



**El Colegio
de la Frontera
Norte**

LAS INSTITUCIONES Y SU FUNCIÓN PUENTE EN EL
CLUSTER DEL SOFTWARE EN
AGUASCALIENTES: FORMACION DE CAPACIDADES
DE INNOVACION Y COMPETITIVIDAD

Tesis presentada por

Héctor Edgar Buenrostro Mercado

para obtener el grado de

MAESTRO EN DESARROLLO REGIONAL

Tijuana, B. C.
2006

A mi familia

Agradecimientos.

Aunque la responsabilidad de el presente trabajo es individual, en realidad es el resultado del esfuerzo conjunto de una serie de actores, entre los que se destacan, instituciones, profesores – investigadores, asesores, compañeros y familiares.

Por ello deseo dejar constancia de mi agradecimiento al apoyo institucional brindado, en el aspecto financiero por el Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) y, en la formación educativa al Colegio de la Frontera Norte (COLEF). A estas instituciones les reitero mi compromiso de poner todo mi empeño para retribuirles todo el apoyo recibido.

Un reconocimiento muy especial para la Dra. Rosío Barajas por haberme guiado durante el difícil pero reconfortante camino de la investigación. Gracias por compartirme de sus vastos saberes y experiencia, por todos sus consejos y sus enseñanzas, por su paciencia y comprensión, por su gusto por el trabajo y por toda la ayuda brindada para que esta investigación saliera adelante.

Agradezco también a la Dra. Mónica Casalet y al Dr. Jorge Carrillo, lectores externo e interno respectivamente por su tiempo y sus valiosos comentarios que enriquecieron este trabajo.

Por supuesto a mi familia, que siempre me brindo su apoyo en todo momento, en especial a mis padres y a mi esposa Argelia, por su paciencia para soportar todo este tiempo lejos del hogar. Por ultimo, reconocimiento a todas aquellas personas que estuvieron conmigo a lo largo de estos dos años, a todos los compañeros que compartieron las alegrías y sinsabores de la maestría y a los profesores que me brindaron sus enseñanzas y su apoyo a todos ellos, mi aprecio y mi agradecimiento.

Índice

Capítulo I Introducción

Introducción	1
Objetivos de investigación	6
Problema	7
Preguntas de investigación	7
Hipótesis	8
Metodología	9
Alcances y limitaciones	13

Capítulo II Desarrollo e innovación.

Introducción	15
2.1 Instituciones puente y redes para la industria del software	17
2.2 Ambiente institucional y redes de conocimiento en la industria del software	22
2.3 Las redes de innovación en los <i>cluster</i> industriales de la industria del software	26
2.3.1 Las redes de innovación al interior de los <i>clusters</i>	28
2.3.2 Importancia de las redes en la creación de ventajas competitivas	30
2.4 El papel de la innovación en el desarrollo local	32
2.4.1 Aportaciones de la innovación al nivel de calidad de vida de la región	38
2.5 Consideraciones finales	41

Capítulo II Contexto de crecimiento y el desarrollo económico e industrial del software en el estado de Aguascalientes

3.1 Introducción	43
3.1.1 La industria del software en México	44
3.1.2 Los planes de apoyo a la industria del software a nivel federal	46

3.2. Crecimiento de la economía de Aguascalientes y su vinculación con el desarrollo industrial	52
3.3 La industria del software en el Estado de Aguascalientes	57
3.3.1 El surgimiento de la industria del software en Aguascalientes	58
3.3.2 Las políticas estatales de desarrollo económico en Aguascalientes	59
3.4 El entorno institucional en apoyo a la industria del software en Aguascalientes	61
3.4.1 Las instituciones de educación superior en Aguascalientes como generadoras de recursos humanos para la industria del software	66

Capítulo IV El papel de las instituciones como fuente de intermediación para promover la innovación en las empresas del software en Aguascalientes.

Introducción.....	70
4.1 El <i>cluster</i> del software en Aguascalientes	71
4.1.1 Las empresas del <i>cluster</i> del software	73
4.2 Las relaciones entre los actores al interior del <i>cluster</i> del software para generar innovación	75
4.2.1 Las relaciones entre empresas al interior del <i>cluster</i> del software	75
4.2.2 Las relaciones de las empresas con las instituciones de educación superior de Aguascalientes	82
4.2.3 Las relaciones de las instituciones descentralizadas con las empresas que forman parte del <i>cluster</i> del software	87
4.2.3.1 Las relaciones entre el CONCyTEA y las empresas de TI: su papel en la innovación de las empresas	90
4.2.3.2 Las relaciones entre el CEDITI y las empresas de TI: su papel en la innovación de las empresas	94

4.2.3.3 Las relaciones desde la óptica de las empresas de la industria del software con CONCyTEA y CEDITI	102
4.2.4 Las relaciones de las instituciones de apoyo con las universidades.....	104
4.2.5 Interacción entre los actores del <i>cluster</i> del software con dependencias estatales: el caso de Sedec	111
4.3 La innovación, las instituciones y las empresas al interior del <i>cluster</i> del software	114
4.3.1 La importancia de las redes en el <i>cluster</i> para la generación de innovación	117
4.4. Consideraciones finales	119

Capítulo V

Conclusiones y recomendaciones.....	120
Bibliografía.....	136

Índice de Cuadros y figuras

Cuadro 3.1 Empresas desarrolladoras de software en México 2000.....	45
Cuadro 3.2 Índice de capacidades locales para desarrollar núcleos de economía digital.....	51
Cuadro 3.3 Actores locales del <i>Cluster</i> de Tecnologías de la Información de Aguascalientes.....	65
Cuadro 4.1 Relaciones entre empresas del software al interior del <i>cluster</i> de TI.....	80
Cuadro 4.2 Tipo de relación entre las instituciones puente y las empresas del software en Aguascalientes.....	89
Cuadro 4.3 Principales resultados de las relaciones de las instituciones puente con las empresas.....	99
Cuadro 4.4 Relaciones de las instituciones de educación superior con el CONCyTEA.....	106
Cuadro 4.5 Relaciones de las instituciones de educación superior con el CEDITI.....	108
Cuadro 4.6 Orientación de la inversión de las empresas del software en Aguascalientes (porcentajes).....	115
Figura 3.1 Ubicación de los Parques Industriales.....	54
Figura 4.1 Relaciones de las empresas del software con las instituciones puente en Aguascalientes.....	98
Figura 4.2 Relaciones de las universidades locales con CEDITI y CONCyTEA en Aguascalientes.....	110

Introducción

En el contexto económico actual, los países y en particular las regiones que buscan insertarse dentro de la dinámica de la globalización, han transitado por un proceso de cambio acelerado en el ámbito organizacional y tecnológico que les permite adaptarse a las condiciones cambiantes de los procesos de producción. En México, en los últimos años se requiere transitar de ser un país maquilador cuya principal ventaja es la gran oferta de mano de obra barata a ser un país generador de bienes y servicios con un mayor valor agregado.

En los últimos años, en la literatura sobre competencias económicas, ha surgido una corriente de pensamiento que sostiene la idea de que las ventajas competitivas de los países o regiones, no son simplemente consecuencia de la dotación de factores iniciales, sino que éstas también dependen de los factores intangibles que surgen a partir del desarrollo de competencias endógenas y de la articulación de los agentes que interactúan en el lugar (Porter, 1990:). Lo anterior implica que la capacidad de competir de manera exitosa tiene su base en el desarrollo de una producción de alto valor agregado y de alto contenido en calidad. Para el caso de México, lo anterior depende de la capacidad que el país y las regiones tengan para generar bienes y servicios que sean intensivos en conocimiento y en innovación, lo cual es la base de la ventaja competitiva.

En el proceso de creación de competencias, un elemento fundamental es la innovación, concepto que desde la perspectiva de Boshnerini y Yoguel, “alude el potencial para romper las rutinas pasadas con el objetivo de enfrentar la competencia como reacción a nuevos estímulos creando, o recreando, las ventajas competitivas”. (Boshnerini y Yoguel, 2000, pp. 133).

En este proceso de construcción de conocimiento, las instituciones y su participación en redes de conocimiento, son de suma importancia. Las instituciones juegan el papel más importante, ya que son los elementos centrales a partir de los cuales se determinan los proyectos de colaboración y el flujo de conocimientos, “es en estas instituciones donde se generan marcos de referencia que dependen, tanto de sus capacidades y recursos, como de sus políticas y su capital institucional para la vinculación” (Casas, Luna y Santos)

En México, una de las funciones principales de algunas instituciones es la formación de redes entre los productores locales, entre estos y las autoridades, y entre estos y las universidades y centros de investigación. Esto con el fin de facilitar la interacción entre los distintos actores, siguiendo los mecanismos que han sido utilizados en otros lugares, como el Silicon Valley, para que de esta manera crear un ambiente que favorezca el flujo de conocimientos, para generar redes de conocimiento regional, como base para estimular la innovación en las empresas.

A los organismos con las características antes mencionadas, Casalet (2000) les da el nombre de “instituciones puente”. Estos son organismos flexibles integrados por la sociedad, el gobierno o por ambos, que complementan las funciones que realizan los organismos de fomento económico especializados como pueden ser la banca de desarrollo. Estas instituciones son un elemento fundamental en el proceso de disminución de incertidumbre por medio de la aplicación de diversas medidas (asistencia técnica, capacitación, normalización, etc.) que permiten el surgimiento, crecimiento y consolidación de las empresas por medio de la formación de un *cluster* en una región determinada. Todo esto a través de ser el canal por el cual se orienten los apoyos tanto públicos como privados para las empresas, además de ser un catalizador para fomentar las interacciones entre los actores al interior del cluster, como medida para fomentar la competitividad de las empresas locales.

En este nuevo escenario competitivo, la incertidumbre surge como una característica propia del contexto competitivo, con la cual se enfrentan las decisiones y elecciones de los actores. Esto ha dado pie a que se empiece a dar una mayor importancia a las cuestiones sobre cómo las empresas procesan, se adaptan y enfrentan a las situaciones bajo incertidumbre.

La relevancia de la innovación y los escalamientos industriales como elemento fundamental para mejorar la competitividad de las empresas y las regiones, ha hecho que un número cada vez mayor de estas, hayan tomado conciencia de la importancia que tiene la generación de un ambiente local, propicio para la creación de las dichas innovaciones. En general, existe un consenso en cuanto al valor de los actores sociales como factores determinantes en la formación del ambiente local propicio para la innovación.

Dentro de estos lineamientos se han generado una gran cantidad de políticas y apoyos tanto nacionales como estatales y municipales para la atracción y generación de empresas que requieran de mano de obra calificada, lo cual hasta ahora ha dado resultados poco satisfactorios en la mayoría de los lugares donde se ha logrado la atracción de este tipo de empresas, ya que lo que se ha generado son islas tecnológicas rodeadas por una multitud de empresas de bajo nivel de utilización de mano de obra calificada. Es decir, no se ha generado la difusión de conocimientos que se esperaría cuando se opto por la atracción de empresas que produjera bienes y servicios de alto valor agregado.

Por las experiencias surgidas en ciertos países (como el sudeste asiático), se ha demostrado que sin políticas orientadas a la generación y difusión del conocimiento para la producción de bienes y servicios con alto valor agregado, el país en general y las regiones en particular no podrán conseguir

el objetivo de avanzar en el camino de la transición hacia una economía desarrollada, por lo tanto es importante repensar cuál es el papel que deben desempeñar los actores involucrados en la generación y difusión del conocimiento para lograr ir un paso mas allá en el proceso de avance tecnológico.

En la presente investigación, se aborda el caso de las instituciones que dan soporte a las empresas del software y que forman parte del cluster de tecnologías de la información asentado en el estado de Aguascalientes. Dentro de estas instituciones existen dos de ellas que han surgido de la política estatal de desarrollo económico y que cumplen con funciones que van mas allá que la simple promoción industrial, la generación de información, etc., sino que cumplen con un papel de intermediación, lo que ha llevado a Casalet (2000) a llamar *instituciones puente* . Estas son el Consejo de de Ciencia y Tecnología de Aguascalientes (CONCyTEA) y el Centro de Desarrollo de la Industria de la Información (CEDITI). Ambos organismos se crearon con el fin de apoyar a las empresas asentadas en el estado, la diferencia radica en que el Concytea brinda apoyos a las empresas de todas las ramas económicas, con un especial énfasis en las empresas de tecnologías de la información. Por su parte, el CEDITI se encuentra dedicado de manera exclusiva a apoyar a las empresas de TI. Además se analiza otro organismo, Desarrollo Económico que también tiene características de lo que se conoce como *institución puente*.

A lo largo del trabajo, se aborda la situación del *cluster* del software (como una de las ramas económicas donde la el conocimiento juega un papel central en la creación de competitividad) en Aguascalientes mostrando cual ha sido el papel de las instituciones locales en el proceso de formación de un ambiente propicio para la innovación en esta industria, fundamentalmente a través de la formación de redes entre los actores locales, como elemento que permite la difusión de conocimiento entre la empresas como fundamento para la innovación.

En el primer capítulo del presente trabajo se expone el objetivo central y los objetivos secundarios, así como las preguntas que motivaron la realización de esta investigación. Además, se enuncia la hipótesis que pretende dar respuesta al objetivo y la metodología que se siguió para realizar la presente investigación. El segundo capítulo se divide en cuatro grandes apartados. En el primero de ellos, se aborda las teorías sobre instituciones y su impacto en el desarrollo regional. En el segundo apartado se realiza un estudio de las teorías de redes y su importancia en la innovación desde la perspectiva institucional. El siguiente apartado presenta la forma en como las redes pueden generar un proceso sostenido de innovación. Finalmente el capítulo cierra con una reflexión sobre las capacidades de los procesos de innovación para elevar el nivel de vida de los habitantes de una región.

El tercer capítulo muestra el entorno en el cual se lleva a cabo la investigación, además de que se expone la historia de la formación de las instituciones descentralizadas de apoyo a la industria del software en el estado. En el cuarto capítulo, se presentan los resultados obtenidos del trabajo de campo, mostrando las relaciones entre los actores locales en Aguascalientes (Instituciones descentralizadas, instituciones educativas, empresas y dependencias estatales), y su impacto en la generación de capacidades al interior de las empresas. Finalmente el trabajo cierra con un capítulo de conclusiones y recomendaciones donde se sintetizan los resultados obtenidos en la investigación y se proponen algunas líneas de acción para fortalecer la relación entre los actores locales de la industria del software en Aguascalientes.

Objetivos de investigación.

Por las conclusiones de algunos estudios sobre política económica realizados en América Latina (Yoguel 2000, Casalet 2005), se ha observado que sin políticas orientadas a la generación y difusión

del conocimiento para la producción de bienes y servicios con alto valor agregado, México en general y sus regiones en particular se encontraran limitadas para avanzar en el camino hacia una economía desarrollada. Por lo tanto, es importante repensar **cuál es el papel que desempeñan las instituciones involucradas en la generación y difusión del conocimiento, así como analizar como se relacionan las mismas con otros actores (empresas de la industria del software) del entorno para buscar incrementar su competitividad.**

Dentro de todo el cúmulo de esfuerzos por lograr que México pase de presentarse como un país de mano de obra barata a un México con capacidad de generar bienes y servicios que requieran mano de obra calificada, se han presentado una serie de esfuerzos para lograr este fin. Dentro de este conjunto, la formación de organismos independientes que apoyen a la producción ha sido uno de los elementos centrales para generar competencia en la producción de bienes y servicios. **El objetivo de la investigación será determinar cual es el papel que juegan las instituciones como facilitadoras de la generación de innovación como elemento fundamental en el desarrollo de actividades que requieren mano de obra calificada en Aguascalientes.**

Desde la década del ochenta se ha venido insistiendo sobre el papel que dentro de este contexto institucional deben tomar las universidades como generadoras de soluciones para el desarrollo de las regiones o estados donde éstas se encuentran asentadas. Esto ha generado una serie de propuestas para la inserción de las universidades dentro del tejido productivo, por lo que para los fines de la investigación es importante **conocer cuáles han sido las formas en que las universidades y centros de investigación tecnológica se asocian con el sector productivo para generar procesos de innovación.**

Dentro del proceso de búsqueda de cooperación de la academia con el sector productivo, se ha impulsado la creación y el fortalecimiento de diversos institutos de investigación en el interior de México que se vinculen con las empresas y los gobiernos locales. Esto con el fin de promover el intercambio de experiencias y procesos de producción, por lo cual es importante **conocer cuántos y cuáles de estos centros se generaron en la región de Aguascalientes.**

Problema

¿Cuáles son los elementos que aportan las instituciones públicas, privadas y/o mixtas de apoyo a la industria del software en Aguascalientes que facilitan los procesos de difusión de las innovaciones (productivas y administrativas), para incentivar la formación y consolidación de las empresas del software en el cluster de TI en Aguascalientes?

Preguntas de investigación

- ¿Cuáles son los organismos y/o instituciones (gubernamentales, privadas y mixtas), de apoyo a la creación y difusión del conocimiento en la industria del software en Aguascalientes?
- ¿Cuáles son los vínculos de las universidades y los centros de investigación con las empresas y las instituciones descentralizadas de apoyo a las empresas del software?
- ¿Cómo se organiza la iniciativa privada para generar procesos de innovación dentro de las ramas de la industria del software en Aguascalientes?
- ¿Cuál es el papel de las instituciones en la creación y difusión del conocimiento en la industria del software en Aguascalientes?
- ¿Se pueden considerar a las instituciones de apoyo a la industria del software como instituciones puente que cumplan el papel de intermediarios entre los actores locales de la industria del software?

Hipótesis

A pesar de que no existe un acuerdo unánime sobre cuáles son los elementos principales para el desarrollo de las empresas de software, existe cierto grado de consenso en cuanto a que uno de los elementos fundamentales es la interacción social entre los distintos actores. Esta, permite la difusión de las innovaciones, no solo en cuanto al proceso productivo o a las cuestiones administrativas, sino también, al ambiente social propicio para la creación de emprendedores. En diversas partes se ha demostrado que la innovación se maximiza cuando se desarrolla en un proceso social, ya que no es un modelo lineal, sino un sistema fundado en el proceso de prueba y error. Los conocimientos prácticos son tan valiosos como los teóricos y juntos ambos, son un detonante para la generación de nuevos productos.

La mayoría de las innovaciones se generan en un intercambio cara a cara entre profesionales que trabajan próximos unos de otros, lo que muestra que al contrario de la creencia general, la distribución geográfica tiene un papel fundamental en el éxito de estas empresas. La interacción social de los distintos actores que intervienen en la industria del software en Aguascalientes se puede presentar de diversas formas. Un elemento facilitador son las instituciones puente. Las instituciones puente son aquellas que realizan un proceso de intermediación entre los actores para agilizar el proceso de transferencia de conocimientos.

En el estado de Aguascalientes aun y cuando existen dichas instituciones puente, no se ha generado un verdadero proceso sostenido de difusión del conocimiento. Esta falta de socialización del conocimiento se debe a diversos factores, pero el principal es la ineficiente actuación por parte de estas instituciones puente en el proceso de difusión de la innovación, ya que aunque existen de

manera formal, en la realidad, no cumplen las funciones para las cuales fueron creadas, o solo las cumplen de manera parcial.

El segundo determinante que limita la difusión de la innovación y por lo tanto la generación del cluster del software en el estado de Aguascalientes es el escaso interés de los micro y pequeños empresarios por participar en las asociaciones y en los programas, tanto públicos como privados, lo cual limita los alcances de cualquier posible programa de asociación para la difusión de las innovaciones.

Metodología.

Para llevar a cabo la investigación se utiliza el método cualitativo para entender el entorno en el que se desarrollan las instituciones de apoyo a la industria del software. Además se utiliza la teoría de redes con el objetivo de conocer la forma en como se relacionan ciertas organizaciones que pueden tener el carácter de instituciones puente, con las empresas de la industria del software y con las universidades y tecnológicos de la región, para formar una red de vínculos entre los actores locales, para generar procesos de innovación de productos y procesos en las empresas y con ello fomentar la competitividad de la región.

Las unidades de investigación para la realización de la investigación son:

- a) Identificación de las empresas del ramo del software en la entidad.
- b) La reconstrucción de la historia del cluster de la industria del software.
- c) Formación de los organismos integradores, en especial el CEDITI y el CONCyTEA e identificación de su papel en la generación de capacidades de las empresas del software.
- d) Identificación de las universidades y centros tecnológicos en Aguascalientes y del número de carreras enfocadas al sector del software en las escuelas de educación técnica y superior

del estado de Aguascalientes para conocer cuales son los apoyos de las instituciones educativas en la generación de un cluster del software en la región.

- e) La participación del gobierno local, a través de la Secretaria de Desarrollo Económico para apuntalar el desarrollo del cluster.

Para realizar el análisis de las unidades de investigación anteriormente mencionadas se realizó por un lado, una intensa investigación bibliográfica sobre las Universidades e Institutos tecnológicos asentados en el estado y el número y tipo de carreras enfocadas a la industria del software que estos ofrecen. Por otro lado, se realizaron siete entrevistas semiestructuradas a los agentes locales relevantes para la industria del software en Aguascalientes:

- a) Empresas del ramo del software asentadas en el estado.
- b) Organismos que responden a un perfil de *instituciones puente* (CEDITI, CONCyTEA)
- c) Secretaria de Desarrollo Económico, para conocer cual es la visión oficial respecto a las actividades que se están llevando a cabo para generar el cluster de software en Aguascalientes

Estructura de la encuesta para las empresas.

Para conocer de cerca las condiciones en que se encuentra la industria del software en el estado de Aguascalientes, se realizo una serie de encuestas a cuatro de ellas (DA Comp, Bitmore, NTS y Grupo MX, todas ellas microempresas). Dicha encuesta estuvo dirigida a los directores o gerentes de las empresas, debido a que estas son las personas que tienen un conocimiento global de la empresa, sus productos y sus procesos. Para la realización de la misma se tomo como base al Manual de Bogotá, para la normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe, por ser reconocido por diversos organismos internacionales como la OEA y la OCDE como uno de los mejores esfuerzos para tratar de capturar los indicadores necesarios para conocer el grado de innovación tecnológica en la región de Aguascalientes.

De manera particular, a través de la encuesta a las empresas locales del software, se busco capturar los elementos que nos permitieran conocer las relaciones que se presentan al interior del cluster, hacia el exterior del cluster, con las instituciones que hemos denominado puente y finalmente con el gobierno estatal. La entrevista se dividió en cuatro grandes apartados que se describen a continuación:

- a) Caracterización de la empresa. En este apartado se incluyeron elementos que nos permitieron describir mejor el tipo de empresa que se encuesta.
- b) El segundo apartado hizo referencia a dos elementos, por un lado, los productos y las ventas, y por el otro lado, la cantidad de empleados y su nivel de escolaridad.
- c) En la tercera parte de la encuesta, se abordaron diversos aspectos sobre la innovación, sus fuentes de conocimiento y el origen del financiamiento para la innovación.
- d) La ultima sección, hace referencia a las relaciones de las empresas con los demás actores, aquí se busco capturar la relación dominante entre los distintos actores locales, la intensidad de las relaciones entre ellos (en caso de su existencia), el tipo de relación y por ultimo la finalidad de las relaciones sociales.

Estructura de la entrevista a las instituciones de soporte a la industria del software.

Al ser el elemento central de la investigación, el análisis de las instituciones y su papel en el desarrollo de la industria del software, particularmente como detonante de ventajas competitivas, resultó fundamental la realización de entrevistas a este tipo de organismos. Nuevamente, como en las entrevistas para las empresas, se tomo como base el Manual de Bogotá, pero en este caso, se busco capturar las relaciones de la institución con las empresas y con el gobierno estatal y federal. La entrevista se dividió en tres secciones que se detallan a continuación:

- a) Caracterización de la institución, su origen, dependencias a su cargo y fuente de recursos financieros.

- b) La segunda sección hizo referencia a las relaciones de la institución con los distintos actores locales, principalmente las empresas, el gobierno estatal y las instituciones de educación superior.
- c) El tercer apartado intento capturar los resultados obtenidos en las dos secciones anteriores para determinar si los organismos analizados se ajustan o no a lo que el concepto empírico de Casalet (2000) llama como *instituciones puente*.

Apartados de la entrevista para la Secretaría de Desarrollo Económico de Aguascalientes.

En el caso de esta Secretaría, la entrevista a sus directivos se enfoco en conocer cuatro aspectos básicos de operación de dicho organismo:

- a) Las políticas de apoyo a la industria en el estado.
- b) El financiamiento a PyMEs.
- c) Las políticas de apoyo a la industria del software.
- d) Las políticas de apoyo a la innovación.

Esquematización de resultados.

Los resultados obtenidos por el análisis cualitativo se presentan en el capítulo tres, donde se expone la forma en que se encuentra compuesto el cluster de TI en Aguascalientes. Además se muestra la historia de la creación de las instituciones descentralizadas, así como sus funciones y la forma en que se encuentran organizadas

Por su parte, para poder realizar una interpretación de las encuestas aplicadas a las empresas del software en Aguascalientes y de las instituciones en base a la teoría de redes, se procedió a vaciar la información obtenida en una matriz, en donde se pudieran esquematizar las respuestas, para de esta manera, determinar las relaciones que existen entre los actores y hacer los cruces para corroborar

los hallazgos encontrados en las encuestas. Los resultados obtenidos se esquematizaron en diversos cuadros que muestran las relaciones entre los distintos actores del cluster de TI.

Con la información obtenida de los cuadros de relaciones, se procedió a realizar un análisis de relaciones en el programa de computo UCINET 6.0 el cual nos arrojó una serie de figuras que muestran de manera gráfica las relaciones entre los actores del cluster de TI.

Alcances y limitaciones.

El objetivo de este trabajo fue hacer una propuesta de sistematización de las funciones que realizan las instituciones públicas, privadas y mixtas de apoyo a la industria del software en Aguascalientes, como un elemento para determinar la utilidad de las instituciones en la creación de un ambiente donde se vinculen los actores locales como un elemento que genere la circulación de conocimientos que potencialice el surgimiento de innovaciones en las empresas del software.

El presente trabajo hace un análisis sobre las instituciones de apoyo a la industria del software que forman parte del cluster de Tecnologías de la Información (llamado INNOVATIA) en Aguascalientes. Para ello, se identifican y presentan las principales corrientes teóricas (Yoguel 2000, Boscherini 2000, Casalet 1998), asentadas en los planteamientos de Porter, que sostienen que el conocimiento y la innovación son los elementos sobre los cuales se basa la competitividad de las regiones y las empresas en un mundo cada vez más globalizado.

La información primaria obtenida respecto al sector del software, tuvo por objeto la realización de un análisis por medio de la aplicación de las teorías de creación de capacidades a través de la generación de redes entre los actores locales. La limitante principal de este trabajo es que la implementación de programas para la innovación en Aguascalientes es muy reciente por lo que no

existen datos para el estado, por lo que hay que construirlos. Por otro lado la muestra que se utilizó no es estadísticamente representativa, debido a las reticencias de los actores locales para participar en esta investigación. Sin embargo el trabajo realizado con los actores seleccionados permitió realizar un trabajo descriptivo que se considera un avance en el campo de la investigación sobre innovación en México, con vías a ampliar la muestra y mejorar la forma metodológica en que se seleccionaron a los actores, para un análisis más profundo sobre la potencialización de las innovaciones por medio de la vinculación de los actores locales.

II Desarrollo e innovación.

Introducción.

En los últimos años ha entrado en crisis la concepción sobre la competitividad considerada como un fenómeno macroeconómico y sectorial que era determinado por las ventajas comparativas constituidas a su vez por la dotación de factores. En la nueva concepción de competitividad, ésta surge como consecuencia de un fenómeno sistémico en el cual se incluyen además de los factores sectoriales y macroeconómicos otro tipo de elementos, como la capacidad endógena de los agentes o el ambiente en el que actúan.

En la literatura sobre competitividad, es a partir del trabajo de Porter “La ventaja competitiva de las naciones” en 1990, que surge la idea de que las ventajas competitivas de los países o regiones, no son consecuencia simplemente de la dotación de factores iniciales, sino que está también depende de los factores intangibles que surgen a partir del desarrollo de competencias endógenas y de la articulación de los agentes que interactúan en el territorio. Lo anterior se sustenta en la idea de que la capacidad de competir de manera exitosa tiene su base en el desarrollo de una producción de alto valor agregado y de alta calidad. Para el caso de México lo anterior depende de la capacidad que el país y las regiones tengan para generar bienes y servicios que sean intensivos en conocimiento, lo cual es la base de la ventaja competitiva.

En el nuevo escenario competitivo, la incertidumbre surge como una característica propia, con la cual se enfrentan las decisiones y elecciones de los actores. Esto ha dado pie a que se le asigne por parte de los actores una mayor importancia a las cuestiones sobre cómo las empresas procesan, se adaptan y enfrentan situaciones bajo incertidumbre. En este sentido han surgido, en el caso latinoamericano estudios empíricos (Yoguel 2003, Boscherini 2003, Casalet 2005) que abordan la

manera en como las regiones han afrontado el problema de la falta de seguridad en el entorno económico provocado por los rápidos cambios impuestos por la globalización.

De entre las políticas económicas emprendidas por las regiones para tratar de afrontar los nuevos retos causados por los rápidos cambios en el ambiente en que se desenvuelven las empresas (centrados fundamentalmente en una mayor competencia a nivel local, nacional e internacional), una de ellas sobresale por presentar un enfoque distinto a las políticas de desarrollo que se diseñaban con anterioridad. Esta nueva política consiste en la creación de instituciones que busquen cumplir la función de otorgar apoyos a las empresas de la región, más allá de los ya conocidos soportes a la industrialización como el financiamiento, los apoyos para exportación, etc. Estas instituciones además de lo anterior, cumplen con una gran variedad de funciones entre las que se pueden mencionar, la capacitación de la fuerza de trabajo, la cooperación para el desarrollo de nuevos productos, servir como enlace con otras empresas o con el gobierno para ampliar sus mercados o su operación, etc. En el caso de México, a estas instituciones, Casalet (2000) les ha denominado *instituciones puente*¹. Estas se encuentran integradas por la sociedad, el gobierno o por ambos, siendo en este nuevo enfoque un elemento fundamental en el proceso de disminución de incertidumbre por medio de la aplicación de diversas medidas que permitan el surgimiento, crecimiento y consolidación de las empresas por medio de la formación de un *cluster* en una región determinada. En este capítulo se expone como es que este tipo de instituciones pueden generar procesos de *catching up* y *upgrading* en las empresas de una región, agrupándolas en *clusters* para crear y mantener las ventajas competitivas que las mantengan en el mercado local y que además les permita insertarse en las cadenas globales de valor.

¹ Para Casalet (2000) este es un concepto empírico que refiere el papel intermediario que juegan las instituciones en apoyo al desarrollo industrial y al desarrollo de capacidades de comercialización, de desarrollo tecnológico, de desarrollo organizacional, de innovación, etc.

