



**FLACSO**  
MÉXICO

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES  
SEDE ACADÉMICA MÉXICO**

**DOCTORADO EN INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS SOCIALES  
VI PROMOCIÓN  
2006 – 2009**

**Innovación y eficiencia colectiva en el sector software de  
Guadalajara**

**Tesis que para obtener el grado de Doctor en Ciencias Sociales  
Presenta:**

**Rubén Oliver Espinoza**

**Director de tesis: Dra. Mónica Casalet Ravenna**

**Seminario de tesis: Economía y sociedad del conocimiento**

**México, D. F., julio de 2009**

## Resumen

A partir de un conjunto de 14 empresas pertenecientes al cluster de software de Guadalajara, se explican procesos de innovación —las actividades y decisiones que toman las empresas para configurar una oferta de software— y eficiencia colectiva —la configuración de un espacio regional sectorial que impulsa y acota las opciones de innovación empresariales—. Los hallazgos de la investigación muestran actividades de innovación mediante diferentes estrategias y el despliegue de capacidades tecnológicas y organizacionales en función de las cuales se explican vertientes de innovación de las empresas (adaptación a modelos de negocio de firmas con presencia global; certificación en estándares de ingeniería de software; desarrollo de capacidades mediante la acción conjunta; apoyo a partir de la política pública). Se verifican, asimismo, formas diferentes de desplegar acciones conjuntas con diferentes actores sectoriales (clientes, proveedores, otras empresas del sector, el gobierno e instituciones educativas), y con diferentes finalidades (mejorar condiciones comerciales o acrecentar el conocimiento).

## **Abstract**

The information of 14 small enterprises located in the Guadalajara's software cluster is used to explain process of innovation —the activities and decisions taken by enterprises in order to create a software supply— and collective efficiency —the construction of a regional and sectoral space that promotes innovation—. The findings of this research show different activities of innovation based on both particular strategies and the deployment of technological and organisational capabilities, which explain different ways firms use to innovate (adaptation to dominant design models; standarization and certification of software engineering process; development of capabilities by mean of joint action; the policy support). Are observed different ways of making joint action with different sectoral actors (customers, suppliers, other software firms, government, universities), and different objectives (to improve comercial activities or to increase the firm's knowledge).

## Índice

<b>Resumen</b>	<b>II</b>
<b>Abstract</b>	<b>III</b>
<b>Índice</b>	<b>IV</b>
<b>Índice de cuadros, figuras y gráficas</b>	
<b>Agradecimientos</b>	<b>IX</b>
<b>Introducción</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo 1. Innovación y Eficiencia colectiva: la explicación micro y meso de la innovación en el sector software de Guadalajara</b>	<b>11</b>
1.1 El nivel micro de análisis	14
1.2 El nivel meso de análisis	26
1.3 Software: definición y naturaleza económica	39
<b>Capítulo 2. Metodología: observación de la innovación y la eficiencia colectiva</b>	<b>52</b>
2.1 Delimitación del objeto de investigación	52
2.2 Estrategia de análisis e instrumento de recolección de datos	56
2.3 Definiciones de variables e indicadores	57
<b>Capítulo 3. Descripción y actores del sector software de Guadalajara</b>	<b>78</b>
3.1 Base de conocimiento del sector software de Guadalajara	80
3.2 Descripción del cluster	84
3.3 Políticas de apoyo a la edición y consultoría en software	88
3.4 Instituciones de investigación y formación de recursos humanos	91
3.5 Instituciones puente	95
3.6 La integradora de negocios Aportia	99

<b>Capítulo 4. Innovación en el sector software de Guadalajara</b>	<b>120</b>
4.1 Descripción de las empresas objeto de estudio	122
4.2 Estrategias y capacidades de las empresas	132
4.3 Caracterización de las empresas: tamaño de las empresas y cultura emprendedora	136
4.4 Recapitulación: Tamaño de la empresa, motivación para la creación de empresas y capital humano del empresario	154
4.5 Caracterización de la oferta de software	156
<b>Capítulo 5. Acción conjunta: actividades comerciales y flujos de conocimiento</b>	<b>165</b>
5.1 Asociación para la acción conjunta: frecuencia y asociación con los actores sectoriales	165
5.2 Asociación para la acción conjunta: frecuencia y asociación por tipo de conocimiento	177
5.3 Flujos de información y acción conjunta	181
5.4 Percepción empresarial sobre proclividad a la innovación	192

## **Bibliografía**

## **Anexos**

## Índice de cuadros, figuras y gráficas

### Cuadros

Cuadro 1.	Diseños dominantes: caracterización de las mejores estrategias	25
Cuadro 2.	Variables de la eficiencia colectiva	26
Cuadro 3.	Caracterización del software como producto y como servicio	42
Cuadro 4.	Casos de empresas integradas horizontal y verticalmente	44
Cuadro 5.	Eras de la industria del software	47
Cuadro 6.	Empresas con diseño dominante en la industria del software	48
Cuadro 7.	Definición de variables del ambiente interno de las empresas	60
Cuadro 8.	Innovación: descripción del ámbito interno de la empresa	62
Cuadro 9.	Acción conjunta	71
Cuadro 10.	Indicadores de acción conjunta y barreras de entrada al sector	77
Cuadro 11.	Actividad de las empresas de diseño del cluster de Guadalajara	81
Cuadro 12.	Oportunidades de negocio para el impulso del software de Jalisco	84
Cuadro 13.	Instituciones del sector software en Guadalajara	84
Cuadro 14.	Cluster de software de Guadalajara	85
Cuadro 15.	Indicadores del sector de software en Jalisco	86
Cuadro 16.	Mercado del sector de software de Jalisco	86
Cuadro 17.	Exportaciones e inversiones en miles de millones de dólares	87
Cuadro 18.	Indicadores de competitividad del sector software de Guadalajara	87

---

Cuadro 19	Formación de recursos humanos, sector software	90
Cuadro 20.	Plan de capacitación del PAFTI	93
Cuadro 21.	Actividades de intermediación involucradas con las instituciones educativas y de investigación	94
Cuadro 22.	Instrumentos de política pública para el apoyo de empresas integradoras	97
Cuadro 23.	Etapas de formación de integradoras	98
Cuadro 24.	Objetivos de Aportia	102
Cuadro 25.	Características principales de los grupos de empresas integradas	121
Cuadro 26.	Perfil de empresas entrevistadas	122
Cuadro 27.	Relación de empleo TI/ total	123
Cuadro 28.	Descripción de variables	125
Cuadro 29.	Estrategia y capacidad central de las empresas	127
Cuadro 30.	Evaluación de variables internas de las empresas	130
Cuadro 31.	Estrategia y capacidades de empresas	134
Cuadro 32.	Enfoques de cultura emprendedora e innovación	137
Cuadro 33.	Oportunidades y riesgos para la oferta y demanda de software	143
Cuadro 34.	Indicadores asociados a la capacidad innovadora de las empresas	155
Cuadro 35.	Caracterización de la oferta de software	158
Cuadro 36.	Modificaciones a la oferta de las empresas	161
Cuadro 37.	Frecuencias de asociación y de generación de flujos de información	183

### **Figuras**

Figura 1.	Conceptualización de la innovación	13
Figura 2.	Integración meso y micro	34
Figura 3.	Caracterización del software de integración vertical y	44

	horizontal	
Figura 4.	Ambiente externo a la empresa	64
Figura 5.	Estructura organizacional de Aportia	106
Figura 6.	Procedimiento para asignación de proyectos	108
Figura 7.	Funcionamiento y actores de la Comisión de Asignación de Proyectos	111
Figura 8.	Incidencia de la triple hélice en Aportia	117

### **Gráfica**

Gráfica 1.	Uso de TIC en México, 2003	83
Gráfica 2.	Quién fundó la empresa	138
Gráfica 3.	Motivos para iniciar la empresa	140
Gráfica 4.	Empresarios cuya relación laboral anterior ocurrió en el sector software	145
Gráfica 5.	Dónde fue su empleo previo al del inicio de su empresa	146
Gráfica 6.	Conocimiento obtenido en el anterior trabajo y que ha servido ahora en su empresa	148
Gráfica 7.	Fuente de financiamiento para inicio de la empresa	150
Gráfica 8.	Status de la empresa	152
Gráfica 9.	Caracterización de productos por precio y diferenciación	157
Gráfica 10.	Cambios más importantes en la oferta de las empresas	160
Gráfica 11.	Certificación de procesos	162
Gráfica 12.	Frecuencia de asociación para la acción conjunta	166
Gráfica 13.	Importancia de los actores sectoriales para las empresas	169
Gráfica 14.	Importancia de los actores sectoriales para las empresas pertenecientes a la integradora	170
Gráfica 15.	Importancia de los actores sectoriales para las empresas no pertenecientes a la integradora	171
Gráfica 16.	Importancia de los actores sectoriales otorgada por las empresas	174

Gráfica 17.	Índice de integración de las empresas encuestadas	175
Gráfica 18.	Mecanismos de asociación de las empresas encuestadas	176
Gráfica 19.	Índice de actividad asociada de las empresas	178
Gráfica 20.	Actividad asociada de las empresas de la integradora	180
Gráfica 21.	Actividad asociada de las empresas no pertenecientes a la integradora	180
Gráfica 22.	Índice de frecuencia de flujos de información	182
Gráfica 23.	Índice de información de mercado	185
Gráfica 24.	Índice de información tecnológica	186
Gráfica 25.	Porción en que se generan flujos de información de mercado y tecnológica	186
Gráfica 26.	Índice de incidencia de actores en la generación de información	187
Gráfica 27.	Índice de actividad asociada y de incidencia de los actores en la generación de información	188
Gráfica 28.	Índice de incidencia de actores en la generación de información (empresas integradas)	190
Gráfica 29.	Índice de incidencia de actores en la generación de información (empresas no integradas)	190
Gráfica 30.	Percepción empresarial sobre la innovación por empresa	193
Gráfica 31.	Percepción empresarial sobre la innovación para empresas integradas y no integradas	194
Gráfica 32.	Percepción empresarial sobre proclividad a la innovación	195

## Agradecimientos

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología haberme otorgado una beca para la realización del doctorado.

Agradezco a la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Sede Académica México, por darme el espacio para realizar el doctorado. Gracias por el aprendizaje, por las facilidades para estudiar y por el compromiso de su gente en la prestación de servicios para que uno se dedique plenamente a estudiar.

Gracias a quienes me permitieron realizar el trabajo de campo en Guadalajara: Francisco Medina, Ángel Bañuelos, Héctor Castellanos, Alfredo Figarola, Alfredo Hernández, Verónica Hernández, Carlos Ibáñez, Roberto Ibarra, Luis Vinicio León, Fidel Orozco, Rosa Padilla, Eduardo Ramírez, Manuel Uribe. Agradezco especialmente a Araceli Lozada.

A la Dra. Mónica Casalet le agradezco darme la oportunidad de colaborar con ella y con Leonel González, Edgar Buenrostro y Gabriela Becerril en el proyecto “El Impacto de las políticas e instituciones locales y sectoriales en el desarrollo de ‘clusters’ en México: el caso del sector de software”, proyecto a partir del cual surgieron las ideas para la elaboración de esta tesis.

Gracias a mis lectores, Dra. Regina Galardhi y Jordy Micheli y a mi directora, Dra. Mónica Casalet por sus observaciones enriquecedoras del trabajo.

## Introducción

La región de Guadalajara ha sido reconocida desde décadas previas por concentrar una intensa actividad productiva en la industria electrónica, orientada a la actividad exportadora (Casalet Et. Al., 2008). Con base en este reconocimiento, diversos autores han dado cuenta de la dinámica sectorial y de los mecanismos institucionales y sociales mediante los cuales se han configurado espacios de innovación tendientes a darle un sesgo competitivo a la región: se ha problematizado en torno a la articulación institucional y la creación de un capital social que ha dado cierta dinámica innovadora a la región (Casalet, 2003 y 2004), que han llevado a caracterizarla como una aglomeración industrial entendida como un clúster abierto (Rivera Ríos, 2005); es decir, un tipo de cluster ligado a empresas transnacionales, pero con capacidad de inserción en cadenas globales de valor.

Los hallazgos ofrecen una diversidad de perspectiva analíticas conductoras de conclusiones diversas e, incluso, divergentes. Por ejemplo, se han observado patrones de transferencia tecnológica, pero con un impacto limitado y más bien tendiente a segregar a amplios actores regionales (Rivera Vargas, 2004), lo mismo que a documentar procesos de aprendizaje locales al amparo de la dinámica impulsada por empresas transnacionales (Padilla, 2008); desde un enfoque de competitividad, se ha realizado el ejercicio de ubicar a Guadalajara en relación con otras regiones y clusters nacionales en términos de ubicar su potencialidad para el desarrollo de actividades exportadoras competitivas en el sector de tecnologías de la información (Ruiz, 2004), al igual que se ha definido la dinámica del cluster electrónico de Guadalajara como resultado de la presencia de empresas multinacionales (Bell and Albu, 1999).

En todo caso se reconoce cierta dinámica productiva y, en esa medida, la configuración de un espacio sistémico de innovación: se reconocen actores empresariales, de gobierno, instituciones educativas y organismos intermedios que han dado impulso a las actividades sectoriales en Guadalajara, fenómeno que tiene antecedente a finales de los años sesenta y que ha tendido a

configurar un complejo industrial de alta tecnología tendiente a generar derramas tecnológicas hacia actores locales (Palacios, 2008).

Desde ese punto de vista, el objetivo de esta investigación ha sido explicar procesos de innovación y eficiencia colectiva que se observan en el sector software de Guadalajara, en el marco de la teoría de la innovación. Se pretende engarzar, a partir de esta teoría, dos niveles de análisis: un nivel micro en el que se observan las actividades y decisiones que toman las empresas y un nivel meso que configura un espacio regional sectorial que impulsa y acota las opciones de las empresas mismas.

El estudio de la innovación como eje articulador de esos niveles de análisis radica en que ésta ocurre en las empresas, pero el entorno regional y sectorial retroalimentan los procesos de innovación empresariales mediante los mecanismos de la eficiencia colectiva. En ese sentido, las preguntas que guían el trabajo de investigación son, en el nivel micro, ¿qué capacidades tecnológicas y organizacionales se concentran en las empresas del cluster de software de Guadalajara? Y, en esa medida, ¿cómo se manifiestan tales capacidades de las empresas en el desarrollo una actividad innovadora en la industria del software regional? Ahora bien, dado que la actividad innovadora está sujeta a la iniciativa empresarial, pero ésta es acotada por las condiciones institucionales regionalmente constituidas, en el nivel meso interesa dar respuesta a ¿qué papel han jugado los actores institucionales para las empresas en la configuración de una dinámica de innovación? ¿Qué mecanismos de eficiencia colectiva han permitido desarrollar?, y ¿Cuál ha sido su incidencia en las actividades de innovación de las empresas?

Tanto la economía como la gestión caracterizan a la innovación a partir tanto de los esfuerzos organizacionales como de las condiciones imperantes del ambiente sectorial y regional en que actúan las empresas. Este trabajo es un esfuerzo por explicar la dinámica innovadora del sector software en Guadalajara en atención tanto de las actividades emprendidas por un conjunto de firmas como de las condiciones ambientales en que operan.

En el nivel micro, el trabajo considera que la actividad innovadora de las empresas ocurre en atención a la estrategia, la estructura y las capacidades. Autores como Nelson, Teece y Burgelman son la base teórica para explicar el contexto micro de la investigación. Se señalan una estrategia, que define un qué hacer al nivel de la firma, y que es construida en función tanto de las capacidades desarrolladas por la empresa —en respuesta a su trayectoria de dependencia—, como de su capacidad de absorber conocimiento derivado de la colaboración con agentes externos (la industria, la demanda, el gobierno, las instituciones educativas y de investigación).

En un nivel de observación meso, el trabajo revisa la literatura sobre eficiencia colectiva; particularmente interesan procesos de aprendizaje derivado de la acción conjunta de las empresas. Autores como Nadvi, Pietrobelli y Rabelotti y Schmitz, desde una perspectiva de la economía industrial, rescatan el papel del ambiente regional y sectorial en la configuración de mecanismos asociativos favorecedores de una mejor posición competitiva por la vía de la innovación. Estos ámbitos regionales y sectoriales configuran espacios para la integración vertical (con clientes y proveedores) y horizontal (con empresas competidoras dentro del mismo sector). La noción de sistemas sectoriales desarrollado por Malerba se emplea para explicar cómo el conocimiento tecnológico y de mercado amplifican las relaciones de innovación más allá de relaciones verticales y horizontales al nivel industrial, e incorpora actores no empresariales como instituciones educativas y al gobierno mismo.

En sentido estricto la eficiencia colectiva tiende a explicar mecanismos de integración vertical y horizontal, tradicionalmente mediante el marco del análisis marginalista para explicar una dinámica económica generada a partir de externalidades; por su cuenta, la noción sistémica tiende a explicar procesos económicos no centrados en el análisis de precios y sí en términos de procesos sociales e institucionales cuyo abordaje ha sido foco de análisis evolucionista mediante temas como el aprendizaje y el cambio organizacional.

De manera que dado el reconocimiento de Guadalajara como un espacio que crea condiciones institucionales para el desarrollo de un sector software

competitivo, el interés de este trabajo radica en observar la respuesta (el comportamiento y la dinámica innovadora) de las empresas a los incentivos sectorialmente contruidos. En esa medida podremos inferir el sentido de la innovación en el sector software de aquella región.

Esta inferencia se soporta en la diversidad de investigaciones que han señalado a Guadalajara como una región en la que se han conjugado una serie de actores e instituciones orientados a la innovación. Al respecto, particularmente se retoma la evidencia que arroja el proyecto conjunto Flacso-OIT, “El Impacto de las políticas e instituciones locales y sectoriales en el desarrollo de ‘clusters’ en México: el caso del sector de software”, realizado durante 2007. De este proyecto, que provee evidencia del desarrollo de cuatro cluster de software en un nivel macro y meso de estudio, se deriva este trabajo de tesis que busca engarzar evidencia sectorial con los procesos de innovación que realizan las empresas.

El trabajo de tesis considera como unidades de análisis a las 14 empresas que dieron respuesta a la encuesta diseñada para realizar la presente investigación, y que se dedican a las actividades de desarrollo, consultoría y prestación de servicios de software. De esas 14 empresas, siete están agrupadas en la figura de una “empresa integradora”; las otras siete no. Todas ellas están ubicadas en el Centro del Software (CS), espacio físico que concentra 33 empresas desarrolladoras, preferentemente pequeñas, que en conjunto forman el *cluster de software* de Guadalajara, concepto acuñado a partir de la definición de política pública de la Secretaría de Economía y cuya finalidad es operativizar, perfilar y focalizar medidas de política de fomento sectorial mediante Prosoft.

