la región paso de ser un cluster innovativo a un satélite de las multinacionales, lo que resultaba inevitable en una economía aislada y sola. (Zhou, 2003).

Las empresas locales lograron adaptar y aprender del “expertise” de las multinacionales, el grupo empresarial Legend al amparo de las multinacionales, logró crear

un chip muy rápido para sus PC y se convirtió en una “best seller” y en una empresa líder en china. Siendo esta empresa un buen ejemplo de las interacciones positivas entre empresas, multinacionales y locales. A raíz de esta experiencia el dominar el software y el hardware es una política de estado.

2.2.4 Interacciones

China es líder mundial en IT en los rubros de teléfonos celulares, PC, y equipos de telecomunicaciones y tiene la población con acceso a Internet más grande del mundo. Las empresas locales guardan una posición intermedia entre las multinacionales y el mercado, en el hardware las multinacionales dominan. (Zhou, 2003).

El alto grado de piratería boicotea las ganancias de este sector. Las que reportan mayores ganancias en el software son los paquetes para empresas, como las bases de datos y gerenciales, los antivirus, los paquetes para la educación y contabilidad. El software ha crecido más rápido que el hardware.

Las empresas estatales se dedican más que nada a la solución de sistemas de redes y trabajo de outsourcing de compañías extranjeras para desarrollar software para incrustarlo en los microchips. Desarrollan software para sistemas alternativos basados en Linux.

Las empresas chinas son claves para llevar al mercado los productos de las multinacionales. Aunque se da competencia entre locales vs. multinacionales cada uno ocupa una posición en la cadena de TI. Confían en las empresas locales por lo que se da un intercambio de información, entrenamiento y desarrollo de estas empresas bajo el soporte de las multinacionales.

Los bajos niveles de infraestructura y desarrollo a comparación de EEUU, hacen que las multinacionales no inviertan en la aplicación de estas tecnologías, dejando esta responsabilidad a las empresas locales que cuentan con redes, bajos costos y conexiones por lo que las empresas invierten en aplicación en China.

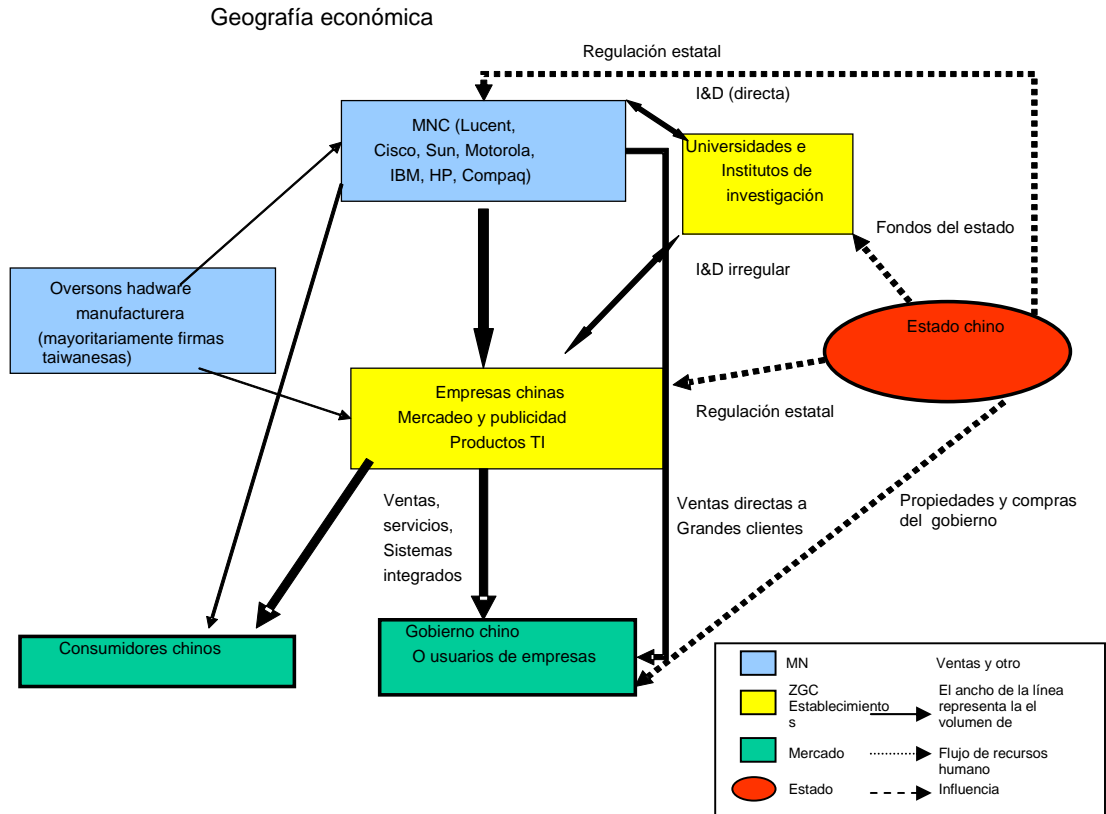
Las multinacionales subcontratan porciones de software periférico a las locales. Entrenan y certifican a los chinos para crearles cierta sofisticación en la programación (Microsoft, cisco). Se piensan crear centro de I&D de estas empresas en el lugar. El conflicto que se presenta se da en la contratación de talentos y en la disparidad de sueldos y percepciones, las multinacionales aun ahora dominan.

Existen incentivos y presión para escalar la “cadenas de valor” en el ámbito tecnológico. Las simples redes de computadoras han generado una sinergia positivos. Hay dos ejemplos destacables en China de empresas que escalan la cadena de valor: Tong Technology pasó de ser una empresa integradora de sistemas a especializarse en el middleware. Se especializan en integración de sistemas desiguales, esa es su principal ventaja, conocen su mercado y sus deficiencias de infraestructura mejor que las multinacionales, sin embargo competir contra ellas no deja de ser riesgoso y competitivo.

Ufsoft creador de software ERP, se dedica a un sector menos riesgoso y competitivo, esta empresa esta en el ramo de empresas PYMES en la creación de software. Sin embargo existen algunas empresas foráneas que son unas empresas de fuerte tradición y cultura tecnológica que la estimulan a esta empresa a sobrevivir pero la consideran una remota adversaria sería. Es más sencillo montarse en las espaldas de las multinacionales o concentrarse en áreas menos competidas (Zhou, 2003).

El gráfico 1 representa las distintas interacciones que se dan entre los actores en el desarrollo de capacidades y de aprendizaje colectivo en China.

Grafico 1 Geografía económica China



Fuente: Zhou, 2003.

2.3 México

2.3.1 Características de la región

México se ha convertido en una plataforma de exportación para las empresas multinacionales con poco involucramiento de capital local, debido a la escasa participación de los empresarios y la falta de políticas del gobierno que no han sabido capitalizar sus ventajas comparativas, su cercanía con Estados Unidos y el TLC. La liberalización en México ha logrado algunos beneficios, pero con un costo significativo para la industria local.

En Guadalajara México se encuentra situado un cluster de software. Este centro de desarrollo ha sido comparado con lugares tan importantes como Silicón Valley, Bangalore, Xian, etc. En este enclave se han establecido empresas tan importantes como IBM, Hewlett Packard, Wang, Tandem, Lucent Technologies y otros. De esta forma podemos decir que Guadalajara esta inserta en la nueva economía, con manufactura altamente integrada y global con altos niveles de innovación (Audirac, 2003)

Para México son en particular atractivos, los segmentos de subcontratación de servicios de apoyo informático y software de aplicación. Las actividades de investigación básica, el diseño y la construcción de sistemas operativos son actividades propias de los países desarrollados. (Salomón, 2002)

2.3.2 Rol del estado

Las instituciones surgen como consecuencia de la complejidad de los problemas de cooperación social que deben resolverse y funcionan mediante reglas. Estas reglas regulan

la interacción de los distintos agentes y las organizaciones, que aplican las normas interna o externa y los códigos para lograr ciertos resultados. Las instituciones son creadas por iniciativa de agentes diversos como autoridades públicas, gentes de negocios o la misma comunidad. (Ayala, 1999)

Es claro que el papel que juegan las instituciones es el de proporcionar el andamiaje y la estructura que proveerá una situación propicia para que interactúen los distintos agentes a favor de un beneficio óptimo mutuo.

Las relaciones industria-gobierno en México han pasado por diferentes etapas y distintas estrategias, marcando así a un proceso evolutivo idiosincrásico, que ha llevado a generar instituciones especializadas para normar, analizar, organizar, regular, capacitar y relacionar el desarrollo de este país.

A finales de 1970 se presenta el fenómeno que transforma la industria en México, lo cual genera las primeras políticas gubernamentales enfocadas a las Tecnologías de Información, y es en 1980 cuando empiezan a aparecer las primeras empresas de servicios dedicadas a las Tecnologías de Información.

A partir de este cambio industrial surgen una serie de instituciones gubernamentales dedicadas al apoyo y promoción de las Tecnologías de Información. La primera institución generada fue el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), fundada en 1970 para tomar entre sus manos las estrategias de desarrollo tecnológico en México, mediante el impulso y el fortalecimiento al desarrollo científico y la modernización tecnológica. Apoya a la formación de recursos humanos de alto nivel mediante capacitaciones y promueve la

investigación, así como la difusión de información científica y tecnológica. (Contreras, 2004).

En 1981 aparece SECOFI, la cual formula el “Programa para la Promoción de la Manufactura de Sistemas Electrónicos Computacionales”, buscando generar la producción local de mini y micro computadoras, promover la exportación y adquirir autonomía tecnológica en esta área. A finales de la década su estrategia estaba enfocada a la protección de la industria de promoción al uso de las Tecnologías de Información (Secretaría de Economía, 2004).

Actualmente una de las instituciones importantes es el Banco Nacional de comercio Exterior BANCOMEX, el cual impulsa el crecimiento de las empresas mexicanas con la participación en mercados globales, a través de ofrecer financiamiento y promociones.

Nacional Financiera NAFINSA que es otra institución reconocida, esta más enfocada a fomentar la integración de las empresas a los grandes consorcios, impulsando factores como competitividad, compromisos y oportunidades. Mediante ajuste de políticas, esquemas e instrumentos que hagan efectiva esta industria. Esto se ha logrado mediante la acreditación de programas.

Por ultimo la Secretaría de Economía, institución gubernamental promueve el crecimiento y la competitividad de las empresas, mediante distintos convenios con instituciones y organismos financieros para cubrir necesidades de financiamiento de las empresas. También instrumenta políticas de desarrollo empresarial para la creación de proyectos productivos.

Estas instituciones cuentan en la actualidad con 25 programas de apoyo aplicados más que nada a financiamientos, algunos otros a promoción, estímulos fiscales, factoraje, capital de riesgo, desarrollo de proyectos, garantías, equipamiento, integración de cadenas productivas y exportaciones.

El gobierno para examinar las problemáticas más a fondo se ve en obligación de rodearse de un grupo de especialistas y para tal efecto genera instituciones gubernamentales. Las empresas a su vez, se asocian para coparticiparse sus situaciones particulares y para lograr representatividad.

Lo que en un principio era un dialogo entre dos ha generado nuevos participantes abstractos que representan tanto al gobierno como a las empresas, generando diálogos ya no de casos individuales sino necesidades colectivas.

Este tipo de nuevas relaciones entre gobierno-instituciones y empresas-asociaciones genera una interconexión, en donde la necesidad de interacción de estas ya no solo es en lo individual, sino que ahora relacionan más elementos y más necesidades: se forja una nueva red de retroalimentación múltiple mucho más compleja. Lo que acabamos de describir es la generación de una red básica de aprendizaje.

El papel que desempeñan las asociaciones y organizaciones no gubernamentales para el apoyo y desarrollo de las empresas de las Tecnologías de Información es determinante. Actualmente México cuenta un número y tamaño de asociaciones con alta concentración geográfica en las zonas metropolitanas, Monterrey y Guadalajara. La reciente creación de muchas de estas asociaciones refleja la etapa emergente de esta industria.

Las asociaciones regionales como es el caso de algunas que no se encuentran en la zona de alta concentración, buscan representar a aquellas empresas localizadas fuera de áreas concentradas. Estas asociaciones se alían o llegan a formar parte de otras más fuertes a nivel nacional para buscar su validez y su promoción.

Estas asociaciones funcionan como organismos de apoyo, que representan a las distintas empresas ante instancias gubernamentales e instituciones para promover, apoyar, fomentar y comercializar productos y servicios, para lograr un desarrollo competitivo de la industria mexicana de Tecnología de información. Y además sirve como enlace para fortalecer la unión entre empresarios del mismo giro. (Secretaría de Economía, 2004).

Por mencionar algunas de estas asociaciones dentro de las más importantes a nivel nacional esta la Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones e Informática CANIETI, la Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de Información. A. C. AMITI, y la Asociación Nacional de Distribuidores de Tecnología Informática y Comunicaciones ANADIC.

En el estado de Sonora se encuentra una asociación dedicada al apoyo de las empresas con giro en tecnología de la información. Esta asociación se llama TI Sonora y su representación esta en Hermosillo, Sonora. Busca la interacción adecuada entre los diferentes sectores que comprenden las tecnologías de la información en el estado de Sonora, y a la vez apoyar el desarrollo tecnológico de las comunidades.