2.1 Instituciones puente y redes para la industria del software

Las instituciones puente pueden ser consideradas como un componente central en las redes en las que participan las empresas de la industria del software. Las redes entre los actores locales son importantes como elementos que estimulan los procesos de innovación. En muchas ocasiones estas redes se generan de manera espontánea, sin que medie intención explícita alguna por parte de los mismos agentes para la formación de las mismas (Casas, 2001). La percepción sobre el papel central que juegan las redes entre los actores locales como medio para la creación de innovaciones ha ido tomando cada vez mayor fortaleza tanto en el ámbito académico como en la esfera de la política. En varios países y regiones está surgiendo una corriente de pensamiento dentro de la administración pública que propone políticas de desarrollo que alienten la innovación de las firmas locales.

Basados en las experiencias latinoamericanas, principalmente el caso chileno, en cuanto a generación y aplicación de las políticas industriales para el desarrollo, y en los resultados y experiencias obtenidos en la aplicación de dichas políticas, en varios lugares entre ellos México, los gobiernos nacionales, estatales y regionales están optando cada vez más por la aplicación de políticas que fomenten la formación de redes para crear y mantener una economía del conocimiento, como condición necesaria para mejorar la competitividad. Éstas disposiciones se insertan dentro de una visión general sobre desarrollo económico, en la cual se propone modificar las estructuras institucionales y organizativas con el fin de adecuarlas a las exigencias creadas por la sociedad del conocimiento. Ésta percepción, fue tomando fuerza a partir de la década de los 90 (Casalet, 2004) donde se privilegia la descentralización económica basada en los agentes locales.

Con objeto de fomentar la formación de redes en algunos países de la Unión Europea, se ha procedido a estimular la creación de agentes institucionales que funcionen como mediadores en el surgimiento de interacciones entre los diversos actores locales (Casalet, 2005 seminario).

La definición de instituciones ha sido generalmente ambigua, en el sentido más amplio, estas consisten de “un conjunto de reglas permanentes y conectadas, tanto formales e informales, que prescribe roles de comportamiento, obliga actividades y forma expectativas”, y se sobrepone con las convenciones (Storper, 1997: 263 – 289). Por su parte Villavicencio y Casalet (2005), define a las instituciones como “el conjunto de restricciones que actúan sobre el comportamiento relacional de los individuos y los grupos”. Es importante definir a las instituciones, ya que estas forman parte, y a su vez están determinadas por el entorno en el cual se desarrolla la empresa. Entorno que esta definido por un proceso histórico de interacción entre múltiples actores locales.

Por su parte “las instituciones puente” son nuevas formas organizativas, que están centradas en la creación de redes empresariales y de conocimiento que fortalecen las capacidades tecnológicas de las empresas y de los actores sociales (Casalet, 2000). Desde esta perspectiva, las instituciones se transforman frente a las nuevas exigencias de la producción, determinadas por el contexto local que se encuentra a su vez influido por el contexto internacional, debido a al progresiva desaparición de las fronteras en el ámbito económico, lo cual acarrea como consecuencia una mayor competencia por el mercado local. Estas son organizaciones que actúan como enlace y apoyo de la producción. Su función es básicamente la generación de un entorno de confianza y certidumbre al generar redes de colaboración entre diferentes actores facilitando la interacción y el aprendizaje. Estas instituciones se caracterizan por una heterogeneidad de sus funciones, por la flexibilidad

organizativa² y por la escasa burocratización que tienen diferentes estatus legales y que operan bajo distintos esquemas de financiamiento.

Las instituciones puente son organizaciones creadas recientemente que tienen una estructura flexible y sirven como complemento al papel desempeñado por las instituciones especializadas de fomento productivo (BANCOMEXT, NAFINSA, etc.). Estas instituciones surgen por los cambios en la producción, la apertura de los mercados provocada por la reducción de aranceles al comercio internacional que se presentó a partir de la entrada de México en el Gatt (1986) y posteriormente con la firma de los tratados de libre comercio con América del Norte 1994, la Comunidad Europea 2002, etc. y la emergencia que adquiere el territorio como un espacio donde se desarrollan las estrategias de asociación para el crecimiento económico y social. “La consolidación de estas nuevas formas institucionales produce una profunda distribución del poder (especialmente en el plano regional) que redimensiona la gestión de los procesos de cambio estructural y social. El papel de las instituciones puente se orienta a encausar los apoyos institucionales públicos y privados para el fortalecimiento de un mercado de servicios. Estas instituciones se perfilan en el contexto institucional como catalizadoras de una nueva dinámica basada en la interacción y el conocimiento, con creciente importancia a nivel regional y orientadas especialmente a sostener la articulación de los agrupamientos industriales” (Casalet, 2004: 254).

Las instituciones puente ofrecen varios tipos de servicios a las empresas, entre ellos se tienen³ (Casalet, 2004; 12):

² La flexibilidad en la organización de las instituciones puente, se debe estas instituciones tienen diferentes estatus legales y financieros, ya que pueden ser asociaciones civiles, organizaciones federales, fideicomisos o sociedades civiles y ser financiadas por fondos públicos, privados o mixtos (Casalet, 2005 [seminario](#))

³ No existe una categorización que permita determinar cuáles son las funciones que deben cumplir las instituciones para ser consideradas instituciones puente, ya que como se señaló anteriormente este es un

- La modernización tecnológica, la promoción de la cultura de calidad y fomento de redes asociativas.
- El mejoramiento de los niveles de capacitación y certificación de productos y procesos para apoyar a las empresas medianas y pequeñas como proveedoras de empresas más grandes.
- La generación de un contexto de confianza y certidumbre (normalización, metrología y derechos de propiedad industrial).
- Facilitar la conexión entre las empresas, apoyando con servicios de información sobre patentes, cambios de la reglamentación impositiva y aduanal, servicios de documentación, y apoyo a la búsqueda de nuevos mercados.
- Atender la especialización sectorial proporcionando servicios a productores, proveedores y usuarios.
- Proporcionar asistencia técnica, apoyo al diseño y enlace con otras instituciones dentro y fuera del sector productivo.
- Generar apoyos para utilización de las TIC.

De manera más específica, las instituciones puente vinculadas a la competitividad surgen como una respuesta a las transformaciones requeridas por las nuevas circunstancias de globalización, apertura y reformas estructurales. Siguiendo los razonamientos expuestos por Casalet a lo largo de varias investigaciones, y para el caso que se aborda en esta investigación (la industria del software), podemos decir que las instituciones puente pueden facilitar el proceso de innovación de las empresas del software, pero para ello, estas instituciones deben dar apoyo y estímulo para:

- Información y difusión tecnológica.

concepto empírico y las mismas pueden cumplir con un gran abanico actividades como las ya señaladas anteriormente, y que son mencionadas por Casalet como las más importantes para el desarrollo de la industria.

- Consultoría especializada en ingeniería, gestión e información.
- Apoyo a la producción con instituciones dedicadas a la medición, ensayo y control de calidad
- Desarrollo de un mercado de servicios para la conformación de las capacidades tecnológicas de las empresas, especialmente las PyMEs.
- La generación de un entorno de confianza y certidumbre para conformar redes de colaboración entre diferentes actores, facilitando la interacción y el aprendizaje.

En países democráticos, las políticas son implementadas por instituciones formales y públicas, cuya vocación es definir los valores de acuerdo a los proyectos de la sociedad así como su universalidad. No todas las instituciones son públicas, sin embargo, algunas no son coextensivas con la organización formal. Las políticas se propusieron crear o sostener la economía de aprendizaje, la cual agruparía una relación entre instituciones públicas formales y convenciones – relaciones que ni son totalmente públicas, ni formales. Como sostiene Storper (1997), existe una circularidad en el sentido de que las instituciones públicas formales en creación o sustentación de los mundos de aprendizaje deberían afectar la creación y sostenimiento de las convenciones y relaciones después, es decir, las instituciones que se crean para influir en la forma en como se realiza la producción dan lugar posteriormente a nuevas formas de relacionarse, lo cual dará lugar a la formación de nuevas instituciones.

Para la formación de redes de conocimiento regional, las instituciones juegan un papel importante, ya que se convierten en elementos centrales donde se determinan los proyectos de colaboración y el flujo de conocimientos, “La generación de redes de intercambio entre las empresas, el sector público y los centros de investigación constituyen las formas de gestión que paulatinamente sustituyen a las instituciones jerarquizadas, basadas en una organización vertical, con objetivos

rígidos y formalizados” (Casalet, 2005; 3). Hay que tener en cuenta que la creación de las instituciones puente no produce de manera automática la creación de un entorno de innovación, ya que la formación de este depende de la interacción entre las competencias que ofrecen dichas instituciones, los procesos de aprendizaje institucionales que desarrollan y la cultura organizacional que generan para sí mismas y con los usuarios de sus servicios.

En el caso de México, la creación de este tipo de instituciones es relativamente reciente, por lo que futuro es incierto, ya que no existen en la mayoría de los casos, elementos suficientes que permitan determinar la eficiencia lograda en el desempeño de sus actividades. Estas instituciones tienen un papel preponderante en la creación de competencias y en la homologación de las culturas organizacionales cuya función contribuye a transformar los insumos en productos para las empresas (Casalet y Casas, 2002). Esto por medio de la coordinación y de la inserción de las empresas en redes de cooperación tecnológica. A continuación se analiza como el ambiente institucional y la red de conocimiento se relaciona con el desarrollo de la industria del software.

2.2 Ambiente institucional y redes de conocimiento en la industria del software

Las relaciones de cooperación entre las empresas, entre ellas y otros actores generan las redes que se tejen en la actualidad para construir un mercado. El problema principal que se plantean los actores sociales es como adecuar el ambiente (institucional, social, político, económico, etc.) para estimular la articulación del tejido productivo y crear las instancias de integración entre este y el medio ambiente en el que se desempeña la empresa (Casalet y Casas, 2002). “Por lo general, la gran empresa, si bien cada vez más centra su óptica por actuar en red, intenta recorrer un sendero de carácter individualista en su estructura interna. El caso de las pequeñas y medianas empresas y de las microempresas artesanales es diferente, ya que sus acciones y respuestas, necesariamente, involucran acciones y agentes que son externos a su estructura. Este último tipo de empresas

necesitan la ayuda de otros agentes, que pueden ser otras empresas o instituciones (agencias de desarrollo, cámaras empresariales, centros tecnológicos, etc.) que facilitan la reacción de las empresas” (Boscherini y Yoguel, 2000; 133). Esto muestra que no todas las empresas se comportan de la misma manera, ni tienen las mismas necesidades. En general se observa que las empresas pequeñas necesitan en mayor medida de relacionarse con otros actores locales para poder desarrollarse en el mercado. A diferencia de las empresas grandes, las cuales pueden darse el lujo de no relacionarse con el entorno y aun así mantenerse en el mercado.

Para lograr que en México se presente la creación de redes que permita generar innovaciones tecnológicas se han realizado diversas acciones de las cuales se destacan las siguientes (Casalet y Casas, 2002):

- a) la creación de redes entre centros de investigación de excelencia en los estados y en diferentes regiones del país.
- b) regionalización de la política de ciencia y tecnología.
- c) creación de reuniones por parte de las universidades e institutos de educación superior para discutir los problemas de la vinculación existente entre la universidad y las empresas.
- d) la creación de mecanismos de interacción promovidos por el gobierno federal y el sector privado por medio de un conjunto de instituciones puente cuya función es aumentar la capacidad innovadora de las empresas por medio del apoyo y el estímulo para la información en la difusión tecnológica.
- e) iniciativas por parte de los gobiernos estatales para conocer las ventajas competitivas de cada región.
- f) los organismos empresariales han impulsado la idea de los *clusters* o conglomerados funcionan en base a la búsqueda de capacidades competitivas

Es importante destacar que las asociaciones empresariales, instituciones puente, instituciones de educación superior y los centros de investigación están creando las condiciones para la formación de redes para el flujo de conocimiento entre diversos actores de la industria del software, y en distintas regiones del país. Cada uno de estos actores está tratando de crear redes por iniciativa propia, pero la agregación de estas todavía no crea un sistema regional de innovación (Casas, 2002). Dado que las articulaciones entre los actores regionales en la industria del software es mínima, en algunos casos se tiende a subestimar los procesos de aprendizaje institucional.

En México, entre las instituciones orientadas a la innovación y la investigación, se resalta la acción de las universidades públicas y privadas y los centros de investigación, particularmente aquellos que forman parte del sistema CONACYT (Casalet, 2005). En los últimos años, se ha generado una tendencia de las instituciones de educación superior para canalizar una proporción cada vez mayor del gasto y del personal en ciencia y tecnología, ello con objeto de lograr la acumulación de mayores capacidades científicas y tecnológicas en el país. Aunado a esto se han creado centros de investigación en diversas partes del país, permitiendo la desconcentración de la investigación y contribuyendo a la fortaleza de distintas regiones del interior del país (Casalet y Casas, 2002).

Como se observó anteriormente, las instituciones puente pueden adoptar una multiplicidad de acciones para promover la innovación. De entre todas las funciones que realizan las instituciones puente que apoyan a la industria del software, una de las más importantes es la creación de un ambiente de certidumbre favorable para la innovación. En la literatura sobre cambio tecnológico, es reconocido que el proceso de innovación y cambio tecnológico trae aparejado un nivel de incertidumbre asociado con la velocidad de dicho cambio, y como lo mencionan Boscherini y Yoguel, “La presencia de un ambiente favorable se puede manifestar en acciones de los agentes que componen la sociedad civil, los que a partir de la cooperación, la competencia y la presión mutua

generan una atención colectiva que ahora es el desarrollo de estrategias innovadoras y minimiza las diferencias entre agentes. La experiencia internacional sugiere que cuando estos ambientes tienen un comportamiento positivo, actúan como un operador de cuasi mercado que disminuye las incertidumbres dinámicas, contrarresta las debilidades de la cultura organizacional, potencia los procesos de aprendizaje, suministra las competencias faltantes a los agentes, contribuye al proceso de difusión de conocimiento codificado y tácito, y tiende a disminuir la desigualdad social” (Boscherini y Yoguel, 2000; 152 - 153)

Finalmente, cabe acotar que la existencia de un espacio público no implica un beneficio automático para todos, ya que como se mencionó anteriormente las empresas requieren umbrales mínimos de competencias (conocimientos tácitos) y mecanismos endógenos de generación y transmisión (organización al interior de la empresa) de conocimientos. “Un aspecto que tiene una importancia fundamental en el proceso de generación y circulación del conocimiento tácito en los ambientes locales es la forma en la que se articula el lenguaje formal e informal entre los agentes. Así, dado que mientras el conocimiento codificado se aprende en forma idéntica, el conocimiento tácito experimenta un proceso de interpretación desarrollado por el que aprende y, por lo tanto, difiere del conocimiento de la gente que lo ha transferido. Esta discordancia entre transmitir, hacer circular y aprender le agrega algún conocimiento: innovación, y también innovación en el lenguaje” (Poma 1998).

Como se observa en este apartado, las instituciones pueden contribuir de diversas maneras a la formación de capacidades de aprendizaje en las empresas para generar innovaciones. Para el caso de la industria del software, estas capacidades de aprendizaje y asimilación de conocimiento son fundamentales, debido a la naturaleza propia de su producto, el cual se mantiene en un proceso de cambio constante, lo cual requiere que las empresas tengan la capacidad de asimilar el conocimiento

rápidamente. En este sentido, un elemento central para adquirir el conocimiento necesario para el desarrollo de nuevos productos (o la adaptación de los existentes), es por medio de las relaciones con otros productores de software. En el siguiente apartado se aborda la forma en como estas vinculaciones entre las empresas pueden ser la base para la generación de las innovaciones en las empresas del software en Aguascalientes.

2.3 Las redes de innovación en los *cluster* industriales de la industria del software

Un *cluster* es una concentración geográfica relacionada no necesariamente organizada de empresas de la misma rama económica, de proveedores especializados de las mismas, de oferentes de servicios al productor y de compañías en ramas económicas vinculadas (Porter 1991). A partir de esta definición básica el concepto ha evolucionado en los últimos años, hasta incorporar algunos otros elementos además de empresas. En la corriente de pensamiento basados en los planteamientos de Porter, un *cluster* está formado por un agrupamiento físico de empresas, proveedores especializados, oferentes de servicio e instituciones asociadas (Gob. locales, Universidades, centros de investigación, empresas certificadoras, asociaciones comerciales) que compiten y cooperan en un campo económico específico mediante el desarrollo sostenido de economías de aglomeración.

Como lo menciona Marshall en su trabajo sobre aglomeraciones industriales de principios del siglo XX, la concentración de empresas tiene muchas ventajas, entre las cuales se encuentra la disminución de costos del transporte, además que la cercanía permite el rápido abastecimiento de insumos requerido para la producción de los diversos bienes. Otra ventaja de la concentración es el gran flujo de información entre las empresas, debido a las exigencias de suministros de producción y a las innovaciones tecnológicas que hacen necesario el trabajo conjunto entre las empresas para adecuarse a la nueva forma de producción. Además de lo anterior, la especialización crea una gran cantidad de empresas de servicios necesarias para llevar a cabo la producción, las cuales se

encuentran en estrecho contacto con las distintas empresas a las que prestan servicios como mantenimiento, transporte, etc., esto trae como consecuencia que las empresas cuenten con una reserva de recursos y servicios al alcance de la mano.

“En los países en desarrollo los *clusters* generalmente son una mezcla de pequeñas y grandes empresas, aunque probablemente las grandes firmas producen una gran influencia en las aglomeraciones (Bair y Gereffi, 2001: 1817), determinando un funcionamiento basado en relaciones de escasa cooperación, una orientación al mercado interno y una reducida transferencia tecnológica.” (Carrillo y Novick, 2005: 5-6). No obstante, Bair y Gereffi sostienen que los *clusters* se han constituido en alternativas de desarrollo regional, al subrayar la importancia del factor local para competir en el mercado global. Un *cluster* de empresas puede contribuir al desarrollo de una región de diversas formas. La más directa de estas es la generación de empleos para la población de la región. El *cluster* permite el desarrollo de nuevas empresas que proveen de insumos o bienes complementarios para las empresas locales, con lo que la economía local se insertara en un proceso de crecimiento económico necesario para el desarrollo de la región.

En el caso de la industria del software, las empresas de este ramo, por lo general se encuentran agrupadas en *clusters* que incluyen empresas dedicadas a las tecnologías de la información (telecomunicaciones, fundamentalmente), por su complementariedad entre ellas. Muchos de los *clusters* del software y de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), suelen estar cerca de uno o más centros de investigación y universidades, de manera que no se encuentran formados exclusivamente por empresas⁴. Una vez que se ha abordado el papel de los clusters en el

⁴ No se debe confundir los clusters con los distritos industriales, estos últimos se caracterizan “por la especialización en una determinada rama industrial y por la presencia de un marco sociocultural geográficamente definido que apoya un comportamiento de cooperación y confianza social que va a incrementar su competitividad e interdependencia orgánica.» (Carrillo y Novick, 2005: 2). Lo anterior a pesar

desarrollo de las competencias y del desarrollo regional, a continuación se reflexiona sobre la forma en que se producen las innovaciones dentro de los clusters.

2.3.1 Las redes de innovación al interior de los *clusters*.

En este apartado regresamos nuevamente al concepto de la red, toda vez que una de las consecuencias directas de la organización de las empresas en *clusters*, es el surgimiento de redes entre los actores, debido a los contactos persistentes entre ellos. Dichos contactos se presentan de diversas maneras, pueden ser formales o informales, de producción, sociales, casuales, etc. Una red social es una relación que surge entre dos o más actores, la cual debe extenderse por un largo tiempo para ser considerada una red. Estas redes se pueden formar para cumplir una gran multitud de propósitos (Luna, 2003). De todas las posibles redes que existen y de sus múltiples objetivos, la que nos interesa abordar en el presente trabajo son las redes sociales que tienen como finalidad fomentar los flujos de conocimiento⁵, ya que la naturaleza de la industria del software así lo exige.

Anteriormente la forma en cómo se concebía la generación de nueva tecnología, estaba apoyada en una concepción lineal, como si cualquier nuevo conocimiento tuviera como consecuencia la

de que esta figura de distritos presentan elementos parecidos a los clusters, como son los beneficios colectivos y la concentración productiva y las relaciones de cooperación vertical que permite la especialización, la creación de una cadena altamente fragmentada y a la vez muy integrada dentro de la aglomeración.

Entre las diferencias que existe entre los *clusters* y los distritos industriales, está en el hecho que en los primeros, no es necesario el desarrollo de relaciones de especialización y cooperación entre agentes locales. Por su parte, los segundos surgen cuando en un *cluster* se desarrolla patrones de especialización interfirma y formas implícitas y explícitas de colaboración entre los agentes económicos local y fuertes asociaciones sectoriales (Carrillo y Novick, 2005: 4; Barajas, 2000).

⁵ Existe toda una discusión teórica sobre si las redes de conocimiento son redes de innovación o si son conceptos diferentes. Para una mayor discusión ver Luna, Matilde (Ed.), Itinerarios del conocimiento: formas dinámicas y contenido un enfoque de redes, Instituto de Investigaciones sociales, UAM, 2003.

producción tecnológica, de tal forma que en la actualidad esta concepción ha sufrido modificaciones. Actualmente la forma de generar conocimiento que nos permita a su vez crear tecnología se caracteriza por procesos complejos que se retroalimentan para generar innovación (Casalet y Casas, 2002). Para la generación de innovaciones, se debe de tener en cuenta que la creación tecnológica no es lineal, es decir el nuevo conocimiento no generará de manera automática nueva tecnología, sino que se generará un proceso de retroalimentación entre la ciencia y la tecnología. Es en este grupo de ideas que se sustenta la teoría de la formación de redes que permita la generación y el flujo de conocimiento para el desarrollo industrial y social en el ámbito de la región.

Para que el conocimiento que tienen los agentes locales se materialice en el desarrollo de la capacidad de innovar, se deben conjugar elementos microeconómicos que se encuentran determinados por la empresa, los cuales junto con el ambiente determinado por las instituciones, agentes y relaciones entre ellos, influyen de manera fundamental en el nivel de desarrollo de actividades de innovación, las cuales son definidas por Boscherini y Yoguel como un proceso social e interactivo que se desarrolla en un entorno específico. Estas interacciones apoyan la difusión del conocimiento, aumentando las posibilidades que tienen las empresas para utilizarlos y de esa manera mejorar la eficiencia de las actividades innovativas. Estos dos elementos determinan el ambiente en el cual se realizan las actividades de innovación

“Las actividades de socialización de saberes, es decir, el intercambio de conocimientos a través de modalidades que no utilizan lenguajes codificados sino que usan la imitación y las comunicaciones informales basadas en los conocimientos y relaciones tácitas es una característica de los procesos de aprendizaje que se desarrollan entre empresas pequeñas a escala local... el proceso de aprendizaje para ser completo implica una creciente necesidad de acceso a los circuitos que producen y

transmiten los conocimientos científicos y tecnológicos. Esta necesidad pone de manifiesto la exigencia de inversiones colectivas orientadas a favorecer las actividades innovativas y los procesos de transferencia tecnológica” (Boscherini y Yoguel, 2000; 145 - 146). Estas actividades de socialización y formación de redes adquieren relevancia a partir del desarrollo tecnológico, en especial de la mejora en las tecnologías de la información. Por otra parte, los constantes cambios en el ambiente económico y la adopción por parte de las empresas de prácticas de producción como el “*just in time*” o la producción flexible, así como las cada vez crecientes actividades de *outsourcing* y *offshoring*, todas las cuales requieren un alto grado de coordinación entre distintas empresas y firmas, han generado la creación de redes entre ellos.

Las redes entre empresas les proporcionan a estas muchas ventajas, ya que permiten compartir los costos de producción, de desarrollo de productos, de adquisición de información, de facilitador de la especialización, etc. En pocas palabras, se asume como un elemento que permite reducir los riesgos originados por las fallas de mercado y proporcionan una base para el desarrollo de nuevos productos al compartir los costos en investigación y desarrollo, y promover los intercambios de información. Sin duda el fin último de estas redes es su contribución a crear o elevar las ventajas competitivas de las empresas, que es el tema que a continuación se desarrolla.

2.3.2 Importancia de las redes en la creación de ventajas competitivas.

Como hemos visto, varios autores (Porter, Casalet, Yoguel, Boscherini, Carrillo y Novick) sostienen que la competitividad se puede mantener a través de la innovación, el problema es que no existe un proceso establecido para innovar. Realmente el problema inicia desde la propia definición de innovación, Vázquez (1999) define a la innovación como la introducción de mejoras en el proceso, el producto o en la organización del sistema productivo. Para Boscherini y Yoguel “el concepto de innovación alude el potencial para romper las rutinas pasadas con el objetivo de

enfrentar la competencia como reacción a nuevos estímulos creando, o recreando las ventajas competitivas". (Boscherini y Yoguel, 2000; 133).

A diferencia de la concepción que se tenía en el pasado, ahora la innovación se piensa como un proceso que no es lineal ni necesariamente incremental. Casalet (2005 seminario) sostiene que la innovación ahora es concebida como un proceso interactivo, que depende del entorno y de las acciones de los agentes. Lo que sí se puede mostrar es que existen condiciones que facilitan la innovación. En este sentido, el conocimiento codificado y tácito juega un papel central dicho proceso, ya que estos dos saberes representan la base de la cual se parte para generar la innovación. El primero de ellos se puede conseguir por medio de libros, revistas especializadas, manuales, etc. El segundo tiene otros canales de transmisión, ya que debido a su naturaleza, es difícil que se transmita por algún medio que no sea el contacto directo entre las personas y los actores⁶. En la presente sección examinamos la importancia de la interacción entre los actores y la generación de redes para la difusión de los conocimientos tácitos, como elemento para la innovación.

De acuerdo a Porter (1990), las empresas para mantenerse dentro del mercado, deben desarrollar competencias que les permitan competir con otras firmas. Estas competencias se pueden dividir en dos niveles: estáticas y dinámicas. Las competencias estáticas se definen como el conjunto de conocimientos e ideas tecnológicas y organizacionales, tanto formal como informal que los agentes generan para llevar a cabo el desarrollo de las competencias estáticas y dinámicas. Este tipo de

⁶ Existe un debate sobre si toda información es conocimiento y por lo tanto, más información implica más conocimiento, siguiendo a Yoguel (2003) nosotros creemos que esto no es necesariamente cierto, ya que existe una diferencia entre información y conocimiento, debido a que la primera esta formada por un conjunto de datos estructurados y el último es una capacidad cognitiva que se asocia a la capacidad de interpretar y transformar la información.

competencias se dice que son dinámicas debido a que llevan implícito un proceso de cambio y mejora continua para hacer frente a las nuevas situaciones competitivas que surgen a lo largo del tiempo. Es debido a la existencia de un ambiente económico, social e institucional en el que se desenvuelven las empresas, el que se incrementa la importancia de aumentar las capacidades innovativas de las empresas. Entonces estos procesos dejan de ser un fenómeno puramente individual, para convertirse en un fondo colectivo, en el que es esencial además de desarrollar la capacidad de interactuar y cooperar, la existencia de un arreglo institucional capaz de promover y estimular las actividades innovativas de los actores económicos (Boscherini y Yoguel, 2000).

La formación de dichas redes entre una diversidad tanto de instituciones como de niveles es la base que contribuye tanto al desarrollo de la investigación como a la innovación en los distintos sectores económicos favoreciendo la comunicación, la descentralización y la generación de nuevos aprendizajes (Casalet, 2005 seminario). Principalmente se destaca el papel que juegan las instituciones como facilitadoras de la generación de un ambiente que contribuya a generar un clima de intercambio entre los distintos actores tanto sociales, económicos y políticos para generar un proceso sostenido de innovación (Casalet y Casas, 2002).

El análisis de la construcción institucional de redes tanto públicas como privadas y la creación de espacios institucionales que permita una transferencia de conocimientos son aspectos importantes para apoyar la formulación de políticas de interés público. La tecnología no es neutra, su introducción nos permite eliminar muchos de los problemas sociales que aquejan a nuestro país. Es decir se espera que la tecnología tenga un impacto positivo en el bienestar general de la población. Una definición de tecnología la podemos hallar en Vithlani (año?) , quien menciona que “La tecnología puede ser vista como la combinación de información codificada y conocimiento tácito.

La primera puede ser escrita y se registra de una manera precisa. La segunda está incorporada en instituciones, en productos o procesos y en personas”.

2.4 El papel de la innovación en el desarrollo local.

La relevancia de la innovación y el escalamiento industrial como elemento fundamental para mejorar la competitividad de las firmas y las regiones, ha hecho que un número cada vez mayor de estas, hayan tomado conciencia de la importancia que tiene la generación de un ambiente local propicio para la creación de estas innovaciones. De manera general, en México, a partir de la década de los noventa (Casalet 2005 seminario), se inicia un proceso de reestructuración institucional con la idea de generar un ambiente favorable al fomento productivo y a la capacidad innovativa.

La innovación al interior de las empresas se puede presentar en dos ámbitos: en el producto o en el proceso. La primera hace referencia a los cambios del bien o servicio producido por la firma, el segundo tiene que ver con la forma en como se lleva a cabo el proceso de producción o de administración de la empresa. La segunda está incorporada en instituciones, en productos o procesos y en persona. Muchos procesos de innovación llevan implícito un determinado nivel de uso de tecnología (Boscherini y Yoguel, 2000). En este sentido, la tecnología puede ser definida como el medio para transformar ideas en bienes o servicios, que permita al mismo tiempo mejorar o desarrollar los procesos. En esta interpretación, “la tecnología, empieza a ser considerada no sólo como un acervo de máquinas y técnicas de producción, sino fundamentalmente como un sistema complejo de generación y difusión del conocimiento codificado y tácito acumulado por la firma” (Ernst y Lundvall, 1997). Esta definición de tecnología contiene dos niveles. El primero de ellos hace referencia al análisis de las capacidades de los individuos y las competencias generadas al interior de una firma, las cuales incluyen las habilidades empleadas en procesos organizacionales y

de gestión que se encuentran relacionadas con la marcha de la firma. El segundo nivel hace referencia al hecho de que el conocimiento y la capacidad de pensar forman parte de la tecnología.

Uno de los elementos centrales de la definición de tecnología tiene que ver con los diferentes tipos de conocimiento que existe: el conocimiento tácito y el conocimiento codificado (Boscherini y Yoguel 2000). Es importante retomar esta categorización, ya que la capacidad de aprendizaje al interior de una firma se concibe en este caso como un proceso interactivo impregnado socialmente. Esta capacidad permite la creación de competencias que determinan el éxito económico de las empresas y regiones. Por lo tanto, la tecnología tendrá una influencia importante en la competitividad de la empresa, en la medida en se presente un cambio técnico y organizacional que permita optimizar el uso de dicha tecnología (Yoguel 2004). Por lo tanto, las capacidades de los agentes económicos para transformar el conocimiento en ventajas competitivas son determinantes para disminuir la incertidumbre del ambiente en el cual llevan a cabo sus acciones las empresas.