En todo caso, el CS se establece como un espacio que pretende concentrar capacidades empresariales a fin de potenciar las habilidades de empresas independientes y, con ello, detonar procesos de innovación en los que juegan un papel relevante la formación de redes y la proximidad.

La asociatividad mediante redes puede caracterizar procesos y mecanismos de relacionamiento de las empresas con el ambiente institucional

en el que operan, a fin de mitigar los problemas de incertidumbre relacionados con la innovación misma; en este sentido, la asociación a través de redes es un mecanismo generador de beneficios de escala y creación de oportunidades emprendedoras.

Evidencia de la investigación muestra que la tendencia de las empresas a generarse mecanismos de reducción de incertidumbre varían, en función de la estrategia organizacional y, consecuentemente, de las redes en las cuales funcionan. Los modelos de asociación de empresas varían en tres formas: 1) sean empresas integradas que deciden conjuntamente ciertas acciones orientadas a fortalecer la imagen grupal y a conseguir un mejor posicionamiento de mercado, 2) sea un grupo de empresas que, independientes unas de otras, busca asociación mediante el aprendizaje derivado de la alianza con diseños dominantes en la industria global del software, 3) sea un grupo de empresas con asociaciones menos claras y prácticamente aisladas.

Estos modelos de asociación proveen un sentido de “proximidad” sujeto a tres dimensiones: 1) proximidad entendida como cercanía física, que en teoría sería detonador de actividades de innovación, pero no necesariamente; 2) proximidad derivada de los mecanismos de acción conjunta propios de empresas que colaboran mediante la integradora; 3) proximidad vista en un grupo de empresas, entendida no en un sentido espacial, sino por su capacidad colaborativa con actores competitivos en la esfera global.

Esta diferenciación arroja tres estrategias diferentes en función de la proximidad, explicadas en términos de las capacidades organizacionales propias de cada empresa. Y tres formas diferentes de afrontar la incertidumbre y asumir el riesgo.

Por lo tanto, tener como objeto de estudio a un grupo de empresas aglomeradas en un espacio físico, unas pertenecientes a una integradora y las otras no, da la oportunidad de comparar el desempeño innovador y resaltar, en esa medida, la existencia de diferencias entre empresas integradas y no integradas. La existencia de ambos conjuntos favorece la observación de trayectorias organizacionales y tecnológicas diferentes, impulsadas en forma

diferente por el entramado institucional diseñado por los actores sectoriales, particularmente la política pública.

De acuerdo con los lineamientos de la Secretaría de Economía, una empresa integradora agrupa empresas pequeñas que se asocian con el objetivo de mejorar su competitividad mediante formas asociativas orientadas a proveer servicios especializados a las empresas socias (Secretaría de Economía, s/f:12). En este sentido, para la investigación fue importante preguntarse qué diferencia a las empresas integradas de las no integradas, cuál es el alcance y el límite de los mecanismos de integración, qué ventajas reporta a ciertas empresas la integración.

Es posible señalar que, aunque los niveles de integración suelen ser más significativos entre las empresas integradas, dado que una a otras sirven como referente de aprendizaje, el alcance de tales mecanismos de integración alcanzan para lograr niveles intermedios de competitividad en términos de que ésta es menor en comparación con empresas no integradas, pero que tienen alianzas con empresas de diseño dominante, y es mayor con respecto a empresas no integradas y de estrategia competitiva difusa.

Dado que la estrategia de análisis plantea la observación de las actividades organizacionales en los niveles micro y meso, se realizó una investigación de campo en tres momentos diferentes: en diciembre de 2007 se contactó con empresarios del CS. En esa ocasión existió la oportunidad de realizar una entrevista semiestructurada a partir de la cual fueron definidos criterios sobre la posibilidad de elaborar una encuesta para ser aplicada entre las empresas desarrolladoras de software del Centro.

Luego se elaboró una encuesta dividida en tres partes. Mediante la primera de ellas se recaba información relacionada con condiciones que los empresarios entrevistados perciben del ambiente, así como las razones que les han llevado a emprender un negocio en el sector del software. En conjunto, las preguntas buscan indagar el papel de la cultura emprendedora en la formación de empresas de software de Guadalajara, en atención a dos ideas básicas de cultura emprendedora: la importancia del ambiente regional y las condiciones

personales y organizacionales en la creación de oportunidades de emprendimiento. La información que se desprende de esta sección es empleada para describir a las empresas objeto de estudio.

La segunda parte de la encuesta indaga aspectos propiamente relacionados con las actividades y oferta de las empresas y es enriquecida tanto con la información pública de las empresas, como con la proveniente de la entrevista previamente realizada (diciembre de 2007). A partir de esta información se establecen la estrategia y capacidades de las empresas. Es, asimismo, parte de la información empleada para la definición de las actividades innovadoras de las empresas objeto de estudio. Por lo tanto, la segunda parte de la encuesta sirve para el abordaje de la investigación en su nivel micro de observación.

De esta información, al desprenderse lo relacionado con la estrategia y las capacidades, se distinguen entre las estrategias mejores y las difusas: mejores en términos de favorecer con mayor claridad la capacidad innovadora de las empresas y las más difusas en el sentido de ubicar una respuesta empresarial dubitativa o poco esclarecedora de la capacidad de innovación.

En la tercera parte de la encuesta se concentran las preguntas orientadas a observar tanto las actividades realizadas en asociación como los actores asociados, y sus resultados. En la encuesta, consecuentemente, se indaga lo referente a las asociaciones que resultan significativas para las empresas, así como el objetivo que persiguen (sea para realizar actividades comerciales o para la generación de un conocimiento tecnológico). Asimismo, se relativiza la importancia que, para el logro de cada objetivo, tienen los diferentes actores sectoriales. Éstos están agrupados en términos de la triple hélice: empresas con las que se pueden tener relaciones verticales (cliente-proveedor), u horizontales (asociaciones con empresas del sector); gobierno e instituciones de educación e investigación.

En la misma tercera parte busca indagarse el tipo de informaciones y los actores que intervienen en la generación de flujos de información para el cumplimiento de los objetivos organizacionales: sean orientados a generar un

conocimiento tecnológico, o a generar un conocimiento relacionado con la estrategia comercial de las empresas.

Por capítulo, el trabajo se distribuye como sigue: en el capítulo 1 se discuten las bases teóricas que sustentan el trabajo empírico. Consecuentemente, el contenido de este capítulo es el siguiente: se define a la innovación y se señala qué caracteriza a una organización innovadora por las acciones que emprende y por los patrones adaptativos que adopta ante condiciones cambiantes (nivel micro de análisis); luego se define a la innovación en el marco de la eficiencia colectiva y como producto de la actividad sistémica sectorial y, por lo tanto, como resultado de la intervención de actores e instituciones diversos (nivel meso de análisis); por último se caracteriza al software y se describen las variables que impulsan la actividad de innovación y evolutiva de esta industria.

El capítulo 2 plantea la metodología del trabajo. En ella se formula una estrategia de análisis para la observación de las actividades organizacionales y de innovación en los niveles micro y meso. En el nivel micro, se detallan las actividades y las condiciones internas que orientan la actividad innovadora de las empresas y que condicionan las respuestas empresariales al ambiente externo cambiante: la estrategia empresarial y las capacidades organizacionales. En el nivel meso, la respuesta de la empresa a las posibilidades de realizar actividades conjuntamente con otras, pero también extender su ámbito de asociación hacia las agencias gubernamentales e instituciones educativas a fin de incrementar la capacidad de innovación.

El capítulo 3 se dedica a la descripción de la articulación institucional del sector software de Guadalajara. Como base de la descripción se discute el contenido de la base de conocimiento dominante en la industria en Jalisco; se caracteriza a la industria; después se presentan, *grosso modo*, los lineamientos de la política pública diseñados para impulsar el desarrollo de la industria del software; se resalta la importancia de las instituciones intermedias, particularmente el papel de la empresa integradora de negocios objeto de la investigación.

En el capítulo cuatro se muestra la evidencia del ambiente interno que impulsa las actividades de innovación de las empresas. Para ello, como primer paso, se muestra una descripción de las firmas objeto de estudio; en esta descripción se señala la diferencia entre ellas: más y menos estructuradas en términos de innovación a partir de las características de su oferta y de la acumulación de capital humano en actividades asociadas al desarrollo de tecnologías de la información. Posteriormente se discuten los hallazgos relacionados con las estrategias y capacidades detectadas en las firmas y, a partir de ellas, se les clasifica en tres subconjuntos de empresas que emplean medios diferentes para emprender actividades de innovación. Luego se procede a la caracterización de las firmas en función del capital emprendedor de los empresarios entrevistados; esta caracterización contribuye a relacionar la trayectoria de dependencia de las empresas con el conocimiento (tecnológico, organizacional, de mercado) acumulado por los empresarios, en el entendido que la trayectoria de la firma depende del conocimiento a partir del cual es construida. Por último se caracteriza la oferta de software de las empresas.

El capítulo 5 explica las acciones conjuntas emprendidas por las empresas. Allí se discute lo relacionado con el tipo de actividades que realizan en asociación con otras, con el gobierno y con instituciones educativas y de investigación. Por actividades se distingue entre las relacionadas con las que propiamente son comerciales y las relacionadas con la generación de flujos de conocimiento. Asimismo, se relativiza la importancia de los actores sectoriales en función de la importancia que las empresas declaran atribuir a sus relaciones con los actores sectoriales.

Aquí se reconoce tanto la forma en que cada empresa se relaciona con el ambiente externo a ella, como los incentivos que cada una encuentra para emprender actividades conjuntas. Pero también se distingue la actividad asociada distinguiendo dos conjuntos de empresas: las asociadas en la empresa integradora y las que no están integradas. Se manifiestan trayectorias diferentes y se observa que el mecanismo de asociación propio de la integradora contribuye con una trayectoria organizacional y tecnológica

particular, aún cuando entre las mismas empresas integradas se observan asimetrías en términos de sus capacidades de innovación.

Como conclusiones generales (Capítulo 6) puede señalarse —en el nivel micro— que las empresas estudiadas pueden agruparse en tres conjuntos de estrategias y capacidades. El primero aglutina firmas nacionales que desarrollan capacidades tecnológicas y organizacionales impulsadas por empresas de software que operan globalmente; el segundo se forma de firmas que desarrollan capacidades tecnológicas y organizacionales en torno a las definiciones de la política pública de fomento sectorial. La tercera estrategia formada por un grupo heterogéneo de empresas, que no tiene cabida en los otros dos grupos y que manifiestan un escaso desarrollo de capacidades de innovación.

En el nivel meso, en general se manifiesta que la asociación mediante la integradora favorece la acumulación de conocimiento para las firmas mediante la institucionalización de las actividades conjuntas y el consecuente desarrollo de procesos de aprendizaje organizacional y tecnológico. Sin embargo las empresas no integradas suelen reconocer como más frecuentes y, en esa medida, más importantes su integración vertical con una diversidad mayor de actores. Este hecho es trascendente si se considera que un núcleo de empresas no integradas manifiesta mayores capacidades de innovación. Por lo tanto, aquí la trayectoria de dependencia marca un derrotero diferente y significativo en términos de las posibilidades evolutivas de las empresas.

## **Capítulo 1. Innovación y Eficiencia colectiva: la explicación micro y meso de la innovación en el sector software de Guadalajara**

El estudio de la innovación como eje articulador de dos niveles de análisis radica en que ésta ocurre en las empresas (nivel micro), pero el entorno regional y sectorial (nivel meso) la retroalimentan mediante los mecanismos de la eficiencia colectiva. Existen argumentos en las perspectivas de la economía y de la gestión que tienden a caracterizar la innovación a partir tanto de los esfuerzos organizacionales como de las condiciones imperantes del ambiente sectorial y regional en que actúan las firmas. Este trabajo es un esfuerzo por explicar la dinámica innovadora de un conjunto de empresas del sector software en Guadalajara en atención tanto de las actividades emprendidas como de las condiciones ambientales a las que se acogen.

En el nivel micro esta investigación considera que la empresa guía su actividad innovadora en función de la definición de una estrategia, una estructura y unas capacidades —organizacionales y tecnológicas— (Nelson, 1991); se ha señalado, asimismo, que tales capacidades se caracterizan —entre las empresas que logran liderazgo en el mercado— por ser difícilmente replicables, valubles sin atención a la competencia y dinámicas dada la celeridad del cambio impuesta por la misma competencia basada en la innovación (Teece and Pisano, 1998; Teece, Pisano and Shuen, 1999; Teece, 2004). Consecuentemente se requiere, como un primer paso, definir qué es la innovación en el contexto empresarial. En la medida que se abunde en ella se realizarán algunas acotaciones pertinentes para el contexto de la presente investigación.

En un nivel de observación meso, esta investigación se acoge a la literatura que reconoce la influencia del ambiente (sector) en la configuración de actividades innovadoras. Autores como Nadvi (1999), Pietrobelli y Rabelotti (2005) y Schmitz (1997), desde una perspectiva de la economía industrial, rescatan el papel del ambiente regional y sectorial en la configuración de

mecanismos asociativos favorecedores de una mejor posición competitiva de las empresas por la vía de la innovación. Estos ámbitos regionales y sectoriales configuran espacios para la integración vertical (con clientes y proveedores) y horizontal (con competidores dentro del mismo sector). Consecuentemente, la investigación indaga en torno a los mecanismos de acción conjunta puestos en juego por las empresas objeto de estudio.

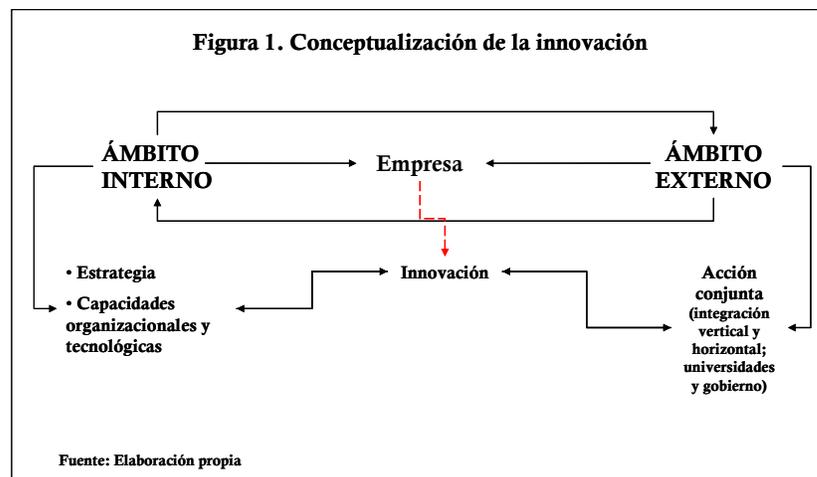
El marco sectorial arriba descrito está acotado para la observación de prácticas de innovación, aunque sin la confluencia de actores no empresariales; consecuentemente, para el caso de esta investigación, se considera pertinente ampliar el marco de observación más allá de las relaciones verticales y horizontales que puedan establecer las firmas, en el reconocimiento de que también las instituciones de investigación y el gobierno inciden sobre la capacidad de innovación empresarial. De hecho, en el caso de Guadalajara, han establecido reglas de operación y una política de fomento que ha generado un conjunto de derramas en términos de exportaciones e inversión extranjera (Rivera, 2005).

Reconocer que un sector involucra a actores diversos: empresas, centros de investigación y educativos y al gobierno, guiados por una base de *conocimiento* tanto tecnológico como económico que es eje de sus actividades, *actores* que proceden en función de incentivos estructurados en torno a ese conocimiento e *instituciones* que definen incentivos tendientes a fomentar o desincentivar la dinámica creadora del conocimiento, configura la estructuración de actividades sistémicas tendientes a la innovación en ambientes sectorialmente delimitados (Malerba, 2004).

Por lo tanto, la conjugación de los conceptos cluster (asociado a la eficiencia colectiva) y sistema sectorial de innovación en el nivel meso de análisis obedece a lo siguiente: 1) como previamente se había dicho, en sentido estricto la eficiencia colectiva tiende a explicar mecanismos de integración vertical y horizontal; sin embargo se observa la incorporación de actores no empresariales en la construcción de condiciones de innovación regionales; 2) si bien la noción de cluster aparece más en la tradición de la economía industrial

en el marco del análisis marginalista —para explicar una dinámica económica generada a partir de externalidades—, y la noción sistémica aparece más asociada a la perspectiva evolucionista de la economía —que explica procesos económicos no centrados en el análisis de precios—, han existido tendencias a racionalizar el funcionamiento de los clusters en una perspectiva sistémica, en reconocimiento del papel de factores eminentemente económicos, explicados por precios relativos, pero también de procesos sociales e institucionales cuyo abordaje ha sido foco de análisis evolucionista mediante temas como el aprendizaje y el cambio organizacional.

Esquemáticamente, la figura 1 sintetiza los conceptos a través de los cuales pretende entenderse los procesos de innovación en el sector software de Guadalajara. Como se puede ver ahí, la empresa aparece en el centro y se configura como la institución que, actuando en el marco de sus condiciones internas y en atención a las condiciones del ambiente externo, emprende actividades de innovación.



En función del reconocimiento de Guadalajara como un espacio que crea condiciones institucionales para el desarrollo de un sector software competitivo, el interés de este trabajo radica en observar la respuesta (el comportamiento y la dinámica innovadora) de las empresas a los incentivos sectorialmente construidos y, en esa medida, inferir el sentido de la innovación acotada a este contexto regional e institucional.

Consecuentemente es necesario caracterizar al sector software desde el punto de vista de los factores que explican su dinámica innovadora: dado que es un sector de alta tecnología, impulsado por —e impulsor del— sector de tecnologías de la información y comunicación (TIC) y dinamizador del resto de la economía, entender su dinámica evolutiva se vuelve un imperativo para comprender el espacio de la innovación para el sector en Guadalajara.