Trata de acelerar la difusión y el aprovechamiento de la educación formal y la certificación de profesionistas y técnicos. También busca crear vinculación entre los

sectores, fortalecer vínculos entre academia e Industria. E impulsar la creación de programas de desarrollo en TI, entre otros.

En la década de los setentas las TI se usaban casi exclusivamente para cuestiones administrativas y contables. Los costos de estos sistemas eran prohibitivos para la mayoría de las empresas, solo los bancos, o grandes corporaciones, algunas instituciones educativas, y el gobierno podían tener acceso a ellas. (Contreras, 2004).

El gobierno mexicano en la década de los ochentas, en el contexto del auge petrolero, se formulan programas que buscan impulsar la industria nacional. Se generaron 70 empresas nacionales que se dedicaban al hardware, a la fabricación de computadoras. (Contreras, 2004).

Durante la década de los noventas se le dieron facilidad a la inversión extranjera con la apertura comercial. Las empresas multinacionales dominaron el mercado mexicano del software y eran líderes exportadoras. Lanix y Printaform son las únicas empresas mexicanas que sobrevivieron a la liberalización de los mercados. Las computadoras hechas se volvieron una seria competencia hasta que las multinacionales redujeron su precios y estas se quedaron con el 80% del mercado (Dedrick, 2001).

Lo cambios en el mercado mundial, aunados a la falta de concreción de los programas y de los objetivos propuestos imposibilito la permanencia de proyectos. Las empresas multinacionales prevalecieron sobre las empresas de TI mexicanas. Mas adelante el objetivo del gobierno fue automatizar los procesos del sector publico.

Se forma en esos años la Cámara Nacional de la Industria electrónica CANIETI, formados principalmente por empresarios organizados de la industria y su función es servir

como intermediaria a los fabricantes de bienes informáticos y también la Asociación Mexicana de la Industria de las Tecnologías de la Información AMITI (antes ANIPCO Asociación Nacional de la Industria de Programas de Computadora), con nuevas propuestas y nuevas funciones (Contreras, 2004).

En el año 2002 en el sexenio de Fox, después de una tardanza generalizada en los programas de las distintas secretarías se presentan nuevos proyectos de gobierno que buscan insertar a México en la dinámica de las TI a nivel mundial. La óptica general del proyecto cree que la tecnologías de la información ayudaran a reducir la brecha que existe entre países ricos y pobres (Secretaría de Economía, 2004)

Con el apoyo de la secretaria de economía, como una estrategia de AMITI en el año 2003 nace PROSOFT, que busca privilegiar la industria del software y busca atraer a organizaciones empresariales, profesionales y tecnológicas.

Estas organizaciones encontraran algún grado de representación de sus intereses dentro del programa. Una de las estrategias era generar agrupamientos productivos o clusters. Estos agrupamientos llamaron la atención de algunos estados de la republica entre ellos el estado de Sonora. El grado de avance de estos agrupamientos es variable según el estado. El agrupamiento en Sonora aun se encuentra en fase de proyección. Su tentativa localización será en la zona industria en Cd. Obregón (Secretaría de Economía, 2004)

Otro de los programas también muy publicitados y que buscan de igual forma mejorar la situación de México y las TI, destaca el programa e-México que busca mejorar

la infraestructura, buscar el desarrollo de la electrónica y promueve la alta tecnología y el comercio. Este programa que busca mejora el B2B¹² o el B2C¹³.

Dentro del e-commerce el B2B se da entre corporación grandes o transnacionales, y el B2C no es tan utilizado debido a cuestiones culturales como el querer palpar el producto antes de obtenerlo, el no estar familiarizado con el e-commerce y el miedo que existe a realizar comprar por Internet. Otro aspecto que afecta el comercio se debe a que muchas de las ofertas de productos se encuentran fuera de la región, por lo que el costo del correo o envío incrementa el precio el bajo uso de tarjetas de crédito y los bajos niveles de ingreso son otros de los factores que detienen el B2C. (Choi, 2002).

Estos programas pretenden resarcir de alguna manera todos los desaciertos realizados en el pasado. Por dar tan solo alguna cifra el rezago en México en cuanto a el gasto que se hace en tecnología es menor al 1.5% del PIB cuando el promedio mundial es de un 4.3% (Contreras, 2004).

2.3.3 Evolución

La región de Guadalajara evolucionó, de ser un nodo de empresas subcontratadas de equipos electrónicos para la exportación, a ser el centro colectivo de aprendizaje más importante, integrado a la economía mundial. La IBM ha expandido en esta región, sus capacidades e intereses (Audirac, 2003).

¹² B2B, por sus siglas en ingles business to business, esto es comercio vía internet, de negocio a negocio.

¹³ B2C por sus siglas en ingles business to costumer, esto es comercio vía internet, de negociante a consumidor directamente.

2.3.4 Interacciones

En esta región existe mano de obra calificada, existen centro de investigación y desarrollo de cierto nivel, dotación institucional una buena infraestructura y mucho interés por parte del gobierno local de abrirse a las inversiones.

Desde 1960 el gobierno se preocupó por dotar a la entidad de infraestructura, se generaron en esta época el aeropuerto, plantas de poder eléctricas, infraestructura de gas y los parques industriales en las zonas periféricas de la ciudad. En 1966 se establecieron plantas subsidiarias de Motorola y Burroughs. En 1975 la IBM construyó su planta en las afueras de la ciudad. En 1986, una vez que fue liberada de las acciones que detentaba el gobierno sobre la empresa, por que así lo determinaba la ley, la empresa IBM jugó un papel destacado en la región.

En 1980 Hewlett Packard, Wang, Tandem, y otras empresas más se integraron a la dinámica de la entidad. Para 1993, el total había crecido a 35 empresas 5 años después sumaban 55 empresas que empleaban a 935,665 personas y con un rango de exportaciones de \$2.1 millones de dólares. . Con la firma del tratado comercial con Estados Unidos (TLACAN), la región se vio económicamente beneficiada. En 1999 el número de empresas era de 320 (Audirac, 2003)

La empresa IBM generó certificaciones “IBM”, en la región, creó un vínculo entre la empresa, la Universidad de Guadalajara y la universidad de Stanford (Palacios, 1992).

En resumen, las pequeñas regiones especializadas y delimitadas geográficamente en un país generan importantes cúmulos de aprendizaje colectivo. Las diferencias de las capacidades entre regiones esta relacionado con el tipo de empresas que se establecen allí.

El proceso de interacción en la solución de problemas en estas regiones les ha formado capacidades especializadas difíciles de replicar en otras regiones. La historia y la proximidad generan procesos acumulativos, difícilmente replicables en otras regiones. La naturaleza interactiva y camino dependientes del conocimiento, es la llave para entender, actualmente la lógica de las aglomeraciones industriales.

Las compañías multinacionales han formado relaciones jerárquicas. Estas relaciones han fomentado la difusión del conocimiento, proveyendo nuevas oportunidades para la formación de capacidades de aprendizaje por parte de los proveedores locales en los países en desarrollo, que logran crear cierta base de aprendizaje. Estas empresas moldean a las empresas de TI y tienen una fuerte ingerencia en las políticas que los gobiernos llevan a cabo en sus respectivos países.

La dotación institucional ha sido un factor importante en la formación de capacidades. Estas capacidades formadas en estas regiones aumentan la competitividad de las empresas. Algunas intervenciones políticas llevadas a cabo en estos países, han tenido efectos duraderos en el cambio tecnológico y en los valores sociales y han contribuido a la construcción de mecanismos de coordinación que han generado caminos exitosos.

La transferencia de tecnología, la investigación y desarrollo, la vinculación en varios niveles, un ambiente legal adecuado deberían de ser una de las estrategias políticas más importante para reforzar las capacidades de las empresas en México. Se debe impulsar

a las empresas para que tengan la suficiente pericia para poder insertarse en los procesos de otras empresas.

La forma en la que las economías locales, regionales, nacionales y transnacionales son coordinadas es el resultado de una compleja configuración de fuerzas profundamente enraizadas en la historia de esas sociedades, los procesos sociales que resulten son histórico específicos, los mecanismos de coordinación que apoyan esos sistemas no son fácilmente transferibles de un país a otro (Boyer y Holingsworth 1997). Debe existir cierta flexibilidad para modificar o imitar arreglos institucionales que han resultado exitosos en otros países. El carecer de esta flexibilidad institucional, que pueda inhibir la velocidad del cambio tecnológico, puede provocar problemas económicos serios al mermar la posición competitiva de la industria.

La tabla 1 muestra la comparación entre Bangalore en India, Zhogguancun en China y Guadalajara en México. Ésta selección de países y de regiones, tiene por objeto diferenciar un mismo fenómeno, el desarrollo de capacidades en distintas regiones del planeta.

Aprendizaje local: el caso de las empresas de TI en Sonora

Cuadro 1

Tres casos de intervención del Estado

	India	China	México
Ventajas	El desarrollo de la industria del software comercial ha sido impulsado por las exportaciones, especialmente hacia EEUU y de allí al resto del mundo, por lo que a este país se le puede situar en las primeras filas de los exportadores de servicios y productos de software en el mundo.	Mercado extenso. Excelente posición negociadora. Políticas de transferencia tecnológica a cambio de partes del mercado. Multinacionales colaboracionistas.	México se ha convertido en una plataforma de exportación para las empresas multinacionales.
Desventajas	De la problemática general de este país destaca una situación geopolítica inestable en términos generales, una fuga del personal calificado principalmente a Estados Unidos y la fuerte competencia de primer nivel del exterior (Secretaría de economía, 2004).	Deficiencias: Baja capacidad humana. Carencia de un ambiente proclive a la innovación. Alta piratería. Bajo nivel de infraestructura y desarrollo.	En esta plataforma de exportación las empresas locales tienen poco involucramiento de capital local, debido a la escasa participación de los empresarios y la falta de políticas del gobierno que no han sabido capitalizar sus ventajas comparativas, su cercanía con EEUU y el TLC. La liberalización en México ha logrado algunos beneficios, pero con un costo significativo para la industria local.
Evolución.	La formación de su mano de obra calificada es uno de los aspectos más cuidados en este país. Los niveles técnicos alcanzados por sus profesionales contrastan con los aun altos niveles de analfabetización de la población en general. La política educativa esta orientada básicamente hacia la formación superior y técnica, el presupuesto en la educación están orientado en gran medida para formar profesionales especializados según la complejidad de la tarea a realizar (Choi, 2002).	Comenzó siendo un centro universitario que generó ciertas capacidades y dada la dotación institucional y los recursos humanos, atrajo a empresas locales y multinacionales.	La región de Guadalajara evoluciono de ser un nodo de empresas subcontratadas de equipos electrónicos para la exportación, a ser el centro colectivo de aprendizaje más importante y mayormente integrado a la economía mundial.
Las interacciones.	En esta región la dinámica del aprendizaje colectivo lo rigen las multinacionales. Estas generan conocimiento que transmiten directamente a empresas más pequeñas con capacidades suficientes de conocimiento. Las relaciones entre centro de investigación, universidades y otras regiones generan capacidades locales, y capacidades compartidas.	Las empresas locales guardan una posición intermedia entre las multinacionales y el mercado. Las empresas chinas son claves para llevar al mercado los productos de las multinacionales. Aunque se da competencia entre locales vs. Multinacionales cada uno ocupa una posición en la cadena de IT. Confían en las empresas locales por lo que se da un intercambio de información, entrenamiento y desarrollo de estas empresas bajo el soporte de las multinacionales.	Las multinacionales han generado vínculos en todas direcciones. Existen acuerdos de investigación y coordinación educativa con instituciones. Las empresas generan y delegan cada vez más responsabilidades a ciertas empresas locales. Se contratan técnicos especialistas de la localidad, y cada vez ocupan mejores puestos. La posición del gobierno es de apoyo y ha colaborado de manera flexible. La descentralización gubernamental le ha dado capacidad de respuesta al gobierno local.
Las características de la Región.	En la región de Bangalore, capital del estado de Karnataka es donde se encuentra una de las regiones más desarrolladas. En ella se concentran inversionistas locales y extranjeros. El gobierno ha dotado a esta región de una serie de medidas fiscales como la exención de impuestos a las exportaciones e importaciones, la autorización de plena repatriación de beneficios a las empresas transnacionales, subsidios en el consumo de agua y electricidad o la simplificación de trámites burocráticos, entre otros. Esta región ha beneficiado significativamente a la economía de ese país (Lai, 2001).	Lo que hace del caso de la región de Zhogguacun único y especial es su actitud de constancia y de continua actualización aun en tecnología pionera. Sus áreas de investigación están altamente relacionadas con sus universidades así como sus centros independientes o de gobierno en el área de investigación lo convierten en una región con un alto potencial tecnológico. El clustering espacial de una movible y emprendedora fuerza laboral incrementa la eficiencia de las transacciones y facilitan la difusión de la información tanto en Silicón Valley como en Zhogguacun.	Para México son en particular atractivos, los segmentos de subcontratación de servicios de apoyo informático y software de aplicación.
El rol del Estado.	Promovió activamente la entrada de empresas privadas en el sector, en un proceso de liberalización comercial y de apertura de los flujos de inversión extranjera directa o de cartera.	El caso Chino habla de una fuerte intervención por parte del estado para poder desarrollar tecnología e insertarse en la nueva economía. El gobierno como medidas de fomento de esta industria, invierte en infraestructura, regula el mercado de las TI, reduce los impuestos, apoya la creación de empresas y financia proyectos de inversión, permite y promueve el trabajo de extranjeros en la industria, apoya la investigación y desarrollo.	Facilidad a la inversión extranjera con la apertura comercial.