Con fundamento en lo expresado por Vithlani (Año), Boscherini y Yoguel (2000) sostienen que el conocimiento codificado contienen el conjunto de saberes de tipo tecnológico y organizacional y son transmisibles por interacción comunicativa a través del mercado, es decir, son aquellos conocimientos que pueden ser codificados y distribuidos por algún medio (libros, manuales, revistas, etc.). Por su parte, el conocimiento tácito es el tipo de conocimiento que permanece en un nivel de inconciencia, se encuentra desarticulado y se implementa y ejecuta de una manera mecánica sin que el individuo se de cuenta que se encuentra en posesión de él, y comprende las siguientes características:

- a) La capacidad para relacionar situaciones y para interactuar con otros agentes
- b) Los saberes que no se encuentran codificados en manuales sobre la tecnología de procesos empleados en el proceso de trabajo.

- c) La capacidad de resolución de problemas no colectados.
- d) Los saberes generales y comportamentales.

El conocimiento tácito permite desarrollar una representación mental compleja del proceso de trabajo. Las diferencias en el conocimiento tácito que se presenta al interior de cada una de las firmas se convierten en un elemento diferenciador de las acciones de una firma con respecto a las otras. La imposibilidad de explicitar el conocimiento tácito, lo convierte en un elemento fundamental para comprender el porque los agentes reaccionan de manera diferente a un mismo suceso aun y cuando tengan acceso al mismo conocimiento explícito (Yoguel, 2000). A su vez, el potencial de los agentes para transformar los conocimientos codificados en conocimiento tácito influye en las posibilidades de los agentes para generar ventajas competitivas.

Para que una firma pueda llevar a cabo la operacionalización del conocimiento codificado, es necesario que esta cuente con un *background* de conocimientos tácitos que se encuentran expresados en las rutinas organizacionales y en la experiencia colectiva que tiene la firma (Yoguel 2000). Por lo tanto, la creación y el desarrollo de conocimientos tácitos hacia el interior de la firma pueden constituirse como un activo intangible que tiene un efecto positivo en la creación y desarrollo de ventajas competitivas. Al interior de la empresa, el desarrollo de conocimiento codificado depende del nivel de desarrollo que se tiene del conocimiento tácito, en combinación con las interacciones que se presentan con otros agentes e instituciones presentes en el entorno, las cuales pueden contribuir a desarrollar las competencias necesarias para generar y mantener la competitividad de la firma.

Yoguel (2000) sostiene que en los ambientes en donde el acceso a los conocimientos codificados se encuentra generalizado para todas las firmas, éstos no se convierten en un elemento diferenciador de

conductas y de desempeño. Por el contrario, si no todas las firmas tienen acceso a los conocimientos codificados, entonces este desigual acceso se puede erigir en un elemento que genera conductas diversas. En el caso del conocimiento tácito, lo más común es que se presente una diferenciación entre las empresas de una misma región y de una misma rama económica. El acceso diferencial a los conocimientos explícitos se debe fundamentalmente a tres razones:

- a) La existencia de información imperfecta.
- b) No disponer de las competencias mínimas necesarias
- c) No tener los conocimientos tácitos mínimos para apropiarse de los conocimientos codificados.

La habilidad de la firma para combinar los conocimientos tácitos y codificados tiene como fin último el desarrollo de competencias que le permitan a la empresa competir en un mercado cada vez más globalizado. Aun y cuando la producción de una firma se oriente al mercado local, este se ve ocupado por un número cada vez mayor de competidores tanto nacionales como extranjeros, por lo cual la firma debe estar en posibilidad de competir contra estos contendientes externos. Por lo tanto, la firma debe de ser capaz de utilizar el conocimiento para desarrollar habilidades que le permitan ser competitiva. La capacidad de las firmas para enfrentar las presiones competitivas depende de la combinación particular de los conocimientos codificados y tácitos que se procesan en su interior. La posibilidad de desarrollar la competitividad de las firmas depende de los siguientes factores (Boscherini y Yoguel, 2000):

- Competencias iniciales y de su trayectoria previa.
- Los grados de libertad de patrones tecnológicos.
- El ambiente local.
- La pertenencia a redes sociales y/o productivas.
- La forma en que se organiza el trabajo y la producción.

La competitividad de una empresa es la característica de lograr su misión, en forma más exitosa que otras firmas y/o organizaciones competidoras. Storper (1997) define la competitividad como la habilidad de un país para mantener estable o incrementar los segmentos de mercado, a la vez que mantiene o eleva el nivel de vida de los participantes. La competitividad de una empresa se obtiene por medio de la habilidad que tenga esta en la creación de ventajas competitivas. Las empresas, sectores, instituciones, regiones y naciones que pueden aprender mejor o más rápido llegan a ser más competitivas por que su conocimiento es limitado (en ese momento solo es de ellos) y por tanto no puede ser inmediatamente imitado por los nuevos participantes o transferido por canales formales o codificados a firmas, regiones o naciones competidoras.

De acuerdo a Porter (1991), Casas y Luna (2001), Yoguel (2000), en la actualidad, surge la idea de que las ventajas competitivas de los países o regiones, no son simple consecuencia de la dotación de factores iniciales, sino que éstas también dependen de los factores intangibles que surgen a partir del desarrollo de competencias endógenas y de la articulación entre los agentes que interactúan en el lugar. Las ventajas competitivas dinámicas, a diferencia de las ventajas por dotación de factores las cuales son estáticas, son factibles de ser creadas, por lo cual su naturaleza es dinámica. Retomando a Porter, es aquí donde entra en juego la capacidad de aprendizaje, la cual se concibe como un proceso interactivo por medio del cual se desarrollan las competencias entre los agentes y al interior de las empresas. Esta capacidad es determinante en el éxito económico no sólo de las empresas, sino de las regiones y finalmente de los países.

El desarrollo de las capacidades innovativas por parte de las firmas tiene como objetivo final el mantenerse en el mercado por medio de la confluencia de los conocimientos y capacidades presentes en las diferentes áreas de la firma. La utilización de los mismos se encuentra influido de

manera decisiva por la cultura organizacional de la firma “así, el aprendizaje, tanto individual como colectivo, juega un rol central y determina que las competencias sean recursos dinámicos moldeables de acuerdo con la visión estratégica de la empresa. En suma, a lo largo del tiempo, la interacción entre este conjunto de factores genera un patrimonio de competencias, en muchos casos intangibles y específicas a la firma.” (Boscherini y Yoguel, 2000; 142).

Desde un punto de vista global, la competitividad se presenta como un fenómeno sistémico (Yoguel 2000) y los agentes clave para la creación de ventajas competitivas son: la capacidad endógena de los agentes, el grado de desarrollo del ambiente en el que actúan y la pertenencia a una red de agentes. Como se menciono anteriormente, las ventajas competitivas de los países, regiones y agentes no se derivan solamente de su dotación factorial, sino también de la presencia de factores intangibles, de producciones de alto valor agregado y de alto contenido en calidad (Boscherini y Yoguel, 2000). El desarrollo de los factores intangibles en el medio en que se desenvuelve la empresa es una de las funciones principales de las instituciones puente de apoyo a la industria.

La capacidad de las empresas locales para competir de manera exitosa, tiene su base en el desarrollo de producciones de alto valor agregado y de alto contenido en calidad. Para el caso de México lo anterior depende de la capacidad que el país y las regiones tengan para generar bienes y servicios que sean intensivos en conocimiento, lo cual es la base de la ventaja competitiva (Casas, 2002). Pero esta ventaja de competitividad por aprender más rápido hace a las naciones temporalmente inmunes a la relocalización o a la sustitución de competidores.

De acuerdo a Storper (1997) actualmente, las economías nacionales y regionales deben crear las capacidades que les permitan adaptarse a un modo de producción cambiante, por tanto, deben tener como objetivo la continuidad del aprendizaje. Las acciones que se han tomado en México para lograr esta meta, pasan por los planes de descentralización, atendiendo el desarrollo de los agrupamientos locales y la contratación de personal para la gestión de dichos programas (Casalet,

2005). Esto se presenta principalmente a través de instituciones locales que coordinen las acciones de agentes heterogéneos que actúan de acuerdo a lógicas propias, por lo tanto las instituciones tienen un papel cada vez más importante en la competitividad de las regiones.

2.4.1 Aportaciones de la innovación al nivel de calidad de vida de la región.

En México se ha experimentado una evolución diferenciada en cuanto al proceso de crecimiento económico, lo cual ha traído consigo un avance particular de progresos sociales en cada una de las regiones. En general, tanto en México como en América Latina, las estructuras productivas se caracterizan por su escasa complejidad y su elevada vulnerabilidad (Casalet y González, 2004). Esto provoca que las empresas enfrenten diversos problemas para poder innovar y entre dichos problemas se encuentran las escasas competencias técnicas de las empresas e instituciones, los escasos encadenamientos hacia delante y hacia atrás de las redes y una fuerte tendencia a la fragmentación de los sistemas territoriales.

Hasta este momento, se ha sostenido que la obtención del conocimiento tácito y codificado y su combinación y aprovechamiento para generar innovación es fundamental para lograr que una firma sea competitiva, pero la firma no se encuentra localizada en una burbuja aislada del entorno que le rodea (Villavicencio y Casalet 2005), sino que se encuentra enclavada en una región, delimitada temporal y espacialmente, con características físicas, económicas y sociales que influyen el comportamiento de los agentes, por lo que algunos autores mencionan que “la innovación es un proceso social inherente complejo y conflictivo, vinculado con la técnica, las instituciones y la cultura, y en el que influyen como factores centrales los intereses, orientaciones y valores de los distintos grupos que de una u otra manera intervienen o podrían hacerlo” (Arocena y Sutz: p. 154). Una característica que predispone la creación de innovación es la organización del trabajo al interior de las firmas y la forma en como este se remunera. En México son pocas las empresas que

organizan su proceso de producción teniendo en cuenta las posibles innovaciones que surjan en el proceso de producción o en la administración, constituyéndose en un obstáculo para la creación de nuevas formas de ejecutar el proceso productivo en países como el nuestro. Asimismo, sí se presentan escenarios en donde los asalariados están poco organizados, la legislación social es débil o inexistente, la jornada de trabajo es larga y los salarios bajos, las empresas no tendrán incentivos para encontrar innovaciones que economícen masivamente el trabajo

En la actualidad, con el auge de las tecnologías de la información y comunicación han cambiado los cimientos de la rentabilidad de la producción repetitiva. En las modalidades de producción postfordista, se terminan las ventajas de la uniformidad a gran escala y la innovación entra en acción. Es en este escenario que las empresas pueden prescindir de grandes contingentes de mano de obra poco calificada, creando una mayor amenaza de desempleo en los países en vías de desarrollo. Para insertarse en las actividades económicas dinámicas y permanecer en ellas, las personas, las empresas y las localidades necesitan disponer de capacidades individuales y colectivas necesarias, para poder manejar conocimientos complejos e involucrarse en tareas que contribuyan a profundizar la formación. En este sentido, Casalet, señala que “las nuevas exigencias en el perfil de la fuerza de trabajo plantean la reconversión de la mano de obra desplazada y la adaptación de los sistemas de enseñanza técnica y capacitación profesional a las nuevas necesidades” (Casalet, 1994Año; 28).

Es en este contexto que en la mayoría de los países se presenta una vinculación cada vez más estrecha entre perspectivas ocupacionales y niveles de formación. Existe un cambio cualitativo de la enseñanza, que proviene del nuevo papel del conocimiento. Como lo mencionan algunos autores: “Cuando lo decisivo es el manejo de saberes cambiantes, lo único que se puede aprender es a seguir aprendiendo siempre” (Arocena y Sutz, 2003; 176). Lo importante en la actualidad no es solo las capacidades que proporciona la enseñanza, sino además las oportunidades de usar y profundizar

tales capacidades, por medio de participación en tareas no rutinarias. Lo anterior crea una nueva separación tanto entre naciones como en sectores sociales debido al proceso de aprendizaje.

Para que un país, un estado o una región logren elevar su nivel de vida, es necesario crear los elementos que permitan generar un ambiente que permita aprovechar las capacidades y oportunidades para hacer uso de los recursos disponibles. Pero siguiendo a Storper se puede señalar que la economía de aprendizaje no es meramente una estrategia ofensiva debido a la presencia de crecientes mercados abiertos, sino que la producción local puede ser defendida en ciertos sectores aumentándolos constantemente, así como también tendiendo a diferenciar la industria local a través de formas endógenas de diversificación de aprendizaje. Para decir que la economía del aprendizaje es necesaria para la generación de empleos con altos salarios no es demandar que represente una estrategia económica completa. Todas las tareas tradicionales siguen siendo necesarias: balancear la producción y el consumo; mejoras en la productividad; encontrar la correcta combinación entre actividades que sirven a lo local y las orientadas a la exportación; y el balance en la relocalización del trabajo.

2.5 Consideraciones finales.

En esta era del conocimiento y la globalización ya no se compite Empresa versus Empresa, sino Polo Regional-*Cluster* versus Polo Regional-*Cluster*. Por lo tanto, se debe trabajar en desarrollar esquemas de Competitividad Sistémica que genere las economías de aglomeración y de creación de valor vía conocimiento tecnológico aplicado a los negocios. Una de las políticas para lograr este objetivo es la creación de instituciones puente que otorguen certidumbre al los empresarios de la región. Debemos tener cuidado, ya que la creación de las instituciones puente no produce en forma automática la creación de un entorno de innovación, ya que la formación de este depende de la interacción entre las competencias que se ofrecen, los procesos de aprendizaje institucionales que se

desarrollan y la cultura organizacional que generan para sí mismas y con los usuarios de sus servicios.

En México, la creación de estas instituciones es relativamente reciente por lo que su futuro es incierto. Hasta el momento no existen los elementos suficientes que permitan determinar la eficiencia lograda en el desempeño de sus funciones. Aun así, estas instituciones tienen un papel preponderante en la creación de competencias y en la homologación de las culturas organizacionales cuya función contribuye a transformar los insumos en productos para las empresas. Esto por medio de la coordinación y de la inserción de las empresas en redes de cooperación tecnológica como elemento para conseguir la competitividad de las empresas, especialmente aquellas dedicadas a la producción del software, debido a la naturaleza misma del producto.

En un ambiente de producción donde el contenido tecnológico de los productos es cada vez mayor, la generación de competencias se vuelve una necesidad para que las empresas se mantengan en el mercado. Es en este sentido donde las instituciones puente al actuar como mediadores entre empresas y entre actores locales, permiten la difusión de los nuevos contenidos tecnológicos, que como lo menciona Vithlani (Año), no solo es la maquinaria, sino todo un sistema de generación y difusión del conocimiento tácito y codificado.

Al ser las instituciones puente, un elemento central de un proceso de difusión de la tecnología como mecanismo que permite el desarrollo de capacidades al interior de las empresas, se convierten en una parte fundamental del proceso de innovación de las empresas debido a su contribución a la vinculación entre los actores locales. De esta manera, las instituciones fortalecen la cultura

tecnológica y facilitan la movilidad de conocimientos proporcionando a las empresas locales uno de los insumos básicos para el surgimiento de las innovaciones: el conocimiento.

III Contexto de crecimiento y el desarrollo

económico e industrial del software en el estado de

Aguascalientes

3.1 Introducción.

Para entender la importancia de las instituciones de apoyo a la industria de TI y la formación del Tecnopolo Pocitos en el estado de Aguascalientes, es importante conocer el contexto nacional en que se inscribe el surgimiento y desarrollo de la industria del software y su impacto a nivel regional y local. De ahí, que el presente capítulo se puede dividir en cuatro grandes apartados. La primera parte del capítulo muestra un bosquejo sobre la evolución de la industria del software a nivel nacional, para comprender la lógica en la cual se insertan las políticas de apoyo a la industria del software en Aguascalientes. El segundo de ellos tiene por objetivo presentar la evolución de la estructura económica del estado y su relación con la industria local, lo cual determina las condiciones actuales en las que se desenvuelve la industria del software de Aguascalientes. En el tercer apartado, se aborda la historia del surgimiento tanto *cluster* de TI del estado, como de las instituciones de apoyo a esta industria: el Concytea, el CEDITI y la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDEC). Por último, se hace un recuento de las principales instituciones de educación superior públicas y privadas que se encuentran asentadas en el estado y se analiza su aportación a la generación de recursos humanos y la forma en que responden a las exigencias de la industria del software a través de impartición de licenciaturas, maestrías y doctorados con orientación al área del software.

En el siguiente apartado, se presenta un bosquejo sobre el desarrollo de la industria del software en México, para comprender en donde se inserta la creación por parte del estado, de políticas para la creación de un *cluster* de TI en Aguascalientes, como un medio para elevar el desarrollo de la región.

3.1.1. La industria del software en México.

El surgimiento de la industria del software en México es relativamente reciente y se ha desarrollado de manera diferenciada entre las distintas regiones del país. Así, podemos encontrar regiones donde se percibe un relativo éxito en la producción de software original, como el caso de Nuevo León (Informe Prosoft; 2002), mientras en otras regiones (como cual) presenta grandes rezagos en la educación, en la dotación de infraestructura básica, y una pobre aplicación de políticas de industrialización, etc. Dentro de estos dos extremos, existe una gran variedad de matices respecto al nivel de desarrollo en que se encuentra la industria del software en cada uno de los estados.

La industria del software en nuestro país, cuenta con una posición favorable para convertirse en un competidor de talla mundial, debido a varios factores, entre los que se cuenta su ubicación geográfica (junto al mercado del software más grande del mundo), el perfil demográfico en el país y su acceso a nuevas tecnologías. De hecho, esta industria de tecnologías de la información, es una rama de la industria que no se encuentra del todo desarrollada, ya que presenta problemas de falta de normalización y certificación, adoleciendo de formas administrativas que impone el proceso de globalización, como el Six- sigma, *Just in time* o la certificación ISO. Lo anterior aunado al limitado gasto en inversión que efectúan las empresas de tecnologías de la información en México y ello hacen en TI presentan un serio limitante al desarrollo de las empresas de software. Esto se ve reflejado en el tamaño de estas empresas. De acuerdo a una encuesta realizada a una muestra de 206

empresas del software en México realizada por la AMITI en el año 2000, se concluye que el perfil de la industria es en gran parte micro y pequeña empresa.

Cuadro 3.1

Empresas desarrolladoras de software en México 2000

Tamaño	Número de empleados	Promedio de empleados	Número de empresas
Micro	Menos de 15	7	63
Pequeña	De 16 a 100	60	117
Mediana	De 101 a 250	175	14
Grande	De 251 a 1,000	600	11
Corporativa	Más de 1,000	1,500	1
Total		206	

Fuente: AMITI y Prosoft

Como usuario de las TI, nuestro país, en el 2001 se situaba en el lugar 50, lo cual era consecuencia del escaso gasto en ese rubro, el cual equivalió al 3.2% del PIB nacional (Prosoft; 2002), muy por debajo del promedio mundial de 7.6%. Para el caso del software, la brecha es aun mayor, el gasto promedio en E.U. en software represento en el 2001 el 0.91% de su PIB, el promedio mundial fue de 0.61% y en México⁷, represento el 0.1%, lo cual no guarda proporción con el tamaño de la economía mexicana y su posición a nivel mundial.

Como se observa con los datos anteriores, México, históricamente se ha encontrado a la zaga en cuanto a desarrollo de la industria del software. Pero esto no sucede solo al compararlo con países desarrollados, existen varios casos en donde países con un desarrollo relativo similar presentan un mayor nivel de producción de software, como son los casos de Brasil, India, Corea, etc. En este contexto, se hizo evidente desde finales de la década de los noventa y principios del nuevo siglo que era necesario el desarrollo de políticas nacionales que promoviesen el surgimiento y desarrollo de empresas del software a lo largo del territorio nacional. Es así como surge el Programa para el

⁷ Solo se incluyen los montos realizados en la compra de software legal, dejando de lado la copia, distribución y comercialización ilegal de programas informáticos.

Desarrollo de la Industria del Software (Prosoft), buscando ser parte de una política integral de desarrollo nacional. En el próximo subapartado se aborda brevemente el análisis de dichas políticas, planteadas en el Plan Nacional de Desarrollo y su concreción en los lineamientos básicos del Prosoft.

3.1.2 Los planes de apoyo a la industria del software a nivel federal.

En México, como en la mayoría de los países desarrollados y en vías de desarrollo, se han creado políticas y programas de apoyo al desarrollo de las tecnologías de la información, pero así como cada país ha enfrentado este reto de manera diferente, también cada estado del país ha enfrentado los desafíos de manera diferenciada. En los últimos años, los estados y regiones con mayor poder económico han sido los que construyeron de manera anticipada la infraestructura necesaria para el desarrollo de las nuevas tecnologías de la información. Por otro lado, muchos estados no dispusieron de los recursos para desarrollar dicha infraestructura. La consecuencia es que se ha ampliado la brecha entre los estados pobres y ricos en México, ya que los primeros se beneficiaron con la atracción de nuevas empresas y mayores inversiones privadas (Nuevo León, Jalisco, Baja California). Por el contrario, las segundas no lograron atraer la inversión y se han relegado en el proceso de insertarse en la nueva economía global (Oaxaca, Chiapas, Guerrero, Hidalgo).

En un intento por disminuir las desigualdades económicas entre los estados, en el plan nacional de desarrollo 1994-2000 se dieron los primeros pasos para crear políticas tendientes a la descentralización y el desarrollo de las capacidades locales. Para el periodo de gobierno 2000-2006, se explicita en el Plan Nacional de Desarrollo la búsqueda de un desarrollo regional equilibrado reforzado por un “desarrollo tecnológico acorde con las circunstancias y necesidades nacionales, la educación formal y no formal, así como la capacitación laboral” (PND 2000-2006; 97). Además en

este mismo plan se menciona la necesidad de construir y desarrollar las ventajas competitivas del país, como un medio para insertarse en la economía global.

En el Plan Nacional de Desarrollo 2000-2006, se enuncian los lineamientos para el desarrollo con calidad, señalándose que el crecimiento de la investigación y el desarrollo científico y tecnológico es la base de las ventajas competitivas para las diversas regiones del país. Para lograr esto, el PND plantea varias estrategias, entre las que tenemos: a) Promover el desarrollo y la competitividad sectorial, fortaleciendo las cadenas de valor y la integración de empresas rezagadas; y b) Promover el uso y aprovechamiento de la tecnología y de la información. Es en estos lineamientos, en donde se basan las políticas federales de apoyo a las empresas de tecnologías de la información.

El apoyo por parte del gobierno federal para incentivar el desarrollo de la industria del software en el país tuvo su origen a partir de finales del 2002. En este año, la Secretaria de Economía da a conocer el Programa para el Desarrollo de la Industria del Software. Por medio de este programa se establece que el gobierno federal alentara los esfuerzos de los estados que cuenten con programas y políticas que incluyan acciones en las áreas de recursos humanos, infraestructura y creación de empresas por medio de tres acciones principales (Reporte Prosoft, 2002):

- Atracción de empresas extranjeras líderes, las cuales tendrán el papel de ancla que incentive la inversión privada no solo en la creación de nuevas empresas de software derivadas de las transnacionales, sino también como un aliciente para el crecimiento de la infraestructura y de las empresas de servicios asociadas a este tipo de empresas.
- Apoyo financiero por medio de la banca de desarrollo a los proyectos estatales de apoyo a la industria del software.
- Creación de la infraestructura necesaria para el desarrollo de la industria del software.

Cabe señalar que aún y con los lineamientos establecidos en el Prosoft, existe un limitado desarrollo de la industria del software, ya que existen deficiencias en la implementación de políticas eficientes para fortalecer la oferta y desarrollar la demanda interna. En general, el desarrollo de las empresas del software en México, ha ocurrido en base únicamente a los esfuerzos individuales de las propias empresas productoras, con un apoyo muy limitado por parte del gobierno federal, ya que hasta el surgimiento del Prosoft en el 2002, no existían esfuerzos integrales para la promoción de estas empresas. En la actualidad existen problemas intrínsecos a la economía mexicana que representan obstáculos para el desarrollo de las empresas del software, por lo que hay que realizar acciones tendientes a elevar las capacidades y la competitividad de estas empresas. Para lograr estas metas, se han planteado siete grandes metas a nivel nacional para fomentar el desarrollo del software que se enlistan a continuación (Prosoft Versión 1.3, 2002):

- Promover las exportaciones así como la atracción de inversiones. En este sentido, México se percibe en el plano internacional como un país sin capacidad de desarrollar tecnología, en particular software por lo cual solo pocas empresas cuentan con las evaluaciones de capacidad de procesos que demanda el mercado internacional, por lo que es necesario un esfuerzo de capacitación de personal por un lado y de atracción de empresas del software por el otro
- Fomentar la educación y formación de personal tanto en calidad como en cantidad adecuados para el desarrollo del software, por medio del ajuste de los planes de estudio de las instituciones de educación superior
- Crear un marco legal que de certidumbre a las empresas respecto al derecho sobre la propiedad intelectual.
- Fomentar el mercado interno por medio de las compras del sector público a las empresas del software.
- Crear una política de desarrollo a largo plazo.

- Apoyar el acceso de las empresas del software a los financiamientos con tasas preferenciales
- Fomentar el uso por parte de las empresas del software de procesos para la mejora y aseguramiento de la calidad de los procesos y los productos.
- Crear la infraestructura física y de telecomunicaciones como condición fundamental para fomentar la eficiencia de las empresas no solo del software, sino de toda la economía en su conjunto

En un reporte realizado por la UNAM en el 2002, y en el marco del Programa Prosoft, se hace una valoración sobre las potencialidades de las entidades federativas para desarrollar la industria del software. Después de analizar varios indicadores, construidos por la misma UNAM, se construye un cuadro de potencialidades que se muestra a continuación. En dicho cuadro se observa que el estado de Aguascalientes presentaba en el 2002 una potencialidad para desarrollar la industria del software por debajo de la media nacional. Esto solo representa una potencialidad, pero no determina las capacidades de un estado, pero vale la pena analizarlo, retomando lo expuesto por Villavicencio y Casalet (2005) sobre la importancia del entorno en el desarrollo de las empresas, para tener un marco de referencia sobre las facilidades de desarrollo que presenta la industria del software en el estado.

En la comparación de las capacidades para desarrollar núcleos de economía digital entre Aguascalientes y otros estados con políticas de desarrollo de la industria del software, como Nuevo León (2), Baja California (5), o Jalisco (4), se advierte que el estado se encuentra en desventaja en cuanto desarrollo de un ambiente favorable para este tipo de empresas. Las principales deficiencias se encuentran en el índice de empresariedad, el cual mide el número de empresas en el estado, que es de 2.56, cuando en los otros estados con los que se compara, este indicador está por arriba de la

media nacional 4.45, (Nuevo León 8.37, Baja California 8.93) y en el tamaño del mercado (2.9) el cual esta muy por debajo de la media nacional (5.00).

Por el contrario, las fortalezas del estado se encuentran fundamentalmente en las áreas de capital humano y en el índice de entorno favorable. La primera de ellas se debe a que el estado cuenta con un promedio de escolaridad de 7.9 años, que es mayor a la media nacional de 7.6. El segundo índice se refiere al numero de líneas telefónicas por cada mil habitantes (123.8), el numero de hogares con PC e Internet (6.39) y al tiempo para abrir un negocio en el estado (30 días). En este sentido, el estado ha llevado a cabo un esfuerzo por consolidar un entorno que facilite el desarrollo de nuevas empresas, eliminando trámites y acelerando la realización de éstos.

Cuadro 3.2

Índice de capacidades locales para desarrollar núcleos de economía digital

Entidad Federativa	Índice de Capital Humano	Índice de Aprendizaje e Innovación	Índice de Empresarialidad	Índice de Entorno Favorable	Índice de Infraestructura para la Economía Digital	Valor del mercado	Índice de capacidades locales
Distrito Federal	10.00	10.00	10.00	8.57	10.00	10.0	9.76
Nuevo León	9.68	7.74	8.37	7.80	7.57	9.68	8.46
México	6.39	8.98	9.59	4.53	8.69	9.35	
Jalisco	7.91						
Baja California	5.23	7.78	8.93	4.42	8.48	9.03	7.30
Coahuila	8.77	6.45	6.58	6.04	7.07	8.39	7.20
Sonora	8.97	4.86	6.40	5.60	7.44	6.77	6.66
Guanajuato	8.19	4.94	4.99	6.48	6.79	7.42	6.46
Veracruz	2.58	8.87	7.94	4.77	6.11	7.74	6.32
Puebla	2.06	6.58	7.02	5.89	7.33	8.71	6.25
Tamaulipas	2.58	7.22	7.10	3.68	8.51	8.06	6.19
Chihuahua	7.94	3.13	6.48	4.73	8.03	6.45	
Querétaro	6.11						
Morelos	6.39	4.04	6.06	6.19	7.39	4.19	5.70
Nacional	5.00	4.20	4.45	5.02	4.69	5.00	4.73
Michoacán	1.48	4.74	6.28	4.66	4.18	5.81	4.51
Aguascalientes	7.16	3.44	2.56	7.41	3.15	2.90	4.42
San Luís Potosí	2.77	3.53	3.76	5.18	2.75	5.48	3.90
Yucatán	3.74	4.30	2.77	4.62	3.53	3.87	3.79
Colima	6.90	1.75	0.66	5.08	0.98	7.10	3.73
Guerrero	1.61	0.84	4.64	4.95	3.63	4.84	3.40
Baja California Sur	8.00	2.44	-	6.42	0.61	1.94	3.22
Durango	4.77	1.35	1.54	5.89	2.40	2.58	3.08
Hidalgo	1.35	2.49	3.94	1.23	4.12	4.52	2.93
Tlaxcala	4.19	1.33	0.97	5.98	1.97	1.61	2.66
Chiapas	-	2.75	4.30	1.48	3.97	3.55	2.66
Quintana Roo	5.68	0.76	0.98	5.98	1.39	0.65	2.56
Tabasco	3.29	1.79	2.20	2.46	4.59	0.32	2.43
Nayarit	5.10	0.94	1.65	3.90	1.50	0.97	2.33
Zacatecas	2.45	1.37	2.61	2.76	0.76	2.26	2.04
Oaxaca	0.39	2.25	3.96	0.92	2.72	1.29	1.91

Elaboración. Reporte de Potencialidades de las entidades federativas para desarrollar núcleos de economía digital UNAM 2002. Fuente: INEGI

A continuación analizaremos la evolución que ha mostrado el sector industrial en Aguascalientes, que representa a la vez la base de crecimiento de la industria del software, dado el soporte que a través de las tecnologías de la información puede dar al desarrollo industrial del estado.