A partir de las anteriores consideraciones, el contenido de este capítulo es el siguiente: 1) se define a la innovación en un intento por señalar qué caracteriza a una organización innovadora tanto por las acciones que emprende, como por su comportamiento adaptativo ante condiciones cambiantes (nivel micro de análisis); 2) se define a la innovación en el marco de la eficiencia colectiva y como producto de la actividad sistémica sectorial y, por lo tanto, como resultado de la intervención de actores e instituciones diversos (nivel meso de análisis); 3) dado que la investigación se ubica en el sector del software, se le caracteriza y describen las variables que lo explican en el sentido de la innovación: el papel del mercado, la importancia de la política pública, las estrategias empresariales en las fases productiva y comercial y el proceso de convergencia que ha establecido cierta trayectoria evolutiva de la industria global.

En conjunto, el capítulo plantea definir conceptos asociados a procesos micro y meso a partir de los cuales explicar la construcción de ambientes empresarial y sectorial y cómo se manifiesta en la una dinámica innovadora. La teorización del capítulo dará pauta, posteriormente, a la operacionalización de las definiciones en un apartado particular sobre la metodología de la investigación (capítulo 2) y en la revisión de los hallazgos que derivan del trabajo de campo (capítulos 3, 4 y 5).

## **1.1 El nivel micro de análisis**

### **Innovación. Definición**

Se ha definido a la innovación en términos de la competencia capitalista que ocurre sobre la base de un desempeño técnico superior, un nuevo producto,

fuentes nuevas de aprovisionamiento, la apertura de nuevos mercados y nuevos tipos de organización (Schumpeter, 1996:120). Se puede decir que una forma de lograr la superioridad económica ocurre mediante la innovación, dado que ésta se manifiesta en mejores procesos productivos, menores costos, mayores eficiencia, calidad y productividad (OCDE, 2000; Schumpeter, 1996:122).

De hecho se ha señalado que el desarrollo de la economía capitalista sienta sus bases en la innovación explicada por un comportamiento cíclico que tiende a regenerar las bases del desenvolvimiento económico (Schumpeter, 1996; Pérez, 2002). Esto es cierto particularmente para las TIC, dados el grado de complejidad del sector software en la esfera global (tema del apartado 1.3 de este capítulo) y la amplia capacidad de ingerencia que ha logrado en prácticamente todas las actividades productivas.

El desarrollo de tecnologías de la información y la comunicación (acopio, tratamiento y manejo de información), ha contribuido con una nueva forma de administrar estratégicamente a las grandes empresas, pero también ha contribuido en la solidificación de competencia basada en la articulación de redes de empresas medianas y pequeñas. Estas tecnologías han jugado un papel importante en la reestructuración de los mercados mundiales y en la división internacional del trabajo. Su impacto en la esfera económica se ha traducido en crecimientos de la productividad, según se desprende de la evidencia empírica (OECD, 2004).

El uso de TIC ha contribuido con procesos de innovación en diversos sectores productivos. Se ha encontrado que la distribución de los beneficios del uso de TIC no son simétricos, pues su uso eficiente tiene como prerrequisito la acumulación de un conjunto de capacidades tecnológicas e institucionales; en esos términos se explican las diferencias en la capacidad de acumulación de productividad entre países (Pilat and Devlin, 2004), entre sectores productivos dentro de los países (Gretton, Gali and Parham, 2004), entre empresas en función del tamaño (Arvanitis, 2004) y aún entre funciones (compra y venta en línea) de las empresas (Clayton, et. Al., 2004). Asimismo, la capacidad

innovadora y competitiva del sector está asociada a factores de demanda, política de fomento y competencia (apartado 1.3 del capítulo)

Los sectores usuarios de tecnologías de información no son eje de estudio de la presente investigación; sin embargo no pueden pasar por alto algunas consideraciones en torno a la forma en que interfieren en las posibilidades evolutivas de las empresas productoras de software, en la medida que tanto condiciones de la demanda, política pública, dotación de recursos y concentración geográfica, explican la viabilidad competitiva de la industria (Mowery, 1999), tema que será revisado con mayor detenimiento en el apartado 1.3 del capítulo.

Desde este punto de vista, la innovación, tomada como el eje de competencia, implica para cada empresa afrontar como problema estratégico la decisión con respecto al desarrollo de procesos difíciles de imitar y trayectorias que tengan mayor probabilidad de dar valor a productos y servicios (Teece and Pisano, 1998).

Por lo tanto la innovación es un proceso que coloca en el centro de la competencia a la empresa, en respuesta a la dinámica misma de la producción capitalista. Es una forma de racionalizar la competencia y, por lo tanto, implica una forma particular de organización económica. Así, en un nivel micro, nos interesa estudiar a la innovación en el contexto de las organizaciones mediante la observación de sus acciones orientadas a innovar.

### **La mirada micro de la innovación: los componentes de una organización innovadora**

Nelson (1991) sugiere que el eje de la actividad innovadora de las empresas descansa en sus capacidades centrales, es decir, la observación de las rutinas que están en pleno dominio de la empresa; el conjunto de actividades que ejecuta de manera fiable como los mecanismos de coordinación con rutinas más complejas. Estas rutinas, resguardo de la memoria organizacional, plantean lo que una organización ejecuta de manera fiable y, como consecuencia, replica a lo largo del tiempo (Nelson, 1991).

Las rutinas sientan, al mismo tiempo, las bases del cambio (Nelson, 1991; Nonaka y Takeuchi, 1999; Jepperson, 1999): crean los mecanismos de aprendizaje que guían la innovación. De hecho, la posibilidad de innovación en el contexto de la organización está supeditado a la capacidad de creación y apropiación de conocimiento generado tanto dentro como fuera de las empresas, como resultado de la concreción de relaciones sociales internas y externas a las empresas, según se colige del modelo de creación de la dinámica innovadora teorizado por Nonaka y Takeuchi (1999).

Las capacidades centrales, señala Nelson (1991), están cobijadas por la *estrategia* organizacional (es decir, sus compromisos, mediante los que racionalizan sus objetivos y los métodos para alcanzarlos) y están sustentadas en una *estructura* (es decir, la forma en que se organiza y toma decisiones una empresa).

La estrategia abarca, con respecto a la tecnología, aspectos como el conjunto de decisiones interrelacionadas en torno a la elección tecnológica, los niveles de competencia tecnológica, el timing con respecto a la introducción de la tecnología en nuevos productos y servicios y la organización para la aplicación y desarrollo tecnológicos (Burgelman and Rosenbloom, 1997:273). Por lo tanto, la innovación se plantea como un conjunto de tecnologías que forman parte de la cadena de valor de la organización (Burgelman and Rosenbloom, 1997; Porter, 1999; Roper, Du and Love, 2008).

Burgelman y Rosenbloom (1997) proponen una visión de estrategia tecnológica fundamentada en una perspectiva basada en las capacidades. Desde este punto de vista, el diseño estratégico es una función socialmente construida; es una función de la cantidad y cualidades de las capacidades organizacionales. Éstas son fuente de oportunidades descubiertas, seleccionadas y retenidas en el proceso del diseño estratégico. Se espera que el desempeño de una estrategia sirva para retroalimentar las capacidades organizacionales (Burgelman y Rosenbloom, 1997:275).

Ahora bien, la estrategia no permanece estática; cuando menos en sectores considerados de alta tecnología: en éstos es observable lo que

Burgelman y Grove (2004) denominan *disonancia estratégica*: el conflicto que tiene lugar como consecuencia de la incertidumbre generada a partir de la descoordinación entre las definiciones de la estrategia organizacional y las acciones estratégicas emprendidas, ante condiciones de transformación permanente. La disonancia es consecuencia de la confrontación entre el decir y el hacer; de los principios y las acciones: éstos se confrontan y el resultado es la disonancia pues, si bien la estrategia busca atender definiciones atendibles en el largo plazo, en sectores altamente innovadores las disrupciones tecnológicas son la regla y, consecuentemente, las condiciones de competencia tienden a transformarse.

Nelson, al definir las condiciones de una empresa innovadora, parece pensar básicamente en empresas grandes y complejas, lo que contrasta con esta investigación dado que las empresas objeto de estudio son pequeñas (entre las que difícilmente es observable una estructura organizacional compleja), parece posible observar la estrategia a partir de una serie de atributos que les han sido reconocibles en función de la investigación de campo: el tipo de software que producen, la definición de alianzas con otros actores sectoriales y regionales, mecanismos de cooperación, la distribución del personal entre áreas administrativa, comercialización y programación; la estrategia de competencia (diferenciación-costos); la certificación de procesos, son variables que se observan y en función de las cuales se busca hallar cierta tendencia hacia la innovación, variables que forman parte de la cadena de valor de las empresas en atención tanto a sus actividades como consecuencia de procesos adaptativos ante las condiciones cambiantes del ambiente externo (Burgelman and Rosenbloom, 1997; Porter, 1998)<sup>1</sup>.

Asimismo, los actores jaliscienses, actuando en espacios institucionalizados para el impulso al sector software, han definido un conjunto de actividades nucleares en torno a las cuales articular procesos de innovación, tal como se muestra en el capítulo 3 de la investigación.

---

<sup>1</sup> La definición de variables recopiladas para esta investigación son objeto de discusión del capítulo 2.

Los hallazgos de esta investigación indican cierta búsqueda por definir una estrategia en atención al reconocimiento del ambiente organizacional e institucional en la región: tanto la trayectoria previa de los empresarios, que indica un cultura emprendedora promotora de la creación de empresas en función de la trayectoria sectorial originada en la industria electrónica (capítulo 4), como los esfuerzos institucionales y enmarcados por la confluencia de actores (capítulo 3), manifiestan la formación de un espacio de negociación y de un entramado gestores de actividades de innovación.

Efectivamente, una porción significativa de las empresas objeto del estudio (57.1%) surgieron como iniciativas emprendedoras de ex empleados de empresas desarrolladoras nacionales y transnacionales (75%). En este sentido se puede considerar que el efecto de las derramas tecnológicas ha tenido un impacto significativo en términos de la existencia de un capital humano emprendedor que comparte las condiciones sectoriales y sociales en los términos sugeridos en la noción del capital emprendedor planteada por Audretsch y Keilbach (2004) (aceptación social del comportamiento emprendedor, comportamiento de individuos emprendedores; agentes dispuestos a compartir tanto el riesgo como los beneficios de la actitud emprendedora), y en aprovechamiento de los recursos derivados de la comercialización incompleta (Audretsch and Keilbach, 2007), es decir, en aprovechamiento de iniciativas no explotadas por el ambiente organizacional y sectorial, y que adoptadas por el individuo para el emprendimiento de negocios, según se argumenta en el capítulo 4.

Estas oportunidades son aprovechadas en función de la misma decisión de las empresas por definir una estrategia asociada a sus capacidades. En este sentido es que el ambiente exterior se vuelve parámetro de actuación para las firmas locales: éstas buscan un espacio de acción en el contexto de patrones de desempeño sectorial definidas por iniciativas globales (de empresas u otras instituciones) que marcarían las “mejores prácticas” de negocios en el desarrollo y comercialización de software, que en la literatura se reconocen como diseños dominantes.

Estos diseños operan en el contexto local, en función de su presencia física, o en función de que son objeto de diseminación de modelos que buscan ser adaptados a las circunstancias regionales. En este sentido se explica la práctica de certificaciones en procesos de ingeniería y negocios dictados desde la política pública, en atención a la dinámica de la industria global del software. Los capítulos 3, 4 y 5 buscan dar cuenta de eso.

### **Estrategias y diseños dominantes como paradigmas de organización empresarial**

Las capacidades se tornan dinámicas en un ambiente y un marco de competencia cambiantes: las rutinas dejan de ser funcionales y la ventaja competitiva de las empresas descansa en sus capacidades dinámicas (Teece, Pisano and Shue 1999). Consecuentemente llega el momento de mutación de la estrategia (Burgelman and Grove, 2004).

Este hecho es importante, pues si bien la presente investigación fija su objeto de estudio en un momento del tiempo, la actividad software desarrollada en Guadalajara es reconocida relativamente desde hace poco tiempo: formalmente inicia con la década corriente, y una porción de las empresas objeto de estudio son jóvenes (cuatro o cinco años). Por tanto, la capacidad de transformación de las empresas definirá a futuro su viabilidad y existencia; desde ahora lo posible es observar las bases organizacionales que están forjando y sobre las cuales definirán su desempeño futuro.

Efectivamente, las capacidades dinámicas están enraizadas en rutinas de alto desempeño de la empresa, están embebidas en sus procesos y condicionadas por su historia (Teece and Pisano, 1998; Teece, Pisano and Shuen, 1999). Esta condición competitiva supone que las empresas despliegan tanto capacidades de innovación (tecnológicas) como gerenciales (de gestión) efectivamente coordinadas. Por supuesto, dado que las nuevas rutinas están condicionadas por rutinas previas, el rango en el cual es posible la innovación

es acotado a las opciones viables en función de la trayectoria de dependencia (*path dependence*).

El sentido de cambio está relacionado, en todo caso, con el comportamiento estratégico de la empresa (acotado por sus rutinas previas) y por el comportamiento organizacional (orientador de las decisiones que habrán de cobijar la estrategia), en atención a condiciones dinámicas de competencia (Burgelman y Rosenbloom, 1997).

Consecuentemente, dado que es difícil suponer que en un marco de competencia evolucionista las empresas calculen a priori la estrategia que es “mejor”, así como la estructura y las capacidades que se les asocian, lo que se espera es que 1) cada empresa elija su propia estrategia y, 2) hayan tantas estrategias como empresas. Consecuentemente, los patrones de innovación diferirán significativamente, hasta que los procesos de innovación y la competencia en el mercado definan los patrones de innovación más estables (Nelson, 1991) y, consecuentemente, las estrategias ganadoras (Teece y Pisano, 1998).

Esto es particularmente cierto en procesos de surgimiento de sectores, donde las estrategias difieren. Este trabajo considera que puede ser particularmente cierto para el caso del sector software de Guadalajara, dado que su institucionalización reciente conlleva, en sí mismo, un proceso de creación de trayectorias tecnológicas y organizacionales cuyo referente próximo es la institucionalidad de la industria electrónica.

Sin embargo, es interesante considerar que en el caso jalisciense el inicio del sector software está condicionado por rutinas ya establecidas en el contexto global. Consecuentemente, una vez estabilizados ciertos patrones, éstos se vuelven objeto de imitación: la definición de un conjunto de estrategias en torno a patrones dominantes (Fligstein, 1999; Gereffi, et. Al., 2005; Pérez, 2004). Efectivamente, en concordancia con el modelo de dinámica de la innovación industrial de Abernathy y Utterback, el sector software en la esfera global se encuentra en la etapa de *diseño dominante* (Katz, 2003; Teece, 2004). En esta etapa existen establecidos un conjunto acotado de diseños en torno a los

cuales compite la industria. La capacidad globalizadora de ciertos diseños está aparejada a la presencia de cadenas de gobernanza global, las cuales acotan el marco de actuación del resto de las empresas (Gereffi et. Al., 2005).

Un diseño dominante, además de abarcar un producto o un servicio, es un set de estándares y opciones de ingeniería que representan una patrón de elecciones de diseño aceptados (Katz, 2003:781). Fligstein (1999) aporta evidencia que nos pueden llevar a concluir que estos procesos masivamente aceptados también permean las condiciones institucionales y organizacionales en torno a los cuales se organizan las industrias.

En el sector software, como estrategias dominantes, se encuentran los modelos de negocio definidos por empresas globales, en torno a los mecanismos de integración vertical y horizontal de la producción de software y en torno a los mecanismos de su comercialización, y como consecuencia del impulso de tecnologías relativamente emergentes, tales como el DVD, el Blu Ray e Internet, tal como se describe en el punto 1.3 del presente capítulo.

En este contexto, la capacidad de innovación de empresas pequeñas y de reciente ingreso al mercado —como las que son objeto de estudio de esta investigación— está acotado a la adaptación de rutinas en torno a los diseños dominantes: de acuerdo con Katz (2003), su prevalencia restringe la libertad de ingeniería en materia de diferenciación de productos, lo que podemos traducir en términos de que la posibilidad de innovación en el marco de un patrón de diseño dominante es posible cuando un nuevo entrante se diferencia mediante una innovación radical y, consecuentemente, manifiesta capacidad disruptiva, tal como en su momento fue disruptiva la incorporación del BlackBerry (Carayannopoulos, 2005).

Sin embargo, esta capacidad disruptiva con base en una innovación radical no es suficiente para beneficiarse y lograr un posición competitiva ventajosa, según modelos de innovación como el de Teece (2004, 2006), el cual presupone que la posibilidad de volver rentable una innovación no depende del tamaño de la empresa, tal como presupone el pensamiento schumpeteriano original, sino de las decisiones estratégicas del momento en el cual ingresar al

mercado, de los activos complementarios de la empresa y de los acuerdos contractuales por medio de los cuales la firma accede a activos complementarios que no posee. Así, la posición de una empresa no depende exclusivamente de los factores tecnológicos que explican su capacidad innovadora, sino de los aspectos organizacionales y de la estrategia que define su comportamiento.

La evidencia encontrada para esta investigación arroja que (capítulo 4), efectivamente, las estrategias empresariales varían y que, de hecho, las que parecen más exitosas han incursionado en procesos de aprendizaje asociados a estrategias de competencia definidas por empresas globales del software. Particularmente importante parece el hecho de que tales empresas, lejos de certificar sus procesos en estándares definidos desde la política pública como los patrones a cumplir (certificación CMMI o MoProsoft), buscan certificarse en estándares definidos por las empresas con las cuales señalan mantener alguna forma de alianza (por ejemplo, con SAP u Oracle).

Asimismo, se ha observado un núcleo de empresas orientadas al desarrollo de aplicaciones para el BlackBerry de la empresa Research In Motion, en aprovechamiento de la alianza que la transnacional canadiense ha firmado con el gobierno del estado de Jalisco, a través del Instituto Jalisciense de Tecnologías de la Información (Ijalti).

Tanto la experiencia de empresas con alianzas en modelos globales de negocios, como la reciente incursión de empresas en el desarrollo de aplicaciones para BlackBerry, son indicativo de la búsqueda por incursionar en fórmulas probadamente exitosas.

Podemos señalar que el acoplamiento de las empresas en torno a diseños dominantes tiene implicaciones desde el punto de vista de la gobernanza de las cadenas de valor: el dominio de empresas globales genera un espacio en el cuál es posible para algunas empresas incursionar en atención a un factor de costos que, si bien guía en parte las acciones de empresas multinacionales (Gereffi et. Al., 2005), también allana el camino del aprendizaje y favorece un mejor posicionamiento de empresas locales. Evidencia empírica (Padilla, 2008;

Rivera, 2004; Rivera, 2005) arroja que en Guadalajara, para el caso de la industria electrónica, los agentes locales que logran alguna forma de asociación con empresas multinacionales se generan ventajas competitivas.