Fuente: Elaboración propia fundamentada en varios textos.

Capítulo 3

Surgimiento y desempeño competitivo de la industria del Software y los servicios digitales en Sonora

3.1 Introducción

Durante la última década del siglo pasado, en Sonora se vivió una intensa transformación económica que modificó las estructuras tradicionales de producción. Desde los años cuarenta la agricultura fué la base del desarrollo regional. En la década de los setentas la industria manufacturera de exportación (IME), fué la base de la estructura económica. En la década de los ochentas las plantas maquiladoras y la industria automotriz dominaron la economía de la región. Con la consolidación de la industrialización comandado por la inversión extranjera, se transitó de la economía primaria a la industrial, este cambio tuvo implicaciones mas allá del cambio de actividades productivas, también se vió afectado el tejido social y cultural de la región (Contreras, 2003).

La firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), representó un importante estímulo a la actividad económica del norte del país. Sonora se vió beneficiada con esta nueva dinámica económica y supo aprovechar su posición comercial.

La inversión de capitales extranjeros benefició a la economía, “la inversión en el sector primario se multiplicó por cuatro, en el secundario por cinco y en el terciario por catorce” (Contreras, 2003: 124).

Con la entrada en vigor del TLCAN, las actividades ligadas al capital transnacional se convirtieron en el nuevo eje de la economía sonorense. Los empresarios tradicional fueron desplazados del protagonismo económico del que gozaron durante décadas, solo un puñado de empresario locales lograron integrarse a esta nueva dinámica económica, “como lo ejemplifica el caso de las empresas vinculadas a las nuevas tecnologías de la información” (Contreras, 2003: 122).

3.2 Las empresas de TI en Sonora

Este capítulo presenta los resultados de una encuesta a empresas de tecnologías de información (TI) en Sonora. El directorio de empresas a encuestar se obtuvo mediante diversas fuentes, resultando un total de 120 empresas registradas, a las cuales se les envió por vía electrónica el cuestionario que se presenta en el anexo 2.

El directorio contiene los siguientes rubros: Nombre de la empresa, dirección electrónica, correo electrónico, contacto directo, teléfono y fax, dirección y código postal, ciudad, fuente donde se obtuvo y actividad de la empresa. Las fuentes consultadas para la elaboración del directorio fueron: Sección Amarilla (versión impresa y electrónica), programa Prosoft, directorios de CANACO, CANIETI, AMITI, ANADIC y el directorio de proveedores de la empresa Lanix, principalmente. La fuente que resultó más confiable, actualizada y extensa resultó ser la Sección Amarilla¹⁴.

Conviene mencionar que este directorio de empresas de TI presenta la característica de ser muy cambiante, ya que el sector tiende a ser muy inestable. Por ejemplo, algunas de

¹⁴ Los criterios de búsqueda en la sección amarilla fueron bajo las palabras de automatización y robótica, telecomunicaciones, telefonía digital, computación: accesorios y equipos, servicios, electrónica, programadores, programas de ventas, redes locales, conmutadores digitales.

las empresas que se pretendía incluir dentro de la encuesta desaparecieron o cambiaron de giro en menos de 6 meses. La elaboración del directorio inicio en diciembre del 2004 continuó hasta junio del 2005, fecha en que se terminó y envió el cuestionario a las empresas previamente contactadas vía telefónica.

El cuestionario consta de 69 preguntas, distribuidas en 7 apartados: datos generales de la empresa, calidad, tecnología, vinculación, datos de empleo, escolaridad y capacitación, redes y subcontratación y subcontratación de procesos de desarrollo de software. La encuesta se envió vía correo electrónico a las empresas contactadas. Inicialmente, se les envió un correo de invitación. Una vez respondido este, se les envió un enlace codificado (link) con una clave específica de acceso personalizado. Una vez que obtenían la clave de acceso, respondían el cuestionario. Todos los cuestionarios enviados se almacenaron en un servidor proporcionado por la Universidad de Sonora, campus Hermosillo en el departamento de Ingeniería Informática.

Una vez recibidas las encuestas, se generó una base de datos en “Excel”, donde se concentró toda la información. Las tabulaciones y análisis de la información se realizaron en el programa SPSS.

Se realizaron varias entrevistas a empresas de TI para complementar el análisis contenido en este capítulo (anexo 1). Estas entrevistas fueron aplicadas por varios integrantes del grupo de investigación involucrados en este proyecto.

3.3 Resultados

3.3.1 Perfil de las empresas

El perfil actual de las empresas de TI en Sonora muestra que la industria esta conformada en su mayoría por empresas micro.

El 96.6 por ciento (37 empresas) emplean en su conjunto de 1 a 50 personas. El 83 por ciento de las empresas en México son empresas micro (1 a 10 empleados), cifra muy inferior al del promedio internacional que es de 250 empleados¹⁵.

Cuadro 1
Tamaño de la empresa

Tamaño	Núm. de empleados.	Frecuencia	Porcentaje
Micro	1 a 10	24	62.1
Pequeña	11 a 50	13	34.5
Mediana	51 a 100	0	0
Grande	Más de 100	1	3.4
Total		38	100

En cuanto a la facturación anual de la empresa según el monto de sus ventas, 25 empresas, esto es el 63.6 por ciento realizaron ventas anuales menores a los 10 millones de pesos. Tan solo 13 empresas alcanzaron ventas superiores a los 10 millones de pesos que representa el 36.4 por ciento. Las empresas micro facturan por debajo de los 10 millones de pesos anuales. El impacto económico que una empresa pequeña pueda tener en el mercado es mucho menor que el que corresponde a una empresa grande. Las empresas pequeñas y

¹⁵ Estudio del perfil de la industria mexicana de software para definir los nichos de mercado internacional acordes al perfil y competitividad de la industria fase 1. Análisis de los nichos de mercado mundial de software y servicios relacionados y perfil de la industria mexicana de software y servicios relacionados. criterio 2. Perfil de la industria mexicana de software y servicios relacionados (Secretaría de Economía, 2003).

grandes concentran mayores niveles de facturación, por lo que podemos decir que en Sonora a mayor tamaño, mejores niveles de facturación.

Aunque el tamaño de la industria no es determinante para explorar nuevos mercados, las empresas de mayor tamaño son las que han buscado nuevos mercados. Son también las que han logrado insertarse con mayor éxito en la dinámica de las empresas transnacionales¹⁶.

Cuadro 2
Facturación anual de la empresa

Rango de facturación	Frecuencia	Porcentaje
1- 1 millón de pesos	14	36.4
Más de 1 millón a 2.5 millones de pesos.	2	4.5
Más de 2.5 millones a 5 millones de pesos.	5	13.6
Más de 5 millones a 10 millones de pesos.	3	9.1
Más de 10 millones a 50 millones	10	27.3
Más de 50 millones	3	9.1
Totales	38	100

El 81.6% de las empresas se formaron antes del año 2000. Del año 2000 a la fecha solo se han formado 7 empresas. Las empresas en Sonora tiene una antigüedad mayor que el promedio nacional que es de 5 años¹⁷. Esto nos indica que las condiciones que imperan en el mercado local no corresponden con las de otros mercados más competidos. Los empresarios en Sonora han sabido adaptarse y han logrado satisfacer las necesidades de su mercado y esto les ha permitido sobrevivir.

¹⁶ Según consta en las entrevistas realizadas.

¹⁷ Estudio del perfil de la industria mexicana de software para definir los nichos de mercado internacional acordes al perfil y competitividad de la industria fase 1. Análisis de los nichos de mercado mundial de software y servicios relacionados y perfil de la industria mexicana de software y servicios relacionados. criterio 2. Perfil de la industria mexicana de software y servicios relacionados (Secretaría de Economía, 2003).

Cuadro 3
Año de fundación de la empresa

Periodo	Frecuencia	Porcentaje
Antes de 1994	18	47.4
1994- 2000	13	34.2
2001- 2005	7	18.4
Total	38	100

Las empresas pequeñas y grande son las más antiguas. Por lo que existe una relación positiva entre el tamaño y su edad. Otra relación importante basada en la misma fuente consta que a mayor edad mayor grado de facturación.

3.3.2 Principales productos y actividad de la empresa

La mayoría de las empresas de TI en Sonora están orientadas al mercado local. Los principales productos que ofrecen son la consultaría, el desarrollo e integración de software y el mantenimiento y soporte de software.

Cuadro 4
Principal producto y/o servicio de las empresas de TI

Productos y/o servicios	Índice ¹⁸
Mantenimiento y Soporte de Hardware	0.129
Consultoría	0.254
Mantenimiento y Soporte de Software	0.196
Desarrollo e integración de Software	0.233
Manejo de TI	0.106
Manejo de procesos	0.083
Total	1

¹⁸ Este cuadro corresponde a la respuesta que los empresarios dieron, en orden de preferencia de las 6 opciones posibles. Se le asignó un número a cada respuesta según la frecuencia de respuesta. se sumaron los resultados y se dividió entre el total. De esta forma se construyo el índice. El que más se aproxime a 1.00 es la opción más recurrida.

El tipo de software más desarrollado por las empresas en Sonora es el de PC y el de gestión. El software basado en web, es muy utilizado debido a la creciente demanda de las empresas de ingresar al internet una página promocional de sus negocios.

El tipo de producto que estas empresas ofrecen está orientado a la provisión de servicios de TI principalmente.

Cuadro 5
Tipos de software que desarrollan las empresas de TI

Tipos de Software	Frecuencia	Porcentaje
Software de sistemas (sirve a otros programas)	11	28.9
Software de tiempo real (Controla/analiza/coordina sucesos en tiempo real)	11	28.9
Software de gestión (procesos de información comercial)	12	31.6
Software de ingeniería y científico (Algoritmos numéricos para astronomía, vulcanología, CAD/CAM, ERP, etc.)	2	5.3
Software empotrado	2	5.3
Software de PC	12	31.6
Software basado en Web	11	28.9
Software de inteligencia artificial	3	7.9

Las actividades principales de la empresa, tiene que ver con el desarrollo e integración de software. El mantenimiento y soporte de Hardware es otra de las actividades y de los productos mas solicitados por los clientes.

Cuadro 6
Actividad principal de la empresa

Actividad	Frecuencia	Porcentaje
Mantenimiento y Soporte de Hardware	8	21.2
Consultoría	6	15.8
Desarrollo e integración de Software	16	42.1
Otro (Manejo TI, Manejo Procesos, Mto y soporte Software)	8	21.1
Total	38	100

Dentro de la estructura ocupacional los ingenieros en computación y los administrativos son los perfiles más requeridos por estas empresas en Sonora con un 49.3 por ciento. A nivel nacional los programadores y gerentes de proyecto representan el 77% del total de los perfiles requerido para laborar¹⁹. Esto nos habla de que en Sonora existe un nivel de organización acorde con el tipo de producto y actividad y que éstos son distintos a los de otros estados de la republica.

Cuadro 7
Estructura ocupacional de la empresa.

Estructura	Frecuencia	Porcentaje
Ingenieros en computación	10	25
Programadores de computadoras	3	8.9
Ingenieros de Software	4	10.9
Mercadotecnia	2	4.3
Multimedia- Web master	1	2.5
Diseño de redes e implementación.	2	4.5
Administradores de Programas	1	1.4
Aseguramiento de la calidad.	1	2.7
Analista de sistemas	2	5.7
Soporte Técnico	4	9.8
Administrativos	9	24.3
Total	38	100

Las empresas líderes manejan un mayor volumen de empleados, tienen mayores niveles de facturación y tienen la capacidad de llevar a cabo proyectos de mayor tamaño y complejidad implementando procesos más avanzados que el resto de las empresas en la región.

Al igual que ocurre en otros sectores de la economía como la maquiladora, la mano de obra mexicana en el área de las empresas de TI, se percibe como relativamente cara con

¹⁹ Idem.

relación a otros países emergentes. El promedio salarial de un programador en México es de 15,429 pesos al mes. Su alto costo constituye uno de los factores que han reducido la competitividad de la industria mexicana de TI²⁰.

Sin embargo, en Sonora un trabajador con nivel técnico gana en promedio \$5,504 pesos al mes. El profesionista gana \$10, 717 y un trabajador con nivel de postgrado gana \$18,538 pesos en promedio al mes, por lo que en comparación al promedio nacional, los salarios son menores respecto del promedio nacional.

Cuadro 8	
Salario promedio mensual del personal (pesos).	
Técnico	5,504.00
Profesionista	10,717.00
Postgrado	18,538.00

Respecto al trabajador que se integra al mercado laboral este no cuenta con la calidad que las empresas en general requieren por lo que se tiene que incurrir en un costo adicional en el proceso de inducción. La cantidad y la calidad de los profesionales son consideradas un factor importante en cualquier parte del mundo (Feldmann, 2003). De acuerdo con información recabada por las entrevistas, el personal de nuevo ingreso en las áreas de desarrollo de las empresas sin importar su nivel educativo debe recibir entrenamiento por un periodo que varía entre 15 días y 6 meses, debido a que no cuenta con el perfil requerido para integrarse de inmediato a las labores productivas de la industria. La capacitación implica un costo para las empresas, que se ubica alrededor del 8 por ciento de los costos totales²¹.

²⁰ Ídem

²¹ Idem.