3.2 Crecimiento de la economía de Aguascalientes y su vinculación con el desarrollo industrial.

En los primeros años del siglo XXI, la economía del estado ha seguido la misma tendencia de las dos décadas finales del siglo XX. En el 2004 el PIB estatal ascendía a 85, 575,441 miles de pesos (INEGI). En el periodo 1994-2003, el PIB en Aguascalientes mostró el mismo comportamiento que a nivel nacional, sin embargo, cabe hacer mención que en las periodos de crecimiento, la entidad ha presentado tasas de crecimiento por arriba del promedio nacional, y en el caso de los periodos de decrecimiento del PIB nacional, la entidad ha presentado un menor nivel de decrecimiento (M. de Aguascalientes: 21, 2006).

Del año 1993 a 1994, el PIB de Aguascalientes registró una tasa de crecimiento de 7.5 por ciento, mientras que a nivel nacional el crecimiento registrado fue de 4.4 por ciento. Durante la crisis de 1995, el PIB nacional disminuyó 6.2 por ciento, en el caso del estado de Aguascalientes, este decreció casi a la mitad 3.1 por ciento. En el año siguiente la economía nacional se recuperó, creciendo 5.2 por ciento en 1996, mientras que el PIB de Aguascalientes registró y en el mismo año, un crecimiento significativamente mayor, de 9.4 por ciento. A partir de este año, tanto a nivel nacional como estatal, el desempeño del PIB fue con tendencia a la baja, alcanzando en 1999 tasas de 3.8 por ciento para el caso nacional y 3.6 por ciento en la entidad. Cabe destacar que Aguascalientes tuvo una recuperación significativa, al crecer en el 2000 12.7 por ciento, siendo este su mayor crecimiento durante el periodo mencionado.

El surgimiento de la industria moderna en el estado, se presenta a partir de los años cuarenta, debido principalmente a la inversión pública en infraestructura básica, la transformación de la agricultura hacia una agroindustria con mayor tecnificación y al aumento de la competencia por el mercado local. A partir de la década de los sesentas e imbuido en la etapa económica denominada como el

desarrollo estabilizador, Aguascalientes recibe un fuerte impulso en su proceso de industrialización. En esta etapa se presenta una inversión estatal en infraestructura de mayor magnitud que en los años anteriores. A partir de entonces, el estado comienza a ser participe de la industrialización que se venía presentado en el centro del país principalmente, presentando tasas de crecimiento económico a largo plazo mayores que el resto del país. Esto se observa en la creciente participación del estado en el Producto Interno Bruto (PIB) nacional. En el año de 1970, el estado contribuye con el 0.56% del PIB nacional, para 1980 esta participación se eleva al 0.6% nacional (Feria; 2004, 192). Los últimos datos disponibles muestran que para el año 2004 esta representación en el PIB Nacional es de 1.25% (INEGI: sistema de cuentas nacionales; 2005).

En la década de los ochentas se produce la consolidación de empresas y la desaparición definitiva de los pequeños talleres artesanales que aun subsistían en el estado. Uno de los factores que en su momento tuvo mayor incidencia en la consolidación industrial, fue el Plan Nacional de Descentralización formulado por el gobierno de Miguel de la Madrid, por medio del Programa Global de Reordenación Económica (Feria; 2004, 196). En este programa se establece a la ciudad de Aguascalientes y a algunos municipios aledaños como localidades prioritarias para la desconcentración industrial. El impulso se dio por medio de los apoyos fiscales, cuyo monto estaba en función del tipo de industria que se estableciera en la localidad.

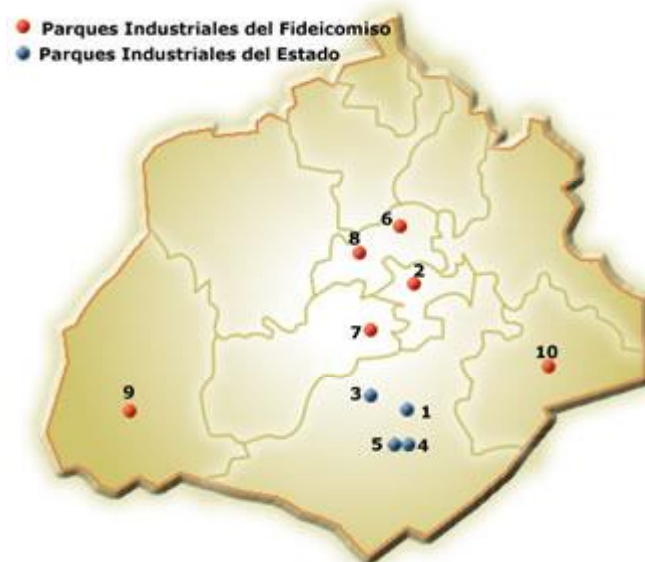
Por otra parte, en 1984, el gobierno de Aguascalientes, a través del plan estatal de desarrollo propuso una política de industrialización que atendiera las necesidades básicas de la población, otorgándole a la industria un papel central en el crecimiento económico del estado, buscando aprovechar de manera eficiente los recursos naturales y finalmente reforzando la política de relocalización industrial por medio del apoyo a la creación de parques y corredores industriales. Esta última directriz propicio que en el estado se asentaran las primeras empresas transnacionales de

gran envergadura, principalmente Nissan, Texas Instrument y Xerox. En años recientes, estas empresas, han funcionado como aliciente a la instalación de nuevas empresas, principalmente para ser proveedoras de las primeras.

El estado de Aguascalientes es una de las entidades con más tradición industrial en nuestro país, ya que desde mediados del siglo XVIII presento una industria de la confección que consolido al estado a lo largo del tiempo como uno de los centros textiles más importantes de México. Para hacer frente al rápido proceso de industrialización, el estado cuenta con un corredor industrial de 47 kilómetros que comprende 9 parques industriales, de los cuales tres son privados y seis públicos, y dos más en desarrollo, que comprenden una superficie de 746 hectáreas para albergar industrias de alta tecnología y corporativos de servicios de alto valor agregado, (en la figura 3.1 se muestran los parque industriales públicos y privados que se localizan en el estado).

Figura 3.1

Ubicación de los Parques Industriales



Elaboración: SEDEC Aguascalientes

Siguiendo el mapa que se muestra arriba, encontramos que entre los parques industriales mas importantes se encuentran los siguientes: el parque marcado con el no.1, cuya denominación es Ciudad Industrial, es el parque industrial más antiguo de la ciudad, y se encuentra al sur de la ciudad. Actualmente se encuentra ocupado en su mayor parte por empresas proveedoras de la planta de Nissan Motor Co. en Aguascalientes.

En cuanto al Parque Industrial del Valle de Aguascalientes, núm. 2, este fue construido en 1986, y se encuentra ubicado en el norte de la ciudad. Cuenta con una superficie de 103 hectáreas, y las empresas asentadas en este parque se dedican principalmente a la producción de auto partes, textiles y productos metal mecánicos.

Uno de los parques industriales mas recientes es el núm. 7, Parque Industrial Tecnopolo Pocitos, enclavado entre las dos universidades más importantes del estado La Universidad Autónoma de Aguascalientes y el Tecnológico de Monterrey campus Aguascalientes, y se orienta fundamentalmente a albergar a empresas del software como NTS y próximamente Softtek.

Otro de los parques importantes para explicar el desarrollo industrial en Aguascalientes es el Parque Industrial Calvillo, núm. 9. Este parque es de reciente creación y cuenta con una extensión de 17.4 hectáreas, se localiza a 52 km. al poniente del Estado, en el municipio de Calvillo. Este parque alberga a pequeñas y medianas empresas, mismas que no hacen uso intensivo de agua, ni descargan deshechos tóxicos al drenaje.

En el 2003, la participación porcentual del sector industrial en la estructura económica del estado fue de 27.1 por ciento, seguido de la división de Servicios Comunes, Sociales y Personales, con una participación de 21.5 por ciento del total. Esto implica que tanto el sector industrial

como el sector servicios, son sectores claves para el desarrollo de la economía estatal (M. de Aguascalientes: 22, 2006).

Un acercamiento más al desempeño de la economía de Aguascalientes, es por medio de la tasa de crecimiento media anual del PIB estatal por gran división para el periodo 1993-2003, la cual muestra, cuál de las actividades económicas presentó un desarrollo significativo durante el periodo mencionado⁸.

Para la Industria en Aguascalientes, se registró una tasa de 6.8 por ciento, crecimiento que fue significativamente mayor que a nivel nacional, el cual ascendió a 3.1 por ciento. Por su parte, la Construcción creció 0.4 por ciento durante el periodo señalado en la entidad, y 1.2 por ciento a nivel nacional. De igual manera, el Comercio en la entidad mostró un crecimiento significativamente mayor que a nivel nacional, con una tasa de 6.5 por ciento, en comparación con el 2.5 por ciento de crecimiento que registró dicha rama a nivel nacional.

Con el desarrollo alcanzado en el estado y la apertura comercial, se generó una mayor disponibilidad de insumos extranjeros de buena calidad y con precios más competitivos. Ante esto, muchas empresas que buscaban reducir sus costos y cuya producción se ubica en las etapas finales de las cadenas productivas, buscaron alternativas en sus proveedores de insumos. El resultado ha sido el incremento en las importaciones de insumos y una reducción en la integración de la producción, por otro lado, la industria local no ha desarrollado empresas productoras de insumos de calidad (PDEA; 2005, 80). Para el año 2000 el estado movilizó un monto equivalente a 3, 320

⁸ En el caso de la Agricultura, la entidad registró una tasa de 3.2 por ciento, mientras que a nivel nacional dicha tasa ascendió a 2.0 por ciento (M. de Aguascalientes: 22, 2006).

millones de dólares, que representa alrededor de un 2 por ciento de las exportaciones del país⁹. Cabe señalar que en el caso de Aguascalientes, las exportaciones son dependientes en gran medida del sector automotriz, y representaron para dicho año el 58 por ciento del total de las exportaciones.

La evolución de la economía de Aguascalientes y su reconversión de actividades primarias¹⁰ a secundarias y posteriormente terciarias ha determinado la cantidad y el tipo de empleo de la entidad. Mientras en 2001 la población ocupada en la industria representó el 35.3 por ciento, la población ocupada en el sector servicios, constituyó más de la mitad de la PO total, con el 57.3 por ciento, colocando a la entidad en la novena posición a nivel nacional.

Como conclusión de este sub-apartado apartado, podemos observar que a lo largo de la historia, la industria en el estado ha jugado un papel fundamental en el desarrollo económico de la región, más aun, en los últimos años, han sido precisamente la industria, junto con los servicios los rubros en los cuales la economía de Aguascalientes presenta un mayor dinamismo. Es en esta lógica de apoyar a los sectores con gran crecimiento, donde se insertan los planes del estado para desarrollar la economía a través de la promoción de *cluster* industriales, entre ellos el de tecnologías de la información.

3.3 La industria del software en el Estado de Aguascalientes.

En el presente apartado se aborda el surgimiento de las empresas del software en Aguascalientes, dando especial énfasis a la influencia que tuvieron las empresas trasnacionales en la formación de capacidades de los trabajadores locales. En un segundo subapartado se describen los programas y políticas que implanto el gobierno estatal para promover el desarrollo económico local, analizando

⁹ Lo anterior lo convierte en la decimoséptima entidad en su contribución.

¹⁰ Para 2001, en Aguascalientes la población ocupada en el sector agrícola representaba el 7.4 por ciento de los cuales el 67 por ciento eran ejidatarios (PDEA; 2004, p 39)

en la tercera parte de este apartado en donde se inserta la formación de las instituciones puente en el plan de desarrollo económico de la entidad.

3.3.1 El surgimiento de la industria del software en Aguascalientes.

La política económica de Aguascalientes manifiesta un apoyo decidido a la industria a partir de 1973, cuando Nacional financiera creó el plan para impulsar el desarrollo de ciudades medias en 23 estados, como parte del Programa Nacional de Descentralización (Reporte Prosoft; 2002). Uno de los elementos para conseguir el desarrollo de las ciudades al interior de la republica, fue la creación de parques industriales, los cuales propiciaron la infraestructura física y de servicios para el desarrollo de los negocios. Junto con los parques industriales también se promovieron cambios en la política fiscal, para otorgar incentivos fiscales a las empresas que decidieran instalarse en el interior de la republica, así como una gran variedad de mecanismos de asistencia.

Dentro de la política estatal de industrialización surgida del PND de 1973, el gobierno local realizo inversiones tendientes a consolidar la infraestructura y los servicios necesarios para la atracción de inversiones en industria. Esto trajo como consecuencia que a finales de la década de los setentas, el estado contara entre sus industrias a empresas metal-mecánicas importantes y a un pequeño numero de empresas de componentes automotrices. Además, en 1979 se asienta la primera empresa de alta tecnología en la entidad, con el establecimiento de una planta manufacturera de Texas Instrument.

Después que Texas Instrument se instalo en el estado, otras empresas trasnacionales pronto la siguieron. Entre las más importantes se encuentran Xerox y Nissan Motor Co. Estas tres empresas han jugado un papel relevante en la economía local dando a sus empleados acceso a la red global del conocimiento, además de contribuir a la capacitación de los trabajadores, debido a la tecnología que se utiliza en los procesos de fabricación avanzada que se llevan a cabo en dichas empresas.

Es en este contexto donde se comenzó a desarrollar la industria del software, la cual tuvo su origen como parte interna de los procesos de producción de las tres empresas trasnacionales antes mencionadas. Dichas empresas emplearon a ingenieros en sistemas locales para realizar las adaptaciones del software, para que este cumpliera con las necesidades de las plantas ubicadas en el estado. Este proceso tuvo como consecuencia, que muchos de estos ingenieros obtuvieran una capacitación básica en programación, lo que permitió que en años posteriores algunos de ellos crearan sus propias empresas de software. En este marco, los negocios de software empezaron a multiplicarse y ello condujo a que el gobierno del estado, por conducto de la Secretaria de Desarrollo Económico en el año 2000 decidiera crear un *cluster* de software.

3.3.2 Las políticas estatales de desarrollo económico en Aguascalientes

En Aguascalientes es a partir de 1998, pero más concretamente a partir del 2004, cuando el estado se planteo como meta para alcanzar el desarrollo, el convertirse en un enclave de industrias de la información, con esta finalidad, se formularon una serie de propuestas que se explicitan en el Plan de Desarrollo del Estado de Aguascalientes¹¹:

- “Insertar a Aguascalientes en el proceso mundial de uso y fomento de las tecnologías de la información, en el que la innovación es la premisa para el desarrollo” (PDEA, 2004 p. 91).
- “Direccionar los procesos educativos locales para la formación del capital humano de excelencia, que permita alcanzar los más altos niveles de competitividad mundial (PDEA, 2004 p. 91)

¹¹ En México, por ley, todas las entidades federativas deben de contar con un plan estatal de desarrollo donde se delimiten las políticas fundamentales que seguirá el gobierno local para alcanzar las metas de desarrollo de la entidad.

- “Impulsar la competitividad y el desarrollo tecnológico en los sectores de producción, para convertir a Aguascalientes en un polo nacional de la economía de la innovación” (PDEA, 2004 p. 190).

Junto con lo anterior, dentro de los proyectos estratégicos, se plantea el “posicionar a Aguascalientes en el contexto regional como un centro del conocimiento que lo proyecte como la mejor opción educativa de la región, a través de una oferta que vincule las oportunidades de crecimiento personal a las cadenas y sectores productivos nacionales y al desarrollo dinámico de emprendedores” (PDEA, 2004 p. 101).

Dentro de esta nueva visión de innovación para el desarrollo se propusieron diversas acciones para impulsar la competitividad y el desarrollo tecnológico en las diversas ramas de la economía con la finalidad de posicionar a la entidad como un polo nacional de la economía de la innovación. Entre las acciones a tomar por el gobierno del estado para promover la innovación en el estado, destacan las siguientes:

- “Promover la creación de Centros de Desarrollo tecnológico e Investigación con una visión empresarial.
- Reorientar el papel del Comité de Vinculación y Planeación Educativa del Estado, para ofrecer egresados de instituciones de educación superior, que tengan el perfil que requiera la dinámica de desarrollo del estado.
- Implementar un plan para la reorientación, evaluación, viabilidad, reingeniería y creación de nuevos agrupamientos industriales, así como de los ya existentes.
- promover la creación de un nuevo agrupamiento industrial, orientado a impulsar el desarrollo e innovación de industrias relacionadas con la robótica, automatización, mecatronica y otras áreas relacionadas.

- Fortalecer el apoyo a los brazos tecnológicos que prestan servicio a los agrupamientos industriales, mediante financiamiento para la transferencia de tecnología, capacitación e incentivos a la innovación.
- Establecer programas para brindar asistencia técnica por parte de las universidades y centros de investigación, a la micro, pequeñas y medianas empresas del estado.
- Impulsar la creación de empresas de desarrollo de software y de tecnologías de información y áreas relacionadas, como detonador de la innovación y el desarrollo de la ciencia y la tecnología.
- Crear un sistema para la medición de indicadores del crecimiento y desempeño de la ciencia y tecnología en el estado.
- Priorizar la investigación, desarrollo e innovación tecnológica, así como promover la protección de la propiedad intelectual mediante el registro de patentes y marcas.
- Establecer un programa orientado al fomento de la educación en materia de innovación, que comprenda todos los niveles de educación”. (PDEA; 2005, 201)

3.4 El entorno institucional en apoyo a la industria del software en Aguascalientes.

En función de los lineamientos para el apoyo de la innovación, el camino seguido por el gobierno del estado de Aguascalientes en lo que se refiere a la industria del software ha sido la formación de un *cluster* tecnológico que les permita crear las condiciones necesarias para desarrollar y consolidar la industria del software, para convertirse en un polo de desarrollo con reconocimiento a nivel internacional. La decisión de desarrollar un *cluster* del software se inserta dentro de una política global de desarrollo económico basada en el desarrollo de diez *clusters* industriales, cada uno enfocado a una rama de la industria en particular¹².

¹² Los diez *clusters* que se apoyan en el estado son: a) Agrupamiento industrial, textil y del vestido. b) Agrupamiento industrial mueblero. c) Agrupamiento industrial automotriz y auto partes. d) Agrupamiento

Dentro de las políticas estatales de apoyo para crear el *cluster* de empresas del software en Aguascalientes, el gobierno del estado ha creado diversas políticas de apoyo, entre las que sobresalen dos por su impacto en los apoyos a la industria del software. La primera de ellas, es la creación de un parque industrial dedicado exclusivamente a albergar empresas dedicadas a la producción de software. Como ya se señaló anteriormente, este parque llamado “Tecnopolo Pocitos”¹³ alberga a empresas dedicadas al Desarrollo de la Alta Tecnología, y actualmente alberga al Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey Campus Aguascalientes con una superficie de 18 hectáreas, toda vez que entre sus giros de actividad se encuentra la educación y el desarrollo de software (SEDEC; 2006).

Cabe hacer mención que en la actualidad, la totalidad del parque industrial se encuentra vendido, por lo que de momento no existen espacios disponibles.

La segunda política de apoyo a la industria del software es la instalación dentro del tecnopolo del Concejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Aguascalientes (CONCyTEA) y del Centro de Desarrollo de la Industria de la Información (CEDITI). Ambos organismos se encargan de dar apoyo a las firmas dedicadas a las tecnologías de la información, particularmente el CEDITI. El surgimiento de estas instituciones de apoyo a la industria del software local, tiene su origen en las políticas estatales de promoción a la industrialización. Esta política se formula en el Plan de Desarrollo del Estado de Aguascalientes 2004-2010, donde se hace patente la importancia de la

industrial electrónico. e) Agrupamiento industrial de tecnologías de la información. f) Agrupamiento industrial de comercio y servicios. g) Agrupamiento industrial Exportador.

h) Agrupamiento de la industria agroindustrial. i) Agrupamiento industrial de robótica y automatización.

j) Agrupamiento industrial de logística y transporte.

¹³ Este parque industrial esta ubicado a 6 Km. al poniente de la Ciudad, y cuenta con una superficie de 27 hectáreas.

innovación como elemento fundamental para el desarrollo de la economía del estado. en este sentido, en el PDEA 2004 – 2010 se hace referencia a que “el desarrollo científico y tecnológico es fundamental para el progreso productivo, para la mejora de la competitividad y del desarrollo social, a través de la formación de recursos humanos, de la investigación, de la transferencia de tecnología, del fomento a los proyectos de base tecnológica, del fortalecimiento de los centros tecnológicos y de la construcción de infraestructura vanguardista que permita la atracción de proyectos de inversión de alto valor agregado para mejorar el nivel de vida de los aguascalentenses” (PDEA; 2005, 85).

El CONCyTEA es un organismo público descentralizado del gobierno del estado, que se encuentra sectorizado dentro de la Secretaria de Desarrollo Económico, pero cuenta con una personalidad jurídica y patrimonio propio (Pagina del CONCyTEA, 29 mayo 2006). Se creo con la finalidad de Apoyar la mejora en el nivel de vida de la población del estado por medio del impulso a actividades científicas y tecnológicas y su aplicación para la solución de problemas estratégicos, además de servir como coadyuvante en la creación de capital humano en materia de ciencia y tecnología. Este organismo basa su funcionamiento en cuatro funciones primordiales:

- Vinculación y desarrollo de capital humano, por medio de la vinculación entre las instituciones de educación superior, los centros de investigación y desarrollo tecnológico y el sector público y privado.
- Desarrollo científico y tecnológico, a través del apoyo para el desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo científico y tecnológico que sean económicamente rentables.
- Generación e incremento de la cultura en ciencia y tecnología, realizando foros, conferencias en los centros educativos, con el fin de mostrar la importancia de la ciencia y tecnología en la vida cotidiana.

- Promoción y divulgación de la ciencia y del uso de la ciencia y la tecnología en todos los sectores de la sociedad.

En el 2001, el *cluster* de tecnologías de la información del Aguascalientes contrato a la consultora Deloitte, para la realización de un análisis sobre la situación de la industria en el estado. Con base en este documento, se creo una asociación civil con el fin de recibir apoyos de la Secretaria de Desarrollo Económico del Estado y de la Secretaria de Economía federal. En el año de 2002, se procedió a inscribir por parte de la asociación civil un proyecto en el Fondo de Desarrollo de Cadenas Productivas (FIDECAP), cuyo fin era crear un centro de atención empresarial para cubrir las necesidades de las empresas de la rama de tecnologías de la información, específicamente las del software, es de esta sociedad civil y de los fondos otorgados por el estado y el gobierno federal, que se constituye el CEDITI.

El objetivo del Centro de Desarrollo de la Industria de Tecnología de la información de Aguascalientes (CEDITI) es articular acciones y proyectos que ayuden a incrementar el nivel de productividad y competitividad de las empresas de la industria del software y así mismo de los negocios en general, a través de las tecnologías de la información. Estos apoyos se presentan principalmente en capacitación y apoyo en la gestión de diversos trámites con las autoridades. Otra función de este organismo es la generación de interacciones entre las distintas firmas de la región, para facilitar la transmisión de conocimientos entre ellos. Este objetivo se logra a través de la realización de foros y encuentros entre las firmas, y entre ellas, el gobierno del estado e instituciones educativas de nivel superior. A grandes rasgos, los servicios que este centro presta a las empresas son:

1. Consultoría en Sistemas (seguridad, optimización, análisis, diseño, etc.).
2. Implementación de sistemas ERP.

3. Desarrollo de sistemas a la medida.
4. Desarrollo de aplicaciones y bases de datos sobre Internet.
5. Diseño e instalación de redes (de área amplia y local).
6. Documentación de especificación de requerimientos.

Los esfuerzos para la formación de un tecnopolo y la creación de instituciones puente como el CEDITI y el CONCyTEA, se insertan en la lógica de la política para la generación de *clusters* en Aguascalientes. Dicha política como mencionamos anteriormente, plantea la creación de 10 *clusters* industriales en el estado. En el caso del *cluster* de las TICs, a la organización de actores locales (públicos y privados) que intervienen en la formación y consolidación del *cluster*, se les dio como nombre INNOVATIA, para hacer énfasis en la importancia que la innovación tiene en esta industria. En el año 2006, el *cluster* de Tecnologías de la Información de Aguascalientes contaba con las empresas y otros actores locales que se enlistan en el cuadro 3.3.

Cuadro 3.3

Actores locales del *Cluster* de Tecnologías de la Información de Aguascalientes

Empresas dedicadas al software	Empresas de TI	Gobierno	Instituciones educativas
DA Comp.			
Grupo MX	Medikas developers Centro de alta capacitación en tecnologías de la información	Secretaría de Desarrollo Económico Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Aguascalientes	Instituto Tecnológico de Aguascalientes Universidad Autónoma de Aguascalientes
Grupo INCO			Universidad Tecnológica de Aguascalientes
IntraMart	Alestra	Servicio Estatal de Empleo	Universidad Bonaterra
NTS	Grupo Prybo	INEGI	
	Deloitte	Instituto de Educación de Aguascalientes	Universidad Cuauhtemoc
Grupo Regiment	Telecomunicaciones Modernas	Unidad de Modernización de Desarrollo Informático	Universidad Politécnica de Aguascalientes Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey
SIATI		Secretaría de Administración	
Softtek	GGS		Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes
	Sistemas Computacionales Herrera		
Bitmore	Prometheus Techno Solutions		
Hildebrando	IPSI		
Montecristo	Soluciones Integrales Aplicadas		
Microflow	Grupo BPM		
ITS	Sistemas Automáticos de Identificación TEZE del Centro EB Soluciones		
	Nitidata		
	Ave Computadoras		
	Agua Soluciones		
	AVG Asociados		
	Inteligencia Activa		

Fuente: Elaboración propia con base en las entrevistas realizadas a las empresas del *cluster* de TI. Aguascalientes 2006

En el cuadro 3.3 se observa la composición del *cluster* de TI en donde se advierte que no todas las empresas que lo componen se dedican a la producción de software, ya que algunas son distribuidoras de hardware o son prestadores de servicios, principalmente de telecomunicaciones, pero se incluyen en la lista, porque a nivel local se considera que estas empresas forman parte del

cluster en tecnologías de la información. De manera formal, el *cluster* se encuentra formado por tres sectores: las empresas, el gobierno y las instituciones educativas. En el presente trabajo se incluyó una división más, entre las empresas que se dedican a la producción de software y las que su giro principal no es el software, como elemento para conocer el nombre y número de las empresas del software al interior del *cluster*.

De las 33 empresas que integran el *cluster* de TI, 13 tienen como giro principal, el desarrollo de software, es decir, poco más del 30% de las empresas. Por parte del gobierno, son siete las dependencias que participan en la conformación del *cluster* de TI (no se incluye entre estos al CEDITI, ya que es una asociación civil), de entre las que se destacan por su aportación la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDEC) y el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Aguascalientes (la explicación de estas aportaciones se aborda en el capítulo III del presente trabajo). Y finalmente, las instituciones educativas. Un elemento a resaltar es que no todas las instituciones educativas asentadas en el estado forman parte del *cluster* de TI (no están dentro del *cluster* la Universidad La Concordia y la UVM campus Aguascalientes, ambas privadas), aun y cuando imparten programas docentes en el campo de las TI.

3.4.1 Las instituciones de educación superior en Aguascalientes como generadoras de recursos humanos para la industria del software.

Un elemento fundamental para la consolidación de un *cluster* de empresas del software en cualquier país o región es la capacidad de disponer de recursos humanos que cuenten con las calificaciones necesarias para satisfacer las necesidades que el mercado requiere. Para cumplir con este requisito, el estado de Aguascalientes cuenta con 8 instituciones de educación superior y dos universidades tecnológicas (no todas las universidades con presencia en el estado forman parte del *cluster* de

Tecnologías de la Información), de las cuales egresan los recursos humanos que requiere la industria del software.

Como en la mayoría de las entidades federativas en Aguascalientes, la universidad estatal es la institución más importante a nivel local para la generación de recursos humanos de alto nivel, además de concentrar prácticamente la totalidad de la investigación en el estado. La Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA) fundada en 1973 es la más grande y antigua de las universidades públicas de Aguascalientes. Esta universidad es la heredera del Instituto Autónomo de Ciencias y Tecnología de Aguascalientes, cuyos orígenes se remontan al siglo XIX. En la actualidad esta institución cuenta con 40 licenciaturas, siete maestrías y un doctorado. Para el caso que nos ocupa, la institución imparte la licenciatura en informática y la ingeniería en ciencias computacionales, ambas orientadas a desarrollar las capacidades de los estudiantes en el campo del software. Además, se cuenta con una maestría y un doctorado en ciencias exactas con especialidad en sistemas y tecnología de la información, ciencias de la computación con especialización en inteligencia artificial o con especialización en ingeniería de software.

Siguiendo con las instituciones públicas, la Universidad Politécnica de Aguascalientes, de reciente creación (2002), cuenta entre sus 6 licenciaturas la Ingeniería en Sistemas Estratégicos de Información con especialización en redes o en ingeniería del software. Esta universidad cuenta con diversos convenios de intercambio con universidades de Inglaterra, España, Francia y Estados Unidos, como medio para mejorar las competencias de sus estudiantes. Por el momento esta universidad no cuenta ni con estudios de maestría ni doctorado. Otra de las instituciones públicas del estado es el Instituto Tecnológico de Aguascalientes, el cual entre sus licenciaturas, imparte la licenciatura en informática que se imparte desde 1983, con lo cual se considera una de las instituciones que tiene un mayor tiempo impartiendo estudios a nivel superior en la rama de la informática.

En lo que se refiere a las instituciones privadas de educación superior, el estado cuenta con 5 instituciones que ofrecen una gran variedad de licenciaturas, maestrías y doctorados. La más antigua es la Universidad Bonaterra (fundada en 1989 y que desde 1995 forma parte de la Universidad Panamericana), aquí se imparten entre otras la ingeniería en electrónica y sistemas digitales y la ingeniería en sistemas computacionales.

En el siguiente apartado, se presenta un bosquejo sobre el desarrollo de la industria del software en México, para comprender en donde se inserta la creación por parte del estado, de políticas para la creación de un *cluster* de TI en Aguascalientes, como un medio para elevar el desarrollo de la región.

A principios de 1998, el Tecnológico de Monterrey instaló un campus en la ciudad de Aguascalientes, asentándose como uno de los elementos, para la posterior formación junto con la UAA del Tecnopolis Pocitos. Esta institución forma recursos humanos para la industria del software por medio de la impartición de la licenciatura en Tecnologías de la Información y Comunicaciones. De reciente creación en el estado, la Universidad del Valle de México es la institución privada que cuenta con un mayor número de carreras en el área del software en la entidad. Los estudios que se imparten en esta universidad en relación con la industria del software son: Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería en Computación, Ingeniería Industrial y de Sistemas y finalmente, Administración de Tecnologías de la Información.