En relación también con la estrategia organizacional, para el caso de esta investigación, fue menor la incidencia de empresas que sostienen un modelo de negocio claramente orientado en términos del posicionamiento que pretenden lograr en el mercado, aunque las condiciones de demanda del mercado que atienden puede poner en duda la sustentabilidad del modelo en el medio y largo plazos, según se desprende de la información de los capítulos 3 y 4 de la presente investigación.

La implicación de esta variedad de estrategias, para regiones emergentes en materia de producción de software, como el caso de la región en estudio, es que en el transcurso del tiempo la competitividad regional esté supeditada a la capacidad adaptativa en torno a los patrones de innovación cuyas rutinas y diseños han sido establecidos y definidos por las estrategias ganadoras en el contexto de la competencia global.

En cierta medida esto está condicionado por la trayectoria regional de dependencia en el desarrollo de un cluster de la maquiladora electrónica: éste ha generado un espacio de aprendizaje institucional y un capital humano derivado de las derramas tecnológicas que se generan a partir de la iniciativa de empresas multinacionales (Bell and Albu, 1999; Padilla, 2008; Rivera, 2004; Rivera, 2005), si bien es cierto que la evidencia permite constatar la capacidad de aprendizaje y, en esa medida, de adaptación de los actores locales y creación de una dinámica productiva particular (Casalet, 2003 y 2004; Partida, 2004; Rivera, 2004; Rivera 2005). Más aún si se toma en consideración el papel protagónico de IBM, primero, en el impulso a la creación del cluster de la electrónica (Rivera, 2005) y, más recientemente, en el impulso al cluster de software; así como el papel del gobierno en la definición de una política clara de apertura y atracción de inversión extranjera directa, como condición para ampliar la cadena de valor del sector electrónico al software (Casalet et. Al., 2008).

Por supuesto es de esperar que en el contexto de la emergencia del sector software en Jalisco sean observables un conjunto de estrategias y procesos evolutivos diferenciados, caracterizados por la adaptación, integración y reconfiguración de las habilidades organizacionales hacia estadios evolutivos tales que la organización desarrolla capacidades que le permiten lograr cierto proceso de *catching-up* organizacional consecuente con la asimilación de prácticas innovadoras fundamentadas en los diseños dominantes, como condición para reducir asimetrías con respecto a estrategias innovadoras exitosas, de alcance global, caracterizadas por su difícil replicabilidad, por su orientación por las necesidades del consumidor y por ser únicas dada su capacidad de ser valuadas sin atención a la competencia, (Teece and Pisano, 1998:195-196).

Por lo tanto, es importante considerar nuevamente, que en el caso de Guadalajara esperan verse procesos adaptativos en torno de capacidades dinámicas formuladas por las condiciones ambientales que las empresas dictan como mejores prácticas en el contexto sectorial global del software (capítulo 4). En este sentido, la idea de construcción de capacidades internas en atención a condiciones externas a la empresa, y que se busca que den una ventaja económica, configuran un marco específico para la comparación de la actividad innovadora de las empresas objeto de estudio.

El cuadro 1 resume el marco conceptual en relación con el cual se busca observar actividades tendientes a arrojar innovaciones en atención a los conceptos teóricos a los que se adscribe la presente investigación y que nos sugieren los elementos que se encuentran en el centro de la discusión de lo que consideramos actividad innovadora para el caso del software de Guadalajara.

**Cuadro 1. Diseños dominantes: caracterización de las mejores estrategias**

<b>Estrategia: ámbitos que atiende</b>	<b>Interior de la empresa</b>	Diseño de capacidades difíciles de replicar fuera de la organización
	<b>Fuera de la empresa</b>	Diseño de capacidades orientadas por necesidades de los consumidores
		Diseño de capacidades en el marco de estrategias ganadoras en el ámbito global
<b>Resultado</b>		Valuación de innovación sin atención a la competencia

Fuente: Elaboración propia a partir de Burgelman y Rosenbloom (1997), Teece (2004) y Teece y Pisano (1998).

Aquí es pertinente recordar que, si bien a partir del cuadro básicamente se caracterizan las prácticas exitosas, la capacidad adaptativa a esos patrones de las empresas estudiadas juega un papel importante en un intento por caracterizar el *catching up* de las empresas locales con respecto a empresas poseedoras de diseños dominantes.

## 1.2 El nivel meso de análisis

### Eficiencia colectiva

Eficiencia colectiva se ha definido como “la ventaja competitiva derivada de las externalidades (local external economies) y la acción conjunta” (Schmitz, 1997:9). Una forma esquemática de formular esta definición se ofrece en el cuadro 2.

**Cuadro 2. Variables de la eficiencia colectiva**

Variables	Indicadores	
Externalidades	Pujante mercado laboral	La concentración de recursos humanos genera habilidades especializadas entre trabajadores y empresas
	Existencia de insumos intermedios	Generan la oferta de insumos y servicios especializados para el cluster
	Derramas tecnológicas	Asociadas a la rápida difusión del know-how y las ideas
Acción conjunta	Cooperaciones individuales y cooperaciones multilaterales	+ Cooperación bilateral en la que, por ejemplo, se comparte equipo o se diseña un producto sólo entre dos empresas + Cooperación multilateral de empresas, por ejemplo, mediante la unión de fuerzas en asociaciones de negocios entre más de dos empresas
	Integración vertical e integración horizontal	+ Integración vertical la que tiene verificativo entre empresas con sus clientes y sus proveedores + Integración horizontal la que ocurre entre empresas de un mismo producto

Fuente: Elaborado a partir de Schmitz (1997:8-9)

A diferencia de los mecanismos mediante los cuales se logra la competitividad en regiones con una longeva trayectoria competitiva, en los términos señalados por Porter (1998 y 1999), Schmitz aborda específicamente lo referente a la capacidad asociativa y de cooperación de los empresarios como componente de la competitividad de clusters en naciones de escaso nivel de desarrollo. La asociación de empresas aparece, en este sentido, como lo nuevo, como el origen y verdadero factor de peso de la competitividad de clusters en países emergentes.

Para los fines de la presente investigación, esta visión es importante dado que mientras Porter analiza industrias competitivas observadas en un estado estático que lleva a definir en un sentido positivo qué es la competitividad, la posibilidad de entender la eficiencia colectiva mediante los señalamientos de Schmitz da pauta a una conceptualización constructivista de competitividad. Efectivamente, la versión positiva posibilita un diagnóstico sectorial en relación con las “mejores prácticas sectoriales” y, en esa medida, definir hacia dónde orientar los esfuerzos de política y de las experiencias de asociación empresarial.

Sin embargo, el enfoque presenta una limitación: del diagnóstico no se desprenden los procesos de asociación, ni qué los incentiva, como tampoco la reflexión que permite evaluar el contenido de cultura emprendedora entre los empresarios asociados, aspectos que son de interés observar en esta investigación: la importancia del enfoque de eficiencia colectiva radica en que no pretende diagnosticar la competitividad sectorial, sino exponerla como resultado de los procesos de integración resultantes en la construcción de clusters. Por lo tanto vuelve factible entender su proceso de construcción, proceso que se observa en Guadalajara dada la relativa joven experiencia de asociación y surgimiento de actores sectoriales.

En el caso de Guadalajara se constata la existencia de una política de fomento; actores gubernamentales, empresariales, educativos y de investigación estructurados en el sentido de contribuir con el desarrollo de capacidades regionales (capítulo 3), aunque con un alcance y capacidad de incidencia determinados por las acciones emprendidas por las firmas: algunas de ellas con un apego significativo a la institucionalidad diseñada regionalmente; otras con presencia física, pero con nexos más sólidos con actores extrarregionales (capítulos 4 y 5). Este echo tiene implicaciones sobre la competitividad entre empresas y traza una trayectoria sectorial regional con derivaciones diversas.

Dado que un cluster es una concentración geográfica y sectorial de empresas, la acción conjunta marca la pauta para la creación de mecanismos

de integración vertical (con usuarios y proveedores) y horizontal (con competidores) que favorece el desarrollo de economías de escala, eficiencia, agregación de valor, alargamiento de la cadena de valor, capacidad negociadora y la creación de nuevos mecanismos de aprendizaje tecnológico; crean, en suma, condiciones sinérgicas para la innovación y el desarrollo de clusters competitivos; aunque por supuesto la experiencia por países y sectores varía en función tanto de la capacidad de acción conjunta de los empresarios, como de la intervención gubernamental mediante política pública (Pietrobelli and Rabelloti, 2005:13-37; Rabelloti and Schmitz, 1997; Schmitz, 1997; Schmitz and Nadvi, 1999), así como del atractivo del sector industrial, asociado a la presencia de multinacionales que terminan por funcionar como dinamos del cluster (Bell and Albu, 1999).

En este sentido, la proximidad geográfica no determina, necesariamente, la competitividad regional del sector, sino que invita a reflexionarla al amparo de tres consideraciones: una proximidad por cercanía física (un espacio geográfico común) que en teoría sería detonador de actividades de innovación; una segunda en la que se combinan tanto la cercanía física como un sentido estratégico derivado del asociacionismo de empresas que emprenden acciones conjuntas; una tercera forma de proximidad en la que un conjunto de empresa mantienen sus vinculaciones principales con actores regionalmente localizados, aunque no concentrados en el cluster de software, y competitivos en la esfera global. Este aspecto será observable con mayor detenimiento en el capítulo 5.

La noción de la eficiencia colectiva, consecuentemente, permite reflexionar la competitividad en regiones emergentes caracterizadas por una estructura industrial heterogénea: empresas locales poco competitivas en convivencia con empresas locales capaces de insertarse en cadenas globales de producción, aunque con una posición relativamente baja en la jerarquía de la gobernanza de la cadena de valor, y empresas multinacionales, generalmente poco integradas a la economía local.

Así, si por una parte la base industrial está compuesta, preferentemente, por empresas pequeñas y medianas que afrontan una serie de carencias

[proveedores, financiamiento, inversión en tecnología, vínculos con el mercado y capacidad de negociación con el gobierno (IDS, 1997)], por la otra existe un núcleo de empresas cuya dinámica de comportamiento no se supedita a lo anterior.

Las empresas objeto de estudio se aglutinan en tres conjuntos (capítulo 4): uno de empresas con capacidades organizacionales y tecnológicas adaptadas a partir de diseños dominantes y, por lo tanto, influidos por modelos de negocio con presencia en la escena global; empresas que, en este sentido, se insertan en las cadenas de gobernanza global construidas en torno a ciertas firmas y que les proporciona cierta capacidad exportadora. Otro conjunto de empresas que crean estrategias en el marco de la política de fomento y que usan actores regionales, por ejemplo consultores, en la construcción de capacidades, y que se apegan a diseños dominantes a través de metodologías genéricas como CMMI, tendientes a dar una posición competitiva particular, pero que a la luz de los datos de este trabajo observan una menor capacidad exportadora, aunque se encuentra en proceso de construcción de capacidades para tal fin. Y un tercer conjunto de empresas con estrategias disonantes en virtud de sus capacidades difusas y sin conexión clara con el mercado al cual dirigen su oferta.

### **Eficiencia colectiva e innovación**

De acuerdo con el enfoque de eficiencia colectiva, los empresarios de regiones emergentes han dado pauta a la creación de esfuerzos de grupos de empresas; estos esfuerzos colectivos han arrojado como consecuencia cierta posición competitiva de las empresas agrupadas (IDS, 1997; Rabelloti, 1999; Schmitz, 1997; Schmitz y Nadvhi, 1999).

Esta perspectiva de estudio de la competitividad de los clusters es más cercana a la que proponen Cooke y Leydesdorff (2006), quienes diferencian entre la noción tradicional de cluster, basada en un enfoque de economía industrial, y una más acorde a las condiciones de la economía basada en el

conocimiento, y que resalta los procesos de innovación y aprendizaje como eje articulador de los esfuerzos encaminados a favorecer la competitividad.

Este argumento es reforzado a la luz de la evidencia que arrojan Asheim e Isaksen para el caso de tres clusters en Noruega (2007): muestran que la competitividad, al menos para los casos que estudian, tiene un alcance diferenciado aún cuando los tres cuentan con insumos (recursos humanos, capital social y relacional, instituciones y trayectoria de innovación) y una actividad innovadora basada tanto por el empuje de las empresas, como por las redes tejidas entre los actores y las instituciones. Lo que parece manifiesto en el caso noruego es que la trayectoria de competitividad de un cluster se explica en términos de la forma en que éste ha sido concebido y, en función de ello, de los pasos que han dado los actores por construir relaciones sistémicas orientadas a la innovación.

Para el caso del cluster de calzado en México, estudiado por Rabelotti (1998 y 1999), también ciertos factores orientados por la tendencia constructivista de los empresarios explican cierta bonanza económica regional más que los efectos propiamente derivados de los precios relativos (en este caso, la devaluación cambiaria de 1994).

El caso de estudio de este trabajo muestra un esfuerzo deliberado por conseguir la concreción de una estructura institucional orientada a configurar relaciones sistémicas de innovación que descansa sobre el reconocimiento de actores que cumplen funciones particulares en el sistema: gobierno, instituciones educativas y de investigación y sector productivo, pero se integran y complementan mediante incentivos compartidos e institucionalizados y que actúan sobre una misma base tecnológica y de conocimiento (capítulo 3).

Por lo tanto, en la noción de economía basada en el conocimiento, el cluster es consecuencia de dos fenómenos: el primero, relacionado con que ésta deriva del funcionamiento sistémico de la innovación; el segundo, y que marcha a la par de lo anterior, que las ventajas competitivas, lejos de existir por sí mismas, se construyen; y en esa construcción es indispensable la actuación de

actores institucionales y organizacionales que en alguna manera propician la innovación.

Efectivamente, si bien el enfoque de la eficiencia colectiva ha dado frutos en la explicación de la competitividad de clusters, en particular desde una vertiente de la economía industrial, es posible formular tres observaciones a partir de las cuales pretendemos alejarnos de su enfoque tradicional —el sugerido por economistas industriales—, a fin de proponer un enfoque de eficiencia colectiva que permita abordar la dinámica de la innovación de empresas proclive a observar, en mayor detalle, los procesos sociales y de innovación que intervienen en los clusters. Tales observaciones son:

1. El concepto de eficiencia colectiva originalmente se plantea como una respuesta al mecanismo de precios y la acción conjunta parece surgir espontáneamente. Por una parte, la noción de eficiencia colectiva remite al planteamiento marshalliano de que la aglomeración geográfica genera una ventaja de costos (Schmitz y Nadhvi, 1999); sin embargo en una noción actual de los clusters, las empresas son competitivas tanto por el abatimiento de costos, como por la capacidad de diferenciación de productos (Porter, 1998 y 1999). En ambas vías se reconoce que las actividades de innovación tienen incidencia.

Por otra parte la idea de eficiencia colectiva desdeña la intervención gubernamental como mecanismo de fortalecimiento de la competitividad. Sin embargo existe evidencia de que a través de política pública se han generado condiciones benéficas a la competitividad (Tödtling y Kaufmann, 2002); de que, incluso, complementa a los sectores productivos comprendidos como sistemas (Malerba, 2004) en la medida que tienen un peso específico en el cumplimiento de ciertas funciones, como la reducción de la incertidumbre, la administración de conflictos y el establecimiento de incentivos (Edquist y Johnson, 1997:51). Así, la intervención del gobierno, a través de las instituciones públicas, tiende a mitigar las fallas de mercado, desincentivadoras de la acción colectiva.

Esta observación es válida para el caso de estudio presente. Tanto la intervención de organismos intermediarios (Casalet, 2001, 2004 y 2008) como

las definiciones de política pública (Coecyt, 2003, 2005, 2008) han generado los incentivos y mecanismos para favorecer el desarrollo de una actividad innovadora en un afán por modificar el perfil productivo regional y agregar valor a la cadena del complejo originalmente creado en la maquila de exportación de la electrónica. Los capítulos 3 y 5 dan mayor evidencia de ello.

2. La eficiencia colectiva explica la competitividad empresarial regional, pero es importante abundar en el hecho de que ésta tiene también un fuerte componente de cultura de innovación (cultura emprendedora) en el ámbito de las regiones, tal como algunas investigaciones empíricas han evidenciado (Audretsch y Keilbach, 2004; Beugelsdijk, 2007).

Cabe señalar que esta cultura innovadora está asociada a características personales de los individuos y a valores compartidos por una sociedad, tal como retratan Audretsch y Keilbach (2004 y 2007) y Beugelsdijk (2007), pero también abarca la adquisición de un capital humano derivado de la experiencia laboral previa del empresario, y que incide sobre la capacidad innovadora de las empresas (Weterings and Koster, 2007; Wright et. Al., 2007).

Ciertos valores socialmente compartidos y construidos en ocasiones desde la esfera política (Casalet, 2003 y 2004) han propiciado condiciones favorables a la competitividad. La evidencia de aprendizaje y formación de redes de actores permiten vislumbrar un papel activo de éstos en la esfera económica. Proclividad al riesgo y un capital humano acumulado, que ha permitido emprender iniciativas empresariales, son observables como parte de la evidencia que arroja la presente investigación.

Por supuesto estas condiciones no restan validez al argumento vertido anteriormente en este documento en relación con el espacio de acción en el cual se manifiesta la actividad innovadora sectorial: la trayectoria de dependencia condiciona las potencialidades regionales en cuanto al alcance de la innovación (capítulos 3 y 4).

3. La acción conjunta explica el fortalecimiento de la integración vertical y horizontal, pero es del interés de esta investigación observar los procesos sociotécnicos asociados a la innovación cuando en ésta intervienen

diversos actores. En este sentido parece pertinente el señalamiento de Caniëls y Romijn (2005), quienes acertadamente puntualizan que el enfoque de la eficiencia colectiva explica la competitividad de las empresas, pero las vuelve una caja negra en la que ingresan insumos y resultan productos; pero en el caso de esta investigación interesa observar características de los procesos de innovación derivados de la actividad innovadora tanto de la empresa individual, como de las empresas actuando conjuntamente.