3.3.3 Sistemas y Procesos de Calidad

Cuadro 9
Sistemas de calidad en la empresa

¿Cuenta con sistemas de aseguramiento de calidad?		¿Planea implementar algún proceso de calidad?	
Si	No	Si	No
34.2	65.8	47.4	52.6

Un hallazgo importante fue identificar que pocas empresas han adoptado algún sistema de calidad en la empresa. Aunque algunas lo estén todavía pensando. Estas empresas no recurren a la certificación, a menos que se pretenda exportar o trabajar con alguna empresa transnacional, que lo exija. En México, salvo algunas licitaciones de gobierno, la certificación no es un requisito. Por eso, aunque muchas empresas tengan implementados sistemas de calidad, pocas han tenido la necesidad de certificarse²². En Sonora los sistemas de calidad y las certificaciones no son percibidas como indispensables (tan solo el 34.2 por ciento cuenta con algún sistema de certificación), debido a los costos y a lo poco exigente de cierto nicho de mercado local.

Sin embargo a decir de los entrevistados, existe interés por parte de algunos empresarios, que buscan obtener mejores sistemas de calidad o certificarse, porque esta se ésta convirtiendo en una herramienta indispensable de inserción en la competencia internacional y en la interacción con las empresas grandes establecidas en la región. Las

²² Estudio del perfil de la industria mexicana de software: Anexo Criterio 4. Determinación del mercado objetivo y potencial para la industria mexicana de software y servicios relacionados Análisis de los nichos de mercado mundial de software y servicios relacionados y perfil de la industria mexicana de software y servicios relacionados (Secretaría de Economía).

empresas más grandes son las más interesadas en la certificación y en los sistemas de calidad.

Cuadro 10
Procesos de calidad en vías de implementación

Proceso de calidad	Frecuencia	Porcentaje
ISO 9001	7	19.2
Control manufacturing system (CMS)	2	5.8
Customer relationship system (CRS)	1	3.8
CMM	1	3.8
ISO 9003	2	5.8
SPICE	4	9.6
ISO 15504	1	1.9
Otro	19	50.0
Total	38.0	100.0

Existe una extensa lista de sistemas de calidad actualmente en el mercado. Los sistemas ISO 9001 y el sistema SPICE son los más solicitados por los empresarios.

3.3.4 Vinculación y entorno competitivo

El papel de las instituciones será la relación directa con las empresas para contribuir al desarrollo de las mismas. Por lo que se busca fortalecer los procesos de articulación y la resolución de problemas específicos de las mismas. Estas instituciones vienen a reforza las capacidades de la localidad. Estas nuevas instituciones son uno de los tantos mensajes que una región debe enviar para mejorar su nivel competitivo mundial.

Los programas de gobierno sea nivel federal o estatal en Sonora no son conocidos, sin embargo, existe necesidad de ayuda institucional, pero una profunda desconfianza de los programas. De las empresas entrevistadas que lograron alguna ayuda por parte de algún

programa de gobierno, la sensación fué de desencanto. Tan solo 10 empresas de las 38 encuestadas, se acercaron para obtener algún tipo de apoyo.

Cuadro 11
Apoyos Gubernamentales para las empresas de TI

PROGRAMAS	TOTAL	
	Frecuencia	Porcentaje
FIDECAP (Secretaría de Economía)	1	10
FAMPYME Secretaría de Economía	1	10
PROSOFT Secretaría de Economía	4	40
CONACYT	2	20
Fondo mixto CONACYT	1	10
Estímulo fiscal a la investigación CONACYT	1	10
Desarrollo de exportadores BANCOMEXT	0	0.0
Apoyo a la industria del software BANCOMEXT	0	0.0
Otra	0	0.0

Las asociaciones civiles o no gubernamentales llenan vacíos de poder. Es aquí donde las asociaciones se vuelven actores en la dinámica del desarrollo y del aprendizaje colectivo (Maskell, 1999). Las asociaciones sean sectoriales o industrial, son importantes porque prestan servicios, logran políticas más favorables, regulan la convivencia entre sus agremiados, regulan o fijan normas y generan estándares y códigos de conducta que fortalecen el aprendizaje colectivo a través de la interacción.

Las asociaciones se vuelven un vínculo y ayudan para entrar en la dinámica de comercio internacional. Las empresas mientras más pequeñas sean, mayores necesidades de estos servicios requieren. Las asociaciones ayudan a estas empresas funcionando como canales que conectan para captar nuevos conocimientos tácitos que requieren de proximidad y de contactos personales directos.

Cuadro 12
Contacto con Asociaciones e Instituciones

Asociaciones e Instituciones	TOTAL	
	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna	28	73.7
AMITI	0	0.0
CANIETI	6	15.8
CADELEC	1	2.6
BANCOMEXT	5	13.2
ANAIDIC	1	2.6
CONACYT	0	0.0
NAFINSA	0	0.0
Secretaría de Educación Pública	0	0.0
Gobierno Estatal	0	0.0
Otra	0	0.0

El grado de vinculación que muestra este cuadro, no incluye a la asociación local “TI Sonora”, que cuenta 64 agremiados. Las otras asociaciones no son locales, sino que trabajan a nivel nacional. La asociación mas conocida y mas recurrida fuera de la antes mencionada es CANIETI (15.8 por ciento) y BancoMext (13.2 por ciento), que apoya y fomenta la exportación.

En cuanto a la vinculación con instituciones de educación superior, esta se da por medio de convenios de prácticas de estudiantes en periodos de formación o titulación. De esta forma abastecen mano de obra a bajos costos, algunos de los practicantes logran ingresar a las nominas de las empresas, pero fuera de esto la vinculación por ejemplo en investigación y desarrollo es prácticamente nula. Son pocos los que generan proyectos de investigación y desarrollo en conjunto, los cursos que se ofrecen para empresarios son escasos y ninguna empresa tiene el interés de generar becas para apoyo a estudiantes.

Cuadro 13
Nivel de vinculación con las IES.

	Sí	
	Frecuencia	Porcentaje
Recibe estudiantes en prácticas	23	60.5
Recibe visita de estudiantes en la empresa	13	34.2
Recluta egresados para el trabajo	18	47.4
Dona equipo a las escuelas	6	15.8
Parte del personal da cursos en los planteles	8	21.1
Recibe cursos de instituciones educativas	3	7.9
Da Asesorías	10	26.3
Colabora para actualizar planes de estudio	6	15.8
Las instituciones capacitan al personal	6	15.8
Proyectos de investigación y desarrollo conjunto	6	15.8
La empresa beca a estudiantes	0	0
No ha tenido	4	10.5

La vinculación con instituciones educativas es uno de los componentes claves en cualquier economía que pretenda potenciar sus niveles de empresas de TI. La retroalimentación que se origina de esta vinculación que si se da en otros países del mundo marca diferencias importantes. Muy pocas empresas se interesan en colaborar para actualizar sus planes de estudio, muy pocas instituciones permiten esta colaboración, lo cual genera un círculo vicioso. El perfil requerido por las empresas no esta siendo capacitado en las instituciones,

el reclutamiento de estudiantes en prácticas o visita disminuye. Los niveles de aprendizaje en esta vinculación son bajos en ambas partes.

La fuente de conocimiento en la región para satisfacer a su cliente tiene que ver con el conocimiento que se tenga del mercado y con la interacción con clientes. Un cliente exigente mejora las capacidades de los empresarios. Este tipo de relación informal de intercambio con los clientes se basa en la confianza y en una comprensión compartida de problemas y objetivos (Tödting, 2004). En esta interacción existe un fuerte intercambio de conocimiento e ideas.

Cuadro 14
Fuentes de conocimiento

Fuentes de mejora	Índice²³
Instituciones tecnológicas de la localidad	0.064
Instituciones tecnológicas de otras localidades	0.053
Consultorías de otras localidades	0.053
Universidades de la localidad	0.067
Universidades de otras localidades	0.050
Intercambio de información con clientes	0.152
Conocimiento de las exigencias del mercado	0.157
Intercambio de información con competidores de la localidad	0.057
Intercambio de información con competidores de otras localidades	0.055
Cámaras y asociaciones	0.050
Intercambio de información en redes virtuales	0.057
Publicaciones especializadas (libros y revistas)	0.065
Congresos y ferias en la localidad	0.061
Congresos y ferias en otras localidades	0.059
Total	1.000

²³ Este índice se formó contando la frecuencia de respuestas de cada una de las opciones. Las opciones variaban desde menos importante, poco importante, importante, muy importante y vital. A cada una de estas respuestas se le asignó un valor del 1 al 5. A la respuesta "vital", se le asignó el número 5, 4 a la siguiente en forma descendente según el grado de importancia. Se contó el número de respuestas de cada opción y se multiplicó por el valor asignado al grado de importancia. A este resultado se le sumaron las otras respuestas de cada una de las opciones. Esta sumatoria dividió entre cada una de las opciones para obtener el resultado. El índice que más se aproxime a 1 es el de mayor frecuencia de respuesta.

Resumiendo, las empresas de TI en Sonora son empresas micro, con un promedio de empleado por debajo de la media nacional e internacional. Estas empresas fueron fundadas en su mayoría antes de 1994 y facturan menos de 10 millones de pesos anuales.

Dentro de la estructura ocupacional los ingenieros en computación y los administrativos son los perfiles más requeridos por estas empresas.

La competitividad de las empresas de la región se ve potenciada por los bajos costos de su mano de obra calificada con salarios promedios por debajo de la media nacional. La calidad de la calificación de los trabajadores es buena, aunque deben de pasar por un periodo de inducción que varía de 15 días a 6 meses según la empresa.

Su mercado meta es el mercado local, sus niveles de adopción de sistemas de calidad y de certificación es bajo. La industria en general está orientada a proveer servicios fundamentalmente, como son desarrollo e integración, mantenimiento y soporte de software y consultoría.

El nivel que se tiene de vinculación con instituciones de gobierno, educativas y asociaciones es bajo. La única asociación fuerte y representativa en Sonora es TI Sonora, que cuenta con 64 asociados.

Conclusiones

En las últimas décadas, las estructuras tradicionales de producción de la economía en Sonora, han sufrido una intensa transformación. Se pasó de ser una economía basada en la agricultura, a ser una economía basada en la industria manufacturera de exportación. Esta industria comenzó a generar en la región, nuevos procesos locales de aprendizaje, que generaron una base de conocimientos que posteriormente fueron aprovechados por las empresas transnacionales que se establecieron en Sonora.

Actualmente la economía sonorense tiene como eje a las plantas maquiladoras y a la industria automotriz. En derredor de estas se han creado una serie de empresas locales (sobre todo empresas de servicios), vinculadas a las empresas grandes. En esta vinculación, las empresas locales han gradualmente adoptado las capacidades de las empresas transnacionales. El estado se insertó así en la dinámica global, con empresas transnacionales extranjeras de exportación.

Este cambio de eje económico generó un cambio del empresariado, este empresariado invirtió en áreas poco “tradicionales”, esto es, en actividades industriales modernas. Aquellos empresarios que lograron insertarse y desarrollar capacidades apropiadas formaron empresas de TI. Las empresas de TI prosperaron en el marco de esta nueva dinámica industrial de la región, aprovechando las redes socio profesionales creadas por el tejido empresarial previo ligado a las empresas transnacionales. Solo un puñado de empresario logró integrarse a esta nueva dinámica económica.

Con estos elementos podemos concluir que la llegada de las maquiladoras, de la planta Ford y con el cúmulo de empresas locales, Sonora cuenta con capacidades de aprendizaje específicas y nuevas trayectorias de desarrollo que la convierten en una entidad atractiva para la inversión.

Las empresas de este sector son empresas micro con bajos niveles de facturación, que fueron fundadas en su mayoría en el periodo (1988-1994) por empresarios originarios de Sonora. Los empresarios cursaron sus estudios en institutos locales principalmente. La mayoría de las empresas de TI se concentra en Hermosillo.

Facturan en promedio menos de 10 millones de pesos año al año, lo que nos indica que sus rangos de facturación son bajo con respecto al promedio nacional. Estas empresas cuentan con poco personal contratado de forma fija, recurren a la subcontratación de personal o de empresas por cuestiones de costos y de tiempos. Contratan a personal con altos niveles educativos y pagan entre 5,000 y 10,000 pesos mensuales en promedio.

Las empresas creadas ven en la integración de sistemas y el desarrollo del software, un producto competitivo importante. El software más desarrollado por estas empresas es para PC. En este sector el contacto con el cliente y el conocimiento que se tenga de las necesidades del mercado son las fuentes más importantes de conocimiento.

La vinculación que estas empresas tienen con instituciones de gobierno o educativas es poco profunda. El recibir a los estudiantes en prácticas dentro de la empresa es la forma más extendida de vinculación que las empresas de TI tienen con las universidades. La

desconfianza y los problemas burocráticos inhiben la vinculación con instituciones de gobierno.

Dentro de la industria de TI se está generando una brecha. Por un lado tenemos a un cúmulo de empresas micro dedicadas a proveer servicios a empresas de iguales dimensiones y por el otro a empresas insertas en procesos más avanzados trabajando para empresas grandes. Esta diferenciación incrementa el aprendizaje colectivo en general, pero beneficia más a las empresas que supieron insertarse en sus procesos con las transnacionales. Con esta inserción se están generando ventajas competitivas y rutinas que serán difíciles de imitar o replicar por otras empresas. Se está generando en la región una diferenciación de capacidades. La demanda del mercado, los clientes y sus sofisticadas exigencias crean estas diferenciaciones, solo aquellas empresas que logren adaptarse a estas exigencias seguirán avanzando en la cadena de creación de conocimiento.