En cuanto a instituciones privadas que no cuentan con campus en otros estados, existen en la entidad dos universidades, la Universidad La Concordia y la Universidad Cuauhtemoc. De estas

dos, la primera no cuenta con estudios en el área del software o tecnologías de la información. La segunda cuenta con una ingeniería en Sistemas Computacionales y una maestría en Sistemas.

Finalmente, el estado cuenta con dos universidades que funcionan bajo el esquema de las universidades tecnológicas a nivel nacional, es decir, los estudios tienen una duración de solo dos años y se enfocan a desarrollar las capacidades prácticas de los alumnos más que los conocimientos teóricos. A los egresados de estas universidades se les llama técnicos superiores universitarios. Se incluyen en este apartado, junto con las demás universidades, porque se considera que representan un aporte importante en la generación de recursos humanos que potencien el desarrollo del *cluster* del software en el estado. La Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes, ubicada como su nombre lo indica en el norte del estado, fuera de la ciudad capital, imparte entre sus estudios, la especialidad en Tecnologías de la Información y de la Comunicación. La Universidad Tecnológica de Aguascalientes surge en 1991 como parte del modelo educativo planteado en el Programa de Modernización Educativa 1989-1994, y sin embargo en la actualidad esta universidad no imparte ninguna especialidad enfocada al sector de la informática.

Con esta parte concluimos la explicación sobre el entorno institucional en el que se desenvuelve la industria del software en el estado de Aguascalientes. Como se puede observar, existen en este ámbito, elementos que nos hacen pensar que el estado cuenta con el potencial para desarrollarse como un polo de innovación en la industria del software. Por un lado las políticas de apoyo, tanto federal como estatal, junto con las instituciones puente y las universidades e institutos de educación superior, pueden fortalecer el desarrollo de la industria en el estado.

En el siguiente capítulo analizaremos como se presentan las relaciones entre los distintos actores que conforman el *cluster* del software, y su impacto en la generación de innovaciones que permita a las empresas locales ser competitivas a nivel local, nacional e internacional.

IV El papel de las instituciones como fuente de intermediación para promover la innovación en las empresas del software en Aguascalientes.

Introducción

Uno de los elementos principales para la formación y consolidación de las empresas del software al interior del *cluster* del software en Aguascalientes es la creación de redes entre instituciones locales que cumplen la función de *institución puente*, las universidades y dependencias estatales de fomento a la industria, como la Secretaría de Desarrollo Económico y las empresas de este ramo. Dichas redes se conforman con el fin de generar ventajas competitivas a las empresas del estado por medio del desarrollo de distintas habilidades para competir en un mundo cada vez más globalizado. Para este fin, se crearon una variedad de organismos de soporte que pudieran prestar servicios de investigación, formación y capacitación, tecnología, y asesoría para la obtención de financiamientos, entre otros. En este capítulo nos centramos en describir y analizar el tipo de relaciones que se han establecido entre estos actores y en que medida ello ha impactado los procesos de innovación al interior del cluster del software en Aguascalientes.

En el caso de la industria de TI, para su apoyo, se crearon dos organismos, el CONCyTEA y el CEDITI. El primero de ellos brinda apoyo y asesoría tecnológica a todas las ramas industriales (agroindustria, automotriz, textil, muebles, etc.), aunque con un mayor énfasis a la industria del software. El segundo, se creó específicamente para servir como enlace entre los actores locales involucrados en el *cluster*, es decir, las empresas, las universidades y las dependencias del gobierno estatal. En el presente capítulo se expondrán los resultados de investigación relativos a la forma en

como estas instituciones llevan a cabo su labor para la generación de interacciones entre los distintos agentes locales y como estas interacciones impactan en la generación de innovaciones que redundan en la competitividad del sector.

4.1 El *cluster* del software en Aguascalientes.

En los últimos años, y con el desarrollo de las tecnologías de la información, se ha generado un proceso donde la comunicación entre los proveedores, clientes y empresas se produce cada vez de una manera más rápida, fluida y eficiente. Con este desarrollo, cabría esperar que las distancias entre ellos disminuyera de manera importante, ya que es posible comunicarse rápidamente con cualquier persona o empresa en cualquier lugar del mundo, con lo cual el problema de la localización quedaría zanjado definitivamente.

A la par de este desarrollo en las tecnologías de la información, existe una corriente de pensamiento muy importante que sostiene que uno de los caminos para lograr el desarrollo local es por medio de la creación de *clusters* industriales, ya que estos permiten, debido a la cercanía física de las empresas, generar un ambiente de competitividad centrado principalmente en los cambios y mejoras en los procesos y/o en los productos surgidos de las constantes interacciones entre competidores, clientes, proveedores, etc.

Para que se produzca un real intercambio de conocimientos y experiencias entre empresas e individuos de una misma rama, es fundamental que exista un nivel importante de interacciones entre los actores. Estas interacciones se presentan de manera más persistente, cuando los actores se encuentran geográficamente localizados cerca unos de otros, por lo que la localización ostenta un papel importante en la competitividad de las empresas. Sin embargo, esta competitividad por localización no es igual a la que se presentaba hasta hace algunos años (Barajas, 2006).

Anteriormente la competitividad por localización se basaba en ventajas comparativas que permitían explotar los recursos existentes en un lugar determinado (mano de obra, recursos naturales, etc.). Ahora la ventaja de la localización se centra en la posibilidad de interacción con colegas, proveedores y competidores para compartir información, experiencias, etc. Y también en la localización de mano de obra que tiene nuevas competencias (Barajas, 2006).

La interacción entre los agentes locales permite a las empresas acceder a conocimientos a los que no tendría acceso si se encontrara aislada. Estos conocimientos provienen fundamentalmente de la experiencia de otras empresas de la misma rama asentadas en la localidad. Estos conocimientos tácitos, en conjunto con los conocimientos que se pueden adquirir por medio del libro, manuales, cursos de capacitación, etc. (conocimiento codificado), son susceptibles de generar cambios al interior de las empresas. En la actualidad existen corrientes teóricas que sostienen que el intercambio de conocimientos y experiencias traducido en cambios en procesos o en productos, es decir, en la generación de innovaciones¹⁴, son uno de los pilares fundamentales de la competitividad de las empresas.

En el caso de la industria del software en Aguascalientes, como se mencionó en el capítulo anterior, se aplicaron acciones de política económica tendientes a desarrollar un *cluster* de tecnologías de la información (entre las que se incluye el software), y así crear las condiciones para la interacción entre las empresas que formara parte de este agrupamiento, fomentando por este medio la relación entre las empresas del mismo ramo, para incentivar la innovación con el fin de hacer que las empresas de esta rama asentadas en el estado fueran competitivas a nivel local, regional, nacional e internacional.

¹⁴ Recordar que en el capítulo 1 se aludió a la innovación como el potencial para cambiar las rutinas pasadas con el fin de enfrentar la competencia como reacción a nuevos estímulos creando, o recreando las ventajas competitivas (Boscherini y Yoguel 2000).

El *cluster* de la industria de tecnologías de la información del estado de Aguascalientes se encuentra formado por 31 empresas entre las que se encuentran firmas dedicadas a la producción del software, y a la consultoría (Deloitte¹⁵), distribuidoras de hardware (equipos y periféricos) y prestadoras de servicios de telecomunicaciones. Todas estas empresas en conjunto con la Secretaría estatal y federal de economía, las dependencias estatales citadas en el cuadro 2.3 del capítulo anterior, las universidades y las instituciones puente conforman lo que nosotros hemos denominado *cluster* de tecnologías de la información en Aguascalientes, al cual, para identificarlo se le dio el nombre de INNOVATIA.

Por el tipo de participantes que forman el *cluster* de TI, se observa que la política de desarrollo en el estado busca formar un agrupamiento que se interrelacione con otros actores locales además de las empresas de TI. Por ejemplo, la consultora realiza estudios por encargo de las mismas empresas, ello con objeto de proveer de información que les permita a las mismas detectar oportunidades de mercado o como elementos para dialogar con el gobierno local en busca de apoyos financieros o mejoras regulatorias. Por otro lado, al estar integradas varias dependencias del gobierno local, se puede lograr una mayor coordinación entre ellas, y ello posibilita el fortalecimiento de las políticas de apoyo a la industria de TI, además de aplicar de manera más eficiente los recursos y el tiempo evitando la duplicidad de funciones. Lo anterior se inserta dentro de la política de desarrollo del estado, que como se mencionó en el capítulo anterior, se basa en la creación y promoción de diez *cluster* industriales que se conviertan en motor del desarrollo económico de la región por medio de los encadenamientos hacia dentro y hacia fuera de cada una de las agrupaciones.

¹⁵ Como se mencionó en el capítulo II, la consultora Deloitte fue la encargada en el año 2000 de realizar un diagnóstico sobre las capacidades del estado para la formación del *cluster* de TI y sus recomendaciones fueron la base para que se decidiera la creación del parque industrial mejor conocido con Tecnopolo Pókitos.

4.1.1 Las empresas del *cluster* del software.

Como se mencionó en el capítulo II, las empresas dedicadas a la producción del software representan solamente una parte de las empresas agrupadas dentro del *cluster* de tecnologías de la información llamado INNOVATIA, así que cabe hacer aquí la precisión de que nos ocuparemos únicamente de analizar las empresas dedicadas al software, ya que ese es el. Por lo cual solo mencionaremos de manera marginal a las empresas que aún estando dentro del *cluster*, su giro principal no sea la producción de software, y serán mencionadas solo en función de su utilidad para explicar las dinámicas al interior del *cluster* y las relaciones de estas con las instituciones de apoyo a la industria del software.

Las empresas asentadas en el estado de Aguascalientes dedicadas a la producción de software, son en su mayoría de reciente creación, ya que estas se formaron hace menos de cuatro años, lo cual implica que existan pocas empresas grandes, tales como Softtek e Hildebrando, mismas que , ya que el promedio de las empresas encuestadas refirió que contaban entre 5 y 6 trabajadores, de ahí que se consideren a la mayoría de ellas como microempresas, y por ello susceptible de recibir además de los apoyos específicos para la industria del software, los apoyos estatales para las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyMEs) que otorga la Secretaría de Desarrollo Económico del estado. Casi la totalidad de las empresas asentadas en la entidad se formaron bajo el esquema de sociedad civil cuyo capital es de origen nacional.

De acuerdo a estudios realizados a nivel federal bajo el auspicio del programa Prosoft (Informe Prosoft 2004) el estado de Aguascalientes cuenta con un mercado relativamente pequeño para la venta y colocación de software, y cuyo valor de mercado es de apenas 11.6 millones de dólares (Anexo Informe Prosoft; 2005: 11), lo cual representa el 0.4 del mercado nacional del software. El

mismo estudio reporta que esta situación podría ser una limitante para el desarrollo de la industria local del software. Sin embargo, la evidencia empírica muestra que dicha restricción ha sido superada en el caso de Aguascalientes, ya que las empresas locales elaboran productos orientados a mercados especializados como por ejemplo los programas Para la transferencia de remesas o el software de integración, mismos que van dirigidos a empresas de otros estados y en ocasiones de otros países (Estados Unidos, principalmente), como lo refiere un entrevistado, “el objetivo para este año no es atacar el mercado local, sino más bien atender las necesidades de la empresa en Estados Unidos” con lo cual la limitación del tamaño del mercado local no tendría en un principio, un impacto directo sobre las empresas del software del estado.

4.2 Las relaciones entre los actores al interior del *cluster* del software para generar innovación.

En la actualidad, algunas teorías basadas en el trabajo pionero de Porter, sostienen que uno de los principales elementos para lograr la competitividad de las empresas es por medio de la creación de ventajas competitivas surgidas a partir de la innovación. Como se mencionó en capítulos anteriores, los procesos de innovación se potencian cuando se forma una red local a través de la cual los actores locales realizan contactos e interacciones. En el caso de Aguascalientes, la política de desarrollo industrial se ha decantado por la creación de *clusters* estatales, como una forma de fomentar la interacción entre las empresas e incentivar la innovación para la competitividad.

En este apartado, se analiza la forma y el tipo de relaciones que se muestran entre los actores locales al interior del *cluster* de TI en el estado, poniendo especial énfasis en profundizar en el carácter de los contactos que hacen ostensible las relaciones entre las instituciones puente en estudio (CONCyTEA y CEDITI), con otros actores (empresas, universidades y dependencias del gobierno

estatal), para en función de ello, determinar como estas relaciones influyen en la generación de innovaciones en las empresas del software local.

4.2.1 Las relaciones entre empresas al interior del *cluster* del software.

Dentro de un conglomerado de empresas que se encuentran asentadas en una misma localidad, pueden surgir relaciones espontáneas debidas a esta cercanía geográfica entre los actores y las personas. Sin embargo, este tipo de relaciones ocasionales no contribuyen, o contribuyen de manera marginal, al intercambio de ideas y experiencias entre actores, es decir este tipo de contactos surgidos por la simple cercanía no genera ventajas competitivas por si mismas, debido a que a pesar de esta relación no se crea un flujo de conocimientos y experiencias entre las empresas capaces de generar innovación.

En el caso de Aguascalientes, el gobierno local ha implantado políticas para incentivar las relaciones, con objeto de que estas pasen de un nivel de casualidad a ser un hábito por medio de la cual se permita potenciar la competitividad de las empresas. En este sentido, es fundamental entender como se encuentran las relaciones entre las empresas al interior del *cluster*, para constatar u objetar la idea de la formación de un *cluster* del software en el estado de Aguascalientes cuya fuente de competitividad se encuentre en la interacción entre actores y el desarrollo de su capacidad para generar procesos de innovación. Cabe recordar, como se mencionó en el primer capítulo que en cuestiones de innovación, no existe una única “ruta para innovar” o una metodología unívoca, sino que ésta depende de la conjugación de diversos factores tanto al interior de la empresa, como del entorno en la que se desenvuelve, ahí es donde radica la importancia de entender a los elementos locales como componentes de un medio ambiente que fomente la innovación.

De acuerdo a las entrevistas realizadas, se detecto que por lo general Las empresas del software en el estado, presentan poca relación con las empresas del mismo ramo, en el cuadro 4.1 se muestran las relaciones entre estas empresas. Como se observa, los contactos se presentan generalmente de manera informal y casual¹⁶ (no laboral, como por ejemplo reuniones para comer o para ir algún fin de semana a tomar una copa), por la cercanía geográfica de las empresas o por la vecindad en cuanto a la vivienda de los trabajadores de cada una de ellas. El caso de la empresa DA Comp sobresale del resto de las empresas, ya que de acuerdo a las entrevistas a profundidad realizadas, dicha empresa muestra una relación con todas las empresas del software del estado, pero la mayoría de sus contactos se presentan de manera casual, porque las personas que trabajan en las empresas frecuentan los mismos lugares y centros de reunión, pero estos no se cristalizan en relaciones más estrechas que conlleven algún grado de cooperación o coordinación entre las empresas.

La industria del software es relativamente reciente en el estado, por lo tanto, la historia de las relaciones entre estas es también muy breve, en este sentido no es posible mostrar una evolución de las relaciones, ya que en general, estas se encuentran apenas en una fase de desarrollo. Por lo general los limitados contactos entre las empresas surgen de manera espontánea, al ser la capital, Aguascalientes, una ciudad de poco más de 700, 000 habitantes (CONTEO 2005), los trabajadores de las empresas frecuentan los mismos lugares, además de que algunos de ellos se conocen desde la universidad, y en algunos casos como lo menciona un entrevistado “en Aguascalientes las familias tradicionales de siempre son la que siguen teniendo los contactos para hacer negocios”, entonces algunos de ellos se conocen de mucho tiempo atrás, debido a las relaciones de amistad que crean las familias.

¹⁶ Las relaciones formales se refieren a aquellas relaciones que se presentan de manera continua y que se llevan a cabo con un fin determinado. Las relaciones informales son aquellas que se realizan de manera ocasional, sin un fin determinado.

En la muestra de empresas a las cuales se aplicó la entrevista, se advierte una escasa relación con compañías del mismo ramo, la mayoría de ellas no percibe que las relaciones con empresas competidoras puedan traer beneficios a la propia empresa. Regresando al mismo Cuadro 4.1, se observan las pocas interacciones entre ellas, debido a la falta de interés en relacionarse y al desconocimiento de las empresas competidoras, ya que por ejemplo, en el caso de Bitmore, en algunos casos, la persona entrevistada dijo desconocer la existencia de algunas de las empresas por las que se le preguntó acerca de si tenía algún tipo de relación.

Con base en las entrevistas aplicadas a las empresas se observa que la relación entre ellas no va más allá dos o tres empresas del mismo ramo (a excepción de DA Comp) con una relación que se limita a una o dos reuniones por mes. En estas relaciones, la información obtenida por medio de las entrevistas no nos permite establecer la existencia de algún patrón respecto a la antigüedad de la empresa y las relaciones que establece con las otras empresas del *cluster*, ya que tanto las empresas de reciente formación, como las ya consolidadas, presentaban relaciones escasas entre las mismas. Esto se puede explicar por la existencia de un ambiente de desconfianza entre las empresas, surgida a partir de su desconocimiento respecto al entorno y sus competidores.

En el primer capítulo se mencionó que un *cluster* es una concentración geográfica relacionada y no necesariamente organizada de empresas de la misma rama económica, de proveedores especializados de estas, de oferentes de servicios al productor y de compañías en ramas económicas vinculadas. Ajustándonos a esta definición, en Aguascalientes se observa que en el caso de las industrias del software, los actores se encuentran aún en el proceso de formación de relaciones formales entre ellos, por lo que la existencia de un *cluster* no solo de forma (nominal), sino de fondo (de hechos), se encuentra todavía en vías de establecimiento.

Siguiendo los planteamientos de Johanninson, Kantis y Ascuá (2003) en su trabajo sobre las relaciones en dos distritos industriales, las relaciones que se presentan al interior del *cluster* siguen un patrón asimétrico, debido a que en varias ocasiones el reconocimiento de las relaciones se presentan de manera unidireccional, es decir, una empresa reconoce tener diversas relaciones con alguna otra, pero al contrastar la información, no existe una confirmación de dicha relación por parte de la empresa citada, esto se observa en el cuadro 4.1, para el caso de las empresas Grupo MX y Bitmore, cuando se le pregunto en la entrevista al encargado de la empresa Grupo MX, sobre sus relaciones con el resto de las empresas, no reconoció el tener ningún tipo de relación con Bitmore. Por el contrario, al preguntársele a esta última empresa sobre sus relaciones con las otras empresas, reconoció tener vínculos formales con Grupo MX los cuales tenían como finalidad el diseño de nuevos productos. Esto se puede explicar por el hecho de que las relaciones entre empresas no presentan el mismo nivel de importancia para todas ellas, que es algo similar a lo que encontramos en el caso de estudio que nos atañe.

En los casos en los cuales existe una relación de trabajo entre las empresas, estas se concentran principalmente en el diseño y la producción de software de manera conjunta, y en menor medida en el diseño de productos y en proyectos de investigación y desarrollo, como se observa en el cuadro 4.1. Resulta interesante destacar el caso de NTS, empresa establecida físicamente en el mismo edificio en que se encuentra el CEDITI y el CONCyTEA, la cual presenta pocas relaciones con las demás empresas, pero la totalidad de sus relaciones son formales (es decir, tienen un fin determinado) e incluyen en todos los casos procesos de investigación y desarrollo. Para las otras empresas a las que se les aplicó la entrevista, solo DA Comp reconoció tener algún tipo de colaboración con Softtek, para realizar proyectos de investigación y desarrollo.

En el caso de las empresas grandes, estas también presentan poca vinculación con las pequeñas empresas, Hildebrando solo presento una relación informal (relaciones ocasionales sin algún fin específico), con DA Comp. A diferencia de Softtek, con la cual dos de las empresas entrevistadas reportaron tener vínculos formales.

Ninguna de las empresas en las cuales se realizó alguna entrevista hizo referencia a contactos para el intercambio de información que redundara en algún cambio organizacional o administrativo (ni entre empresas grandes ni pequeñas), además de que no se reconocieron contactos que tuvieran como finalidad la asistencia técnica y el intercambio de información para la solución de problemas que pudieran surgir en la producción.

De las relaciones de trabajo entre empresas mostradas en el cuadro 4.1 se desprende la existencia de procesos de aprendizaje limitados, ya que la cooperación entre estas depende de un tiempo y un objetivo determinado, y en escasas ocasiones los contactos se mantienen más allá del término del proyecto. Si a esto le sumamos, las escasas relaciones informales entre los trabajadores de las empresas, tenemos que la circulación de conocimiento entre las empresas del software es aun muy limitada y no permite por si misma un flujo de conocimiento tácito y codificado que sirva como base para la generación de innovaciones tanto en los productos, como en los procesos¹⁷.

¹⁷ En este sentido es necesario anotar como lo menciona Yoguel (2000), que el intercambio de conocimientos puede originar un proceso de destrucción creativa en donde las empresas adoptan una determinada conducta que no les garantiza su subsistencia, es decir, el modificar la forma en que se realiza la producción puede dar resultados positivos (mayor competitividad) o negativos (salida del mercado), donde debido a las imperfecciones del mercado, no siempre sobreviven las mejores conductas.

Cuadro 4.1

Relaciones entre empresas del software al interior del *cluster* de TI

	DA Comp	Grupo MX	NTS	Bitmore
DA Comp.			Proyectos de I&D	
Grupo MX	Relaciones informales			Diseño de productos
Grupo INCO	Relaciones informales	Diseño de productos		
IntraMart	Relaciones informales	Diseño de productos		
NTS	Relaciones informales			
Grupo Regiment	Asistencia técnica		Análisis de información, cursos de capacitación, proyectos de I&D	
SIATI	Relaciones informales			
Softtek	Proyectos de investigación y desarrollo		Ensayos, análisis y proyectos de I&D	
Bitmore	Relaciones informales			
Hildebrando	Relaciones informales			
Montecristi	Relaciones informales			
Microflow	Relaciones informales			
ITS	Relaciones informales			

Fuente: Elaboración propia con base en las entrevistas realizadas a las empresas del *cluster* de TI. Aguascalientes 2006

Como lo menciona Porter (1990), para la generación y consolidación de un *cluster*, una de las ventajas de este tipo de aglomeraciones es la creación de un ambiente propicio para el intercambio no solo de mercancías e insumos, sino de ideas y experiencias entre empresas de la misma rama económica, ello con objeto de hacer más competitivas a las empresas asentadas en el *cluster*. Esta idea colisiona frontalmente con la idea, muy difundida, sobre la competencia entre empresas rivales. En este sentido hay que hacer una reflexión sobre la dificultad histórica para el desarrollo de relaciones entre empresas en México. Para muchos empresarios y emprendedores la idea recurrente es la competencia y no la cooperación con las empresas del mismo ramo. Entonces si consideramos

que ya es por si misma difícil la generación de algún tipo de contacto entre empresas competidoras, es aún más complicado hablar de relaciones de intercambio de información, ya que este tipo de intercambio conlleva un mayor grado de confianza entre las empresas.

Como conclusión podemos decir que el problema fundamental que enfrentan las empresas para la consolidación del *cluster* es el escaso nivel de confianza entre ellas, debido al desconocimiento que existe entre ellas, como lo muestra el hecho que algunas empresas como Bitmore, desconoce la existencia de varias de las empresas del software asentadas en Aguascalientes. Es aquí donde las instituciones deben de servir como un puente que sirvan como enlace entre las empresas Casalet (2000), fomentando los contactos, por medio de la organización de foros o encuentros entre las empresas, para que éstas se vinculen entre si, como un elemento que permita la difusión del conocimiento (Yoguel 2000) y se genere en un proceso de desarrollo de competencias en las empresas del software locales. En el apartado 4.2.3, se aborda la relación de las instituciones descentralizadas con las empresas y como las primeras contribuyen al desarrollo de vinculaciones y competencias de las segundas.

4.2.2 Las relaciones de las empresas con las instituciones de educación superior de Aguascalientes.

Como parte de uno de los cuatro conjuntos principales¹⁸ en las que están agrupados los actores del *cluster* de tecnologías de la información, las universidades e institutos de educación superior del estado juegan un papel preponderante para la consolidación de las empresas del software en Aguascalientes. Como señalamos en el segundo capítulo, en el estado se encuentran asentadas ocho universidades que se hallan comprendidas dentro del *cluster* de TI: cinco de ellas públicas y el resto privadas, de las cuales la más importante es por parte de las públicas, la Universidad Autónoma de

¹⁸ Ver Cuadro 2.3 del capítulo dos, para ver el listado de todos los integrantes del *cluster* de TI.

Aguascalientes y por las privadas, el Tecnológico de Monterrey campus Aguascalientes. En conjunto todas las universidades ofrecen 8 licenciaturas, 2 maestrías y un doctorado orientados al área de las tecnologías de la información, especialmente al software¹⁹.

Siguiendo los lineamientos establecidos en el manual de Bogotá para generar la innovación, los apoyos que las instituciones y universidades de educación superior debieran prestar a las empresas son los siguientes: dotación de recursos humanos calificados, apoyo en el procesamiento y análisis de la información, promoción e impartición de seminarios y cursos de capacitación, proyectos de I&D, asesoría en cambios organizacionales y administrativos y asistencia para la solución de problemas tecnológicos, entre otros. A continuación se analizara que es lo que se encontró en el contexto en el cual se realiza la investigación.

En Aguascalientes, como en la mayor parte del país, el sector educativo superior y los centros de investigación públicos son los principales depositarios de las capacidades científicas y tecnológicas. El principal obstáculo que enfrentan las universidades para utilizar dichas capacidades acumuladas es la poca vinculación con la planta productiva local, más aún, en la entidad, la mayoría de las universidades se crearon hace relativamente pocos años (década del 80 y principios de los 90), por lo que algunas de ellas todavía se encuentran en el proceso de consolidación de carreras y planta docente. En función de lo anterior, no es de extrañar que en este caso también se percibió que existe una escasa relación entre las instituciones de educación superior con las empresas del *cluster* de TI. Para las empresas del software del estado a las cuales se entrevisto, el principal punto de contacto con las escuelas de educación superior y técnico superior, es por medio de la bolsa de trabajo de cada una de las instituciones, es decir, la mayoría de las relaciones entre academia y sector

¹⁹ Para mayor información sobre las licenciaturas, maestrías y doctorados que imparten cada una de las instituciones de educación superior, remitirse al capítulo II.

productivo, es de manera indirecta, es decir a través del apoyo a la formación de recursos humanos calificados, que luego son contratados por las empresas, pero no se detectó evidencias de la existencia de relaciones directas entre empresas y universidades.

En los casos en que las relaciones entre estos actores fueron más allá de la contratación de personal, se observó que estas se orientaban principalmente a la capacitación de los trabajadores por medio de cursos de formación en sistemas y producción de software, y actualización en nuevos programas de computación. Por lo tanto se presenta una relación para la formación de recursos humanos. En este sentido, cabe hacer una diferenciación entre las instituciones de educación superior, ya que la mayoría de estos cursos han sido impartidos por la Universidad Autónoma de Aguascalientes y, en fechas recientes por la Universidad Tecnológica de Aguascalientes, siendo marginal la aportación de las restantes instituciones públicas y privadas, aún y cuando algunas de estas últimas, han sido las más beneficiadas al tener un lugar dentro del parque industrial Tecnopolo, como es el caso del Tecnológico de Monterrey.

Lo anterior puede deberse a la forma en como se concibió al tecnopolo, como un espacio en el cual se reunieran además de las empresas las instituciones de educación superior más importantes en el estado²⁰. El Tecnológico de Monterrey al no contar con gran infraestructura en Aguascalientes, se benefició de la formación del tecnopolo para ampliar sus instalaciones dentro de la ciudad, ubicándose dentro de éste. Aún y cuando ésta institución se encuentra dentro del Tecnopolo, el nivel de relaciones con las empresas no va más allá de la generación de recursos humanos capacitados para la industria del software. De las empresas entrevistadas, ninguna reconoció tener alguna relación con esta institución, aun más, solo una de ellas (NTS) reportó que alguno de sus empleados

²⁰ Aunque en el estado de Aguascalientes, la universidad privada con mayor tradición es la Universidad Bonaterra, al momento de crearse el tecnopolo, esta universidad ya contaba con importantes instalaciones en otra parte de la ciudad, por lo cual no era rentable que se mudase al tecnopolo.

era egresado de dicha casa de estudios. Por lo anterior podemos decir que el impacto que ha tenido esta institución en la generación de procesos de aprendizaje y creación de competencias en las empresas del software ha sido muy limitado, restringiéndose a la generación de recursos humanos para estas empresas.

Para el resto de las universidades privadas del estado, las relaciones que se presentan con las empresas del software son al igual que el caso del Tecnológico de Monterrey²¹, prácticamente nulas, sus aportaciones se limitan solamente a ser fuente de recursos humanos para la industria. En el extremo, una de ellas, U. Concordia, no imparte ninguna licenciatura o ingeniería en el área de TI. Por lo tanto, las aportaciones a las competencias de los trabajadores del software que estas instituciones puedan hacer más allá de la capacitación de personal, son prácticamente nulas.

En el caso de las universidades públicas, todas ellas ya contaban con importantes instalaciones en diferentes partes de la ciudad o del estado al momento de crearse el Tecnopolo, por lo cual no se instalaron al interior del cluster. Uno de estos casos es la Universidad Autónoma de Aguascalientes, la institución de educación superior más importante del estado, que aún y cuando se encuentra fuera del Tecnopolo, sus instalaciones principales en el estado se localizan a una distancia menor de un kilómetro de dicho parque industrial.

Solo en algunos casos aislados (NTS), se detecto la existencia de relaciones, con las universidades más allá de ser proveedoras de recursos humanos y de cursos de capacitación para la producción, las cuales estuvieron orientadas al desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo, principalmente con la Universidad Autónoma de Aguascalientes, debido fundamentalmente a que esta es la

²¹ Se analizó el caso del Tecnológico de Monterrey campus Aguascalientes de manera separada del resto de las instituciones privadas, por tener sus instalaciones dentro del Tecnopolo Pocitos, situación que no comparte ninguna de las otras instituciones privadas de educación superior.

universidad local que cuenta con la mayor cantidad de personal capacitado en investigación de alto nivel en TI, ofreciendo además una maestría y un doctorado en Ciencias Exactas con especialidad en Ciencias de la Computación e Ingeniería del Software, en donde se realizan investigaciones sobre desarrollo de software. Las relaciones se crearon a partir del acercamiento de las empresas con el CONCyTEA y el CEDITI, de tal forma que éstas canalizaron hacia las universidades las peticiones de apoyo en proyectos de investigación de las empresas. El caso de la universidad estatal es diferente del resto de las universidades, no solo porque imparte una maestría y un doctorado que provee de recursos humanos y de investigadores a la industria del software, sino por su historia y tamaño. Recordemos que la UAA, tiene sus raíces en el siglo XIX, por lo cual la mayoría de las personas con educación superior en el estado son egresadas de sus aulas. Además, de ser con mucho, la institución educativa más grande del estado. Estos elementos le confieren una mayor facilidad para relacionarse con las empresas de la región, ya que muchos de los trabajadores de estas son egresados de la universidad.