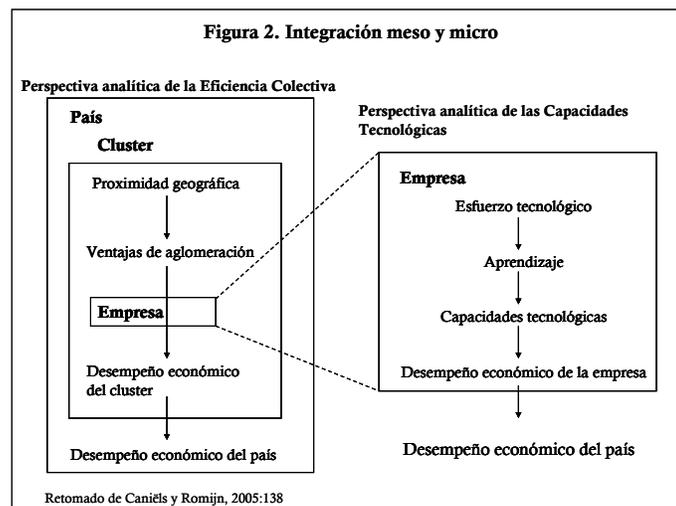
En este sentido se busca observar las actividades que orientan la innovación, así como los actores participantes y su papel en la dinamización de la actividad productiva sectorial.

A partir de las anteriores observaciones, esta investigación busca no limitarse a las conceptualizaciones del cluster en términos de la economía industrial, donde básicamente se resaltan las concentraciones geográficas y sectoriales de empresas, y las relaciones verticales y horizontales entre ellas, como las constituyentes de los clusters industriales (Marchese and Sakamoto, 2005; Porter, 1998; Schmitz, 1995) , y en cambio se amplía el marco de referencia desde una perspectiva del dinamismo originado en las relaciones sistémicas tendientes a la innovación y a la construcción de ventajas competitivas por cuenta de la actuación de actores institucionales y organizacionales que propician la innovación (Cooke y Leydesdorff, 2005; Leydesdorff y Fristch, 2006; Malerba, 2004; Sapsed et. Al., 2007) y la propician en función de su dotación de cultura emprendedora, entendida en términos de las características personales y culturales de una sociedad (Audretsch y Keilbach, 2004; Beugelsdijk, 2007), pero también en términos de la capacidad de explotar oportunidades de negocio derivadas de ideas y conocimiento no exhaustivamente comercializadas (Audretsch y Keilbach, 2007).

Enfoque parecido al aquí propuesto es el de Caniëls y Romijn (2005), quienes básicamente proponen emplear el enfoque de la eficiencia colectiva para explicar la competitividad a un nivel meso y complementarlo con un enfoque micro de las capacidades tecnológicas, enfoque que plantean emplear como instrumento para abrir la caja negra que son las empresas. Esta apertura,

consideran los autores, se consigue centrando el estudio de las capacidades en las siguientes variables: el reclutamiento de recursos humanos, la capacitación, la búsqueda de información y las actividades de investigación y desarrollo (2005:141).

El enfoque de las capacidades tecnológicas implica reconocer a la empresa como poseedora de ventajas para la asociación. Sin embargo parece incierto que los autores conecten la acción conjunta con las actividades de innovación, dado que tales capacidades indican la existencia de actividades de innovación que la empresa realiza individualmente, pero no necesariamente de forma colectiva; la propuesta de estos autores no deja ver el punto, los procesos mediante los cuales empresas dotadas de capacidades tecnológicas particulares articulan acciones y toman decisiones conjuntamente. La figura siguiente sintetiza el modelo propuesto por los autores. En ella se puede ver que la objeción que planteamos a su perspectiva es pertinente.



Según se argumentó previamente, las capacidades guían ciertas decisiones de la empresa, pero también el ambiente externo incide sobre ellas en la medida que restringen el campo de acción de la firma individual. Entonces se pretende observar a la empresa no sólo en función de lo que toma del ambiente, sino también lo que le ofrece. En ese sentido sus acciones pueden incidir o no sobre el cluster: piénsese en el caso de firmas que, físicamente, radican en él, pero cuyas relaciones son básicamente realizadas con agentes

externos: en qué sentido, entonces, impacta su participación en la región? Este es un tema de “proximidad” que será objeto de observación como parte de los capítulos 4 y 5.

Un acercamiento a los planteamientos de la teoría de la innovación, desde la perspectiva de la eficiencia colectiva es aportado por Pietrobelli y Rabelloti (2005). Estos autores, sobre la base de la eficiencia colectiva, amplían el marco analítico para el estudio de los clusters en países subdesarrollados a partir de la consideración de que tanto la globalización como la *mejora* (innovación) inciden en la competitividad de los clusters.

Incorporan, además de los mecanismos señalados de integración vertical y horizontal, 1) los patrones de gobernanza de la cadena de valor en la cual participan las pequeñas empresas, a partir de los cuales indagan la existencia o inexistencia de jerarquías y dominio de las estructuras de mercado y 2) los factores particulares que caracterizan el aprendizaje y los procesos de innovación propios de cada sector productivo.

Por una parte, tomar en cuenta los patrones de gobernanza global equivale a señalar la existencia de clusters en países en vías de desarrollo con capacidad de insertarse en las cadenas globales de valor, aunque con una posibilidad de incidir sobre ellas que puede sufrir ciertas limitaciones, tal como se ha advertido en función de la evidencia que arroja la literatura (Bell and Albu, 1999; Gereffi et. Al., 2005; Padilla, 2008; Rivera, 2004; Rivera, 2005).

Por la otra parte, la innovación de las empresas pequeñas en el escenario de la economía mundial está asociada no sólo a los mecanismos de la eficiencia colectiva, sino también a la innovación resultante de la eficiencia colectiva: ésta es una forma activa de competencia que genera procesos de aprendizaje acumulativo y que explica la competitividad en un espectro más amplio que los mecanismos de mercado presupuestos por la economía industrial. Innovar para incrementar el valor agregado es el medio conducente a mejorar la posición competitiva de una empresa; su premisa es la acción colectiva: esa es la aportación del enfoque propuesto por Pietrobelli y Rabelloti.

Los autores señalan que la agregación de valor a lo largo de la cadena productiva es una forma de mejora de la posición de las empresas en el escenario de la economía mundial (Pietrobeli and Rabelotti, 2005); tal agregación está asociada a la innovación resultante de la eficiencia colectiva; en otras palabras, innovar es el medio conducente a mejorar la posición competitiva de una empresa y su premisa es la eficiencia colectiva.

Según se desprende de la información recabada para la presente investigación, el grado de asociatividad varía entre empresas: un conjunto de empresas agrupadas para la realización de actividades, tales como la certificación de procesos o la definición de una postura negociadora ante el gobierno, frente a otro conjunto de empresas, con una vinculación sectorial menos acentuada que el de las otras empresas, y que se puede desmembrar en dos subconjuntos: uno de empresas con una capacidad competitiva limitada en relación con el grupo de empresas asociadas y otro con niveles de competitividad superiores, pero en alianza con jugadores globales del sector software.

En todo caso se observa que la capacidad innovadora de las empresas para las que se tienen datos está relacionada al tipo de vínculos y actores con los cuales se asocian, tal como se verá en el capítulo 5 de esta investigación.

El estudio de la innovación resulta más fructífero al amparo de la discusión en torno a los sistemas de innovación, en la medida que, mediante ellos, se reconoce a un colectivo de actores cuyas intervenciones en el ambiente están orientadas por incentivos en común, principalmente el conocimiento con respecto al cual despliegan una serie de actividades y funciones coordinadas y articuladas.

### **Los sistemas de innovación como medio para alcanzar la eficiencia colectiva**

Se ha documentado que las revoluciones tecnológicas son parte del proceso evolutivo del capitalismo y que en ellas ha jugado un papel central el proceso de destrucción creativa impulsado por la competencia empresarial

(Pérez, 2002; Schumpeter, 1996). Sin embargo el panorama de la competencia basada en la innovación se ha complejizado a grado de pensarla en el contexto de los sistemas (Edquist, 1997; Malerba, 2004; Nelson, 1993).

De la revisión de la literatura sobre sistemas de innovación se desprende que, a diferencia de la perspectiva de la eficiencia colectiva, los precios relativos juegan un papel secundario y, más bien, ponen atención en el estudio de comportamientos, hábitos y rutinas compartidas entre individuos y grupos, tanto dentro como fuera de la organización (Edquist and Jhonson, 1997). Enfoque que, si bien no desdeña el papel de los precios relativos, centra su atención sobre los procesos que sustentan la competencia capitalista: la innovación, pensada como el mecanismo que permite lograr la superioridad técnica y económica.

Vista en perspectiva sistémica, la innovación implica asociarla a una diversidad de actores y actividades. Mientras la empresa es el eje de la innovación, el complejo institucional la viabiliza técnica, económica y socialmente. En este sentido, los sistemas de innovación existen como ambientes que “influyen en el estímulo, las facilidades, el impedimento o la prevención con respecto a las actividades de innovación de las empresas” (Freeman and Soete, 1997:295).

A partir del siglo XX, la historia de los sistemas de innovación se remite en la literatura a los intentos por explicar las actividades de innovación a partir de las actividades industriales de investigación y desarrollo y los vínculos del sector productivo con el sistema educativo (Freeman and Soete, 1997; Rosenberg and Mowery, 1999). Su institucionalización ocurre con la imbricación de las actividades científica y tecnológica a través del desarrollo de una especie de empresariedad de las universidades y la labor de investigación científica en las empresas y la vinculación mutua entre ambas instituciones.

Ahora bien, un sistema de innovación puede acotarse desde la perspectiva sectorial: desde el reconocimiento de la particularidad de sectores productivos y, por lo tanto, a procesos de innovación y reglas de competencia propios. De estas particularidades han dado evidencia diversidad de autores

desde perspectivas diferentes, como los regímenes tecnológicos (Leiponen and Drejer, 2007; Nelson and Winter, 1982), los patrones sectoriales de cambio técnico (Pavitt, 1984), las trayectorias tecnológicas (Dosi, 1982) y los sistemas sectoriales de innovación (Malerba, 2004).

En relación con estos últimos, en función del contenido sectorial del sistema, éste descansa en tres dimensiones, de acuerdo con Malerba (2004): a) Conocimiento y tecnologías, b) Actores y redes y c) Instituciones.

**Conocimiento y tecnología.** Cada sector puede ser caracterizado por una base específica de conocimiento, tecnología e insumos; consecuentemente, cada sector se guía por una dinámica propia. Es posible caracterizar a los sectores tecnológicos en función de cuatro dimensiones del conocimiento: a) conocimiento clave para un sector en particular; b) posibles aplicaciones del conocimiento en otros sectores; c) accesibilidad y origen del conocimiento y la aplicabilidad de las oportunidades tecnológicas que surgen de él; d) acumulabilidad del conocimiento, en mayor o menor medida, a lo largo del tiempo.

**Actores y redes.** En cada sector tecnológico los agentes (organizaciones y/o individuos) son heterogéneos: sus procesos de aprendizaje, competencias, creencias, objetivos, estructuras organizacionales y comportamiento son propios de cada agente. Éstos interactúan mediante procesos de comunicación, intercambio, cooperación, competencia y control.

**Instituciones.** Las instituciones abarcan normas, rutinas, hábitos comunes, prácticas establecidas, reglas, leyes, estándares, entre otras. Establecen las normas a partir de las cuales se dan las interacciones de mercado y no de mercado. Asimismo, su preeminencia está en función de la importancia del sector en particular respecto al todo institucional: respecto a un sistema nacional de innovación.

En el caso del sector software, ciertas características del conocimiento condicionan tanto la estructuración institucional como la oferta empresarial: concretamente el hecho de que las empresas decidan si comercian software como producto o como servicio, en función de que desarrollen software

empaquetado o lo hagan a la medida; de que ofrezcan o no servicios mediante el uso de aplicaciones web; de que la empresa desarrolle software integrado verticalmente (especializado en un nicho de mercado particular) u horizontalmente (estandarizado a partir de aplicaciones en común para diversos desarrolladores).

Estos aspectos son objeto de consideración en el siguiente punto de la investigación, dado que inciden sobre los modelos de negocio y las estrategias que las empresas eligen para competir.

### **1.3 Software: definición y naturaleza económica**

Para discutir su naturaleza económica, primeramente se definirá qué es el software, incluyendo en la definición dos caracterizaciones: la primera que se remite a la forma en que es ofrecido al mercado; la segunda referida a la forma en que se diseña para ser usado por la demanda. El siguiente paso será comentar las condiciones de cambio tecnológico y competitivas que inciden sobre la evolución de la industria.

#### **Definición**

El software es una colección de instrucciones que siguen las computadoras en la ejecución de tareas de adquisición, almacenamiento, procesamiento e intercambio de datos con sus operadores humanos, así como las guías e información que éstos necesitan para especificar lo que puede, debe o se hace en el proceso (Steinmueller, 2004).

Puede conceptualizarse también como un conjunto de programas autocontenidos ejecutables sobre hardware para desarrollar un conjunto de funciones y tareas observables y no observables (Aramand, 2008).

Se clasifica en función de sus características de diseño y uso; de acuerdo con esto, Steinmueller (2004) distingue tres tipos: 1) el que controla las operaciones del sistema de cómputo y provee una plataforma sobre la cual se pueden construir otras funcionalidades (sistemas operativos), 2) el que emplea

tales funcionalidades (software de aplicación), 3) el de uso científico (se diseña para dar funcionalidad a actividad científica).

Estas diferencias son básicas para entender la estrategia de competencia de las firmas: estrategia de integración vertical vs. Estrategia de integración horizontal, de manera que este punto será abordado con mayor detalle posteriormente en este capítulo, una vez terminado de comentar las clasificaciones de software.

De acuerdo con Mowery (1999), el software puede clasificarse como sistemas operativos y software de aplicaciones; un tercer tipo introducido por él es el referido a las herramientas de aplicación, que es el que soporta el desarrollo de aplicaciones en áreas como ingeniería de software asistida por computadora (computer-aided software engineering) y bases de datos.

Como puede verse, entre Steinmueller y Mowery existe correspondencia entre lo que ambos señalan como sistemas operativos y software de aplicaciones; la correspondencia no parece tanta entre la tercera forma de software.

### **Clasificación de software y modelos de negocio de la industria**

Varios factores inciden sobre el modelo de negocio de las empresas y, consecuentemente, sobre sus estrategias de competencia:

- 1) La evolución del software va de la mano al desarrollo de otras actividades, tales como la electrónica, el hardware y las telecomunicaciones, que conjuntamente forman el sector denominado TIC, caracterizado por un proceso de convergencia tecnológica tendiente tanto a condicionar mutuamente el ciclo de vida de tales tecnologías, como a reducir su ciclo de vida a periodos de entre 12 y 18 meses.
- 2) Ciclos de vida cortos y el hecho de que sean actividades que requieren estar en el *estado del arte* las caracteriza como *de alta tecnología* (Aramand, 2008).
- 3) El desarrollo de tecnologías “emergentes” como la Web y el DVD, asimismo, han venido a redimensionar el sector (Steinmueller, 2004), lo

que genera impactos en la lógica del modelo de negocio de las empresas, que se manifiesta en la transición de la oferta de software: de venderlo como producto a venderlo como servicio.

- 4) Por sus características de diseño, el software condiciona la posibilidad de integración horizontal o vertical, lo que tiene implicaciones sobre la dimensión y la especialización del mercado objetivo de las empresas.

**Software como producto y como servicio.** Por la forma en que se ofrece al mercado, el software se comercializa como producto o servicio: como producto cuando es *empaquetado*, es decir, cuando se construye a partir de ciertos ingredientes para ser consumido (Steinmueller, 2004); se diseña para mercados masivos de usuarios finales u organizacionales (Aramand, 2008).

En cambio, en función de la revisión de la literatura, es posible caracterizar al software como servicio desde dos perspectivas: 1) cuando es desarrollado *a la medida*, es decir, cuando se construye conforme necesidades específicas de los clientes (Steinmueller, 2004) y que es denominado por Aramand (2008) *proyectos de software* para distinguirlo de sus definición de software como servicios: 2) de acuerdo con Aramand (2008), la frontera entre el software visto como producto o servicio tiende a ser eliminada en virtud de una tendencia a crear una oferta de servicios (SaaS), cuyo sustento es la distribución de funcionalidades y tareas a través de Internet, sin que el usuario final tenga que pagar una licencia o adquirir un programa completo.

Una tercera forma de pensar en el software como servicio está dada por el un conjunto de actividades de servicios de software que muestran imbricaciones significativas con la actividad propiamente de producción y servicios: actividades asociadas a la producción y que pueden o no tener un sustento en Internet: implantación y migración de sistemas, consultoría, administración de bases de datos, diseño de arquitecturas, y que conjuntamente, para el caso de Europa, de acuerdo con Steinmueller (2004), muestran que son actividades más importantes que las de producción. Estas actividades son denominadas *outsourcing*.

El cuadro siguiente (Cuadro 3) sistematiza las caracterizaciones del software como producto o servicio. Sucintamente busca contextualizar su caracterización en atención a la dinámica del cambio tecnológico en el sector.

**Cuadro 3. Caracterización del software como producto y como servicio**

<b>software</b>	Producto	+ Software empaquetado
	Servicio	+ A la medida (Steinmueller) /por proyecto (Aramand) + SaaS (ofrecido mediante aplicaciones Web) (Aramand) + Outsourcing (Steinmueller)

Fuente: Elaboración propia con base en Steinmueller (2004), Aramand (2008) y Software Management (2008)

La caracterización del SaaS es trascendente en términos de que la oferta de servicios tiende a modificar la lógica operativa de los sectores productores y usuario de las TIC: para los primeros sugiere el desarrollo de capacidades de gestión de servicios y la modificación de la política de propiedad intelectual; para los usuarios supone desprenderse de las funciones relacionadas con las TIC en la medida que no son parte de sus competencias centrales y, por lo tanto, es posible delegarlas en empresas especializadas (outsourcing).

**Características de diseño y uso de software y estrategia de negocio de las empresas.** De acuerdo con Steinmueller (2004), la distinción entre sistemas operativos y software de aplicación obedece sencillamente a decisiones de diseño; por ejemplo, no existe una razón, más que una decisión de diseño, por la cual el sistema operativo Windows no incluye la funcionalidad completa de Microsoft Office.