Por ejemplo la planta Ford, contrata a un puñado de empresas en la región, estas empresas han logrado desarrollar las capacidades necesarias para insertarse en la empresa, esta empresa les va generando nuevas y mejores capacidades, estas capacidades los va alejando del resto de las empresas de la región y se está generando una diferenciación marcada en función de habilidades y aprendizaje. La competencia no es más en función de los productos que las empresas puedan generar sino la competencia se está centrando en habilidades y el aprendizaje que las empresas puedan desarrollar. En esta competencia se da una selección de empresas y una desaparición gradual de aquellas empresas que no logren insertarse en estos procesos.

Hermosillo es la ciudad más atractiva en Sonora para el establecimiento de transnacionales. En derredor de estas transnacionales, se están generando empresas locales

que gradualmente se están integrando en sus procesos en algún nivel. Esta llegada de nuevas empresas, y esta creación de nuevas empresas esta generando una aglomeración industrial en la región.

Un problema recurrente en estas empresas tiene que ver con la contratación fija de personal. Los empresarios tardan entre seis meses y un año en generar capacidades básicas en los empleados, independientemente del grado escolar que tengan. En este periodo de inducción, y mientras adquieren las capacidades necesarias, el pagar sus salarios, sin que los trabajadores los compensen con trabajo complica la situación financiera de estas empresas. Los empresarios temen contratar personal fijo por esta razón, y por que una vez que pasan por este largo periodo de inducción, sus habilidades incrementadas los empujan a buscar otros empleos mejor remunerados, generando en las empresas perdidas y fuga de capacidades. La rotación es un fenómeno recurrente en este sector, y uno de los problemas que impactan la economía de las empresas. Regularmente en estas empresas se cuenta con poco personal y se recurre a la subcontratación de otras empresas para agilizar los procesos y mejorar los costos. En esta interacción entre empresas y en la rotación de personal se genera aprendizaje colectivo.

Muy pocas empresas de TI en Sonora han logrado evolucionar. Han evolucionado en sus servicios, procesos, mercado y personal. Estas empresas han logrado sobrevivir debido a la flexibilidad de adaptación que han adquirido con la capacitación y el aprendizaje continuo que les han permitido insertarse en las exigencias del cambiante mercado.

Según los entrevistados los principales consumidores de software son las empresas transnacionales (especialmente las ramas electrónica y automotriz) los bancos, el gobierno

y las grandes cadenas comerciales²⁴. El tener acceso a un mercado amplio y variado no genera capacidades tan importantes como el satisfacer una demanda exigente.

En el estado de Sonora la difusión de los programas de apoyo por parte de las instituciones no ha llegado a las empresas, debido a que su nivel de representatividad nacional no es significativo, es decir no existen redes que conecten a las empresas del estado con las grandes instituciones de apoyo a nivel nacional. Esto se da cuando existe una asociación u organización fuerte que sirve como vínculo activo entre las partes. Esta conclusión esta sustentada en la comparación de ciudades como Nuevo León, Guadalajara y Tijuana, que son parte del análisis del proyecto de CONACyT.

El 60% de las empresas en estas ciudades pertenecen a alguna asociación o cámara empresarial. El estado de Sonora tiene una participación de las empresas en asociaciones del 25%. Las empresas en Monterrey, Guadalajara y Tijuana han recibido apoyos por parte del gobierno en distintos programas. Del 100 por ciento de las empresas que han recibido apoyo, solo el 10% corresponden al estado de Sonora, el restante 90% es para las empresas de estas ciudades.

El nivel de representación de las asociaciones en las otras ciudades es más fuerte en términos numéricos que la asociación con que cuenta el estado de Sonora.

Las pequeñas regiones industriales especializadas y delimitadas geográficamente en Sonora generan importantes cúmulos de aprendizaje colectivo. Las diferencias de las capacidades entre regiones y entre empresas de TI, esta relacionado con el tipo de empresas

²⁴ Estudio del perfil de la industria mexicana de software para definir los nichos de mercado internacional acordes al perfil y competitividad de la industria fase 1. Análisis de los nichos de mercado mundial de software y servicios relacionados y perfil de la industria mexicana de software y servicios relacionados. criterio 2. Perfil de la industria mexicana de software y servicios relacionados (Secretaría de Economía).

que se establecen allí. El proceso de interacción en la solución de problemas en Sonora les ha formado capacidades especializadas difíciles de replicar en otras regiones. La historia y la proximidad generan procesos acumulativos, difícilmente replicables en otros lados.

Las compañías multinacionales han formado en la región relaciones jerárquicas. Estas empresas han moldeado a las empresas de TI y tienen una fuerte ingerencia en las políticas que los gobiernos locales han llevado cabo.

En Sonora la llegada de nuevas empresas, son un indicador de que la región es cada vez más atractiva para la inversión extranjera. Con la ampliación de la planta Ford y la llegada de las empresas proveedoras, así como de otras empresas, las posibilidades de negocio y de crecimiento para las empresas de TI se multiplican. Solo aquellas empresas que logren adaptarse y modificar sus procesos, solo aquellas que cuenten con las suficientes capacidades de aprendizaje y que cuenten con las redes empresariales mínimas, podrán integrarse en esta dinámica regional. En Hermosillo la proximidad espacial entre empresas de varios sectores y las exigencias específicas de cada sector detonan el aprendizaje colectivo.

Bibliografía

AMITI, 2001, “*Industria del software*”, Análisis y recomendaciones. Abril 2001.

Audirac, Ivonne (2003), “*Information-age landscape outside the developed world: Bangalore, India, and Guadalajara, México*”, en *American Planning Association. Journal of the American Planning Association*. Vol. 69, N° 1, Chicago, Págs. 1 - 16.

Ayala Espino, José (1999). “*Una Introducción al neoinstitucionalismo económico*” Instituciones y Economía; Fondo de Cultura Económica. Pgs. 1-281.

Bercovich, Néstor (2004). “*Desarrollo local, cooperación y competitividad: el polo de software de Blumenau*”, en Marco Dini y Giovani Stumpo (Coord.), *Pequeñas y medianas empresas y eficiencia colectiva. Estudios de caso en América Latina*, México, CEPAL-Siglo XXI Editores. Pág. 31-85

Boyer, Robert; Holingsworth, J. Rogers; Contemporary Capitalism (1997), “The Embeddedness Of Institutions, From National Embeddedness To Spatial And Institutional Nestedness” ; University Of Wisconsin, Madison Cambridge University Press 1997, pp 413 -478

Cairó, Gemma I. Céspedes (2000). “*La expansión de la industria del software en India*”, Publicat a Boletín de Información Comercial Española, nº 2660, 17-30 julio, 2000. Págs. 1–16

Campbell, Duncan (2001), “*Can the digital divide be contained?*”, in *International Labour Review*, Vol. 140, N°2, Pág. 119

Castells, Manuel (1998), “*La era de la información: economía, sociedad y cultura*”. Alianza editorial, Madrid (tres tomos).

Castells, Manuel 2000; “La ciudad: políticas proyectos y gestión”, Conferencia en Barcelona, organizado por la Universidad de Barcelona, 21 de febrero de 2000. www.fbg.ub.es y <http://www.ciudadpolitica.com/modules/news/print.php?storyid=418>

Castells, Manuel 2001, “*LA GALAXIA INTERNET: Reflexiones sobre Internet, empresa y sociedad*” Editorial Areté, Barcelona, 2001, Págs. 1 – 317

Choi, Soon-Yong y Andrew B. Whinston (2002), “*Digital divide or digital jump: Beyond TIC revolution. Internet and telecommunications outlook in latin America.*” Institute of developing economies, Japan external trade organization; Capítulo 15, Págs. 262- 265; 355-375; 400- 405. Mitsuhiro and Masatsugu Tsuji, Kagami.

Choi, Soon-Young (2003), “*Policies For Internet Access: Cases Of México And Argentina*”, Estados Unidos, Págs. 377 - 399.

Contreras, Oscar F. 2004. Hualde Alfaro Alfredo. “*El aprendizaje y sus agentes*” Los portadores del conocimiento en las maquiladoras del norte de México. Estudios Sociológicos, Vol. 22, Num. 64, Enero-Abril, 2004. Pp. 79-122.

Contreras, F. Óscar; 2003 “Estructura económica y demanda de educación superior en el noroeste de México”, “Sonora en el siglo XXI: la reorganización del modelo económico”. Editorial ANUIES; México 119- 148.

Dabat Alejandro, Rivera Ríos y Wilkie 2004, “Globalización, revolución informática y países en desarrollo”, Globalización y Cambio tecnológico: México en el nuevo ciclo industrial mundial; UCLA Program on México, PROFMEX Edit Juan Pablos 2004 págs. 39- 74.

Daza, Germán Sánchez 2000; “Economía basada en el conocimiento, una aproximación al tema”, Ponencia El pensamiento económico crítico ante los cambios del sistema mundial (Puebla, México, 5, 6 y 7 de julio de 2000) (FE- BUAP, México) <http://www.redem.buap.mx/semsanchez.htm>

Dedrick, Jason, Kenneth L.Kraemer y Juan J. Palacios Juan J. (2001), “Impacts of Liberalization and Economic Integration on México’s Computer Sector”, USA Taylor And Francis The Information Society, num.17 pp. 119-132.

Domínguez Jaime, Roberto y Carlos Maroto Pérez del Río (coordinadores), “*La democratización de México y la nueva economía digital: Una oportunidad histórica*”. AMITI (Págs. 1-21)

Ernst, Dieter (1999), “*Redes globales de producción, difusión de conocimiento y formación de capacidades locales*”. Un marco conceptual. La industria electrónica en México: problemática, perspectivas y propuestas”, traducido por Luis Daniel Torres González. Pág. 13-51.

Erran Carmel, “*Taxonomy of new software exporting nations*”, American university, Washington D.C., USA Págs. 1-6.

Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (2004), “Sociedad del conocimiento, capacidades profesionales y mundo del trabajo”, en Cátedra UEALC Sociedad del Conocimiento, Modulo 3, julio, México, D. F. (Pág. 1-47)

Feldman, Maryann P. (2003), “The Internet revolution and the geography of innovation, UNESCO.

Gartner dataquest, 2001 “*Gartner Dataquest Market Databook*”. Agosto 9 de 2001. Págs. 1 – 48.

<http://www.siventures.com/portfolio/pdf/070202/Gartner%20Databook.pdf#search='gartner%20dataquest%202001'>

Heeks, Richard and Anne Slamen-McCann (1999), “*Job and Skill Impacts of New Technology*”. The East Asian Electronics Industry, in <http://idpm.man.ac.uk/idpm/disppap44.htm>
<http://www.razonypalabra.org.mx/mundo/2004/abril.html>

HELMSING, A. H. J. (Bert). Perspectivas sobre el desarrollo económico localizado. . *EURE (Santiago)*. [Online]. set. 2002, vol.28, no.84 [citado 07 Fevereiro 2006], p.33-61. Disponível na World Wide Web: <http://scielo-test.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612002008400003&lng=pt&nrm=iso>. ISSN 0250-7161.

Jijena, Leiva Reynaldo, Pablo Andrés Palazzi Y Julio Tellez Valdés (2003), “*El derecho y la sociedad de la información*” La importancia de internet en el mundo actual, Ed. Miguel Ángel Porrúa, Págs. 7- 322.

Johnson Björn y Lundvall (2000). “*Promoting innovation systems as a response to the globalising learning economy*”, Policies to promote national systems of innovation in the knowledge economy, 1 June 2000, Págs. 1-29

Lai, Kaushalesh. 2001, “*Institutional Environment and the Development of Information and Communication Technology in India*”, In the Information Society, Págs. 17:105-117.

Lawson, C. y E. Lorenz. (1999). "Collective learning, tacit knowledge and regional innovative capacity". *Regional Studies* 33, 4: 305-317.

Lundvall, Bengt Ake, 1999, Technology policy in the learning economy, In Daniele Archibugi, Jeremy Howells and Jonathan Michie, Innovation policy in a global economy, Cambridge University Press.

Maillat, D. (1995). "Territorial dynamic, innovative milieus and regional policy". *Entrepreneurship and Regional Development* 7: 157-165.

Maskell, P. y A. Malmberg (1999). "Localized learning and industrial competitiveness". *Cambridge Journal of Economics* 23: 167-185.

Pressman, Roger, 2000. “*Software Engineering*”. Editorial Mcgraw-Hill, Abril 2000, Págs. 1 - 836.

RIFKIN, Jeremy, “*El fin del trabajo*”, Paidós, Estado y Sociedad, Barcelona 1996, Segunda parte, *La tercera revolución industrial*, p. 85-136 (51)

Rivera de la Rosa, Jesús (2000), “*Elementos para una crítica de la nueva economía mundial*”, El pensamiento económico crítico ante los cambios del sistema mundial”, Ponencia Seminario Internacional 5 al 7 Julio 2000 Universidad Autónoma de Puebla.

Rojo, Pedro A. Villada (2004); “*Las Nuevas Tecnologías y la Sociedad de la Información como Estrategia Geopolítica de los Países Desarrollados*”, Mundo Convergente. Revista razón y palabra, Primera revista en América Latina especializada en tópicos de comunicación. Abril 2005, Núm. 38.