Los contactos que se presentan entre las empresas del software y la UAA, se explican porque a los egresados de la universidad, al momento de estar trabajando en las empresas les surgen problemas que no pueden resolver por si mismos, por lo que se ponen en contacto con antiguos profesores de la facultad, para tratar de encontrar solución a los problemas, con lo cual se genera un intercambio de ideas entre la academia y las empresas, aumentando las competencia de los trabajadores del sector privado. Entonces podemos decir que, el intercambio de experiencias y conocimientos surgidos de los contactos entre el sector productivo y la UAA son elementos que permiten a los trabajadores de la industria del software en Aguascalientes mejorar sus conocimientos y experiencias en el ámbito laboral. El aumento en el bagaje de conocimientos de los trabajadores es como lo menciona Yoguel (2000) un elemento base para el desarrollo de competencias que son la

base para la generación de cambios en los productos o en los procesos, que redundaran en una mayor competitividad de las empresas del software asentadas en el estado.

Finalmente tenemos el caso de las instituciones públicas con una fuerte orientación tecnológica: las dos instituciones educativas que funcionan bajo el esquema de Universidades Tecnológicas: la Universidad Politécnica de Aguascalientes y el Instituto Tecnológico de Aguascalientes. Ambas universidades presentan desde su concepción una disposición a estrechar relaciones con empresas del aparato productivo, por lo que su vinculación con las empresas es más directa que en el caso de las otras universidades del estado, a excepción de la UAA. Los contactos que se presentan entre las empresas del software y estas instituciones tienen un impacto directo en la generación de recursos humanos, ya que la industria es consultada por los órganos de gobierno como la Secretaría de Educación del Estado, con el fin de adecuar los planes y programas de estudio de estas instituciones a las condiciones cambiantes de la industria del software. Además es en estos lugares, algunas empresas como NTS capacita a sus empleados en el uso de nuevos programas de cómputo.

Aunque la relación de las empresas con los institutos y universidades tecnológicas, no es tan fuerte como con la UAA, es mayor que con las instituciones privadas, por lo que estas instituciones tecnológicas tienen un mayor impacto en la generación de capacidades y competencias para los empleados de la industria del software en Aguascalientes, que las instituciones privadas de mayor tamaño y con mayor reconocimiento a nivel local, nacional e incluso internacional.

4.2.3 Las relaciones de las instituciones descentralizadas con las empresas que forman parte del *cluster* del software.

Uno de los elementos centrales para la formación del *cluster* de TI en el estado de Aguascalientes, además de la creación del parque industrial Tecnopolo, son las instituciones descentralizadas²² (CEDITI y CONCyTEA) del gobierno del estado que brindan apoyo a esta industria. Estas instituciones se crearon con el fin de ser los catalizadores para crear un ambiente propicio a la innovación por medio principalmente, de fomentar los contactos entre los actores locales hacia el interior del *cluster*, ello con el fin de formar una red que permitiese el intercambio de conocimientos tácitos y codificados. Entonces, un aspecto fundamental es entender como operan en la práctica estas instituciones puente y el impacto real que las mismas tienen en la competitividad de la industria del software local.

En el *cluster* de tecnologías de la información de Aguascalientes, se detectó la existencia de dos instituciones que juegan un papel preponderante como facilitadoras del proceso de creación y consolidación de empresas del software (CONCyTEA y CEDITI²³). Para lograr dicho fin, una de las funciones principales de ambos organismos es la creación de un ambiente local que favorezca la innovación por medio de la formación de redes entre las empresas, las instituciones de educación superior y las dependencias de gobierno estatal y federal.

En el caso de las relaciones que se presentan entre las instituciones descentralizadas (CONCyTEA y CEDITI) y las empresas del software, existen dos concepciones que presentan ciertas variaciones

²² Éstas son instituciones descentralizadas, ya que aunque sus recursos provienen del gobierno del estado, cuentan con independencia en la asignación del gasto, además de que cuentan con una personalidad jurídica propia.

²³ Para una explicación a detalle sobre los orígenes, políticas y apoyos que brinda cada una de las instituciones de soporte a la industria del software, remitirse al capítulo dos de esta misma investigación.

entre ellas. Por un lado esta la visión de las instituciones CONCyTEA y CEDITI, las funciones que realizan y la manera en que las cumplen como un elemento para lograr incentivar la innovación. Por el otro lado, se encuentra la percepción de los empresarios, para quienes no existe claridad acerca de cual es la función real de este tipo de instituciones. En las próximas líneas se describe primero, la visión de las instituciones respecto a la forma en como llevan a cabo sus funciones, y después se contrastaran con las opiniones que tienen las empresas sobre este mismo aspecto, para corroborar los hechos o marcar las diferencias de percepción entre los actores del cluster de TI, como un elemento que nos permita dar mayor veracidad al analisis de las relaciones locales de las empresas del software.

Para tratar de explicar de manera más clara la forma en como se presentan las relaciones entre las instituciones de apoyo a la industria de TI y las empresas del software, es importante hacer una precisión sobre las funciones de cada una de ellas. El CONCyTEA es una institución estatal cuyas funciones se encaminan a apoyar la investigación e innovación en todas las ramas de la industria y la agroindustria por medio de la aplicación de las políticas federales de fomento a la investigación, mismas que tienen su sustento en el Plan Nacional de Desarrollo 2000 -2006 y en los lineamientos de Fomento a la Investigación del CONACyT. Por su parte, el CEDITI es una institución formada a través de una asociación civil que brinda apoyos solamente a las empresas que forman parte del *cluster* de TI a través de consultoría en sistemas, implementación de sistemas de computo, desarrollo de sistemas a la medida, desarrollo de aplicaciones y bases de datos sobre Internet, diseño e instalación de redes y apoyo en de tramites y documentación de especificación de requerimientos. En el cuadro 4.2 se esquematizan las relaciones que se presentan entre las instituciones (CEDITI y CONCyTEA) y las empresas del software asentadas en la entidad.

Cuadro 4.2

Tipo de relación entre las instituciones puente y las empresas del software en Aguascalientes

	CEDITI		CONCyTEA	
	Formal	Informal	Formal	Informal
DA comp.	X			
Grupo MX	X			
Grupo INCO	X			X
IntraMart	X			
NTS		X		X
Grupo Regiment	X			
SIATI	X			
Softtek (Subsidiaria)	X		X	
Bitmore	X			
Hildebrando	X		X	
Montecristi	X			
Microflow	X			
ITS	X			

Fuente: Elaboración propia con base en las entrevistas realizadas a las empresas del *cluster* de TI. Aguascalientes 2006

En el cuadro 4.1, se muestran las relaciones al interior del cluster de TI entre el CEDITI, el CONCyTEA y las empresas del software, dividiendo los contactos entre formales e informales. Los contactos formales hacen referencia a aquellos vínculos que se presentan de manera continua y que se llevan a cabo con un fin específico (desarrollo de un nuevo producto, proceso de investigación y desarrollo, diseño de productos, etc.). Las relaciones informales son aquellas que se realizan de manera ocasional, sin un fin determinado. Como se observa en el cuadro, el CEDITI presenta una relación formal con prácticamente todas las empresas del software, excepto con NTS, con la cual solo se da una relación informal. Esto quiere decir que los vínculos entre esta institución y las empresas tienen un objetivo definido.

El CONCyTEA, al ser una institución que otorga apoyos no solo a la industria de TI, sino a cualquier empresa de todas las ramas económicas, presenta menos relaciones que el CEDITI con las empresas del software. De acuerdo a las entrevistas realizadas a las instituciones, solo se reconocieron contactos con cuatro empresas, con dos de ellas, de manera formal (Hildebrando,

Softtek) y con las otras dos de manera informal (Grupo INCO y NTS). En los dos sub-apartados siguientes se aborda de manera detallada las relaciones de las dos instituciones y las empresas del software del cluster de TI en Aguascalientes.

4.2.3.1 Las relaciones entre el CONCyTEA y las empresas de TI: su papel en la innovación de las empresas.

El papel del CONCyTEA al interior del *cluster* de TI es menor al que tiene el CEDITI, debido a la propia naturaleza de la institución, ya que no solamente se aboca a prestar apoyo a este tipo de empresas, sino que cualquier empresa de cualquier ramo es susceptible de recibir soporte por parte de esta institución. En el caso de las empresas del software el CONCyTEA tiene dos estrategias fundamentales que se traducen en apoyos con recursos financieros a los usuarios de las tecnologías de la información, para que las empresas de automatización y software desarrollen e implementen las soluciones que las empresas solicitantes requieren. Todo esto en la búsqueda de mejorar la competitividad, como lo señala el entrevistado “obviamente, buscamos que sean soluciones que vuelvan a la empresa mucho más competitiva, es el gran reto que tenemos”. La segunda estrategia de apoyo al desarrollo de las empresas del software se presenta de manera directa a este tipo de empresas, fundamentalmente a las pequeñas (Bitmore, Grupo MX, NTS), para facilitarles el proceso de consolidación a través de apoyos en infraestructura, capacitación, canales de comunicación y acceso a la red de banda ancha.

En el caso del CONCyTEA, con base en las entrevistas, se detectó que para las empresas del software, existe algún tipo de interacción con poco menos del 50 por ciento de las empresas, dicha relación es de manera formal con la mitad de ellas e informal con el resto. En el caso de las relaciones formales, estas se presentan fundamentalmente con las dos grandes empresas asentadas en el estado: Softtek e Hildebrando, siendo la misma una relación muy intensa traducida en mayores

contactos entre la institución y las empresas. Las relaciones entre esta institución y las grandes empresas tuvieron su origen a partir del acercamiento que realizó el mismo CONCyTEA a las empresas, para dar a conocer sus planes de apoyo a la industria del software.

Con el resto de las empresas, como Bitmore y Grupo MX, las relaciones se presentan de manera eventual, como lo menciona uno de los entrevistados, “con ellos (las empresas pequeñas) son relaciones más informales, eventualmente ellos se han acercado para aprender como los podríamos apoyar...eventualmente vamos a tener una relación formal”. Esto debido a que las instituciones aún se encuentran en proceso de consolidación y todavía existe un desconocimiento por parte de algunas empresas de los apoyos que pueden recibir de este tipo de instituciones. En este sentido, el CONCyTEA ha funcionado con las grandes empresas como una institución puente, ya que cumplen con algunas de las funciones que Casalet (2000) nos menciona como propias de las instituciones puente (la modernización tecnológica, el mejoramiento de los niveles de capacitación, la generación de un contexto de confianza y certidumbre, facilitar la conexión entre las empresas, etc.). Esto no sucede con las pequeñas empresas, recordando el cuadro 4.1, las relaciones con este tipo de empresas son muy pocas (Grupo INCO, NTS) y son de carácter informal. Además de que existen casos como el de DA Comp a la cual, de acuerdo a la entrevista realizada, no le interesa relacionarse con las instituciones de apoyo a las empresas del software debido al desconocimiento de las funciones de las instituciones y a una desconfianza histórica hacia los organismos del estado, ya que los consideran como un escollo burocrático que no aporta nada a la empresa.

Las relaciones del CONCyTEA con las grandes empresas del software se traducen en dos resultados fundamentales. El primero es la realización de cursos de capacitación a los empleados de las empresas, como se muestra en el cuadro 4.3, los cuales se imparten tanto en las instalaciones del

CONCyTEA²⁴, para lo cual la institución tiene convenios, como es el caso de la UAA y el Tecnológico de Monterrey. Estos vínculos se presentan con las dos empresas más grandes del estado, ya que como se observa en el cuadro 4.2, son estas las que han concentrado las relaciones formales con el CONCyTEA. El segundo resultado, que también se observa en la misma Cuadro, hace referencia a la creación de nuevos productos para el mercado como resultado de la cooperación entre la institución y las empresas, fundamentalmente las mayores (Softtek e Hildebrando), estos productos se crearon para responder a las necesidades de automatización de empresas del estado como integración de sistemas y soluciones para administración.

La conclusión que se desprende del análisis de los contactos del CONCyTEA con las empresas del *cluster* del software, es que las relaciones de esta institución se concentran en las grandes empresas (Softtek, Hildebrando), asentadas en el estado las cuales absorben los apoyos del CONCyTEA, de manera que las empresas pequeñas no tienen acceso a los servicios de la institución. Asimismo, el desconocimiento y la desconfianza de las pequeñas empresas (DA Comp) respecto a cualquier organismo que provenga del gobierno, presentan serias limitantes para la vinculación de la institución con estas micro empresas. Esto se debe en parte a los escasos recursos con que cuenta la institución para apoyar de manera directa a las empresas, ya que la institución intenta fundamentalmente canalizar los apoyos a la industria del software, a través de becas a los estudiantes de las universidades locales para que realicen maestrías y doctorados relacionados con las tecnologías de la información y no directamente a las empresas.

Otra causa por la cual el CONCyTEA presenta relaciones muy limitadas con las pequeñas empresas del software del estado es el desconocimiento de éstas sobre los apoyos que otorga la institución, es decir, es un problema de desconocimiento de funciones. Por otra parte, la institución no ha realizado

²⁴ El cual cuenta con un aula para este fin o se imparte en alguna universidad local.

un trabajo de acercamiento hacia las empresas del software en el estado para dar a conocer sus planes de apoyo a las empresas, por lo que solo las grandes empresas (Softtek e Hildebrando) que cuentan con la posibilidad de tener personal dedicado de tiempo completo a cuestiones administrativas y de gestión son las que tienen conocimiento de dichos apoyos y los aprovechan, como se observa en el cuadro 4.2. Es por esto que se puede decir que existe una falta de promoción entre las empresas pequeñas y medianas del software respecto a la función de institución puente que esta puede prestar a las empresas del software.

En el caso del **CONCyTEA**, se presentan dos formas de relacionarse con las empresas del software en el estado, por un lado, las grandes empresas, las cuales acaparan la mayor cantidad de apoyos a esta rama industrial, lo cual les ha llevado a tener procesos de cooperación entre las empresas y la institución, así como con las instituciones de educación superior del estado para la realización de cursos de capacitación. Por el otro lado, las relaciones con las pequeñas empresas son mucho más limitadas (los contactos reconocidos por las pequeñas empresas solo fueron de carácter informal), arguyendo que no se tienen los recursos para apoyarlas. Por lo tanto se puede decir que lo que sucede en este caso es un sesgo en los apoyos a las empresas, ya que se podrían canalizar los recursos (humanos, financieros, etc.) que se les otorgan a las grandes empresas hacia un mayor número de pequeñas empresas. Ya que los proyectos realizados con las grandes empresas requieren por su envergadura una gran cantidad de recursos humanos, financieros, etc. que los proyectos de empresas pequeñas, ya que este tipo de micro empresas realiza proyectos más pequeños que requerirían de menor cantidad de recursos por parte de la institución. Así entonces, se podría apoyar muchos proyectos pequeños en lugar de unos pocos grandes proyectos.

Debido al sesgo en los apoyos que proporciona el CONCyTEA a las empresas del software en Aguascalientes, sus aportaciones a la generación de competencias al interior de las empresas

también son sesgadas. En las grandes empresas (Softtek, Hildebrando), se genera un proceso de mayores capacidades de los trabajadores, por medio de los contactos con la institución y los continuos apoyos para capacitación que otorga la institución. En el otro extremo están las microempresas que no tienen acceso a los apoyos del CONCyTEA, por lo cual su participación en la creación de competencias de los empleados de dichas empresas es mínimo, y en ocasiones nulo, debido a la reticencia de la empresa (DA Comp) a relacionarse con la institución y al poco interés de ésta por apoyar a este tipo de empresas, que de acuerdo a los encargados de la institución se debe a los pocos recursos con que cuenta el organismo.

Existen otro tipo de aportaciones del CONCyTEA a la generación de capacidades de las industria, estas se presentan fuera de las empresas, por los apoyos que presta esta institución en la realización de cursos de capacitación abiertos a cualquier empresas y a las becas que otorga a los estudiantes para la realización de maestrías y doctorados en TI tanto a nivel nacional como internacional. Los cursos de capacitación, además de aumentar las capacidades de los empleados de diferentes empresas del software, permiten que estos se conozcan y que eventualmente formen lazos de amistad que pueden en algunos casos generar intercambios de conocimientos y experiencias entre ellos. El otro elemento, las becas a los estudiantes, permiten a estos acceder a conocimientos fuera de la región, los cuales, al regresar e incorporarse a los sectores productivo y académico, aportan nuevos elementos al entorno, donde por medio de la socialización en el trabajo y la enseñanza en las aulas, se puede divulgar dicho conocimiento a nivel local.

4.2.3.2 Las relaciones entre el CEDITI y las empresas de TI: su papel en la innovación de las empresas.

En el cuadro 4.2 se muestran los tipos de relaciones (formal o informal), que se encontraron en base a la entrevistas, entre las empresas del software del estado y las dos instituciones puente asentadas

dentro del *cluster* de TI. Para el caso del CEDITI, sus apoyos presentan una mayor orientación a la industria del software, por lo que, como cabría esperarse, tiene relación con todas las empresas del ramo del software en Aguascalientes (Softtek, Hildebrando, NTS, Grupo MX, DA Comp, etc.). De estas empresas, con prácticamente la totalidad se presentan relaciones formales, es decir, con un fin determinado (excepto una sola empresa, NTS). Estos contactos se traducen en relaciones para investigación y desarrollo de nuevos productos, adquisición de tecnología (por ejemplo computadoras, estaciones de trabajo, servidores o acceso a Internet de banda ancha), capacitación en nuevos programas (en colaboración con las instituciones de educación superior del estado), diseño de productos (que se orienten a satisfacer las necesidades de las empresas locales) y la comercialización por medio del financiamiento de un porcentaje de los gastos para que las empresas asistan a exposiciones y ferias de TI tanto nacionales como internacionales, es decir existe una relación en prácticamente todos los procesos de producción de las empresas del software.

Con objeto de observar visualmente las relaciones entre instituciones como CEDITI y las empresas de la ind. del software dentro de una red, se recurrió a una técnica de agrupación que nos permitió encontrar la existencia de una red con forma de estrella como se muestra en el esquema 4.1, donde el centro es la institución, que para nosotros cumple la función de institución puente y los satélites las empresas²⁵. Dicha red de cooperación de apoyo entre CEDITI y las empresas, ha tenido

²⁵ Aunque en la presente investigación no se abordaran cuestiones sobre hasta donde una red puede ser formal o informal, es importante señalar que en la actualidad existe una discusión sobre si una red se puede instituir a partir de contactos formales o informales. Una corriente de pensamiento sostiene que una red solo se puede crear a partir de las relaciones informales que surgen entre los actores, ya que si hay una formalización de por medio, deja de ser una red, para convertirse en una relación comercial, de producción, de proveeduría, etc. Sin embargo, existe otra corriente, que sostiene que no es relevante el grado de formalización que existe en la red, sino los contactos que se realizan al interior de ella.

En la presente investigación como se mencionó antes, la formalidad de las relaciones solo estará determinada por la existencia o inexistencia de un fin específico (ej. la creación de un nuevo producto) y no por la existencia de contratos, acuerdos legales, etc.

resultados diversos para las empresas, entre los cuales tenemos: La creación de nuevos productos, la generación de prototipos que sirvan de base para desarrollar futuros programas de software, el desarrollo de establecimientos nuevos, por medio del apoyo a la creación de nuevas empresas, la orientación de los tramites necesarios para la obtención de patentes y, en menor medida, la publicación en revistas especializadas.

La forma en como surgieron las relaciones de las empresas con el CEDITI es prácticamente la misma, desde su antes de su formación, se formo una asociación civil (como se menciona en el capítulo II), donde se agruparon las empresas del software en el estado para formar el cluster de TI con fondos federales y estatales, así que para las empresas que ya existían en ese entonces (softtek, Hildebrando, DA Comp, Grupo Regiment, etc), la relación se presenta desde antes de la creación de la institución. Para las empresas cuya creación fue posterior a la formación del cluster (Bitmore, Grupo MX), estas se incorporaron al momento de ser creadas, si no conocían al organismo con anterioridad, se enteraban a través de la Secretaria de Desarrollo Económico de Aguascalientes se, la cual los canalizaba a la institución, por lo que desde el inicio de operaciones de la empresa, tenia relación con el CEDITI.

La forma que toma la red, donde las dos instituciones son el eje sobre el cual se articulan las empresas, muestra que aunque el escenario ideal -según las teorías sobre ambientes favorables para la innovación, y las experiencias internacionales como el Silicon Valley- es la formación de relaciones entre las empresas como mecanismo central para lograr los intercambios de conocimiento que generen un entorno que facilite la innovación, en la realidad no siempre es posible la creación de dicho entorno. En el caso de la industria del software en Aguascalientes, las instituciones han priorizado la relación entre ellas y las empresas. Este hecho ha propiciado que las

empresas del software en Aguascalientes tengan poco conocimiento de otras empresas de la misma rama industrial. El desconocimiento del entorno, como lo mencionan Boscherini y Yoguel (2000) es un elemento que incrementa la desconfianza entre los actores, lo cual repercute en una escasa disposición por parte de las empresas a interactuar con otras u otros actores. Ésta falta de confianza redundante en un escaso nivel de relaciones que no es capaz de sostener un proceso sostenido de intercambio de conocimientos que permita potencializar las capacidades innovativas de las empresas.

En el caso de Aguascalientes, ambas instituciones CEDITI y CONCyTEA, se han convertido en un elemento indispensable al interior del cluster de TI, pero no debido a sus aportaciones en materia de apoyos a las empresas, sino porque se le ha dado una mayor importancia a la figura institucional que a las propias funciones que esta realiza, es decir, el cluster se forma alrededor de las instituciones, y no son las instituciones las que ayudan a consolidar el cluster. Lo anterior muestra que es necesario avanzar en construir una red donde sean las empresas y no solo las instituciones las que desarrollen el papel de nodos al interior de la red, ya que de otra manera será muy difícil que se logre generar un proceso de intercambio de conocimientos tal que permita fomentar el desarrollo de innovaciones al interior de las empresas. En este sentido, es necesario que las empresas generen vínculos duraderos que vayan más allá de unos cuantos contactos que no continúan en el largo plazo. Al interior del cluster de TI de Aguascalientes, las instituciones deben tomar un papel de dinamizadores en la difusión del conocimiento, de tal manera que la interacción formal e informal entre los actores locales contribuya a desarrollar comportamientos que faciliten la adopción de innovaciones (Casalet, 2005), para de esta manera crear un proceso sostenido de intercambio de conocimiento entre las empresas.

Se puede decir que la importancia de las instituciones al interior del cluster de TI, se presenta, debido a que los individuos a cargo del funcionamiento de éstas pretenden mostrar a los organismos como parte fundamental de las directrices de desarrollo económico, sin la cual no sería posible el desarrollo del cluster de TI en el estado, asegurando su permanencia dentro de las políticas económicas del estado y por lo tanto al acceso de mayor financiamiento por parte del gobierno local, asegurando con ello su permanencia.

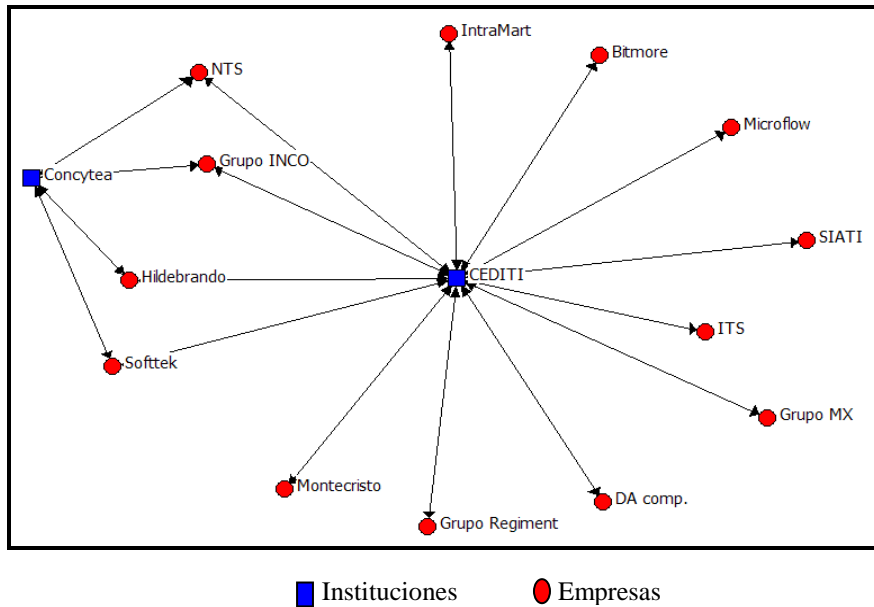
Aunque el CEDITI tiene contactos con la totalidad de las empresas del software, no ha sido capaz de crear contactos duraderos entre ellas, lo cual limita el intercambio de experiencias entre los actores del cluster, en este sentido, el excesivo protagonismo mostrado por la institución se convierte en una limitante al desarrollo de flujos de información y conocimiento que potenciaran las capacidades de innovación de las empresas. Este es aun un objetivo sin cumplir. En cuanto al intercambio de conocimientos entre la institución y la empresa, se observa que este es muy intenso, ya que las relaciones entre ellas se han visto cristalizadas en todos los casos con el desarrollo de nuevos productos, patentes y prototipos, todos los cuales son producto de la innovación. Por lo explicado anteriormente, el papel del CEDITI en el proceso de facilitar el intercambio de conocimientos entre los actores locales se presenta de manera parcial, ya que este se realiza solo por un canal (la institución) y no se presenta aun una red con un entramado complejo de relaciones que genere un proceso de aprendizaje que genere competencias al interior de las empresas del software en el estado.

Desde la óptica de las instituciones de apoyo a la industria del software en el estado, estas consideran que en cierta manera, están cumpliendo con los objetivos para los cuales fueron creadas (planteados en el capítulo II). No obstante, también refieren que existen problemas para la consecución de sus metas, principalmente por el desconocimiento por parte de las empresas de los apoyos disponibles y

debido al limitado financiamiento que reciben para su funcionamiento. En el Cuadro 4.3 se muestran cuales fueron las relaciones detectadas entre instituciones como el CONCyTEA y el CEDITI y las empresas del software al interior del *cluster* de TI en Aguascalientes.

Esquema 4.1

Relaciones de las empresas del software con las instituciones puente en Aguascalientes



Fuente: Elaboración propia con base en las entrevistas realizadas a las empresas del *cluster* de TI. Aguascalientes 2006

De la investigación directa sobre los objetivos de las instituciones y las metas alcanzadas hasta el momento, se desprende que las instituciones analizadas (CEDITI y CONCyTEA), en la actualidad se encuentran en un proceso de consolidación y de conocimiento del entorno en el cual deben realizar sus funciones, lo cual aunado a los problemas mencionados anteriormente, constituyen limitantes para el desarrollo de las funciones de las instituciones. Aún, tomando en cuenta todas estas limitantes, podemos decir que la concepción que tienen las instituciones sobre su desempeño de funciones es un poco sesgada, ya que aunque en la actualidad tienen vínculos con la mayoría de las empresas del software, estos contactos no han sido generalizados para las empresas grandes y

pequeñas. Por lo general son estas grandes empresas las que reciben la mayoría de los apoyos institucionales (en especial, el caso del CONCyTEA), en detrimento de las pequeñas empresas, con las cuales se cuenta con poca vinculación, como se muestra en el cuadro 4.3.

Cuadro 4.3

Principales resultados de las relaciones de las instituciones puente con las empresas.

	Tamaño de la empresa	CEDITI	CONCyTEA
DA comp.	Micro	Producto nuevo, prototipo, patente	
Grupo MX	Micro	Producto nuevo, prototipo, patente, publicación en revista	
Grupo INCO	Micro	Producto nuevo, prototipo, patente, Publicación en revista	
IntraMart	Micro	Producto nuevo, prototipo, patente	
NTS	Micro	Producto nuevo, prototipo, Planta piloto	
Grupo Regiment	Micro	Patente, planta piloto	
SIATI	Micro	Producto nuevo, prototipo	
Softtek	Grande	Producto nuevo, prototipo, Publicación en revista	Producto nuevo, capacitación de personal
Bitmore	Micro	Producto nuevo, prototipo, patente	
Hildebrando	Grande	Producto nuevo, prototipo, patente	Producto nuevo, capacitación de personal
Montecristi	Micro	Producto nuevo, prototipo, patente	
Microflow	Micro	Producto nuevo, prototipo, patente	
ITS	Micro	Producto nuevo, prototipo	

Fuente: Elaboración propia con base en las entrevistas realizadas a las empresas del *cluster* de TI. Aguascalientes 2006

Al observar el Cuadro anterior, se deduce que las instituciones tienen distintos papeles al interior del *cluster* de TI. Por un lado, se observa que el CEDITI exhibe relaciones más estrechas con las empresas del software que el caso del CONCyTEA, traduciéndose ello en una mayor cantidad de resultados tangibles para dicha institución (como se observa en el Cuadro 4.3), tanto de las grandes (Softtek, Hildebrando), como micro empresas (NTS, Grupo MX, Bitmore, etc.), resaltando entre ellos la generación de nuevos productos, principalmente orientados a satisfacer las necesidades de

automatización de las empresas asentadas tanto en el estado como en las entidades vecinas (Guanajuato, Zacatecas). Entre los productos más importantes que han desarrollado las empresas del software de Aguascalientes se encuentran programas para la administración (costos, finanzas, organizacional, administración general, recursos humanos, integración de tramites y directorios institucionales), herramientas para el análisis de información y paquetes para conectividad interna de las empresas.

Además, de los resultados de las relaciones tangibles, también existen relaciones informales, como se muestra en el cuadro 4.1, las cuales en ocasiones no generan un resultado perceptible, como podría ser por ejemplo un mejor conocimiento por parte de la empresa de las necesidades del mercado, mismas que en un futuro podrían dar lugar al desarrollo de nuevos productos o el acceso a fuentes de información (Congresos, exposiciones, publicaciones especializadas), antes desconocidas por las empresas.

Al interior del *cluster* de TI, las relaciones tanto formales como informales que se establecen entre las instituciones y las empresas del software, no presentan un patrón determinado sobre su origen. Es decir, existen casos como el de NTS (una micro empresa), donde es ésta la que toma la iniciativa para acercarse a ambas instituciones, con el fin de conocer cuales eran los apoyos que ambas instituciones podrían brindarle para la consolidación de su compañía. En otros casos, como con Softtek (la empresa más grande del software en el estado con alrededor de 500 trabajadores), fue el CONCyTEA el que se acercó a la empresa para dar a conocer los programas de apoyo a la industria del software.