Sin embargo la diferencia entre uno y otro es crucial para comprender la estrategia de negocios de las empresas del sector, dado que esta diferencia de diseño genera dos fenómenos (Steinmueller, 2004):

- **De integración vertical.** Hace que los diseñadores de sistemas operativos tengan incentivos para moverse hacia la interfase de usuario (hacia el diseño de software de aplicación); por su cuenta los productores

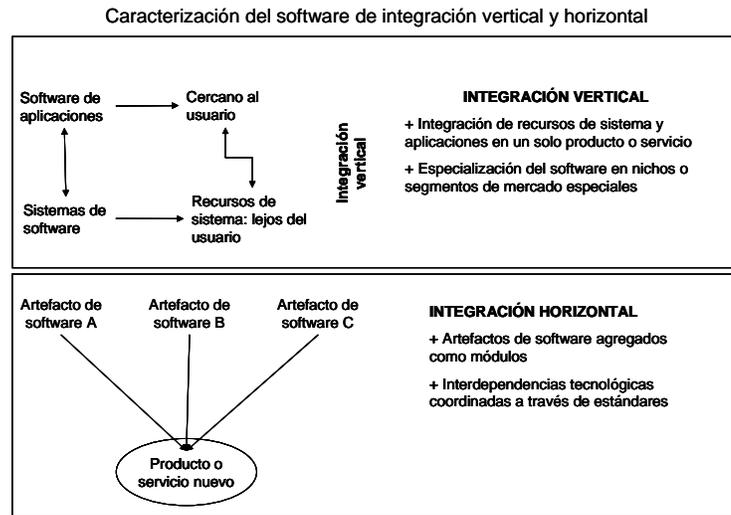
de software de aplicación tienen incentivos para integrar, como parte de su diseño, recursos de sistema. Los desarrolladores de sistemas se encuentran “alejados” de los usuarios finales, por lo que desconocen las necesidades precisas de éstos; mientras que los desarrolladores de aplicaciones, cercanos a los usuarios, se ven obligados a incorporar recursos de sistema para hacer funcionales sus diseños, en atención a necesidades específicas.

La respuesta de la integración vertical es, consecuentemente, del surgimiento de modelos de negocio basados en una estrategia de especialización: el tipo de negocio orientado a integrar sistema y aplicaciones para segmentos o nichos de mercado en particular.

- **De integración horizontal.** Lleva a que cada “artefacto” de software (sea empaquetado o a la medida) sea integrado sistemáticamente a otro software para producir sistemas de software mayores. Por ejemplo, un procesador de textos (un módulo) puede emplearse como parte de un editor de páginas web (otro módulo); el procesador, asimismo, puede ser insumo para programas, por ejemplo, de correo electrónico (un módulo más). Esta es una forma de integrar horizontalmente diferentes módulos de software en un solo sistema, que se enfrenta a la posibilidad de empresas que deciden conjuntar las diferentes interdependencias en un solo producto. Estas interdependencias se coordinan a través de ciertos estándares.

Mientras la integración vertical sugiere la necesidad de cierta estandarización del software, en términos de la necesidad de entender la lógica de negocios del segmento o nicho de mercado para el cual se diseña, en la integración horizontal la necesidad de estandarización implica la adopción de insumos compatibles, independientemente de su oferente principal. La figura 3 muestra la diferenciación entre integración horizontal y vertical.

Figura 3



Fuente: elaboración propia con base en Steinmueller, 2004

Una forma de observar esquemas de integración vertical y horizontal ocurre si se ejemplifica casos de empresas que operan en uno y otro modelo (Cuadro 4).

Cuadro 4. Casos de empresas integradas horizontal y verticalmente

Empresa integrada horizontalmente		Empresas integradas verticalmente	
Empresa	Soluciones para	Empresa	Especialización
SAP	+ Finanzas + Recursos humanos + Operaciones + Cadena de suministro + Manufactura + Ventas + Marketing	Bulhorn	Software para staffing y reclutamiento
		Eds	Servicios para procesos de negocio y aplicaciones
		Fiserv	Aplicaciones financieras
		Bentley	Soluciones para ciclo de vida de infraestructura

Fuente: Elaboración propia con base en Steinmueller 2004,  
 Software Magazine: <http://www.softwagemag.com/>, fecha de consulta: 3 de diciembre de 2008,  
 SAP: <http://www.sap.com/mexico/services/index.epx>, fecha de consulta: 3 de diciembre de 2008  
 Bullhorn, Eds, Fiserv y Bentley: <http://www.softwagemag.com/SW500/index.cfm?trk=n&id=8&MODE=>, fecha de consulta: 4 de diciembre de 2008.

En el cuadro, la oferta de soluciones de SAP aparece como estándares para empresas de cualquier actividad y que requerirían, en el mayor de los casos, la integración de cada solución en un solo sistema para cubrir la diversidad de funciones empresariales. Contrariamente, en el caso de empresas verticalmente integradas, la oferta de especialización implica la concatenación de módulos para la ejecución de las especificidades para las cuales se desarrolla el sistema.

El énfasis de Steinmueller en la integración vertical parece asimilable a lo que Aramand denomina software de componentes: el tipo de software formado por unidades independientes de diseño, producción y despliegue que interactúan y componen con otros componentes para formar un sistema de software independiente. Por su cuenta, el software horizontalmente integrado parece ser el denominado por Aramand *de aplicaciones*: el tipo de software que puede ser distribuido a los usuarios sin que el resto de las aplicaciones del sistema se vean afectadas (Aramand, 2008).

Como excepciones hechas por Steinmueller (2004:205-206) a las opciones de integración vertical y horizontal existen las actividades de desarrollo siguientes: 1) el desarrollo de multimedia (software educativo o juegos) dado que o bien no involucra la creación de gran cantidad de datos o los datos creados no son relevantes para otros productos; 2) software embebido dado que principalmente tiene propósitos de control sobre ciertos artefactos, por lo tanto su uso tampoco es generalizable; 3) software científico, dada su particularidad para funciones muy precisas y acotadas.

Dadas las tres excepciones formuladas por Steinmueller, las cuales sugieren desarrollo de software altamente especializado en atención a funciones específicas, es posible decir que la decisión por integración vertical u horizontal depende del tamaño del mercado y de su atractivo de inversión. Se vislumbra como disyuntiva o bien la necesidad de lograr economía de escala a partir de una oferta más o menos estandarizada o bien cierto grado de especialización y competencia basada en diferenciación de producto.

### **Condiciones de cambio tecnológico y competitividad en la industria del software**

Los factores que han impulsado el éxito de la industria del software estadounidense básicamente son cuatro (Mowery, 1999): 1) la política del gobierno en tres sentidos: primero mediante la canalización de fondos federales en torno a la política de seguridad del Estado, segundo a través de la política antitrust que favoreció la entrada de nuevas empresas al mercado y, en esa

medida, intensificó la competencia basada en la innovación, y tercero mediante una política comercial favorable a la importación de computadoras y su equipo, lo que favoreció la declinación de precios y el aumento tanto del consumo como de la innovación como mecanismo de competencia; 2) la existencia de un mercado masivo, dinámico en términos de consumo y receptivo a la innovación, culturalmente homogéneo en virtud del idioma; 3) el acentuado involucramiento de la actividad académica que llevó al surgimiento de las ciencias de cómputo, y a partir de la cual surgieron iniciativas innovadoras; 4) la coevolución del resto de las actividades TIC.

De manera que, marcadamente, los incentivos para ingresar al mercado y lograr una posición competitiva mediante la producción de software están asociados a la percepción social positiva en torno a la innovación, el papel fomentador del gobierno, el cambio constante como condición de competencia y el tamaño y dinámica del mercado consumidor.

De acuerdo con Mowery (1999), estas condiciones impulsaron la competitividad de la industria estadounidense de software, en contraposición a lo ocurrido con regiones como Europa y Japón: en Europa esta industria se caracterizó, en las primeras etapas de desarrollo, por una “balcanización” del mercado tanto por razones culturales (países de mercado acotado en función de la diversidad de idiomas), como por el escaso efecto (e incluso negativo) del gasto público, dado su afán de beneficiar al conjunto de la industria, al costo de atomizar el apoyo a las empresas. Ambos factores restaron incentivos a la posibilidad de establecer estándares y de pensar en el software como un negocio aparte del hardware.

Por su cuenta, en Japón no existió una política de seguridad que impulsara el gasto público para el desarrollo del software; y, dado el impacto de los desarrollos de hardware en aquel país, los incentivos al desarrollo de un sector software sólido fueron escasos.

La opción de que al día de hoy el software sea ofrecido como servicio, se había comentado, está asociado al desarrollo de la plataforma Web. Sin embargo, para llegar a este momento, la industria del software se ha

estructurado en cuatro eras diferentes, de acuerdo con Mowery (1999). Cada era se ha caracterizado por un proceso de complejización asociada a la evolución tanto de la industria del hardware, como de la amplia difusión de las TIC a los diversos sectores productivos y, consecuentemente, a su masificación. El cuadro siguiente (Cuadro 5) resume las eras evolutivas de la industria del software.

**Cuadro 5. Eras de la industria del software**

<b>Periodo</b>	<b>Características</b>	<b>Insumo asociado</b>
1945-1965	+ Diseño estándar de arquitectura de computadoras + Producción masiva de computadoras + Desarrollo de software capaz de operar en más de un tipo de computadora	+ Computadora IBM 650 + Computadora IBM 360
1965-1978	+ Surgimiento de vendedores independientes de software + Surgimiento del software como negocio independiente del hardware + Desarrollo de sistemas tanto estandarizados como a la medida + Servicios de software como negocio diferenciado de la producción de software en virtud de la <i>customización</i>	
1978-1993	+ Crecimiento de la demanda de computadoras + Crecimiento explosivo de la industria del software, principalmente empaquetado, asociado a la existencia de diseños dominantes en la arquitectura de computadoras + Disminución del precio de las computadoras + Surgimiento de productores de software independientes y ajenos a los anteriores vendedores + Fortalecimiento de la política de propiedad intelectual mediante derechos de propiedad y patentes	+ Computadora personal
1994 a la fecha	+ Énfasis en la configuración de redes locales vinculadas a servidores + vinculación de computadoras personales a redes globales + Surgimiento de negocios a través del <i>e-business</i>	+ Plataforma Web

Fuente: Elaborado a partir de Mowery, 1999.

Mowery no señala el surgimiento del DVD como insumo adicionalmente importante para el desarrollo de la industria, insumo que sí es señalado por Steinmueller (2004). De acuerdo con este autor, junto con la Internet, el DVD son los fuertes impulsores y reestructuradores de la industria global actualmente.

Similar mención podría hacerse con respecto a la tecnología Blu Ray, de importancia e impacto en aplicaciones multimedia, dada su convergencia con la televisión de alta definición, el sector de los videojuegos y la amplia gama de actividades en las cuales puede incidir dada su superioridad tecnológica con respecto al DVD (Merrit, 2008).

El grado de evolución de la industria global del software ha definido una serie de empresas como las poseedoras de un diseño dominante. Su diversificación lleva a que para actividades particulares sean diversas las empresas dominantes. Asimismo, estas empresas, si bien han tendido a la diversificación de actividades, se caracterizan por centrar capacidades en alguna de ellas, lo que las hace particularmente importantes en alguna línea de negocios. El cuadro siguiente (Cuadro 6) ofrece un panorama de tales empresas y la actividad que les es más significativa en la competencia sectorial.

**Cuadro 6. Empresas con diseño dominante en la industria global de software**

<b>Empresa</b>	<b>Actividad</b>	<b>Importancia para Jalisco</b>
IBM	Middleware, aplicaciones para servidores, servidores web	Presente en Jalisco
HP	Servicios de integración de sistemas y consultoría en TIC	Presente en Jalisco
Tata Colsuntancy	Servicios de integración de sistemas y consultoría en TI	Presente con un centro de distribución
Perot Systems	Servicios de integración de sistemas y consultoría en TI	Presente en Jalisco
Research in Motion	Wireless y tecnología móvil	Firma de alianza con el gobierno del estado
Oracle	Bases de datos	Es una de las actividades que el gobierno del estado busca fomentar
SAP	Aplicaciones empresariales e integración de datos	Es una de las actividades que el gobierno del estado busca fomentar
Google	Herramientas de búsqueda y portales	Es una de las actividades que el gobierno del estado busca fomentar
EDS	Outsourcing	Es una de las actividades que el gobierno del estado busca fomentar
Novell	Gestión e infraestructura de redes	Actividad asociada a las que el gobierno del estado busca fomentar
Sun Microsystems	Middleware, aplicaciones para servidores y servidores web	Actividad asociada a las que el gobierno del estado busca fomentar

Fuente: Elaboración propia con base en

a) Software Maganize, <http://www.softwaremag.com/>, fecha de consulta: 10 de diciembre de 2008.

b) Capítulo 3 de la investigación

La selección de empresas especificadas responde a dos condiciones: la primera, porque algunas de ellas están presentes en el cluster de Guadalajara; la segunda, porque otras despliegan capacidades de innovación relacionadas con las actividades que son objetos de fomento sectorial en Guadalajara y, como tales, dada la señalada capacidad adaptativa de empresas locales a modelos de negocio globalmente exitosos, se considera importante señalarlas como modelos de diseño dominante a seguir. Sobre ambos temas se abundará con mayor detalle en el capítulo 3 de la investigación.

Particularmente importante al respecto es el caso de un par de empresas objeto de estudio que han desplegado sus capacidades de innovación en torno a diseños dominantes (concretamente, una en torno a SAP y la otra respecto a Oracle). Sobre este punto se abundará con mayor detalle en los capítulos 4 y 5 de la investigación.

### **Estrategias comerciales asociadas a la industria del software**

Dada la caracterización del software como producto de alta tecnología, actualmente las estrategias de comercialización en la esfera global radican en cinco formas básicas de encarar la competencia (Easingwood, et. Al., 2006): a) la generación de alianzas estratégicas entre empresas, cuya orientación es la de compartir tanto las capacidades de desarrollo como los canales de distribución, b) la especialización en ciertos segmentos de mercado, para los cuales se desarrollan versiones de producto *customizado*, c) el mantenimiento de alianzas con manufactureros de equipo original (OEM) a fin de mantener una estrategia de precio bajo, d) preparación de un mercado amplio como etapa temprana de la estrategia, para luego concentrarse tanto en la educación del mercado frente a la nueva tecnología como en la creación de canales de distribución y e) la orientación del producto a nichos de mercado sobre la base de la superioridad tecnológica.

De estas estrategias se colige una estrategia competitiva centrada básicamente en la diferenciación (Porter, 1999), excepto cuando la estrategia implica una alianza con las OEM, donde la búsqueda de la sociedad radica en reducir los precios. Significativo es que en cada caso, aunque el énfasis puede variar, los desarrolladores de software procuran alianzas, sean con otros desarrolladores o con empresas manufactureras, como mecanismo para el establecimiento de estándares, compartir el riesgo y administrar la incertidumbre.

Por supuesto, en este caso es importante tomar en consideración que los productos de software, caracterizados como de alta tecnología, logran la diferenciación con base en actividades intensivas en conocimiento, así como en

la reducción de los ciclos de vida de los productos (Aramand, 2008), por lo que la concepción porteriana de competitividad (Porter, 1999) sólo explica parcialmente la tendencia competitiva de la industria.

Esto es así, dado que el modelo clásico de ciclo de vida de los productos pretende pronosticar el valor de ventas y ganancias de una oferta, a lo largo del tiempo, sin tomar en consideración la variable innovación como determinante de la capacidad competitiva. La caracterización del software como producto de alta tecnología aparece en Aramand (2008) bajo tal criterio. Y la evidencia que ofrecen Easingwood y sus colegas (2006), con respecto a las estrategias mercadotécnicas, apuntan en el mismo sentido.

Pronunciamiento similar es el que postula Trott (2003), quien propone entender las potencialidades de una innovación mediante un modelo interactivo según el cual ésta ocurre como consecuencia de la interacción entre la base científica (dominada por universidades e industria), el desarrollo tecnológico (dominado por la industria) y las necesidades del mercado. Así, la innovación es consecuencia del acoplamiento simultáneo del conocimiento entre las funciones de mercadotecnia, producción e investigación y desarrollo.

Desde este punto de vista, es posible asumir que la interacción de mercado, la base científica y las capacidades organizacionales determinan el ciclo de vida de la tecnología, en un afán por controlar la incertidumbre y administrar el riesgo.

Esto plantea un reto para las empresas que compiten en un sector tecnológicamente dinámico, dado que constantemente sugiere la necesidad que tienen las organizaciones de revisar las bases sobre las cuales compiten (Teece and Pisano, 1998) y a reformular el planteamiento estratégico ante las condiciones de cambio. En este sentido, lo que Burgelman y Grove denominan disonancia estratégica (2004) adquiere relevancia para la viabilidad de las firmas.

La disonancia estratégica hace referencia al punto en el cual la intención estratégica (las definiciones, los acuerdos en torno a la definición de la estrategia) difieren de la acción estratégica (las decisiones realmente tomadas).

De acuerdo con Burgelman y Grove suele ocurrir en industrias de alta tecnología que la dinámica misma del sector genera un severo conflicto de información derivado de la incertidumbre imperante en el ambiente; las rutinas marchan en desacuerdo con lo planeado como consecuencia de la evolución tecnológica y, consecuentemente, la viabilidad de la firma depende de la habilidad de preveer condiciones de cambio.

## Capítulo 2. Metodología: observación de la innovación y la eficiencia colectiva

### 2.1 Delimitación del objeto de investigación

El trabajo de tesis considera como unidades de análisis a un conjunto de 14 empresas dedicadas al desarrollo, consultoría y prestación de servicios de software en Guadalajara. Un grupo de empresas, siete, están agrupadas en la figura de una “empresa integradora”; las otras siete no. Todas ellas están ubicadas en el Centro del Software (CS).

El CS es un espacio físico patrocinado por los gobiernos federal y estatal, la academia y la iniciativa privada. Concentra a 33 empresas pequeñas desarrolladoras, las que en conjunto forman el *cluster* de software de Guadalajara (Centro del Software, 2008).

La definición de *cluster* a que se sujeta el CS corresponde a la establecida por la Secretaría de Economía y cuya finalidad es operativizar, perfilar y focalizar ciertas medidas de fomento al desarrollo sectorial a través del Prosoft.

En todo caso, el CS se establece como un espacio que pretende concentrar capacidades empresariales a fin de detonar procesos de innovación en los que juegan un papel relevante la formación de redes, la capacidad de absorción de las empresas y la proximidad.

Las redes de pequeñas empresas en sectores de alta tecnología buscarían potenciar las habilidades independientes a fin de lograr cierta dinámica de innovación. De modo que la asociatividad mediante redes puede caracterizar procesos y mecanismos de relacionamiento de las empresas con el ambiente institucional en el que operan. De acuerdo con Moensted (2007), las pequeñas empresas de sectores de alta tecnología afrontan problemas de incertidumbre relacionados con la dificultad de comunicar esa misma incertidumbre; en este sentido, continua Moensted, la asociación a través de redes es un mecanismo tanto para generarse beneficios de escala como para la creación de oportunidades emprendedoras. Aquí las redes funcionan como un instrumento para la generación de economía de escala, reducción de la

incertidumbre y administración del riesgo, aunque cada empresa gestiona el conocimiento de manera diferente, en función de su capacidad diferenciada de absorber el conocimiento derivado del ambiente.