Sallstrom, Laura y Robert Damuth (2002), “*El Papel Fundamental de la Industria del Software en el Crecimiento Económico – Foco: Argentina*” Pgs. 1-62

Secretaría de Economía (2004), “*FASE 1. Análisis de los nichos de mercado mundial de software y servicios relacionados y perfil de la industria mexicana de software y servicios relacionados*” CRITERIO 2. Perfil de la industria mexicana de software y servicios relacionados. Estudio del perfil de la industria mexicana de software para definir los nichos de mercado internacional acordes al perfil y competitividad de la industria. Pág. 1- 97.

Secretaría de Economía, “*Programa para el desarrollo de la industria del software*” (PROSOFT) versión 1.3. Págs. 1 - 77.

Steinmueller, W Edward (2001), “*ICT’s and possibilities for leapfrogging by developing countries*”, in *International Labour Review*, Vol.140, N° 2, Pág. 193.

Stumpo, Giovanni (2004), “*Articulación productiva y pequeñas y medianas empresas: reflexiones a partir de algunos estudios de casos de América Latina*”, en Marco Dini y Giovanni Stumpo (Coord.), *Pequeñas y medianas empresas y eficiencia colectiva. Estudios de caso en América Latina*, México, CEPAL-Siglo XXI Editores. Pág. 11-30.

Tapscott, Don 1995, “*THE DIGITAL ECONOMY*”, Ed. Mc. Graw Hill.

Tödting, Franz, Lehner y Trippel (2004). “*Knowledge intensive industries, networks, and collective learning*”, Paper prepared the 44th. European congress of the European regional science association, University of Porto, Portugal. 25-29 August 2004. Pág. 1-35

Zhou, Yu Y Tong Xin (2003), An Innovative Region in China: Interaction between multinational corporations and local firms in a high-tech cluster in Beijing. *Economic geography*, Abril 2003, 79, 2 Págs. 129 - 149.

Anexos.

a) Guión para la entrevista a empresas de Software

1. Cuándo se fundó esta empresa.

Quién la fundó.

Con qué capital.

2. Cuáles fueron los primeros proyectos que tomó en sus manos esta empresa.

3. Para qué clientes fueron estos proyectos, y

Cómo consiguieron esos clientes.

4. Cómo ha evolucionado la empresa en estos años:

En sus servicios,

En sus procesos,

En su mercado y

En su personal.

5. Cuáles son sus principales clientes en la actualidad, y

Qué proyectos son los más importantes.

6. Desde su punto de vista, cuáles son las principales dificultades del mercado del software en la actualidad.

7. Cuáles son las principales áreas de oportunidad en el mercado del software para empresas como esta.

8.Cuál es la formación profesional de los empleados de esta empresa

De qué instituciones,

De qué carreras, y

De qué especialidades

9. Cuánto tiempo necesita un nuevo empleado para capacitarse en los procesos de esta empresa.

Cuáles son las áreas más problemáticas en términos de la formación recibida por los ingenieros en la Universidad, respecto de las necesidades de su empresa.

10. Existen programas del gobierno para estimular el desarrollo de las empresas de software.

Qué tipo de apoyos y qué tipo de obstáculos encuentra su empresa por parte del gobierno.

11. Tiene su empresa vínculos con Instituciones de Educación Superior.

Qué tipo de vínculos y qué resultados ha obtenido.

12. Cuáles son sus planes para este negocio en los próximos tres años.

Aprendizaje local: el caso de las empresas de TI en Sonora

b) Directorio de Empresas de TIC en Sonora.

Nombre	Página Internet	Contacto	Correo	Colonia	Ciudad Y C.P.	Teléfonos	Producto Y/O Servicio	Fuente
"GRUPO CONSULTOR DEL NOROESTE" CONSULTORÍA, INGENIERÍA Y SISTEMAS		Ing. Rocío Gutiérrez	rgutierrez@gcn.com.mx	Niños héroes y Garmendia no. 105 a	Hermosillo	13-62-33	Venta, red, hospedaje	Lanix
ABSA SONORA	www.absaweb.com.mx	Ing. Jesús Jaime Tadeo Gte. Gral.	jjaime@hmo.megared.com.mx		Hermosillo, son.	2105953, 2100449	Solución integral en el ramo eléctrico y de automatización,	Sección amarilla
ACCO DEVELOPMENT SA DE CV	www.acco.com	Jorge Baturoni	kiro_baturoni@acco.com	Av. Libre comercio y calzada microondas lote b parque industrial nuevo nogales	Nogales, son.	631 3110600	Software	Asociación ti sonora.
ACS BUSINESS PROCESS SOLUTIONS DE MEXICO SA CV		Ing. Francisco Escalante	francisco.escalante@acs-inc.com	Col. El llano	C.p. 83210, hermosillo, sonora	Tel.6622606543, 6622606544	Servicios de computación	Sección amarilla
AGUA DE HERMOSILLO	www.agua.gob.mx/	Jesús Fco Federico Ortega	jesus@agua.gob.mx	Blvd. Luis encinas y avenida universidad col universitaria C.P 83067	Hermosillo, son.	662 2896009/ 662 2896000	Software	Asociación ti sonora.
AJA MUÑOZ & LOZANO, S.A. DE C.V.		Ing. Lozano	alozano@qualisys.net	Blvd. Navarrete no. 322	Hermosillo	2183292	Redes, sistemas, software.	Lanix
AMI GE AUTOMATIZACION S. DE R.L. DE C.V.		Ing. Roberto Aztiazaran	rastiazaran@amige.com	Col. Centenario	C.p. 83260, hermosillo, sonora	Fax.(662)212-6769, (662)213-7216	Instalaciones en monterrey, chihuahua, hermosillo. Automática y robótica. Fábrica e instalación. Integración de sistemas. Servicio de ingeniería. Venta de instrumentación	Sección amarilla
ARAOS SISTEMAS		Alex Araos.	araosrom@hotmail.com	Col. Sonacer.	83174, hermosillo, sonora	(662)218-8139	Mantenimiento. Computadoras venta soporte servicio, reparación de equipo de computo, servicio inmediato a domicilio.	Sección amarilla
ASESORES EN SISTEMAS COMPUTACIONALES SA DECV		Sra. Moreno	gmoreno@compuventas.com.mx	Reyes 237 esq. Mendoza	Hermosillo	106796	Software	Lanix
ASESORÍA INTEGRAL EN DISEÑO	www.aiisa.net	Ing. José Camalich	josec@aiisa.com mercedc@aiisa.com	Col. Centro.	Hermosillo, son.	2134586,	Sistemas de comunicación, automatización, desarrollo de software, mmi/scada.	Sección amarilla
ASESORIAS, SERVICIOS PROFESIONALES EN COMPUTACIÓN		Gregorio García	aspcgoyo@hotmail.com	Cipreses no. 1 esquina álamos	Hermosillo	2125623	Software	Lanix
AYSKOM		José Sibrian	josesibrian@prodigy.com josesibrian@prodigy.net.mx	Avenida r no. 70 bis norte	Caborca	3723065		Lanix
AYUNTAMIENTO HERMOSILLO	www.hermosillo.gob.mx	Omar Alcázar	ocalcazar@hermosillo.gob.mx	Palacio municipal Blvd. Hidalgo y Comonfort	Hermosillo, son.	662 2893000	Software	Asociación ti sonora.

Aprendizaje local: el caso de las empresas de TI en Sonora

NOMBRE	Página Internet	Contacto	Correo	Colonia	Ciudad Y C.P.	Teléfonos	Producto Y/O Servicio	Fuente
BEBIDAS PURIFICADAS	www.bepusa.com.mx	Ing. Manuel Rivera	mriviera@bepusa.com.mx	Michel y Allende s/n col. Centenario las palmas	Hermosillo, son.	662 2130103	Software director ejecutivo de la Asoc. Son. De ti	Asociación ti sonora.
BETTA GLOBAL SYSTEMS			support2@bettaglobalsystems.com		C.p. 83447, san Luis río colorado, sonora	Tel.6535362075	Programadores de computadoras	Sección amarilla
CENTRO DE INFORMÁTICA APLICADA		Ing. Francisco Javier Rodríguez	mundo_internet@hotmail.com	20 ave. 15 desp. 1 a	Guaymas	2241377		Lanix
CHELINKA		Graciela Peralta.	graciela@hotmail.com	Col. Bachoco misión de remedios #18	Hermosillo, sonora.	2113789	Mantenimiento. Computadoras venta soporte servicio, reparación de equipo de computo, servicio inmediato a domicilio.	Sección amarilla
CIFRA		Ing. Martín León Gonzáles	profsoft@prodigy.net.mx	Col. San Antonio	C.p. 83260, hermosillo, sonora	Tel.(662)217-5842	Fabricantes de software a la medida de sus necesidades venta e instalación de computadoras. Cifra cartera inventario y facturación por Internet.)	Sección amarilla
COMERCIALIZADORA DE INSUMOS PARA MAQUILADORAS S.A. DE C.V.	www.cimsalogistics.com	Mario Estrella Carvajal	mario.estrella@cimsalogistics.com	Car. Int. Km. 6.5 edificio # 18 parque industrial. C.P. 84094	Nogales, son.	631 3144147	Software	Asociación ti sonora.
COMPU CLUB		Francisco Javier León Moreno	fjlm@prodigy.net.mx / ing. Fco. Javier león moreno	Ave. Adalberto Sotelo no. 26 e/6 y 7	Caborca	3721056		Lanix
COMPUCEL		Miguel Antonio López	compucel@hmo.megared.net.mx	Periférico norte 421 esq. Con Gándara.	Hermosillo	181264	Ventas, redes, software, páginas web.	Lanix
COMPUCONS	www.compucons.com.mx	Griselda	compucons20000@hotmail.com	Col. Villas del sur.	c.p. 83000, hermosillo, sonora	(662)250-6421	Venta de equipo de cómputo, instalación de redes, software a su medida, papelería en general, servicio y mantenimiento.	Sección amarilla
COMPUNET			compunet_cyber@hotmail.com	Col. Guaymas centro	C.p. 85400, Guaymas, sonora	Tel.(622)222-2684	Servicios de computación	Sección amarilla
COMPUPARTES DEL NOROESTE, S.A. DE C.V.	www.compu-partes.com	Ing. Ramón Acosta Ramos	informes@compu-partes.com	Revolución no. 70-a col. Centro	Hermosillo	662-212-1378, 662-212-1385	Reparación y venta de equipo de cómputo, diseño, instalación y mantenimiento de redes de voz y datos, enlaces de comunicación, cableado estructurado, pólizas de mantenimiento preventivo y correctivo, contamos con equipo de respaldo y comunicación inmediata	ANADIC

Aprendizaje local: el caso de las empresas de TI en Sonora

NOMBRE	Página Internet	Contacto	Correo	Colonia	Ciudad Y C.P.	Teléfonos	Producto Y/O Servicio	Fuente
COMPUPARTES, SA DE CV	www.compupartes.com	Ángel Carrasco	angel.carrasco@compupartes.com	Carr. Internacional y periférico. Luis Donaldo Colosio s/n edif. 7 col. Parque industrial Apolo	Nogales, son.	631 3131248	Software	Asociación ti sonora.
COMPUSOFT		Lic. Andrés Áviles	aaviles@hmo.megared.net.mx		Hermosillo, sonora	2507230	Diseño web, hosting, comercio electrónico, etc.	Sección amarilla
COMPUTACIÓN 2000		Armida Elena Medina Mazón	mmarmida@prodigy.net.mx	Privada de los jardines no. 104	Caborca	3725363		Lanix
COMPUTACIÓN E INFORMÁTICA		Luis Arturo Gurrola Sarvia	ngc_ob@cob.megared.net.mx	Zacatecas no. 214 sur	Cd Obregón	4137748		Lanix
COMPUTACION Y SERVICIOS DE NAVOJOA SA DE CV		Miguel Ozuna	cosenami@prodigy.net.mx cosenami@nav.megared.net.mx	Col. Constitución	C.p. 85820, Navojoa, sonora	Tel.6424226855	Computadoras redes locales	Sección amarilla
COMPUDEC CABORCA SA DE CV			compudec@cybermex.net	Col. Benito Juárez	C.p. 83600, Caborca, sonora	Tel.6373726831, 6373726832, 6373726833	Computadoras redes locales	Sección amarilla
COMPU-VENTAS		Lic. Gabriel Moreno.	Gmoreno@compuventas.com.mx gabriel_compuventas@hotmail.com	Col. Balderrama	Hermosillo, sonora	210 - 67 - 96	Han hecho solo tres software	Sección amarilla
COMUNICACIÓN DIGITAL EMPRESARIAL		Ernesto Conta	cde@hmo.megared.net.mx	Quinta de las torcasas 104	Hermosillo	602632	Redes, voz, sonido, video, cables, composición de fibra óptica, enlaces	Lanix
CONEXIÓN PC, S.A. DE C.V.	www.conexionpc.com.mx	Senen Baez Sañudo Juan Roberto Baez Montoya	senenbaez@conexionpc.com.mx juanbazz@gmail.com	Concepción I. De soria 52 entre veracruz y tamaulipas	Hermosillo	662 2106740	Son pocas las compañías que se dedican a la satisfacción de las necesidades computacionales de bienes informáticos y su cobertura era limitada. Venta, web, software	ANADIC
CONSULTORIAS ONYX	www.pitic.com.mx		partners@onixoit.com	Col. San benito	C.p. 83190, hermosillo, sonora	Tel.(662)213-0906	Computación servicio de Serv. Profesionales linux/unix y redes, servidores y estaciones de trabajo, clusters de alto removimiento, proveedor de disquetes linux.	Sección amarilla
CONTROL E INTEGRACION DE SISTEMAS SA DE CV	www.control-e.com	Ing. Jesús Carrasco González E Ing. Alan José Montaña Félix	Gcarrasco@control-e.com amontano@control-e.com	Benjamín Muñoz 88 col. Balderrama e/Yáñez y Escobedo	Hermosillo, son.	662 2100768 / 2103127	Software	Asociación ti sonora.
CONTROLES Y SISTEMAS AVANZADOS SA DE CV		Ing. Mariano Ballesteros.	mballes55@hotmail.com	Col. Bugambilias	C.p. 83140, hermosillo, sonora	Tel.6622109188	Automatización y robótica fabricación e instalaciones.	Sección amarilla
CORPORATIVO LANIX, SA DE CV		Ismael López	ilm3@lanix.com	Col. La victoria.	C.p. 83000, hermosillo, sonora		Computadoras electrónicas instalaciones	Sección amarilla
CYBERNET DE MÉXICO, S.A. DE C.V. CYBERNET	www.cybermex.net/	Jesús Javier Gálvez G.	jgalvez@compuvec.net cvelarde@compuvec.net	Col. Olivares	Hermosillo, sonora	2605247	Si hacen software	Sección amarilla