En el mismo sentido se encuentran los apoyos que solicitan las empresas en su relación con las instituciones, por lo general, las empresas pequeñas acuden para pedir apoyos en capacitación en

nuevos programas de computo y asesoría en tramites para la solicitud de financiamiento. Por su parte, las empresas de mayor tamaño (Softtek e Hildebrando), se acercan a las instituciones para solicitar apoyos en infraestructura o para apoyo en acopio de información de mercado; sin embargo, dichas instituciones no cuentan con los fondos necesarios para poder apoyar a este tipo de empresas más allá del financiamiento, como por ejemplo, asesoría para importación de equipo, para la comercialización, etc. , como lo menciona un entrevistado dentro de CONCyTEA “con las grandes, los recursos que necesitaríamos para apoyarlos serian inmensos, chuparían el 100 por ciento del presupuesto y no les damos abasto”. En este caso, los apoyos que se brindan se enfocan más en la búsqueda de información sobre oportunidades de mercado y la detección de necesidades de los potenciales clientes asentados en el estado.

Es importante hacer notar que todos los posibles beneficios que se pueden presentar gracias a la formación de redes entre los actores de la industria del software no son necesariamente tangibles. El problema que se enfrenta es, cómo determinar la totalidad de los beneficios que obtienen las empresas a través de los contactos con los demás actores, particularmente, con las instituciones que cumplen la función de puente. En este sentido, no es posible observar la totalidad de las interacciones y contactos entre las instituciones y las empresas, ya que existe la posibilidad de que los resultados no sean apreciados de manera directa. Es por esta dificultad, que las empresas e instituciones entrevistadas solo perciben las relaciones que presentan resultados tangibles, como los que se muestran en el cuadro 4.3. Cabe señalar que cuando se hace referencia a los beneficios intangibles de los contactos entre instituciones como el CONCyTEA Y EL CEDITI y las empresas, como se mencionó anteriormente, nos referimos a aquellos beneficios que no son posibles de determinar de manera clara, como por ejemplo, los conocimientos sobre el mercado del software a nivel local, lo que permitiría definir posibles nichos de mercado para nuevos productos.

4.2.3.3 Las relaciones desde la óptica de las empresas de la industria del software con CONCyTEA y CEDITI.

Después de observar la forma en como es que las instituciones de apoyo a las empresas del software en Aguascalientes perciben la operativización de sus funciones, ahora se expondrá cual es la apreciación de las empresas hacia el funcionamiento de las instituciones de apoyo a la industria, y que fueron concebidas para cumplir la función de “institución puente”. El caso del CONCyTEA no resultó totalmente como se esperaba, ya que se pensaba que la institución tendería a magnificar las relaciones (y los resultados de dichas relaciones con los demás actores), para así, dar la impresión de un buen desempeño de sus funciones, esto en un esfuerzo de justificar su existencia. Por el contrario, en base a las entrevistas realizadas a las empresas se observo que estas reconocían más relaciones con la institución, que lo que la institución misma reconocía. Para las empresas, dichas relaciones no están centradas solamente en la capacitación, ya que además se llevan a cabo para la realización de investigación y desarrollo de nuevos productos, así como para el análisis y procesamiento de la información, actividades muy importantes para los procesos de innovación.

Desde el punto de vista de las empresas del cluster de TI, las relaciones entre ellas y el CONCyTEA se presentan como más importantes que desde la óptica de la institución. Este es un resultado que de antemano no se esperaba encontrar, sino, al contrario, se esperaba un mayor reconocimiento de la institución a los contactos de dicha institución con las empresas. En las entrevistas realizadas, las empresas NTS y Bitmore reconocieron tener contactos con el CONCyTEA, los cuales en su momento no fueron reportados por la institución. El caso más extremo es el de NTS, la cual en la entrevista expreso que tiene una relación muy estrecha con el CONCyTEA y que se reunían varias veces al mes con representantes de la misma, pero la institución no hizo mención alguna de la existencia de dicha relación de trabajo.

El CEDITI, la otra institución analizada y que funge como apoyo de las empresas de las TI, como era de esperarse, las empresas del software reconocen los contactos con dicha institución. En este caso, se corroboró por parte de las empresas la existencia de acercamientos y apoyos en diversos puntos de la producción, desde la investigación y desarrollo, hasta la comercialización de productos como en el caso de NTS. En este sentido, tampoco se obtuvo la magnificación esperada de las funciones que realiza la institución, ya que estas mismas fueron corroboradas por las empresas del software del estado.

Por lo expuesto anteriormente, podemos concluir, que las instituciones de ayuda a la industria del software, cuya objetivo fundamental es el apoyo a las empresas del software, solo han cumplido de manera parcial con las funciones que Casalet (2000) determina que pueden cumplir las instituciones puente²⁶, principalmente en lo que se refiere a la función de ser un elemento integrador que promueva los contactos entre los actores locales con las empresas. Hay que acotar que para la formación de un *cluster*, son necesarias aún otras condiciones, como son la creación de intercambios de información entre las empresas, fomentar la modernización tecnológica, la promoción de la cultura de la calidad, el mejoramiento de los niveles de capacitación y certificación de productos y procesos, etc. pero tal vez el papel más importante que debieran desarrollar las instituciones de apoyo a la industria del software en Aguascalientes y que no se aprecia tan claramente que se este logrando es la generación de un entorno de certidumbre y confianza entre los actores locales, ya que es la confianza la que en muchos casos determina la existencia o no de relaciones formales entre las empresas, las universidades y las administraciones de gobierno locales.

²⁶ Para una lista de las funciones que puede cumplir una institución puente, ver capítulo II de este mismo trabajo.

En este sentido, en Aguascalientes, los pasos dados por las instituciones que buscan cumplir la función de “puente” parecen orientarse a formar parte de una red que permita hacer competitivas a las empresas a través de los contactos entre empresas como un elemento para fomentar la innovación. Este proceso pasa por varias acciones, entre las que se encuentra la generación de un entorno de certidumbre que permita por un lado el desarrollo de relaciones y contactos entre los actores locales como elemento para lograr el intercambio de conocimiento entre ellos. Y por otro lado, disminuir los riesgos asociados a la creación de nuevos productos²⁷.

4.2.4 Las relaciones de las instituciones de apoyo con las universidades.

Así como las instituciones que han sido estudiadas funcionan como un elemento de enlace entre las empresas que integran el *cluster* del software, otra de sus funciones es servir como elemento de contacto entre dichas empresas y las universidades, para potenciar las relaciones entre ellos, como un medio para generar interacción que redunde en beneficio de todos los actores. Por un lado, las empresas podrán contar con recursos humanos que tienen las condiciones necesarias que ellas requieren, se pueden beneficiar de la investigación que se realiza al interior de las instituciones de educación superior, lo cual disminuye sus costos de investigación y estimula el desarrollo de nuevos productos, procesos, etc.

Por el lado de las universidades, estas podrían acceder a nuevas tecnologías, se tendría acceso a mayores recursos para la investigación y se adecuarían y actualizarían los programas docentes para hacer frente a los retos que surgen de las nuevas tecnologías. Se esperaría que una de las funciones principales de las instituciones puente en el caso del *cluster* de software de Aguascalientes, fuese la

²⁷ Cuando una empresa crea un nuevo producto, siempre existe un riesgo inherente, debido a la incertidumbre sobre el éxito o fracaso de dicho producto, así como los costos que se realizan al desarrollar el mismo y los costos de oportunidad, formados por los ingresos que deja de obtener la empresa si desarrollara algún otro producto.

creación de condiciones y la promoción de acercamientos entre las empresas y las instituciones educativas como elemento para mejorar la competitividad de las empresas locales.

Las dos instituciones a que hace mención esta investigación (CONCyTEA y CEDITI), mantienen contactos con prácticamente la totalidad de las universidades asentadas en la localidad, tanto públicas como privadas, aún y cuando algunas de las universidades no imparten carreras orientadas específicamente a la industria del software. Estos contactos se ven reflejados fundamentalmente en la creación de seminarios y cursos de capacitación impartidos por las instituciones educativas, los apoyos en la solución de problemas tecnológicos (por medio de reuniones entre la empresa y la institución educativa, para proponer posibles soluciones a los problemas de desarrollo de productos por parte de la empresa) y como fuente de recursos humanos (como se refirió en el capítulo III), presentándose en menor medida la participación conjunta en proyectos de investigación y desarrollo de nuevos productos, como se observa en los cuadros 4.4 y 4.5.

Las relaciones entre el CONCyTEA y las instituciones de educación superior tanto públicas como privadas, se presentan de manera constante, varias veces al mes, de estas reuniones, surgen propuestas para definir posibles cursos de capacitación que puedan ser impartidos por las universidades, promover proyectos de investigación conjuntos entre la institución y las universidades y la solicitud de asistencia técnica para resolver los problemas que surgen en algún proyecto que este desarrollando la institución. Ésta vinculación permite un intercambio de conocimientos entre las empresas y las instituciones de educación superior canalizados a través del CONCyTEA como elemento integrador de las necesidades de asistencia técnica de parte de las empresas. Para el caso de las empresas del software del estado, la institución solo tiene contactos con dos de ellas: Softtek e Hildebrando (las dos empresas más grandes) por lo que su aporte en la

generación de intercambios de conocimientos en esta rama de la economía es reducido, debido al escaso número de empresas con las que coopera.

Lo que se observa en las relaciones entre las instituciones puente y las universidades, es que las instituciones públicas de educación superior, tienen más vínculos con el CONCyTEA y el CEDITI, que las universidades privadas, debido en parte a que la UAA es la institución educativa más grande del estado, y es la base del desarrollo académico del estado, además de que otras instituciones como las universidades tecnológicas continuamente crean cursos de capacitación para cubrir las necesidades de las empresas del software en el estado, basadas en la información que les facilitan las instituciones puente.

La política de apoyo al desarrollo y la competitividad en la innovación, sobre la cual fue establecido el cluster de TI en el estado, tuvo como uno de sus pilares la participación de las instituciones públicas y privadas de educación superior del estado. Desde la formación del cluster, las universidades asentadas en el estado formaron parte de él, por lo cual se relacionaron desde su concepción con las instituciones descentralizadas de apoyo a las empresas de TI.

Cuadro 4.4

Relaciones de las instituciones de educación superior con el CONCyTEA

Institución	Seminarios y cursos de capacitación	Asistencia técnica	Fuente de recursos humanos	Proyectos de investigación y desarrollo
Universidad Autónoma de Aguascalientes	X	X	X	X
ITESM Aguascalientes	X	X	X	X
Universidad Bonaterra	X	X	X	X
Universidad del Valle de México Aguascalientes	X			
Universidad Tecnológica de Aguascalientes	X	X	X	X
Universidad Politécnica de Aguascalientes	X	X	X	
Universidad Cuauhtemoc	X	X	X	
Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes	X	X	X	X
Instituto Tecnológico de Aguascalientes	X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia con base en las entrevistas realizadas a las empresas del *cluster* de TI. Aguascalientes 2006

En el cuadro anterior (4.4) se observan los resultados que se han obtenido del análisis sobre las relaciones entre el CONCyTEA y las instituciones de educación superior del estado. Se puede notar que existe un extenso trato entre la institución y las universidades tanto públicas como privadas, a excepción de la Universidad del Valle de México campus Aguascalientes, todas las universidades presentan más de un solo tipo de relación con el CONCyTEA. Por lo demás, se observa que los objetivos para los cuales se establecen las relaciones con las universidades, no presentan diferencias significativas entre públicas y privadas. Cabe hacer mención de las relaciones que se presentan con las instituciones del sistema nacional de universidades tecnológicas (Universidad Tecnológica de Aguascalientes y Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes), las cuales solo otorgan grados de técnico superior y no de licenciatura, ello a pesar de su misma naturaleza, logrando aportar elementos para el desarrollo del *cluster* del software en el estado.

El hecho de que el CONCyTEA tenga relación con todas las universidades del estado no significa que estos contactos se vean reflejados en un flujo de conocimientos que permita mejorar las capacidades de la industria del software, tal vez solamente de las grandes empresas, que son las que tienen contactos más intensos con la institución descentralizada.

En las relaciones entre el CONCyTEA y las universidades, es importante destacar la relevancia que tiene la institución con la Universidad Autónoma de Aguascalientes, al ser la institución de educación superior de mayor tamaño en el estado, que es la que además contribuye con un mayor número de egresados a la industria del software, más aún si tomamos en cuenta que se imparte una maestría y un doctorado en desarrollo de software²⁸, por ello, las relaciones del organismo con esta universidad son más estrechas que con cualquier otra, ya que es la que cuenta con el mayor número de investigadores en desarrollo del software en el estado.

Cuadro 4.5

Relaciones de las instituciones de educación superior con el CEDITI

Institución	Seminarios y cursos de capacitación	Asistencia técnica	Fuente de recursos humanos	Proyectos de investigación y desarrollo
Universidad Autónoma de Aguascalientes	X	X	X	
ITESM Aguascalientes	X	X	X	
Universidad Bonaterra	X	X	X	
Universidad del Valle de México Aguascalientes				
Universidad Tecnológica de Aguascalientes	X	X	X	
Universidad Politécnica de Aguascalientes	X	X	X	
Universidad Cuauhtemoc			X	
Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes			X	
Instituto Tecnológico de Aguascalientes	X	X	X	

Fuente: Elaboración propia con base en las entrevistas realizadas a las empresas del *cluster* de TI. Aguascalientes 2006

²⁸ Para una relación sobre las carreras orientadas a la industria de las TI que imparte cada universidad, remitirse al capítulo II de este mismo trabajo.

Para el caso del CEDITI, en el cuadro 4.5 se destacan cuales fueron los objetivos hacia los cuales se orientan las relaciones entre las universidades del estado y esta institución. En una primera aproximación se observa que, las instituciones publicas de educación superior presentan un mayor nivel de relación con la institución, en comparación con las instituciones privadas, donde existen casos extremos como el de la Universidad del Valle de México campus Aguascalientes, con la cual, no se tiene ningún vinculo como también se observo en el caso de esta misma universidad con el CONCyTEA.

En materia de las relaciones entre el CEDITI y las universidades, destaca la generación de recursos humanos para la industria asentada en el estado, es decir se han establecido carreras que responden a las necesidades de instrucción de las empresas locales (este es el caso del Instituto Tecnológico de Aguascalientes, la Universidad Tecnológica de Aguascalientes y la Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes). En general estas instituciones de educación superior presentan fuertes vínculos con la institución analizada, ya que la misma juega un papel de intermediación entre las empresas y sus necesidades de capacitación y formación de recursos humanos. Así mismo, las Universidades tecnológicas y su oferta educativa, plantean recomendaciones sobre posibles cursos de capacitación y actualización en nuevos programas, los cuales pueden impartirse en las instituciones de educación superior para los trabajadores de las empresas locales de TI.

El CEDITI, a diferencia del CONCyTEA, además de tener relación con la mayoría de las universidades del estado, se reúne de manera constante con todas las empresas del software dentro del cluster de TI (ver cuadro 4.3), esto le proporciona un mayor peso al interior del cluster. Al igual que el Concytea, el CEDITI se reúne de manera constante con las universidades con el fin de definir los posibles cursos de capacitación que puedan ser impartidos por las universidades. Otra función que tiene esta institución es dar a conocer las necesidades de personal de las empresas del software

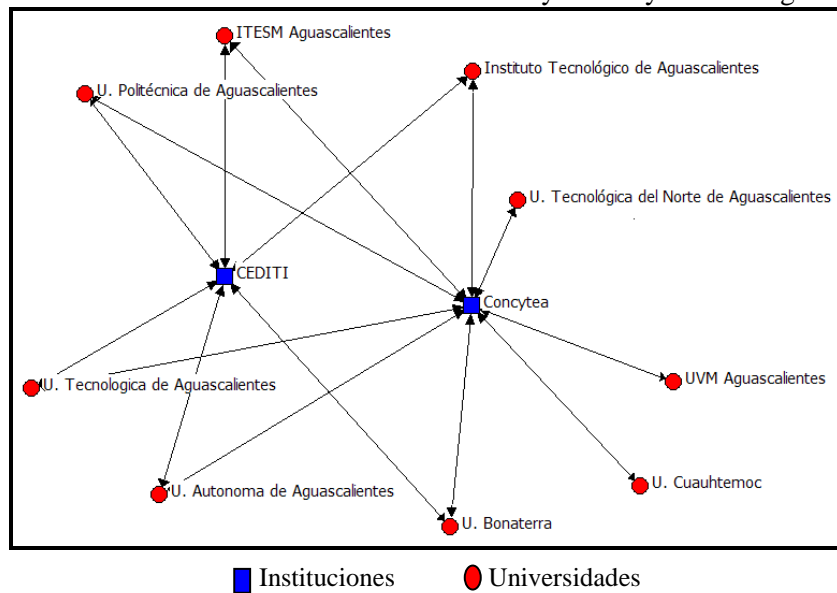
y canalizar las solicitudes de asistencia técnica para resolver los problemas que surgen en algún proyecto de investigación que este desarrollando el CEDITI en conjunto con alguna empresa.

Para el caso de las empresas del software, el CEDITI, tienen un mayor impacto en la generación de contactos entre las empresas y las universidades, debido a que esta institución se especializa en atender a las empresas de TI, por lo cual, aunque los contactos con las universidades son menores que el Concytea, los efectos reales en la generación de capacidades en los empleados de las empresas, son más importantes que en el caso anterior.

El hecho de que el CEDITI sea una asociación civil formada por empresas del cluster, permite que las relaciones entre las universidades y las empresas en las que funciona como intermediario el CEDITI, sean más productivas, lo cual se refleja en mayores proyectos de colaboración entre la institución, las empresas del software y las universidades. por lo anterior, esta institución presenta un mayor aporte que el Concytea en la generación de capacidades de los empleados del software y ejerce mejor función de institución puente, debido a que se genera un proceso más intenso y constante de intercambio de conocimientos y experiencias entre universidades, institución y empresas.

Esquema 4.2

Relaciones de las universidades locales con CEDITI y CONCyTEA en Aguascalientes



Fuente: Elaboración propia con base en las entrevistas realizadas a las empresas del *cluster* de TI. Aguascalientes 2006

En el esquema 4.2 se hace una representación gráfica de las relaciones de las universidades con las instituciones de apoyo al software en el estado, se observa como el CONCyTEA presenta una mayor relación con la universidades, esto se explica porque dicha institución no solo brinda apoyo a la industria del software, sino a todas las ramas de la economía, por lo cual sus relaciones con las universidades no necesariamente tienen repercusiones en la industria del software. Por el contrario, las relaciones del CEDITI con las universidades, al presentar una especial orientación hacia las empresas de TI, parecen ser más importantes que las del CONCyTEA, aún y cuando dichas relaciones se presenten en menor medida.

4.2.5 Interacción entre los actores del *cluster* del software con dependencias estatales: el caso de Sedec.

A pesar de la importancia de las instituciones ya analizadas, y su papel de intermediación con empresas e instituciones de educación superior, a través de la investigación fueron identificados otros actores que de alguna forma también cumplen este papel en el *cluster* del software en Aguascalientes. Esta dependencia que presenta mayor importancia para el desarrollo del *cluster* de TI en el estado, es la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDEC), la cual tiene a su cargo la aplicación de políticas para el desarrollo económico del estado, además de canalizar recursos estatales y federales de apoyo a las empresas.

Tanto las empresas como las instituciones del *cluster* de TI tienen relación con otras dependencias gubernamentales, pero para el caso de apoyos para la consolidación de las empresas de TI como lo son la producción, financiamiento y soporte a la comercialización, solo la SEDEC se considera como un agente público relevante en el *cluster*²⁹.

Dentro del *cluster* de TI, tanto instituciones como CONCyTEA y CEDITI, como las empresas tienen relación con la SEDEC, pero las primeras tienen una relación más intensa que las empresas, ya que por ejemplo, el CONCyTEA y el CEDITI tiene reuniones diarias en la sede de la SEDEC como un medio de mantener un contacto permanente entre las políticas de desarrollo del estado y las funciones que están realizando las instituciones para conseguir las metas planteadas por la Secretaría, (recordemos que el CONCyTEA es una institución descentralizada del gobierno del

²⁹ La Secretaría de Desarrollo Económico en un principio no se considera que fue concebida para cumplir una función de institución puente, debido a que su nivel de intermediación es limitado, especialmente porque no tiene independencia respecto a las decisiones que toma, ya que estas dependen directamente de los lineamientos emanados del gobierno estatal, además de que no cuenta con recursos propios, sino que estos provienen de los recursos del gobierno estatal.

estado cuya finalidad es apoyar a mejorar el nivel de vida de la población del estado por medio del impulso a actividades científicas y tecnológicas de todas las ramas de la economía local y el CEDITI por su parte es una sociedad civil, pero con intensos contactos con la Secretaría, que apoya solamente a las empresas de TI³⁰).

Las empresas, por su parte, también presentan relaciones constantes con la SEDEC de Aguascalientes, las cuales van más allá de los tramites burocráticos o la búsqueda de recursos para las empresas. En general la relación que se tiene entre las empresas y la Secretaría de Economía del estado se concentra en la búsqueda de información sobre oportunidades de mercado tanto dentro como fuera de la entidad, para la participación en ferias o encuentros que se realizan en diversas partes del país y para el análisis de la información en relación al comportamiento de la economía (aspectos como tasas de interés comerciales y preferenciales, impuestos locales y federales, etc.), y el mercado. Existen casos como el de NTS donde la relación con la Sedec además de incluir las anteriores, incluye cuestiones como seminarios y cursos de capacitación, además de asesoría para mejorar los procesos administrativos de la empresa.

Como se observa, la SEDEC cumple con algunas funciones de apoyo a las empresas del software que deberían, en principio, ser atendidas por las dos instituciones descentralizadas (Concytea y CEDITI). Las empresas no tendrían que recurrir a la Secretaría en busca de cursos de capacitación o para enterarse de las condiciones del mercado del software o de las próximas ferias de tecnología que se realizaran en México y en el extranjero. Esto podría reflejar una deficiencia en la realización de las funciones de las instituciones creadas para dar apoyo a las empresas del software, las cuales

³⁰ Para una explicación sobre las funciones de cada una de las dos instituciones puente, remitirse al capítulo III del presente trabajo Pág. 60-69

tiene que ser cubiertas por una Secretaría del gobierno local, entre cuyas funciones no se encuentran el prestar este tipo de servicios.

En el caso de Aguascalientes, la SEDEC, realiza algunas funciones que se considerarían propias de una institución puente, como el realizar encuentros entre las empresas para que estas conozcan el entorno económico del estado y las empresas que se encuentran en él. Además, proporciona información sobre cursos de capacitación para las empresas del software y las apoya para gestionar préstamos de las banca comercial con tasas preferenciales. Aun más, la SEDEC cuenta con fondos especiales que se les otorgan a las empresas con el fin de establecer programas de innovación. Cuando una empresa necesita recursos para desarrollar un nuevo producto puede acudir a la dependencia y solicitar financiamiento a tasas muy bajas y a plazos muy largos para desarrollar el nuevo producto, de hecho, este es el único financiamiento que realiza la Secretaría de manera directa con el productor, ya que si se solicitan recursos para ampliar producción o para exportar, esta petición se debe hacer por medio de los organismos que agrupan a las empresas del estado (cámaras locales).

Se observa en el financiamiento directo a la innovación, la realización de la política estatal de fomento a la innovación como elemento que permita hacer al estado competitivo a nivel nacional e internacional, lo cual muestra que el gobierno local le apuesta al aumento de capacidades de las empresas como el elemento que lograra el desarrollo económico del estado para mejorar el nivel de vida de la población.

Podemos cerrar este subapartado con una reflexión sobre si la Secretaría de Desarrollo Económico del estado (SEDEC), tiene el papel de una institución puente, en un principio se supondría que no, debido principalmente a que no es una institución autónoma con capacidad de tomar sus propias

políticas y directrices, ya que estas responden a los lineamientos planteados por el gobierno estatal en el Plan Estatal de Desarrollo de Aguascalientes. Pero por otro lado, tenemos que la Secretaría tiene funciones que serían propias de una “institución puente”, entre ellas, el ser el enlace entre las instituciones descentralizadas de apoyo al software (CEDITI y CONCyTEA) con el gobierno estatal, realiza análisis de mercado, con el fin de detectar oportunidades para las empresas del software, entre otras funciones. Entonces podemos decir que la SEDEC funciona en cierto sentido como una institución puente de apoyo a la industria del software del estado.

4.3 La innovación, las instituciones y las empresas al interior del *cluster* del software.

El fin último de la política estatal de formación del *cluster* del software en Aguascalientes es la generación de innovaciones³¹ (como se indica desde su nombre, INNOVATIA) para hacer competitivas a las empresas locales y consolidar al estado como un polo de desarrollo tecnológico a nivel nacional e internacional. Sin embargo, el fomento a la innovación no depende únicamente de un ambiente propicio o de la formación de redes entre las empresas, además, es necesario que se conjuguen diversos factores para que se creen los cambios en los productos o en los procesos de las empresas.

Dentro del *cluster* de TI en Aguascalientes, todas las empresas del software entrevistadas tienen la concepción de que la innovación es parte fundamental de los procesos que se llevan a cabo al interior de cada una de ellas. En el cuadro 4.6 se muestran los porcentajes de inversión en innovación en diferentes rubros que realizan las empresas entrevistadas. Cuando se les pregunto a los representantes de las empresas respecto a los porcentajes que invertirían en la investigación y desarrollo de nuevos productos o procesos, se observó que la mayoría de ellas reportó una

³¹ No todos los clusters tienen como fin el desarrollo de innovaciones, pero para el caso de Aguascalientes, esta se busca de manera deliberada, como se observa en el Plan de Desarrollo Económico de Aguascalientes 2004 – 2010.

proporción de entre el 18 y el 50 por ciento de toda su inversión en estos rubros (Cuadro 4.6), siendo el segundo en importancia, el diseño de nuevos productos, lo cual también se considera como innovación. Por el contrario, los rubros que presentaron una menor inversión por parte de las empresas fueron los referentes a cambios organizacionales, capacitación, adquisición de equipo y comercialización. En este sentido, se observa que en las empresas dedicadas al desarrollo y la producción del software en Aguascalientes, se presenta cierta tendencia hacia la innovación, principalmente en productos, más que en cambios organizacionales, de administración o de comercialización, como se observa en el caso de tres de las cuatro empresas entrevistadas, las cuales no efectúan inversión alguna en la realización de cambios organizacionales, solo Bitmore reporto que realiza de manera sistemática inversiones en mejorar las cuestiones administrativas de la empresa.

El sesgo en la inversión para innovación que se observa en la muestra de empresas del software en Aguascalientes, se debe fundamentalmente a la naturaleza del producto, ya que, el software es un producto que se mantiene en un proceso de cambio continuo, para adaptarlo a las necesidades de los clientes, por lo que se hace necesaria una inyección constante de recursos en investigación para el desarrollo de nuevos productos y la adaptación de los ya existentes.

La escasa proporción de recursos que dedican las empresas a la comercialización, se puede explicar, por el hecho de que algunas de las empresas del software son subsidiarias o presentan convenios con empresas de otros estados o países, como el caso de Bitmore, la cual no tiene una fuerza de ventas local, ya que todo lo exporta hacia su casa matriz en Estados Unidos.

Cuadro 4.6

Orientación de la inversión de las empresas del software en Aguascalientes (porcentajes)

	Investigación	Tecnología	Capacitación	Cambios organizacionales	Diseño de productos	Comercialización	Mejora de procesos	Otro	Total
Bitmore T. S.C.	18	10	0	18	18	0	18	18	100
DA Comp	20	10	10	0	20	5	10	25	100
Grupo MX	50	0	0	0	30	20	0	0	100
NTS	18	18	18	0	18	18	18	0	100

Fuente: Elaboración propia con base en las entrevistas realizadas a las empresas del *cluster* de TI. Aguascalientes 2006

En el cuadro 4.6 se observan los resultados obtenidos en las entrevistas a la muestra de empresas del software, de ella se desprenden algunas consideraciones. En primer lugar se observa una disposición de las empresas a invertir una buena parte de sus recursos en investigación y diseño de nuevos productos, ya que tal y como se observa en el cuadro 4.6 todas las empresas entrevistadas, concentran una buena parte de su inversión total en estos dos rubros. Recordando la definición de innovación que se mencionó en el capítulo I, donde esta se determinaba a partir de la creación de un nuevo producto, o de un cambio en algún producto ya existente, se encuentran elementos para argumentar que las empresas entrevistadas muestran interés en la generación de innovaciones en los productos.

Algo distinto ocurre en las innovaciones en los procesos, ya que de las empresas entrevistadas, solo una (Bitmore), reporto invertir de manera regular en la mejora organizacional, además de que los montos invertidos en mejoras en los procesos son bajos, comparados con las inversiones para mejorar los productos. Por lo tanto, la muestra de empresas entrevistadas, orienta el análisis para determinar que las empresas en general, aún y cuando entienden que la innovación es importante para mantenerse en el mercado, la encasillan solamente en el ámbito productivo, relegando las mejoras administrativas a un segundo plano. Entonces, se presenta en el caso de las empresas del software en el estado, una concepción parcial sobre la innovación, confinando a un segundo plano

una faceta de mejoramiento que puede representar la diferencia entre mantenerse en el mercado o salir de él. Por ejemplo, una empresa puede desarrollar un software que sea capaz de realizar operaciones que otros productos en el mercado no realizan, pero si la empresa productora no tiene un plan de ventas estructurado, por lo cual los posibles compradores no conocen el producto y este no tiene buenas ventas, entonces la empresa no recupera la inversión realizada en el desarrollo del nuevo software por lo que, a pesar de desarrollar un producto innovador y que responde a las necesidades del mercado, la empresa no es capaz de obtener los ingresos que le permitan subsistir y entonces se ve en la necesidad de salir del mercado.

4.3.1 La importancia de las redes en el cluster para la generación de innovación.

Con lo expuesto anteriormente, se ha mostrado como en el estado de Aguascalientes existe una escasa, aunque creciente interacción entre los diferentes actores que intervienen en la formación del *cluster* de TI, en especial, de las empresas dedicadas al desarrollo de software. Dentro de los elementos principales, se observa que los contactos entre las empresas, las universidades y el sector público, fomentadas por las instituciones creadas ex profeso para apoyar dichos intercambios, han sido uno de los elementos básicos sobre los cuales se intenta consolidar a las empresas a nivel nacional primero e internacional después.

Algunas empresas del software entrevistadas (como Grupo MX que destina 80% del monto total de su inversión en investigación y diseño de productos) asentadas en la entidad han entendido que para hacer frente a las exigencias de la globalización, la innovación se convierte en una herramienta indispensable para la supervivencia de la empresa ya que permite por un lado diferenciarse de los competidores ofreciendo mejores productos y servicios a los consumidores y por el otro, creando nuevos productos que satisfagan las necesidades cambiantes de los usuarios de la computación hoy en día. En este sentido, algunas empresas se han acercado a las instituciones que cumplen la función

de “institución puente” como un elemento que les aporta apoyo en la generación de innovaciones, como el caso de NTS, empresa que antes de iniciar su operación, tuvo contactos con el CEDITI para buscar apoyo para la creación de la empresa, aunque este comportamiento todavía no es la norma.