Así, evidencia de esta investigación muestra que la tendencia de las empresas a generarse mecanismos de reducción de incertidumbre varían, en función de la estrategia organizacional y, consecuentemente, de las redes en las cuales funcionan. Los modelos de asociación de empresas varían en tres formas: 1) sean empresas integradas que deciden conjuntamente ciertas acciones orientadas a fortalecer la imagen grupal y a conseguir un mejor posicionamiento de mercado, 2) sea un grupo de empresas que, independientes unas de otras, busca asociación mediante el aprendizaje derivado de la alianza con diseños dominantes en la industria global del software, 3) sea un grupo de empresas con asociaciones menos claras y prácticamente aisladas. Estos mecanismos de asociación y la importancia de ellos serán discutidos en el capítulo 5 de la investigación.

En este sentido, la “proximidad” observada en esta investigación, verificada en la investigación de campo, está sujeto a tres dimensiones: 1) la cercanía física, que en teoría sería detonador de actividades de innovación en el cluster; 2) la proximidad que deriva de la colaboración mediante la empresa integradora, explicada, por lo tanto, a través de la acción conjunta; 3) una proximidad explicada por la interacción de empresas ubicadas en Guadalajara con actores competitivos globalmente.

Esta diferenciación arroja tres estrategias diferentes en función de la proximidad, explicadas en términos de las capacidades organizacionales propias de cada empresa. Y tres formas diferentes de afrontar la incertidumbre y asumir el riesgo.

Paralelamente, estas diferencias permiten distinguir niveles jerárquicos diferenciados —entre empresas— relacionados con la capacidad de insertarse en la cadena del sector software. Estas jerarquías se forman, de acuerdo con Cimoli y Primi (2005), por diferencias entre empresas en cuanto a sus capacidades innovativa, de interacción y productiva: en la medida que estas

capacidades no se distribuyen simétricamente, la respuesta de cada empresa es diferente y está acotada a sus propias capacidades. Los capítulos cuatro y cinco de la investigación dan cuenta de ello.

Por lo tanto, tener como objeto de estudio a un grupo de empresas aglomeradas en un espacio físico, unas pertenecientes a una integradora y las otras no, nos da la oportunidad de comparar el desempeño innovador y resaltar, en esa medida, la existencia de diferencias entre ambos conjuntos.

La diferencia entre unas y otras empresas es relevante en la medida que el instrumento de integración de negocios es parte de la política de fomento productivo y empresarial. Por lo tanto la existencia de ambos conjuntos da oportunidad a la observación de trayectorias organizacionales y tecnológicas diferentes, impulsadas en forma diferente por la política pública.

De acuerdo con los lineamientos de la Secretaría de Economía, una empresa integradora provee servicios especializados al conjunto de empresas asociadas, con el objetivo de mejorar su competitividad, lo que aisladamente no serían capaces de hacer (Secretaría de Economía, s/f:12). En este sentido, es pertinente preguntarse qué diferencia a las empresas integradas de las no integradas, cuál es el alcance y el límite de los mecanismos de integración, qué ventajas reporta a ciertas empresas la integración. Aunque evidencia de esto se reporta en los capítulos 4 y 5 de la investigación, preliminarmente es posible señalar que, aunque los niveles de integración suelen ser más significativos entre las empresas integradas, dado que unas a otras sirven como referente de aprendizaje, su alcance les permite lograr niveles intermedios de capacidades tecnológicas, con respecto a las 14 firmas observadas en la investigación: menores que las empresas no integradas pero que van montadas en alianzas con empresas de diseño dominante, y mayores que empresas no integradas y de estrategia competitiva difusa (en términos de la definición que se dará más adelante en este mismo capítulo).

Si bien la idea de integración surgió como iniciativa para la búsqueda del asociacionismo en sectores productivos tradicionales (como calzado o vestido), la experiencia ha mostrado que sectores no tradicionales, como el de software,

se han acogido a ese esquema de asociación. Al igual que el CS, la integradora surgió como una iniciativa gubernamental y con el respaldo institucional del gobierno del estado de Jalisco a través del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco, organismo que convocó a pequeñas empresas desarrolladoras de software para iniciar el proceso de integración. Este es un valor añadido a la observación de la eficiencia colectiva, en la medida que se considera al gobierno como un actor importante en la creación de cierta dinámica institucional orientada a la innovación.

En el capítulo 1 se estableció que la actividad innovadora de las empresas adopta un papel adaptativo en función tanto de las actividades internamente definidas por las organizaciones, como de la influencia externa. En estas definiciones la estrategia juega un papel importante: desde una perspectiva evolutiva, el concepto de estrategia de la empresa involucra el aprendizaje social de las competencias distintivas en que se basó el éxito pasado (rutinas). Es de esperar que las rutinas a partir de las cuales se ha logrado la sobrevivencia de la organización se repliquen nuevamente en el curso de la estrategia empresarial (Burgelman and Rosenbloom, 1997). Sin embargo, las rutinas y, por lo tanto, la estrategia tecnológica, no son completamente endógenas dado que las capacidades técnicas de la empresa son afectadas de formas significativas por la evolución de amplias áreas tecnológicas que inciden sobre la empresa (Burgelman and Rosenbloom, 1997). En este sentido, las opciones de evolución de una firma se encuentran subordinadas a la capacidad de absorción de las empresas, según hayan desarrollado ciertas capacidades organizacionales o no.

Por lo tanto, la estrategia de análisis plantea la observación de las actividades organizacionales en los niveles micro y meso. En el nivel micro, las actividades y las condiciones internas que orientan la actividad innovadora de las empresas y que condicionan las respuestas empresariales al ambiente externo cambiante: la estrategia empresarial y las capacidades organizacionales. En el nivel meso, la respuesta de la empresa a las posibilidades de realizar actividades conjuntamente con otras, pero también

extender su ámbito de asociación hacia las agencias gubernamentales e instituciones educativas a fin de incrementar la capacidad de innovación.

## **2.2 Estrategia de análisis e instrumento de recolección de datos**

Se realizó una investigación de campo en tres momentos diferentes: en diciembre de 2007 se contactó con empresarios del CS. En esa ocasión existió la oportunidad de realizar una entrevista semiestructurada a partir de la cual fueron definidos criterios sobre la posibilidad de elaborar una encuesta para ser aplicada entre las empresas desarrolladoras de software del Centro (Anexo 1).

De esa experiencia se desprende la elaboración de la encuesta dividida en tres partes (Anexo 2). Mediante la primera de ellas se recaba información relacionada con condiciones que los empresarios entrevistados perciben del ambiente, así como las razones que les han llevado a emprender un negocio en el sector del software. En conjunto, las preguntas buscan indagar el papel de la cultura emprendedora en la formación de empresas, en atención a dos ideas básicas de cultura emprendedora: la importancia del ambiente regional (Beugelsdijk, 2007; Audretsch and Keilbach, 2004) y las condiciones personales y organizacionales (Audretsch and Keilbach, 2007; Wright, et. Al., 2007) en la creación de oportunidades de emprendimiento. La información que se desprende de esta sección es empleada en el capítulo 4 de esta investigación; se emplea para caracterizar a las empresas objeto de estudio.

La segunda parte de la encuesta indaga aspectos propiamente relacionados con las actividades y oferta de las empresas y es enriquecida tanto con la información pública de las empresas, como con la proveniente de la entrevista previamente realizada (diciembre de 2007). A partir de esta información se crea un *perfil de las empresas*. Fue a partir de esta información que se realizó el ejercicio de establecer su estrategia y capacidades, de acuerdo con las consideraciones del capítulo 1. Es, asimismo, parte de la información empleada para la definición de las actividades innovadoras que se plasman en los capítulos 4 y 5. Por lo tanto, las dos primeras partes de la

encuesta sirven para el abordaje de la investigación en su nivel micro de observación.

De esta información, al desprenderse lo relacionado con la estrategia y las capacidades, se distinguen entre unas que parecen ofrecer una mejor capacidad de absorción y adaptación a las condiciones de evolución del sector mientras otras no. Esta capacidad se traduce en una capacidad exportadora diferente y, por lo tanto, con una forma diferenciada de encarar la competencia, según se verá en el capítulo 4 de la investigación.

En la tercera parte de la encuesta se concentran las preguntas orientadas a observar tanto las actividades realizadas en asociación como los actores asociados, y sus resultados. En el capítulo 1 se definieron la eficiencia colectiva, así como los actores con los cuales es posible establecer mecanismos de asociación para el logro de objetivos. En la encuesta, consecuentemente, se indaga lo referente a las asociaciones que resultan significativas para las empresas, así como el objetivo que persiguen (sea para realizar actividades comerciales o para la generación de un conocimiento tecnológico). Asimismo, se relativiza la importancia que, para el logro de cada objetivo, tienen los diferentes actores sectoriales.

En la misma tercera parte busca indagarse el tipo de informaciones y los actores que intervienen en la generación de flujos de información para el cumplimiento de los objetivos organizacionales: sean orientados a generar un conocimiento tecnológico, o a generar un conocimiento relacionado con la estrategia comercial de las empresas. A partir de la tercera parte de la encuesta se elabora el capítulo 5.

## **2.3 Definiciones de variables e indicadores**

### ***a) Nivel micro de análisis: el ambiente interno de la empresa***

De acuerdo con el capítulo 1, la actividad innovadora de la empresa está asociada tanto a lo que ella hace como a la influencia del ambiente sectorial y regional en que está inmersa. Ambas fuentes de influencia se trastocan y condicionan mutuamente, de manera que la conformación del ambiente interno

de la empresa depende de un conjunto de decisiones que toma en atención tanto a su experiencia previa como al sentido evolutivo del sector y la forma en que la empresa se adapta a él. Este argumento descansa en los modelos evolutivos de innovación y estrategia tecnológica de la organización (Burgelman y Rosenbloom, 1997; Nelson, 1991; Teece, 2004; Teece y Pisano, 1998).

Asimismo, evidencia empírica que se ofrece en el capítulo 3, derivada de la revisión de los procesos en que se han involucrado los actores del software en Guadalajara, indica procesos de construcción de trayectorias sectoriales — mediante el impulso al asociacionismo de microempresarios con potencial competitivo, la delimitación de actividades de software priorizadas por los actores sectoriales y plasmadas en la política pública y la creación de un espacio e infraestructura para el fomento sectorial denominado Centro del Software— y procesos adaptativos de las empresas en torno a esas trayectorias.

Si bien la experiencia por empresa varía, al nivel más agregado ciertos patrones parecen coexistir, según se desprende de la evidencia ofrecida en los capítulos 4 y 5 de la investigación: desde el punto de vista de la base de conocimiento que se busca primar en Guadalajara, cierta tendencia adaptativa regional en atención a la dinámica sectorial creada en el contexto global de la industria del software: el uso de la plataforma Web para la oferta de servicios de software (ver capítulo 1), si bien la necesidad de crear una demanda más compleja y dinámica de servicios de software es un escollo para la capacidad innovadora del sector (capítulos 3, 4 y 5).

Para operacionalizar la observación de las actividades internas de la empresa orientadas en un sentido de innovación se recurrió a tres fuentes: a) la información pública de cada empresa plasmada en su propia página electrónica, b) una entrevista realizada en la empresa (aplicada en dos momentos: el primero se realizó en diciembre de 2007 con un grupo de empresas y en un segundo momento, entre los meses de junio y julio de 2008, se aplicó al segundo grupo de empresas objeto de estudio) —mediante estas dos fuentes

se realizó un perfil de cada empresa— y c) un cuestionario aplicado entre julio y agosto a las empresas previamente entrevistadas.

De las dos primeras fuentes se recabaron los datos siguientes:

- **Definición de actividades de la empresa.** Con base en esta información se ha realizado un intento por delimitar ciertos rasgos de la estrategia y las capacidades del negocio; si bien es cierto que ésta no es clara para todas las empresas, ciertos rasgos permiten inferir la orientación de cada empresa.
- **Tipo de software.** Ofrecido como *producto o servicio*; por su *área se aplicación* en actividades de gestión administrativa y de clientes, en procesos embebidos, en el diseño de arquitecturas de software o por sus aplicaciones multimedia; *orientación sectorial* de la oferta, en función del posicionamiento de empresas en segmentos particulares. Conocer el tipo de software nos permite inferir el grado de competencia, la especialización sectorial y, en esa medida, el posicionamiento de las empresas.
- **Alianzas y asociaciones con otros actores.** Se reconocen tres tipos de alianza: con empresas transnacionales del sector software; con otras pequeñas empresas desarrolladoras de software; con universidades y centros de investigación.<sup>2</sup>
- **Personal.** Distribuido en términos del dedicado a actividades propiamente de TI, los que realizan actividades administrativas y quienes están encargados del área de ventas.

Del tercer instrumento, el cuestionario, se recopiló información relacionada con la operación de la empresa (actividades, procesos y resultados). A cada empresa se le pidió (cuadro 7):

---

<sup>2</sup> Aunque se reconocen tres tipos de alianza, la información observada nos ha señalado que su importancia es diferenciada: una alianza con empresa multinacional posiciona mejor a una empresa en términos de acumulación de capacidades de innovación; una alianza a través de un mecanismo de integración de negocios entre pequeñas empresas posiciona a éstas mejor que a las que no tienen tales asociaciones; una alianza con centros de investigación proporciona un marco para la investigación conjunta (particularmente cierto para una empresa desarrolladora de software embebido).

- **Caracterizar su oferta** en términos de:
  - *Diferenciación y precio* con respecto a la competencia.
  - *Política de propiedad intelectual* (otorgamiento de licencias de uso, venta de software y cesión de derecho de uso con cobro de por medio, venta de software sin atención a la propiedad intelectual).
- **Oferta de servicios adicionales** al producto (consultoría, implantación de software, capacitación en su uso, mantenimiento y actualización, administración de bases de datos, o algún otro servicio).
- **Certificación de procesos** tales como CMMI, MoProsoft, otros, orientados a garantizar la calidad de los procesos.
- **Modificaciones de producto** durante el último año y de qué tipo, es decir, mejora de funcionalidad, incremento de funciones, mejora del desempeño.

**Cuadro 7. Definición de variables del ambiente interno de las empresas**

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>
Estrategia	Racionalización de objetivos organizacionales y los métodos para alcanzarlos
Capacidad	Actividades que la empresa ejecuta de manera fiable, tanto tecnológica, como organizacional
Propiedad intelectual	Mecanismos de apropiabilidad del conocimiento comercializado mediante licencias o sin ellas
Procesos	Certificación de procesos basados en CMMI (estandarización de práctica administrativas)
Alianzas	Establecimiento de una forma de vinculación con fines de desarrollo de software y su comercialización
Diversificación de la oferta	Tipo de oferta: como producto o como servicio Área de aplicación: gestión administrativa, multimedia, software embebido, arquitectura

Fuente: elaboración propia con base en la revisión teórica y el instrumento de recolección de información

El cuadro 8 resume las variables observadas para la investigación, en función del paradigma del diseño dominante discutido en el capítulo 1; las definiciones del cuadro son las adaptaciones formuladas para la observación de variables, para el caso de las empresas objeto de estudio. De manera que a partir de la información recabada se trata de realizar un análisis y, en función de él, valorar la importancia de cada variable para cada empresa. La valuación de cada variable se realiza en atención al grado de importancia que —se

considera— tiene para cada empresa en particular, en términos de que les da una distinción en relación con otras empresas. El siguiente cuadro operacionaliza la valuación de las variables.

**Cuadro 8. Innovación: descripción del ámbito interno de las empresas**

Variable	Definición 1/	Evaluación	Fuente 2/
Estrategia	Racionalización de objetivos organizacionales y los métodos para alcanzarlos	Estrategia difusa=0	Perfil de empresa
		Estrategia orientada=1	
Capacidad	Actividades que la empresa ejecuta de manera fiable	Genérica (cualquiera la tiene)=0	Perfil de la empresa
		Diferenciadora (especializada)=1	
Propiedad intelectual	Mecanismos de apropiabilidad del conocimiento comercializado	Ninguna=0	Cuestionario (pregunta 7a)
		Licencia, derechos o secreto=1	
Certificación	Certificación de procesos basados en CMMI (estandarización de práctica administrativas)	Ninguna=0	Perfil de empresas y cuestionario (pregunta 8)
		Alguna (CMMI, TMM)=1	
Alianzas	Establecimiento de una forma de vinculación con fines de desarrollo de software y su comercialización	Ninguna=0	Perfil de empresa
		Existentes=1	
Diversificación de oferta	Tipo de oferta: como producto o como servicio	Cada uno vale 1	Perfil de empresa
	Área de aplicación: gestión administrativa, multimedia, software embebido, arquitectura	Cada uno vale 1	Perfil de empresa

Fuente: Elaboración propia, con base en el diseño de investigación de campo para este trabajo.

Notas:

1/ Es nuestra definición orientada a operacionalizar la teoría en función de los datos recopilados para la investigación

2/ Se refiere al documento en el cual nos basamos para realizar la recolección de datos

Con base en las variables y su definición correspondiente se elaboraron un conjunto de correlaciones ( $r$ ) que dieran la pauta de cuáles de esas variables ( $x_i$ ) explican mejor las condiciones internas que favorecen la capacidad exportadora ( $y_i$ ) de las empresas.

$$r_{x_i, y_i} = \frac{\text{COV}(x_i, y_i)}{s_{x_i} s_{y_i}} \quad \text{Donde } s \text{ simboliza la desviación estándar para cada } x \text{ y}$$

para  $y$ .

El empleo de la proporción de las exportaciones por empresa da una pauta más o menos clara tanto del planteamiento estratégico como de las capacidades de cada empresa y, en esa medida, se consideró como una variable en relación con la cual es posible, en términos generales, diferenciar la capacidad innovadora de las empresas.

La incorporación de las exportaciones como variable explicativa del comportamiento innovador radica en tres razones:

1) el mercado local (regional, nacional) usuario de TIC se caracteriza por ser poco sofisticado. La política de fomento del sector software instrumentada por el gobierno de Jalisco toma como sector potencialmente demandante de TIC a las empresas medianas y pequeñas regionales, pero datos de sectores usuarios de estas tecnologías, a nivel nacional, indican escasa proclividad hacia su uso, según se desprende de la información revisada en el capítulo 3.