Aprendizaje local: el caso de las empresas de TI en Sonora

NOMBRE	Página Internet	Contacto	Correo	Colonia	Ciudad Y C.P.	Teléfonos	Producto Y/O Servicio	Fuente
DELTA COMPUTACION INTEGRAL DEL NOROESTE		Ing. Darío Páez	dpaez@deltacomputacion.com	Concepción I. De soria 43 entre veracruz y tamaulipas	Hermosillo	2109060		Lanix
DESARROLLO EFIMAX	www.efimax.com.mx	M. Antonieta Pacheco Ventas E Ing. Carlos Omar Figueroa López	webmaster@efimax.com (propietario)	Colonia el ranchito	Hermosillo, son.	2-13-18-13 fax: (662) 2-13-18-12	Desarrollo de software para empresas. Programas venta. Desarrollos de sistema a la medida, sistema de control de restaurantes, sistema de venta de productos y servicios vigilancia de la casa a través de Internet.	Sección amarilla
DICOPEL S.A. DE C.V.	http://www.arrowmx.com/	-	rcarrillog@arrowmx.com	Col. Villa satélite	C.p. 83200, hermosillo, son.	Tel: (662) 260-5124 fax:(662) 260-5124	Distribuidor autorizado de las mejores marcas en componentes de cómputo.	Sección amarilla
DIGISOFT		Mauricio Rivera	digisoftmo@hotmail.com	Nayarit 241 entre reforma e Ignacio romero	Hermosillo	2141310	Instalaciones, redes.	Lanix
DRI AUTOMATIZACION		Ing. Leopoldo Gonzáles Bartolini	gbartolini@hmo.megared.net.mx	Col. Las aves	C.p. 83120, hermosillo, sonora	Tel.(662)218-1140	Automatización y robótica fabricación e instalaciones. Automatización con microcontroladores y plc diseños y desarrollo de electrónica reparaciones.	Sección amarilla
E BUSINESS CONSULTORES, SA DE CV	www.ebconsultores.com.mx	Enrique Fco Camou	ecamou@ebconsultores.com.mx	Reforma #200 es. Luis Donaldo colosio, hermosillo, son.	Hermosillo, son.	662 2132995/ 2122299	Software	Asociación ti sonora.
ECO-HORU	www.eco-horu.com.mx	-	alicia@supernomina.com	Col. Ciudad Obregón centro	C.p. 85000, Cajème, sonora	Tel.(644)415-2520	Programadores de computadoras	Sección amarilla
ELECTRONICA DIGITAL INTEGRADA DE SONORA, S.A. DE C.V.		Ing. Eduardo Hinojos	edisonco@prodigy.net.mx	Sonora 570-1 sur altos	Cd Obregón	151920		Lanix
EMBEDDED SOFTWARE PRODUCTIONS	www.embeddedoutsourc.com	Ernesto Ávila Sierra	avilae@embeddedoutsourc.com	Oakland no. 45 fracc. California	Nogales, son.	631 3142263	Software	Asociación ti sonora.
ENREDES		Gabriel García Gaxiola	ggaxiola@hmo.megared.net.mx	Col. Pitic.	C.p. 83150, hermosillo, sonora	(662)210-5352	Programas venta. Venta de computadoras, servicio en redes y servidores.	Sección amarilla
ESCOBELL Y COMPAÑIA PUBLICIDAD, S.C.	www.escoiplan.com	Francisco Escobedo	info@escoiplan.com	Real del arco #112 y colosio, col. Villa satélite, hermosillo, son.	Hermosillo, son.	662 2185558 / 260 68 14	Software	Asociación ti sonora.
ESCOIPLAN	www.escobell.com	Ing. Fco. Carlos Escobell Aguirre. Pdte. Asoc. Son. De Informática	presidente@escobell.com	Villa satélite.	Hermosillo, sonora	01662- 2606814, 2605029	Si hacen software	Sección amarilla
EXECUTRAIN HERMOSILLO		Francisco Clerici	clerici@hmo.megared.net.mx	Blvd. Navarrete 72-a local 6	Hermosillo	17-44-77	Instalaciones, redes.	Lanix

Aprendizaje local: el caso de las empresas de TI en Sonora

NOMBRE	Página Internet	Contacto	Correo	Colonia	Ciudad Y C.P.	Teléfonos	Producto Y/O Servicio	Fuente
FESTO PNEUMATIC SA	www.festo.com	Festo_Mexico@Festo.Com		Col. Nuevo nogales	C.p. 84000, nogales, sonora	(631)3144075 y 6313141390 fax.(55)5627-6642, (55)5627-6697	Automatización y robótica fabricación e instalaciones.	Sección amarilla
FESTO PNEUMATIC, S. A.	www.festo.com	Festo_Mexico@Festo.Com		Col. Ciudad Obregón centro	C.p. 85000, Cajème, sonora	Tel.(55)5627-6600	Equipos para automatización	Sección amarilla
FRH ASESORES S.A. DE C.V. CYPE ASESORES S.C.	-	Ing. Raúl Duran	Rduran@lidimex.com slopez@lidimex.com		Hermosillo, sonora	Tel. (662) 260-60-51, 01-800-614- 38-80	Si hacen software	Sección amarilla
GARCIAS COMPUTADORAS Y ACCESORIOS	www.garcias.com-mx	Manuel García Acuña	ventas@garcias.com.mx	Av. Serdán 659 int.43 y 44 col. Centro	Guaymas	622-22-40625	Mantenimiento, reparación y redes.	ANADIC
GMP SERVICIOS, SA DE CV	www.medipac.com.mx	Ricardo Burruel	rburruel@medipac.com.mx	Margarita maza de Juárez no 22 (medipac)	Hermosillo, son.	662 2181388/2181383	Software	Asociación ti sonora.
GOBIERNO DEL ESTADO DE SONORA	www.sonora.gob.mx	Roberto Arreola	rarreola@sonora.gob.mx	Edificio sonora 3er. Nivel ala norte (Dr. Paliza y Comonfort)	Hermosillo, son.	217- 51-98 / 99 / 93	Software	Asociación ti sonora.
GRUPO CHAMBERLAIN, S DE RL	www.grupochamberlain.com	Alonso Arteaga King	alonso.arteaga@grupochamberlain.com	Blvd. Colosio 1891 col. Obrera, nogales, sonora C.P. 84080 / p.o. box 1809	Nogales, AZ.	631 311566	Software	Asociación ti sonora.
GRUPO SIEMPRE.	www.gsiempre.com.mx	Onofre Antonio Suárez	osuarez@hotmail.com onofre_suarez@yahoo.com osuarez@gsiempre.com.mx	Col. Colonia constitución	C.P. 85170 Cajème sonora	(644)4142795 y 4138402		Sección amarilla
GRUPO TCA DE MEXICO, SA DE CV	www.tca.com.mx	Mario Julio Robles Pompa	mrobles@tca.com.mx	Dr. Pesqueira #196 2do. Piso entre Sahuaripa y j. Cabrillo, sol. Prados del centenario, Hillo, son. C.P 83260	Hermosillo, son.	217 47 37	Software	Asociación ti sonora.
HITECH DE MÉXICO	Www.hitechmexico.com	Ing. David Tinajero Aguirre Gerente Pdte. De La Asoc. Son. De Distr. De Equipo De Computo	dthitech@hmo.megared.net.mx	Col. San benito.	Hermosillo, sonora	2100633	Ventas de equipo, servicio, redes, asesoría en desarrollo de páginas web, software, etc.	Sección amarilla
ICON TECHNOLOGY	Www.icon.net.mx	Ing. Antonio Varela. Director Y Lic. Kathia García Administradora	Informacion@icon.net.mx kathia@icon.net.mx	Luis Donaldo colosio #121-a col centro hermosillo, sonora	Hermosillo, sonora	2606171 , 2606131	Software	Asociación ti sonora.
INDUSTRIAL COMERCIAL DE LA FRONTERA		Ing. Víctor Octavio Montaño	vlopez@microsnet.com		C.p. 84200, agua prieta, sonora	Tel.6333385230	Servicios de computación	Sección amarilla
INFOVISION	Www.info-vision.com.mx	Ing. Fco. Javier Dórame	infovisi@infosel.net.mx	col. Bugambilias	C.p. 83140, hermosillo, sonora	2100409	Desarrollo de aplicaciones. Soluciones integrales administrativas, desarrollo de software específico adaptado a las necesidades de su empresa. Cursos de capacitación y asesoría.	Sección amarilla
INGENIERÍA CONSTRUMAP	www.sigmap.com	Marte García	martegarcia@hmo.megared.net.mx		Hermosillo, son.	662 2120734/2170400	Software	Asociación ti sonora.
INGENIERÍA Y SOPORTE EN TI	www.elcom.com.mx	José Montaño	jose@elcom.com.mx		Hermosillo, son.		Software	Asociación ti sonora.

Aprendizaje local: el caso de las empresas de TI en Sonora

NOMBRE	Página Internet	Contacto	Correo	Colonia	Ciudad Y C.P.	Teléfonos	Producto Y/O Servicio	Fuente
INGRAM MICRO	http://www.ingrammicro.com.mx/	-	javier.ramirez@ingrammicro.com.mx	Col. Centro	C.p. 83000, hermosillo, sonora	Tel. (01-662) 217-7004		Sección amarilla
INTERSEL	Www.intersel.com.mx	Ing. Arturo Díaz Monge Y Lic. Miriam Gallegos (Asistente.)	Adiaz@intersel.com.mx mgallegos@intersel.com.mx	Ave. García conde 304-a col. Pitic	C.P. 83150 hermosillo sonora	2106080 y 2156446	Software secretario de la Asoc. Son. De ti	Asociación ti sonora.
JORGE GALVEZ AVILES		Jorge Gálvez Áviles	jgalveza@mexico.com	Plan de iguala no. 251	Hermosillo	2142269	Asesoría, sistemas, desarrolladores, mediador.	Lanix
JVC COMPUTADORAS Y COMPONENTES	Www.jvccomputadoras.net		ventas@jvccomputadoras.net	Col. Centenario.	C.p. 83260, hermosillo, sonora	(662)2135255	Computadoras y redes, accesorios y consumibles, punto de venta.	Sección amarilla
LLANTAS Y ACCESORIOS, SA DE CV	www.llyasa.com	Adrián Zepeda	azepeda@llyasa.com	Hidalgo y Jalisco 1030 oriente C.P. 85000	Cd. Obregón, son	644 4108555 / 4108510	Software	Asociación ti sonora.
LOGICA INTERACTIVA SA DE CV	www.interlogic.com.mx	Arturo Gutiérrez	agutierrez@interlogic.com.mx	Escobedo #84 col. San benito e/Aguascalientes y Nayarit	Hermosillo, son.	662 2157714	Software	Asociación ti sonora.
MASTERSOFT SOLUCIONES	Www.mastersoft.com.mx	Blas Cota Barajas	informes@mastersoft.com.mx	Col. Modelo.	C.p. 83190, hermosillo, sonora	(662)2100009,(662)2102555	Venta de equipo de cómputo, pagina web, análisis y diseño de sistemas, mantenimiento preventivo y correctivo. Elaboración de páginas web.	Sección amarilla
MATHESIS	www.mathesis.com.mx	Héctor Romero Osalde	hector@mathesis.com.mx	9a oriente no3 Isidro Fabela C.P. 14030 México DF	Cd. Obregón, son	644 9988826	Software	Asociación ti sonora.
MICRO SISTEMAS		Cesar Gómez	cesargomez@sistemasmicro.com / cesar.gomez	Carlos Chávez # 2337, PTE.	Cd Obregón	4147756		Lanix
MICRO SISTEMAS INTERNACIONAL SA DE CV			ventas@microson.com		C.p. 84000, agua prieta, sonora	Tel.6333384130	Programadores de computadoras	Sección amarilla
MICROSIP SON CONSULTORÍA INGENIERÍA Y SISTEMAS Y GRUPO CONSULTOR DEL NOROESTE	www.gcn.com.mx	Rocío Gutiérrez	rgutierrez@gcn.com.mx		C.p. 83000 hermosillo, sonora.	212 46 95 y 213 6233	Consultoría y asesoría en sistemas computacionales, soporte técnico, implementación de redes.	Sección amarilla
MOTOROLA DE NOGALES S.A. DE C.V.	www.motorola.com	Rafael Matuk	rmatuk@motorola.com	Calle san patricio lote 6 parque industrial san Carlos	Nogales, son.	631 3111100	Software	Asociación ti sonora.
MULTISERVICIOS DE COMPUTACION ELECTRONICA		Juan Marín Martínez	julioarinmartinez@prodigy.net.mx	Calle 25 no. 40	Guaymas	40756		Lanix
MUNDO HOST	Www.mundohost.com	Ing. Emiliano Ruiz Lucero (Propietario)	erui@mediosdigitales.net			2100444	Diseño web, hosting, comercio electrónico, etc.	Sección amarilla
NETSHORE DE MÉXICO	www.netshoreprogramming.com	Arturo Rodríguez Lozano, Ptte. Asoc. Son. T.I.	arturor@netshoreprogramming.com	Nayarit # 131 e/reyes y naranjo. Plaza ejecutiva las torres local 307	Hermosillo, son.	210 - 95 - 65, 210 - 95 - 60	Ya se realizo la entrevista trabajan 25 ingenieros, los dueños son de E.E.U.U, venden productos para U.E. Si hacen software	Asociación ti sonora.
NOVUTEK, S.C.	www.itson.mx/vivax/	Ing. Eugenio Pío Gallegos Acosta	egallegos@itson.mx	Calle 6 de abril, esquina con sonora, colonia centro	Cd. Obregón, son	644 410-0925	Software	Asociación ti sonora.
PACIFIC SOFT, SA DE CV	www.pacificsoft.com	Marco Antonio Flores	maflores@pacificsoft.com.mx	Tamaulipas 101-1 col. San benito	Hermosillo, son.	662 2107697	Software	Asociación ti sonora.