Por otro lado, las instituciones han orientado sus líneas de acción hacia el fortalecimiento de cooperación entre ellas y los diferentes tipos de actores locales, en esto han tenido un éxito limitado, como se muestra a lo largo del capítulo y de manera esquemática en el cuadro 4.3, donde se muestran los resultados de la interacción entre las empresas del software dentro del *cluster* de TI y las instituciones de apoyo. Aun falta camino por recorrer, fundamentalmente en la cuestión del fomento a las relaciones entre los actores, sin la intermediación de la institución, lo cual no está siendo realizado por ningún actor local.

Muchos de los elementos que influyen en la formación de un ambiente favorable a la innovación se desarrollan en un entorno particular, donde se presentan características locales como el tamaño de la ciudad, la cual es relativamente pequeña, las capacidades de la mano de obra, etc. además, cabe recordar siguiendo a Storper, que las empresas se desarrollan en un ambiente de instituciones, no solo formales, sino también informales, representadas por las costumbres y las convenciones sociales locales.

En el caso de las instituciones de apoyo a la industria del software en Aguascalientes, actualmente, la red de la industria del software presenta una forma de estrella, donde las instituciones son el centro de cada una de las redes como se observa en los esquemas 4.1 y 4.2, lo que muestra que éstas se han convertido en elementos protagónicos del *cluster*, aún y cuando esa no era la finalidad para la cual fueron creadas, sino para servir de soporte a los demás actores del *cluster*. Esta actitud protagónica ha limitado los posibles alcances que tendrían las instituciones, debido a que se desvían

recursos humanos, materiales y económicos hacia fines para los cuales nos fueron programados. Todavía es necesario avanzar en la consolidación de contactos entre los demás actores locales (empresas, universidades, dependencias del gobierno local), para estrechar las relaciones entre si, de tal manera que se logre generar un flujo de conocimiento al interior del *cluster* para potenciar la innovación.

La forma de la red, donde el centro son las instituciones, debe dar paso a una red donde no se presente una tendencia tan marcada a la intermediación institucional, esto no quiere decir que desaparezcan las instituciones, sino que estas deben adoptar un papel de dinamizador de los vínculos entre los actores locales para extender las relaciones entre ellos. En otras palabras, las instituciones deben crear los puentes para que se relacionen los actores locales, pero no deben convertirse en un elemento imperativo de los contactos entre estos actores. Se requiere promover el contacto directo entre las empresas, las universidades y las autoridades gubernamentales estatales (Sedec), para generar un clima de certidumbre que permita tomar riesgos calculados a las empresas con el fin que estas tengan un mayor grado de confianza al momento de disponer una mayor proporción de sus recursos para cambios en los productos y en los procesos.

4.4. Consideraciones finales.

En el presente capítulo se presentaron las relaciones que los actores locales presentan al interior y al exterior del cluster de TI, dando especial énfasis en los contactos entre las empresas del software, las instituciones descentralizadas Concytea y CEDITI, las instituciones de educación superior y las dependencias estatales (SEDEC). Además se mostró como hasta que punto estos contactos eran capaces de generar un proceso de aprendizaje de los trabajadores del software locales como base para generar nuevas capacidades y competencias, pero principalmente se trato de calificar en que

medida estas instituciones de apoyo a la industria del software cumplen con la función de “institución puente”.

Se observo el papel central que tienen las instituciones descentralizadas de apoyo a la industria, una de ellas que no se encuentra especializada en apoyos a las empresas del software Concytea y la otra creada ex profeso para brindar apoyos a la industria de TI, especialmente del software CEDITI. En el próximo capítulo analizaremos cuales son las consecuencias de este protagonismo de las instituciones y como impactan en los resultados de la política de fomento a la innovación como base de la competitividad, impulsada por el gobierno local.

V Conclusiones y recomendaciones.

El presente trabajo es un esfuerzo por entender como ciertas instituciones asentadas en Aguascalientes contribuyen a elevar la competitividad de la industria del software localizada en el estado, por medio de llevar a cabo funciones de *instituciones puente*. Esto, a través de diversas acciones como es el desarrollo de capital humano, el desarrollo científico y tecnológico, la realización de foros y encuentros entre las firmas. El gobierno del estado e instituciones educativas de nivel superior, participan en la promoción y divulgación de la ciencia y del uso de la ciencia y la tecnología en todos los sectores de la sociedad, con la finalidad de generar un entorno que fomente la innovación como elemento fundamental para lograr la competitividad de las empresas. Con los resultados obtenidos, se pretende hacer una contribución al campo del conocimiento sobre las instituciones que ejercen la función de *instituciones puente* y los apoyos que estas pueden dar a las empresas locales para hacerlas competitivas.

El estado de Aguascalientes, sobresale como una de las entidades donde el proceso de industrialización se ha llevado a cabo por medio de la generación de clusters en distintas ramas de la economía. Es un estado donde la experiencia en la formación de clusters industriales y de servicios se encuentra más adelantada. Actualmente, existe en el estado un interés creciente por parte de los actores al interior del cluster de tecnologías de la información de hacer frente a la competencia global, por medio de la generación de ventajas que les permitan concurrir al mercado en condiciones favorables respecto a la competencia no solo local, sino nacional e internacional. En este caso, se esta implementando en el estado, una política económica sustentada teóricamente en las ideas de Porter (1991) y Casalet (2000) y expresada empíricamente en el Plan Estatal de Desarrollo 2004-2010. Dicha política parte de la premisa de que la mejor opción para lograr el desarrollo económico de Aguascalientes es a través de la generación de innovaciones por parte de

las empresas del estado como elemento base para hacer competitiva a la entidad a nivel nacional e internacional.

En el camino para lograr la competitividad, las empresas amplían sus estrategias para mantenerse en el mercado, ahora éstas no solo cimientan sus ganancias en los bajos costos o en la localización de la producción, además, la ruta hacia la competitividad pasa actualmente por el desarrollo de innovaciones que permitan a las empresas obtener beneficios extraordinarios (Yoguel, 2000) en un mundo tan globalizado. Es la diferenciación de productos o servicios uno de los elementos que permite a las entidades industriales mantenerse y crecer en el mercado. En este sentido, los apoyos que se llevan a cabo en Aguascalientes para generar las innovaciones en las empresas de la industria del software asentadas dentro del cluster de tecnologías de la información³² es un elemento que contribuye a la competitividad de las empresas, no solo por los apoyos que se muestran como más comunes, tales como los apoyos financieros o los cursos de capacitación, sino por aquellos que no se perciben de manera directa, como la los contactos entre las distintas empresas como un elemento de acercamiento entre ellas o la formación de un postura en común respecto a negociaciones con el gobierno estatal o federal, entre otros.

Uno de los elementos que esta impulsando el estado de Aguascalientes para fomentar el desarrollo económico de la región es la articulación de los actores locales. Dicha articulación se presenta de manera formal e informal de tal manera que permite generar una red de intercambio de experiencias, conocimientos, prácticas, etc. que faculta a las PyMEs en general y a las empresas del software en particular, a crear un ambiente de mayor certidumbre que permita disminuir el riesgo inherente que conlleva la innovación.

³² En el capítulo dos se presenta un cuadro con todos los actores del cluster de TI en Aguascalientes, haciendo una diferencia entre las empresas del software y otras empresas dedicadas al hardware, las telecomunicaciones y la consultaría.

La articulación de los actores, particularmente la vinculación formal, en el caso de Aguascalientes se realiza a través de funciones de instituciones puente, mismas que se analizan en esta investigación. Ahora bien, las oportunidades que surgen en la región al tener instituciones ejerciendo este tipo de funciones, no siempre es la misma, depende de diversos factores (Villavicencio y Casalet, 2005), como son la verticalidad de la institución, las funciones para las que fue creada, la flexibilidad del paradigma de producción dominante, la capacidad de la institución para servir como mediador entre las partes en los conflictos que surjan, las costumbres e ideología de los actores locales, las leyes y reglamentos, el financiamiento, etc.

En Aguascalientes, existe una superposición de redes, ya que estas pueden ser sociales, de producción, etc. Para el caso de la presente investigación, el tipo de red sobre la cual se focalizó el estudio es el de redes para la generación de innovación. Pero se debe hacer mención que al interior del cluster no solo existe este tipo de redes, de hecho sería difícil decir que la innovación proviene de un solo tipo de red, como podría ser la laboral, social, de producción, etc. De hecho se puede concluir que la innovación proviene de todos los tipos de redes al interior del cluster, ya que sería aventurado determinar que es un solo tipo de red el determinante en la generación de capacidades al interior de las empresas, ya que si se sostiene el hecho de que la combinación de los conocimientos tácitos y codificados es la base para la innovación, es difícil determinar que estos se distribuyen por un solo canal determinado por el tipo de red.

En el caso de las dos instituciones descentralizadas de apoyo a la industria del software que se abordaron en el presente trabajo, el CONCyTEA presenta en términos absolutos una mayor cantidad de relaciones con las empresas asentadas en el estado (Capítulo III), pero un menor número de vinculaciones con las empresas del software que el CEDITI, debido a que el primero no solo proporciona apoyos a las empresas del software, sino a empresas de cualquier rama, por lo cual

su apoyo a las empresas del cluster es menor en cuanto al número de empresas asistidas y a la intensidad que el proporcionado por el CEDITI, lo cual está en relación directa con la importancia que cada una de las dos instituciones tiene en la formación de capacidades al interior de las empresas del software.

El CONCyTEA, presenta fundamentalmente relaciones con las dos grandes empresas del software asentadas en el estado (Softtek e Hildebrando), esto se debe en parte a los escasos recursos con que cuenta la institución y al desconocimiento por parte de las pequeñas empresas del software sobre los apoyos que les otorga el organismo. Aunado a los problemas por el escaso presupuesto asignado al CONCyTEA, se presenta en esta institución una parcialidad respecto a las vinculaciones que se realizan con las empresas del software del estado, las cuales se orientan a atender principalmente los requerimientos de las grandes empresas asentadas en el estado. En este sentido existe poca labor de acercamiento del CONCyTEA para con las empresas pequeñas, de tal manera que estas conozcan sus planes de ayuda hacia el desarrollo de software, con lo cual solo las empresas que tienen un marcado interés en conocer los apoyos que proporcionan estas instituciones, son las que concentran los apoyos del CONCyTEA. Es por esto que existe una falta de promoción respecto de sus funciones de intermediación y los apoyos que esta puede prestar a las empresas del software.

En cuanto a las relaciones entre las universidades e instituciones de educación asentadas en el estado con el CONCyTEA, podemos decir que el hecho de que el CONCyTEA tenga relación con todas ellas no significa que estos contactos se vean reflejados en un flujo de conocimientos que permita mejorar las capacidades de la industria del software, tal vez solamente de las grandes empresas, que son las que tienen unos contactos más intensos con la institución descentralizada y que por lo tanto se benefician de la circulación de conocimiento que surgen de las vinculaciones con las instituciones de educación superior.

Después de sintetizar las relaciones que presenta el CONCyTEA con los otros actores del cluster de TI en Aguascalientes, se observa que la institución tiene como funciones principales para apoyar a las empresas del software, la cooperación para el desarrollo de productos y la capacitación en nuevos programas de cómputo. Si recordamos del capítulo II lo que menciona Casalet (2004) respecto a las funciones de “institución puente”, se observa que el CONCyTEA solo cumple de manera parcial con algunas de las funciones que pueden desarrollar este tipo de instituciones. La limitante principal para relacionar a esta institución como “puente”, es el hecho de que presenta pocos casos de intermediación entre los actores locales (estos casos de intermediación se concentran en las grandes empresas), es decir, no es un puente entre estos actores, lo cual es un elemento esencial para que una institución se considere puente.

Para el caso del CEDITI, debido a la interacción tan importante que se presenta entre esta institución y las empresas del software, se puede concluir que existen los elementos suficientes para definir la existencia de una red con forma de estrella donde el centro son las instituciones que ejercen la función de institución puente y los satélites las empresas. Dicha red de apoyo entre la institución y las empresas, ha tenido resultados heterogéneos para las empresas, ya que no obstante el CEDITI tiene contactos con la totalidad de las empresas del software, no ha sido capaz de crear contactos duraderos entre ellas, excepto con las dos grandes empresas (Softtek, Hildebrando), lo cual limita el intercambio de experiencias entre los actores del cluster. En las ocasiones en que se presentan relaciones entre las empresas y la institución, el intercambio de conocimientos se ha visto concretado en el desarrollo de nuevos productos, patentes y prototipos, todos los cuales son producto de la innovación.

El CEDITI, al igual que el CONCyTEA, presenta algunas deficiencias en la realización de sus funciones. En este sentido, la institución no ha podido consolidar su papel como puente entre los actores locales, de hecho, el CEDITI se ha convertido en un organismo que concentra las relaciones de los actores, lo cual limita la circulación de conocimientos entre los actores, obstruyendo la generación de un entorno que favorezca la innovación en las empresas locales.

En el estado, las relaciones establecidas, muestran que aunque el escenario ideal es la formación de relaciones entre las empresas como mecanismo central para lograr los intercambios de conocimiento que generen un entorno que facilite la innovación (Yoguel, 2000, Yoguel y Robert 2005) en el caso de la industria del software en Aguascalientes, las instituciones han priorizado la relación entre ellas y las empresas, con lo cual no se ha creado aun un entorno donde los contactos entre las empresas sean la regla más que la excepción. Por lo tanto, se puede decir que la institución como tal tiene más importancia que la realización de las acciones para las cuales fue creado el organismo, lo cual puede hacer más lento el proceso de consolidación del cluster, debido a que todos los esfuerzos se concentran en darle fortaleza a la institución, relegando el fin para el que fue creada, que es el servir como generadora de un entorno que facilite el surgimiento y desarrollo de las empresas del software en el estado. Por lo explicado anteriormente, se pueden derivar dos grandes pendientes de este organismo: el primero es aumentar las relaciones con las empresas del software, de tal manera que estas vinculaciones se mantengan a lo largo del tiempo y no dependan de proyectos específicos. El segundo punto, es flexibilizar las relaciones entre los actores, de tal manera que los contactos entre los actores locales no tengan que transitar ineludiblemente por la institución, burocratizando las posibles vinculaciones entre ellos. Entonces es necesario avanzar en construir una red donde sean las empresas además de las instituciones las que desarrollen el papel de nodos al interior de la red, ya que de otra manera será muy difícil que se logre generar un nivel

mínimo de intercambio de conocimientos tal que permita fomentar el desarrollo de innovaciones al interior de la empresa.

En materia de las relaciones entre el CEDITI y las universidades, en general las instituciones de educación superior presentan vínculos continuos con la institución, ya que la misma juega un papel de intermediación entre las empresas y sus necesidades de capacitación y formación de recursos humanos. Para el caso de las empresas del software, el CEDITI, tienen un mayor impacto en la generación de contactos entre las empresas y las universidades que el CONCyTEA, debido a que esta institución se especializa en atender a las empresas de TI, por lo cual, permite que las relaciones entre las universidades y las empresas en las que funciona como intermediaria esta institución, sean más productivas, lo cual se refleja en mayores proyectos de colaboración entre la institución, las empresas del software y las universidades. Aunque los contactos con las universidades son menores que el CONCyTEA, los efectos reales en la generación de capacidades en los empleados de las empresas, son mayores.

En el presente trabajo, además de los organismos descentralizados de apoyo a la industria del software, también se considero la actuación de la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDEC) del estado de Aguascalientes. Dentro del *cluster* de TI, tanto las instituciones previamente analizadas, como las empresas tienen relación con la SEDEC, pero las primeras tienen una relación más constante que las empresas, ya que el CONCyTEA y el CEDITI tiene reuniones diarias en la sede de la SEDEC como un medio de mantener un contacto permanente entre las políticas de desarrollo del estado y las funciones que están realizando las instituciones para conseguir las metas planteadas por la Secretaría. Las empresas, por su parte, también presentan relaciones constantes con la SEDEC de Aguascalientes, las cuales van más allá de los tramites burocráticos o la búsqueda de recursos para las empresas como se observo en el capítulo III. Entonces, la SEDEC cumple con

algunas funciones de apoyo a las empresas del software que deberían, en principio, ser atendidas por las dos instituciones descentralizadas (CONCyTEA y CEDITI). Esto podría reflejar una deficiencia en la realización de las funciones de las instituciones creadas para dar apoyo a las empresas del software, las cuales tiene que ser cubiertas por una Secretaria del gobierno local, entre cuyas funciones no se encuentran el prestar este tipo de servicios.

Finalmente, podemos decir que al interior del cluster de tecnologías de la información, y en particular entre las empresas del software, los contactos entre las empresas y los demás actores locales se encuentran en fase de desarrollo por lo cual aún no se presenta una formación de una masa crítica de conocimiento, experiencia y aprendizaje (Boscherini y Yoguel, 2000), que sea capaz de mantener un proceso continuo de generación de capacidades como un elemento para realizar innovaciones tanto de productos como de procesos que les permitan a las empresas ser competitivas en un mundo cada vez más globalizado.

En el estado de Aguascalientes, los esfuerzos por crear una serie de instituciones que funcionen como catalizadores de un ambiente de certidumbre y de real intermediación con otros actores, en la actualidad aun se encuentran en una etapa de desarrollo y consolidación. Dichas instituciones necesitan fortalecer sus funciones de apoyo a todas las empresas del cluster y no solo a unas cuantas, principalmente las grandes. Pero si ponemos en una balanza los beneficios de la existencia o no de las instituciones de apoyo a la industria del cluster, concluimos que es positiva la presencia de estas instituciones, ya que en mayor o menor medida ayudan a la formación de un ambiente que estimule la innovación, además generar un entorno de certidumbre que tiende a disminuir las reticencias de las empresas hacia la innovación, debido a los riesgos inherentes a ésta (los cuales se abordaron en el capítulo I).

Recomendaciones.

El estado posee un marco institucional (política económica) favorable para desarrollar los intercambios entre los actores locales. En el caso de la industria del software las instituciones que ejercen una función de instituciones puente tienen un peso relativamente grande en la formación y consolidación del cluster de tecnologías de la información. Ahora, se debe pasar del proceso en el cual la institución es el elemento más importante del cluster del software a la etapa donde sean las empresas y las instituciones de educación superior los actores fundamentales en la generación de intercambios y contactos entre ellos como elemento para incentivar la innovación.

La cercanía geográfica de las empresas, las universidades y las instituciones, no genera por sí misma, un intercambio de conocimiento entre ellas, en estos casos es necesario tomar acciones que se concentren en el desarrollo de los intercambios entre las empresas y las universidades e instituciones intermediarias, dejando de lado el protagonismo de la institución y centrándose en los apoyos a las empresas del software, principalmente en la generación de un ambiente que disminuya la incertidumbre de los actores locales provocada por los cambios en el mercado o en las políticas económicas locales, como medio para elevar la competitividad.

Para las empresas del software de Aguascalientes, el mantenerse o no en el mercado depende de muchos factores internos (disponibilidad de mano de obra calificada, políticas económicas locales, costumbres, infraestructura física, etc.) y externos a la región (indicadores macro, políticas económicas a nivel nacional, etc.) por lo que las instituciones deben realizar esfuerzos por concientizar a las empresas del software asentadas en el estado sobre la importancia de las relaciones entre ellas y los demás actores locales como un elemento para desarrollar competencias que permitan la innovación no solo en los productos, sino también en los procesos y en los procesos administrativos, ya que en muchas ocasiones al dejar de lado este aspecto, se puede perder

competitividad aun y cuando el producto en sí sea competitivo. En el caso de las instituciones del estado, (CEDITI y CONCyTEA), deben alentar a los demás actores locales a participar en la formación de redes, resaltando los posibles beneficios directos e indirectos, de tal manera que las empresas (como actores generadores de bienes y servicios), se sientan atraídas por las ventajas de la organización en redes con otras empresas, universidades y dependencias del gobierno local.

El caso del software genera una situación excepcional, ya que este es un producto con unas características muy particulares, de hecho algunas personas lo consideran no un bien, sino un servicio, ya que muchas veces lo importante no es el producto, sino el servicio, que es en muchas ocasiones el que se factura. No puede ser tratado como cualquier bien, por lo que resulta difícil comparar su evolución con cualquier otro producto, además de que los estudios que existen para países en desarrollo se realizan en condiciones distintas a las que sucede en Aguascalientes. Aun así, es posible determinar que las políticas de apoyo a la generación de un cluster, pueden dar lugar a un verdadero ambiente propicio para la generación de innovación al interior de las empresas del software en el estado.

Para lograr lo anterior, las instituciones necesitan proponer la creación de nuevas políticas estatales de desarrollo económico que permitan ampliar las funciones de las instituciones en apoyo a la industria del software, de tal manera que éstas se puedan relacionar con las instituciones que tienen la función de intermediación de los otros nueve clusters económicos del estado (Capítulo II) para realizar encuentros entre distintas ramas de la economía como un medio para que conozcan las necesidades de software de las empresas asentadas en el estado, para realizar productos que satisfagan dichas necesidades. De esta manera se lograría por un lado el crecimiento del mercado para las empresas del software locales como un elemento para su crecimiento y consolidación. Y por el otro, se contribuiría a la competitividad de todas las ramas de la economía, por medio de la

automatización lograda por programas para computadora que faciliten las tareas de las empresas, haciendo más eficiente su actividad, lo cual redundara en una mayor competitividad de la industria asentada en el estado.

Finalmente, pero no por eso menos importante, es que el estado de Aguascalientes se comprometa a apoyar a las instituciones que evolucionen a llevar a cabo funciones de *institución puente*, no solo de la industria de TI, sino de todas las ramas industriales a través de una política de largo plazo que otorgue a las mismas instituciones la certidumbre para la aplicación de estrategias que requieran un prolongado tiempo de aplicación para lograr sus objetivos. Este apoyo se puede manifestar de varias formas, de las cuales sobresalen dos: una es otorgarle a las instituciones los recursos necesarios para que ellas puedan realizar las funciones para las cuales fueron creadas. La segunda es la instucionalización de los organismos de apoyo a la industria, para que se conviertan en entidades autónomas que no dependan de los cambios en la política económica local, es decir que sean organismos que vayan más allá de un solo sexenio.

Bibliografía.

- Abdel Musik, Guillermo, "Regional cluster: Regional and Local Sistem of Innovation in Aguascalientes" en Developing Innovation Systems, Ed. Continum, London, New York, 2000.
- Arocena, Rodrigo y Sutz Judith. Subdesarrollo e innovación. Navegando contra el viento, Cambridge University Press, Madrid 2003
- Boscherini Fabio y Yoguel Gabriel, "Aprendizaje y competencias como factores competitivos en el nuevo escenario: Algunas reflexiones desde la perspectiva de la empresa", en Boscherini Fabio y Poma Lucio (Comp.) Territorio, conocimiento y competitividad de las empresas: el rol de las instituciones en el espacio global, Miño y Dávila editores, Madrid, 2000, pp. 131-162.
- Boscherini, Favio. Marta Novick y Gabriel Yoguel. Introducción, en Boscherini, Novick y Yoguel (Comp.) Nuevas tecnologías de información y Comunicación: Los limites del conocimiento <<http://www.littec.ungs.edu.ar/pdfespa.F1ol.presentaci.F3n>> consultado 10 de agosto 2006
- Camacho Sandoval, Fernando. La industria automotriz, textil y del vestido en Aguascalientes. Ciema. Aguascalientes, Ags. 2000
- Jorge Carrillo y Arturo Lara, "Mexican Maquiladoras. New Capabilities Coordination and the Emergence of New Generation of Companies", Innovation: Managment, Policy &Practice, Vol. 7, no.2, April-August, Australia, 2005, pp. 256-273
- Carrillo, J. y M. Novick, "Eslabonamientos productivos globales y actores locales. Debates y experiencias en America Latina" en Tratado de Sociología del Trabajo Vol. II, UAM, México, 2006 (en prensa) 29 paginas.
- Casalet, Mónica. La formación profesional y técnica frente a los desafíos de la competitividad. en Villavicencio, Daniel (Coord.) UAM, Fundación Friedrich Ebert, México 1994, p. 23 - 59

- Casalet, Mónica, “Las redes institucionales en la creación del capital social” en Carrillo, Jorge
(Coord.) Aglomeraciones locales o clusters globales? : Evolución empresarial e
institucional en el norte de México, El Colegio de la Frontera Norte, México 2002 pp.17-
43
- Casalet, Mónica y Rosalba Casas, “La construcción institucional de redes de conocimiento en el
nivel regional: su importancia para la definición de políticas públicas” en Cordera y
Ziccardi (Coord.) Las políticas sociales de México al fin del milenio descentralización,
diseño y gestión, Ed. Miguel Ángel Porrua, México 2002 pp.139-179
- Casalet Ravenna, Mónica, Landy Sánchez y Claudia González. El desarrollo de la capacidad
innovadora de las empresas: el papel del ambiente en la formación y consolidación de las
capacidades tecnológicas. Análisis de tres estudios sectoriales: biotecnología,
telecomunicaciones y electrónica. Documentos de trabajo Serie de avances de
investigación y aportes metodológicos-2 Facultad latinoamericana de ciencias sociales
México D.F. Mayo 2002
- Casalet Ravenna, Mónica, Edgar Leonel González. Políticas científicas y tecnológicas en México:
evaluación e impacto. Documentos de trabajo Serie de avances de investigación y aportes
metodológicos-2 Facultad latinoamericana de ciencias sociales México D.F. diciembre
2003
- Casalet Ravenna. Mónica y Leonel González, *La maquila de exportación en Chihuahua: Hacia la
construcción de un entorno institucional diverso y complejo*, Ponencia, Coloquio Co-
evolución de maquiladoras, instituciones y regiones: Una nueva interpretación”, UAM,
México, Diciembre 1-2, 2004, 40 paginas
- Casalet, Mónica y González, Leonel. Las tecnologías de la información en las pequeñas y medianas
empresas mexicanas. Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales.

Barcelona: Universidad de Barcelona, 1 de agosto de 2004, vol. VIII, núm. 170.
<<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-170-21.htm>>

Casas, Rosalba y Luna, Matilde. Espacios emergentes de conocimiento en las regiones: hacia una taxonomía en Rosalba Casas (coord.) La formación de redes de conocimiento, Una perspectiva regional desde México. UNAM – Anthropos México 2001 pp. 13 - 78

Cimoli, M. Introduction en Cimolli, M (Coord.) Developing Innovation Systems, Ed. Continuum, London, New York, 2000, pp. 1-22

Cimolli, Mario y Correa, Nelson. Nuevas tecnologías y viejos problemas. ¿Pueden las TICs reducir la brecha tecnológica y la heterogeneidad estructural?, en Boscherini Fabio, Novick Marta y Yoguel Gabriel (Compiladores), Nuevas tecnologías de información y comunicación. Los límites en la economía del conocimiento, Miño y Dávila Editores, Argentina, pp. 55 - 72

Feria Cruz, Maribel. Redes interinstitucionales: la construcción de un sistema de innovación en Aguascalientes. Universidad Autónoma de Aguascalientes. Aguascalientes, Ags. 2005

Ferraro, Ricardo. Prologo en Boscherini, Fabio, Marta Novick y Gabriel Yoguel (Comp.) Nuevas tecnologías de información y comunicación: los límites en la economía. <<http://www.littec.ungs.edu.ar/pdfespa.F1ol.presentaci.F3n>> consultado 10 de agosto 2006

Foray, D. The economics of knowledge. Cambridge. MA, The MIT Press. 2004

Gutiérrez Castorena, Daniel. Nuevas estrategias de modernización empresarial en Aguascalientes / Daniel Gutiérrez Castorena, Marcela Hernández Romo, Ramiro Alemán López. Aguascalientes, Ags. : Universidad Autónoma de Aguascalientes, 1999.

Kleebe, David y Frank Wilkinson, “Collective Learning and Knowledge Development in the Evolution of Regional Cluster of High Technology SMEs in Europe” en Regional Studies Vol. 33.4 Londres 1999 pp. 295-303

Krugman, Paul R. "Development Geography, and Economic Theory" The MIT Press, 1995.
Cambridge, Mass. London, Eng.

Ley de Ciencia y Tecnología de los Estados Unidos Mexicanos, Diario oficial de la Federación 5 de
junio 2002

Maroto, Carlos y Jorge Zavala. La industria del software en México. Documento Prosoft 2002 11p
http://www.software.net.mx/NR/rdonlyres/C7AB3669-AE26-4DB7-ABE8-956D00B952DB/150/ind_sw_mx.pdf consultado el 18 agosto 2006

Mejia Rodríguez, Jorge Antonio (2004) "Políticas regionales de competitividad para el sector
privado, los agrupamientos empresariales en Jalisco" en Acevedo y Navarro (coord.)
Economía y Desarrollo Regional en México, UDG, CEDEM, ININEE y AMCE,
Guadalajara pp. 239 – 257 y 21 - 53

Plan de Desarrollo del Estado de Aguascalientes 2004 – 2006 COPLADE, México: Aguascalientes
2005

Plan Nacional de Desarrollo 2001 – 2006 Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos 2001

Porter, Michael. La ventaja competitiva de las naciones. Ed. Vergara Buenos Aires 1991
Rullani, Enzo, "El valor del conocimiento", en Boscherini Fabio y Lucio Poma. (Compiladores),
(2000) Territorio, conocimiento y competitividad de las empresas, Nuño y Dávila, Ed.,
Madrid y Buenos Aires, pp. 229-258.

Storper, Michael. The Regional World: Territorial Development in a Global Economy The
Guilford Press, New York: London 1997. pp.338

Vázquez Barquero, Antonio. Política económica local: la respuesta de las ciudades a los desafíos
del ajuste productivo. Pirámide, Madrid, España 1993.

Vázquez, Antonio. Desarrollo, redes e innovación. Pirámide. Madrid, España 1999.

Villavicencio C. Daniel Hugo y Mónica Casalet. La construcción de un "entorno" institucional de
apoyo a la industria maquiladora en la frontera norte de México. En: [Revista galega de](#)

[economía: Publicación Interdisciplinar da Facultade de Ciencias Económicas e Empresariais](#), Vol. 14, Nº. 1-2, 2005, pags. 469-488

Yoguel, Gabriel. Creación de competencias en ambientes locales y redes productivas. Revista de la CEPAL Núm. 71 Agosto 2000 Pág. 105 - 119

Yoguel, Gabriel y otros. Información y conocimiento: la difusión de las tecnologías de información y comunicación en la industria manufacturera. Revista de la CEPAL Núm. 82 abril 2004 Pág. 139 – 156 Santiago de Chile.

Yoguel, Gabriel Verónica Robert, Analía Erbes y José Borillo, Capacidades cognitivas, tecnologías y mercados: de las firmas aisladas a las redes del conocimiento, 2005