Aprendizaje local: el caso de las empresas de TI en Sonora

NOMBRE	Página Internet	Contacto	Correo	Colonia	Ciudad Y C.P.	Teléfonos	Producto Y/O Servicio	Fuente
PC PROFESIONALES EN COMPUTACIÓN		Jesús Servando Savori Páez	Pc_navjoja@hotmail.com	No reelección 703 sur a	Navjoja	4229267		Lanix
PROFESION SOFTWARE, SA DE CV	www.profesionsoftware.com www.cifraonline.com	Martín León González	profsoft@prodigy.net.mx	Sahuaripa esq. San Antonio no. 60 col. San Antonio.	Hermosillo, son.	662 2175847	Desarrollaron un software que está teniendo mucho éxito. Programas venta.	Asociación ti sonora.
QUALISYS		Ing. Alejandro Lozano. Tesorero TI	Hermosillo@qualisys.net alozano@qualisys.net			218 3292 y 218 0478	Hacen software. Redes, sistemas computo, soporte técnico y telecomunicaciones	Sección amarilla
RED UNO		Roció Jiménez Del Valle Y Rubén Granillo	Rocij@reduno.com.mx rgranill@reduno.com.mx		C.p. 83210, hermosillo, sonora	(662)2629180, (01)(800)007-7700	Integradoras de negocios. Telecomunicaciones, internet, computadores digitales, cableado y teclado, redes para computadoras. .	Sección amarilla
REFRIEQUIPOS		Jesús Aguirre	J.aguirre@refiequipos.com jaguirre@refiequipos.com		Hermosillo, son.	210 - 64 - 13	Tiene un software que ellos desarrollaron que es muy bueno para administración.	Sección amarilla
ROBERTO MARTINEZ SAVEDRA	www.ccubetech.com	Roberto Martínez	roberto@ccubetech.com	Carr. A Tecoripa Km. 3 parque industrial hermosillo sonora C.P 83290	Hermosillo, son.	662 251-1111	Software	Asociación ti sonora.
SAIT SONORA	http://www.sait.com.mx	C.P Manuel Alcerreca	alcerreca@sait.com.mx	Periférico poniente no 563 col. Fuentes del Mezquital	Hermosillo, son.	Tel (662) 217-4122	Producir software para mejorar la administración en las empresas	ANADIC
SCG COMPUTACION		Lic. Héctor Juárez Ortega	scghj@hotmail.com	Av. Serdán y calle 12 no. 465-103 edificio puertas del sol	Guaymas	41571		Lanix
SEATROL SISTEMAS ELECTRÓNICOS, AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL.		Ing. Alejandro Castro Varela	alcastro@rt.uson.mx	Col. Jesús garcía	C.p. 83140, hermosillo, sonora	Tel.(662)210-1375, (662)275-1821	Automatización y robótica fabricación e instalaciones. Ventas, servicios y programación de plc's. Automatización y modernización industrial	Sección amarilla
SERRA SOLUCIONES	Www.serrasoluciones.com	Ing. Gustavo Espinoza E Ing. Francisco Serrano	Fserrano@serrasoluciones.com gespinoza@serrasoluciones.com	Blvd. Navarrete 369-1a entre periférico poniente y Blvd. las quintas col santa fe ep83249	C.p. 83249, hermosillo, sonora	(662)2188442, (662)2187812, (662)2188442, (662)2188952	Venta de equipo, servicio a redes, hosting y desarrollo de aplicaciones para internet: comercio electrónico, Intranet, extranet, etc. Computadoras, licencia para software, servidores, lap tops. Soluciones internet Intranet, extranet, diseños y hospedajes de páginas web, arquitectura e implementación de redes.	Asociación ti sonora.
SERVICIOS INTEGRADOS		Rosy	rossy_si@hotmail.com	Calle 14 avenida 8 no. 250	Guaymas	2228999		Lanix
SERVICIOS INTEGRALES DE ING E INF SA		Yadira	Yadiraff@yahoo.com.mx administracion@sertes.net	Col. Fuentes del mezquita	C.p. 83240, hermosillo, sonora	Tel.6622136770 y 2180671	Computadoras redes locales	Sección amarilla

Aprendizaje local: el caso de las empresas de TI en Sonora

NOMBRE	Página Internet	Contacto	Correo	Colonia	Ciudad Y C.P.	Teléfonos	Producto Y/O Servicio	Fuente
SERVICIOS PROFESIONALES DE INGENIERÍA E INFORMÁTICA	www.spiservicios.net	Ing. Claudia Martínez. Administración.	Claudia@spiservicios.net spi@spiservicios.net	Col. centro.	Hermosillo, sonora	21707 20 y 21707 21	Equipo de cómputo, accesorios, página web, desarrollo de software. Consultoría y servicios informáticos. Análisis y desarrollo de redes, paginas web, e-business, etc.	Sección amarilla
SISCOM SISTEMAS Y SERVICIOS COMPUTACIONALES		Pedro Romero	peroso@yahoo.com	Real del arco 5-a	Hermosillo	260-23-84	Producen software	Lanix
SISTEC		Enrique Vizcarra	sistec_mr@hotmail.com		Hermosillo, son.	212 - 02 - 67	Hacen software: es un profesionista que acaba de poner su propia empresa.	Sección amarilla
SISTEMAS ADMINSTRATIVOS		Javier Infante López	jsainfante@cob.megared.net.mx	Privada Milán no. 1909	Cd Obregón	4137365		Lanix
SISTEMAS MODERNOS DE CABORCA S.A. DE C.V.		Fernando Curiel	atorres@sismo.com.mx	Bld. Juárez no. 225	Caborca	723434		Lanix
SISTEMAS Y DESARROLLOS INTEGRA MEXICO, SA DE CV	www.sdimexico.net	Hiram Alzacar / Leticia	ortegaventas@sdimexico.net	Zacatecas 128a e/naranja y reyes col. San benito	Hermosillo, son.	662 2101203 / 210 90 17	Software	Asociación ti sonora.
SITE COMPUTADORAS			rdtozal@hotmail.com	Otero 107c e/Obregón e hidalgo	Navojoa	13095		Lanix
SMART ELECTRONIC	www.smartelectronic.com.mx	Ing. Monserrat Araujo Ó Ing. Vladimir Serna	soporte.tecnico@smartelectronic.com.mx vladimir.serna@smartelectronic.com.mx	Col. Olivares.	Hermosillo, son.	2180378	Equipo, servicio a redes, cursos, desarrollo de software	Sección amarilla
SOFT LOGIC		Ing. Iván Duarte, ITH	ivan_duarte@prodigy.net.mx		Hermosillo, son.	215 - 01 - 71	Hacen software desarrollan acorde a las necesidades.	Sección amarilla
SOFTRAIN	www.softrain.com	Ing. Rafael Jiménez	softtrain@hmo.megared.net.mx		Hermosillo, son.	2184848	Servicios administrativos en computación.	Sección amarilla
SOFTWARE SITE, SA DE CV	www.ssite.com.mx	Camilo Robles López Adolfo Soto	camilo.robles@ssite.com.mx asoto@ssite.com.mx	Rodolfo Elías calles #515 local 1 e/veracruz y chihuahua col. Centro	Cd. Obregón, son	644 4177539/ 4174866	Software	Asociación ti sonora.
SOFTWARE VISUAL S.A. DE C.V.	http://www.softwarevisual.com	Karina Félix	visual@softwarevisual.com	Bld. Agua caliente	Hermosillo	286-4766	Software	ANADIC
SOLUCIONES 2000, S.A. DE C.V.		Antonio Barreras Islas, Sobeida Figueroa	antonio@solverticales.com	Nicolás bravo no. 928 oriente	Cd Obregón	4132513		Lanix
SOLUCIONES EMPRESARIALES EN SOFTWARE SA DE CV	www.tecnovision.com.mx	Hermenegildo Ochoa	hochoa@tecnovision.com.mx	Calle Garmendia #137 col. San benito	Hermosillo, son.	6622 158751	Software	Asociación ti sonora.

Aprendizaje local: el caso de las empresas de TI en Sonora

NOMBRE	Página Internet	Contacto	Correo	Colonia	Ciudad Y C.P.	Teléfonos	Producto Y/O Servicio	Fuente
SOPORTE INTEGRAL / LUIS ALBERTO ZAZUETA C.		Oswaldo López	soporte_integral@prodigy.net.mx	Gral. Anaya y ave. Obregón no. 501 b c.p. 84600	Santa ana	324-2400		Lanix
SOPORTE UNIVERAL, S.C.		Joaquín Enríquez	soporte_universal@hotmail.com	Francisco Vázquez de coronado no. 40	Hermosillo	2604584	Software, redes	Lanix
SYSKOM		Omar Castillo	omarboro@hotmail.com	Niños héroes no. 238	Puerto peñasco	3836243		Lanix
TECHNOLOGY SYSTEMS		Daniel Durand	daniel.durand@gmail.com	Col. Valle grande	C.p. 83200, hermosillo, sonora	Tel.(662)262-0975	Programadores de computadoras. Desarrollo de software y hardware. Lenguajes de web html dhtml, asp net php jsp java, scent vbscript lenguajes de desarrollo, java visual basic net delphi, ctt builder jbulder diseño corel draw.	Sección amarilla
TECNOLOGIA EN VENTAS	www.tecnologiaeventas.com	Eduardo González	egonzalez@hmo.megared.net.mx		Hermosillo, son.	662 2715241	Software	Asociación ti sonora.
TECNOSISTEMAS	www.tecnosistemas.com.mx	Ing. Javier Reyes	jreyes@tecnosistemas.com.mx	Col raque club	Hermosillo, son.	(662)2160119, (662)2168395	Ventas de equipo, servicio, redes, asesoria en desarrollo de páginas web, software. Programas venta.	Sección amarilla
TELEFONIA DEL NOROESTE			telnorcomunicaciones@prodigy.net.mx	Col. Ciudad Obregón centro	C.p. 85000, Cajeme, sonora	Tel.(644)414-7104	Computadoras redes locales	Sección amarilla
TSY, ARYL, SA DE CV	www.qualisys.net	Alejandro Lozano	alozano@qualisys.net	Blvd. Navarrete no. 134 local 3 col. Valle grande C.P.83200	Hermosillo, son.	662 2183292	Software	Asociación ti sonora.
VANTEC		Lic. Cesar David López Martínez	cesarlopezmz@aol.com	Col. Las diligencias.	C.p. 83296, hermosillo, sonora	(662)2522040	Equipo para laboratorio de cómputo de idiomas de electro mío de química de alimentos equipo automatización y conteo celdas de manufactura estación meteorológica, robots, software académico.	Sección amarilla
WSI E-BUSINESS CONSULTORES S.A. DE C.V.	www.ebconsultores.com.mx	Víctor Rolando Valenzuela	vrvv@ebconsultores.com.mx	Col. Centenario	Hermosillo, son.	2132432	Presencia en internet, comercio electrónico, negocios electrónicos, sistemas administrativos, intranets erp, crm, data warehousing, business intelligence	Sección amarilla
XPC		Martín Caballero	af_computer@hotmail.com	Blvd. A. Sosa Chávez entre 3 y 4	Navojoa	642 20062		Lanix

c) Encuesta a empresas de Tecnología de la Información en Sonora.