2) las empresas mejor posicionadas, de las que son objeto de investigación, muestran tanto una estrategia de competencia más clara, como una mayor proclividad a la exportación. Son empresas que, como se verá en los capítulos 4 y 5 de la investigación, se comportan con mayor claridad en torno a diseños dominantes en la esfera sectorial global.

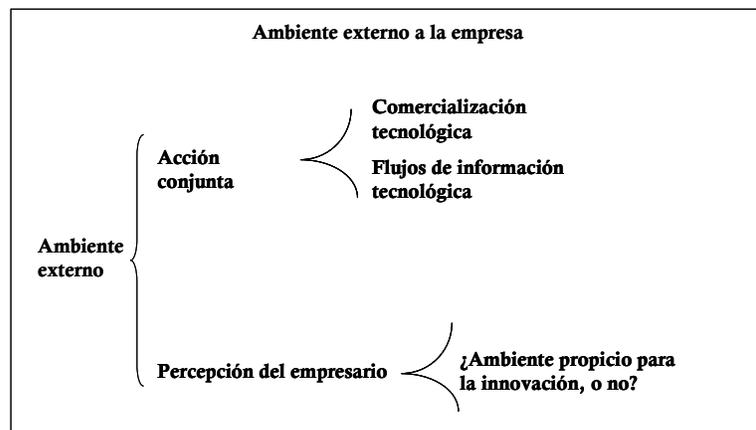
3) por lo tanto, estas empresas más exportadoras parecen depender menos de las estrategias gubernamentales regionales y más de su capacidad adaptativa al entorno competitivo, aunque éste no necesariamente se constriña a la región y más bien se apegue mejor a la tercera dimensión de “proximidad” previamente discutida: una proximidad explicada por la cercanía a modelos de competencia globalmente dominantes.

**b) nivel meso de análisis: acción conjunta y ambiente de innovación**

En el nivel meso de análisis nos interesa observar dos condiciones a partir de las cuales consideramos la construcción de un sector software tendiente a actividades de innovación: 1) la acción conjunta entre actores sectoriales, 2) la percepción de los empresarios con respecto a la proclividad del ambiente sectorial hacia la innovación.

La primera condición implica la observación de actividades conjuntas orientadas por una intencionalidad: la generación de conocimiento para a) comercializar tecnología; b) generar flujos de información tecnológica. La segunda implica evaluar, en función de las respuestas de los entrevistados, si el ambiente en el sector de Guadalajara es propicio o no para la innovación. Esquemáticamente, la figura siguiente sintetiza los conceptos que quieren verse a través de la acción conjunta y la percepción del ambiente.

Es pertinente señalar que la consideración de la percepción de los empresarios básicamente persigue el objetivo de observar, aunque indirectamente, las condiciones de competencia e incentivos creados en la región a partir de la actividad de los actores sectoriales.



A continuación se describe el proceso de operacionalización tanto de la acción conjunta como de la medición de la percepción de los empresarios sobre la proclividad del ambiente para favorecer la innovación.

### **a) Acción conjunta**

Dentro del instrumento de recolección de datos se incluyó un apartado denominado “Acción conjunta”. En esa sección buscó recabarse los datos relacionados con los mecanismos de asociación de las empresas objeto de estudio (Schmitz, 1997; Pietrobelli y Rabelotti, 2005). Estas asociaciones pretendemos observarlas para:

- Constatar la existencia tanto de flujos de conocimiento tecnológico, como de conocimiento de mercado, a fin de verificar la configuración de un sistema sectorial (Malerba, 2004). Esta constatación se verificaría a través de asociación:
  - A) Entre empresas del sector software, para verificar la existencia de integración horizontal (con empresas del sector software), así como la naturaleza de la integración (meramente comercial, o basada en flujos de información).
  - B) Con empresas que no necesariamente pertenecen al sector, para verificar la existencia de integración vertical (con clientes y proveedores), basada en aspectos comerciales o sustentada en flujos de conocimiento.
  - C) De las empresas con el gobierno, a fin de verificar la respuesta empresarial a los incentivos de política pública.
  - D) De las empresas con instituciones educativas, a fin de verificar asociaciones basadas en generación de conocimiento para el desarrollo del sector.

Concretamente, tres preguntas se formularon a partir de las cuales se observan condiciones de integración sectorial y mediante las que se relativiza la importancia otorgada por los empresarios a los diferentes actores sectoriales. Estas preguntas son:

- ¿Con qué frecuencia realiza las siguientes actividades, con los siguientes actores?

- ¿En qué se han manifestado las actividades realizadas conjuntamente con otros actores?
- Ante alguna de las siguientes situaciones, ¿con quién se comunica?

A continuación describimos cada una de las preguntas, así como la forma en que se operacionalizan y los indicadores que se desprenden de ellas.

## 12. ¿Con qué frecuencia realiza las siguientes actividades, con los siguientes actores?

- Las opciones de respuesta fueron: **poco frecuente** y **muy frecuente**. Para la opción de asociación poco frecuente, a los encuestados se les solicitó anotar el 1; para las opciones de asociación muy frecuentes con otros actores se pidió asignar el 2.
- Los actores incluidos son: empresas (sector software y no software), gobierno, instituciones de educación superior.
- Las actividades que pueden realizar los empresarios entre sí y con el resto de los actores se categorizaron en atención a los dos objetivos básicos que persiguen: el **primero orientado a la comercialización de tecnología** y el **segundo orientado a la generación de un flujo de información tecnológica** para el desarrollo de la base de conocimiento del sector.

El sentido de esta pregunta descansa en la necesidad de conocer 1) ¿con qué objetivo se integran las empresas?, que se responde mediante la observación de las actividades realizadas con los diferentes actores sectoriales, 2) ¿qué importancia relativa (poco frecuente= 1; muy frecuente= 2) se le otorga a cada actor con el que las empresas se integran?, que se responde otorgando una frecuencia mayor o menor a las actividades realizadas con cada actor.

Consideramos que preguntar por la frecuencia con la que se realizan actividades relativiza la importancia de cada actor para los empresarios: el tipo de relaciones calificadas como “muy frecuentes” presupone una asociación más sólida para el cumplimiento de los objetivos de la empresa. Contrariamente, las

relaciones “poco frecuentes” indican un grado de asociación menos sólido y, en esa medida, una importancia relativamente menor de ese actor.

Con la información de la pregunta se formularon tres indicadores: una *frecuencia de asociación para la acción conjunta* ( $f_a$ ), un *índice de actividad asociada* ( $I_h$ ) y un *índice de asociación* ( $I_{jh}$ ).

Para el cálculo de cada uno de ellos se parte de que se tiene una matriz como la siguiente:

	$j=1$	...	$m$
$i=1$	$a_{1j}$	...	$a_{1m}$
$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$
$n$	$a_{n1}$	...	$a_{nm}$

Donde  $i$  representa cada actividad conjuntamente (desde  $i$  hasta  $n$ ) realizada con los actores del sector;  $j$  representa a los actores del sector (desde  $j$  hasta  $m$ ) con los cuales se realizan las diversas actividades;  $n$  y  $m$  manifiestan que se trabaja con matrices no cuadradas;  $a$  es el dato dicotómico que asigna valor a la frecuencia (muy frecuente igual a 2; poco frecuente igual a 1) con que una actividad  $i$  es realizada con un actor  $j$ .

Mediante los indicadores señalados es posible a) directamente comparar a las empresas entre ellas en términos de su proclividad a asociarse para la realización de ciertas actividades y con determinados actores; b) indirectamente definir las actividades más desarrolladas en el sector software de Guadalajara; c) en términos agregados, los indicadores ofrecen un panorama general de las empresas; d) al nivel de empresas, los indicadores dan oportunidad a la elaboración de un diagnóstico en el que puedan reflejarse tanto las asociaciones como las actividades para las cuales las empresas se asocian.

**Frecuencia de asociación para la actividad conjunta.** Dada la información de la matriz de la pregunta 12 del cuestionario, este indicador permite distinguir, en términos generales, qué empresas son más proclives a buscar asociaciones con otros actores del sector. Se calcula mediante:

$$fa = \sum_{i,j=1}^{n,m} a_{ij}$$

Donde  $fa$  es la frecuencia observada con que las empresas realizan las actividades con los diferentes actores.

**Índice de actividad asociada.** Mediante este índice pretende darse evidencia de la intensidad con que cada empresa realiza actividades conjuntas con otros actores del sector software. Desde este punto de vista, busca señalarse qué actividades son realizadas en asociación con otros actores y, en esa medida, diferenciarse la importancia mayor o menor, en relación con el resto de las empresas encuestadas, que cada empresa otorga a la asociación con otros actores para el logro de objetivos (comerciales y de generación de conocimiento).

Este índice, al buscar clasificar a las empresas en términos de su proclividad a realizar actividades conjuntas con otros actores del sector en atención a ciertos objetivos, da cabida a la elaboración de subíndices por objetivo; así, es posible distinguir si la actividad asociada de una empresa está sustentada más en la realización de actividades con orientación hacia la comercialización, o si las actividades se orientan más por la generación de flujos de información.

De manera que a través del índice se pretende distinguir que unas empresas se asociarán más intensamente que otras para el logro de objetivos. Como se había establecido previamente, las actividades conjuntas se agrupan en dos objetivos: 1) las actividades orientadas por objetivos de comercialización de la tecnología, 2) las actividades orientadas por la generación de flujos de información y que tienden a desarrollar una base de conocimiento tecnológico sectorial. La observación de ambos objetivos nos permite clasificar a las empresas en términos de la intensidad con que recurren a la asociación con otros actores para realizar las actividades que cubren cada objetivo.

El primer paso para calcular el índice es realizar la suma de las actividades conjuntas con otros actores, por cada fila, en función de los objetivos que las actividades persiguen; luego tal suma se divide entre la cantidad de actividades por objetivo, de modo tal que el cociente representa la actividad asociada,  $ih$ :

$$ih = \frac{\sum_{j=1}^m a_{ij}}{n_i}$$

La elaboración del índice implica que la empresa con el valor  $ih$  más elevado ( $h^*$ ) se iguala a 100 y, con respecto a él, se comparan los demás. Es decir

$$ih = 100 \left( \frac{ih}{h^*} \right) \quad \text{Donde } ih \text{ es el índice de actividad asociada.}$$

**Índice de asociación.** Mediante este indicador pretende darse evidencia de la importancia que cada empresa otorga a los diferentes actores sectoriales para la realización de actividades y, en esa medida, para el cumplimiento de objetivos. Desde este punto de vista busca desentrañarse qué actores son más importantes para las empresas encuestadas y, en esa medida, la mayor o menor importancia que cada empresa otorga a la asociación con determinados actores. Cabe señalar que los actores están agrupados en términos de la triple hélice, de manera que la información está organizada en función de la asociación de la empresa con otras empresas (clientes, proveedoras, o las propias del sector), con instituciones del gobierno y con instituciones educativas y de investigación.

De modo que al indicarse la proclividad de las empresas a asociarse con diversos actores para realizar actividades, se les prioriza en función de qué tantas actividades realizan con ellos. La agrupación de datos, por lo tanto, consiste en sumar las actividades conjuntas realizadas con cada actor; es decir, por columnas en atención a la relación con cada actor sectorial para la realización de actividades determinadas.

En función de lo anterior dicho se tiene que:

$$jh = \frac{\sum_{i=1}^n a_{ij}}{m} \quad \text{Donde } jh \text{ indica el nivel de asociación.}$$

Por su cuenta, el Índice de asociación  $ijh$  es igual a

$$ijh = 100 \left( \frac{jh}{p} \right) \quad \text{Donde } p \text{ corresponde al valor } jh \text{ más elevado.}$$

#### 14. Ante alguna de las siguientes situaciones, ¿con quién se comunica?

- Las razones por las cuales se supone el establecimiento de mecanismos de información están agrupadas en términos de los objetivos que formulamos como articuladores de la acción conjunta: **flujos de información de mercado y flujos de información tecnológica.**
- Se considera la posibilidad de que ambos objetivos de información sean cubiertos mediante la interacción con los diferentes actores sectoriales (empresas competidoras, proveedores, clientes; gobierno, instituciones educativas y de investigación y multinacionales).
- En este caso no se distingue el origen y el destino del flujo de información; simplemente se solicita a los empresarios identificar si interactúan con otros actores del sector a fin de complementar la actividad sectorial mediante el intercambio de información. Tampoco se pondera la importancia de los flujos o los actores.

La idea de la pregunta radica en constatar la importancia de los actores sectoriales en términos de su capacidad de insertarse en redes de información, sea como proveedores o receptores de ésta. Difiere de la pregunta concerniente a los actores con los cuales se emprenden actividades conjuntas en el sentido de que la actividad de las empresas se modifica en uno y otro caso: mientras la realización de actividades conjuntas supone el establecimiento de asociaciones con objetivos definidos en términos de mejorar las capacidades de innovación, la interacción con otros actores con fines de allegarse información sugiere la importancia de monitorear la evolución del ambiente, con independencia de las acciones conjuntas que se emprenden con los actores. En el cuadro 9 se especifican tanto las preguntas como las opciones de respuesta ofrecidas en cada caso.

**Cuadro 9. Acción conjunta**

<b>Acción conjunta para incrementar la competitividad</b>	<b>Acción conjunta para monitorear la evolución del ambiente sectorial</b>
<b>¿Con qué frecuencia realiza las siguientes actividades, con los siguientes actores?</b>	<b>Ante alguna de las siguientes situaciones, ¿con quién se comunica?</b>
Ventas/promoción	Monitoreo del mercado
Compra/uso de infraestructura	Pedir/dar consejos sobre la operación del negocio
Capacitación de recursos humanos	Solucionar problemas técnicos
Reclutamiento de recursos humanos	Pedir/dar consejos sobre posibles asociaciones de negocio
Desarrollo de software	Pedir/dar consejos sobre posibles asociaciones de investigación
Investigación científica	Mediar/obtener mediación ante posibles situaciones de conflicto
Estudios de mercado	Uniformar una posición para negociar con otras empresas
Compra de patentes/marcas	Uniformar una posición para negociar con el gobierno
	Mantener el contacto con colegas y amigos

Para la observación de flujos de información, los actores y las situaciones que los impulsan, se elaboran tres indicadores.

El primero denominado **Índice de frecuencia de flujos de información (ifi)**, mediante el cual busca diferenciarse la importancia relativa con que cada actor participa de los flujos de información generados entre los actores del sector software de Guadalajara. El segundo denominado **Índice de información por objetivo de conocimiento (iio)**, donde el objetivo es allegarse o proveer información orientada a cubrir objetivos comerciales o de información tecnológica. El tercero llamado **Índice de incidencia de los actores en la generación de información (iia)**; mediante él busca clasificarse la importancia relativa de los actores en términos de su proclividad a participar en la dinámica de generación de información.

Para la elaboración de cada índice se parte del hecho de que, como en el caso de la observación de acción conjunta, se tiene una matriz de doble entrada en la que se interroga a cada encuestado sobre las situaciones por las cuales intercambia información —lo que forma los renglones desde  $i$  hasta  $n$  del cuadro— con cada uno de los actores del sector software de Guadalajara —los que forman las columnas desde  $j$  hasta  $m$ — como la siguiente.

	$j=1$	...	$m$
$i=1$	$b_{1j}$	...	$b_{1m}$
$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$
$n$	$b_{n1}$	...	$b_{nm}$

Y donde  $b$  representa cada una de las posibles respuestas de los encuestados. Cabe recordar que las posibles respuestas  $b$  se agrupan en términos de los objetivos que busca subsanar el intercambio de información: sea éste a fin de cubrir los objetivos de la actividad comercial (asociaciones comerciales, negociación, clientes potenciales) o sea para allegarse información tecnológica del sector (investigación tecnológica, investigación conjunta).

A continuación se presenta una discusión de cada uno de los índices señalados.

### **Índice de frecuencia de flujos de información ( $ifi$ )**

El índice es resultado de ordenar las frecuencias acumuladas de los flujos de información  $f_i$ .

$$f_i = \sum_{i,j=1}^{n,m} b_{ij}$$

En este caso la idea de sumar las frecuencias para cada una de las empresas encuestadas tiene la finalidad de diferenciarlas en términos de la asiduidad para intercambiar flujos de información. La elaboración del índice implica que la empresa con el valor  $f_i$  más elevado ( $f_i^*$ ) se iguala a 100 y, con respecto a él, se comparan los demás. Es decir

$$ifi = 100 \left( \frac{f_i}{f_i^*} \right)$$

### **Índice de información por objetivo de conocimiento ( $ii_o$ )**

En este caso se quiere diferenciar a las empresas en términos de su proclividad a allegarse información, distinguiendo el objetivo que ésta persigue, en

el entendido de que la observación del ambiente externo a la empresa provee información a través de la cual se monitorea tanto la actividad comercial como la actividad tecnológica del sector. De manera que el primer paso es calcular la frecuencia de intercambio de información por objetivo de conocimiento  $fio$ :

$$fio = \frac{\sum_{j=1}^m bij}{n} \quad \text{y donde el índice } iio \text{ corresponde a}$$

$$iio = 100 \left( \frac{fio}{fio^*} \right) \quad \text{con } fio^* \text{ como la frecuencia más alta.}$$

### **Índice de incidencia de los actores en la generación de información (Iia)**

Mediante este indicador pretendemos diferenciar entre actores en términos de los que con mayor frecuencia reciben o generan información: entre los más dinámicos y los menos con respecto a la dinámica de flujos de información sectoriales. De manera que el índice se calcula mediante la frecuencia de actores en la generación de información  $fia$ .

$$fia = \frac{\sum_{i=1}^n bij}{m} \quad \text{donde } iia \text{ corresponde a}$$

$$iia = 100 \left( \frac{fia}{fia^*} \right)$$

### **b) Percepción empresarial sobre proclividad a la innovación**

Medir la percepción empresarial sobre la proclividad sectorial a la innovación es importante en la medida que nos indica la proclividad de las empresas mismas hacia la innovación. Implica solicitar a las firmas formular una reflexión con respecto a cómo perciben su entorno externo. Sugiere una forma indirecta de visualizar el capital social existente en torno al sector software y, en ese sentido, proporciona una aproximación a él.

En la pregunta 15 se pidió a los empresarios su opinión sobre una serie de enunciados, en los cuáles busca evaluarse su percepción en torno a la importancia del ámbito regional para 1) fomentar el desarrollo del sector software en Guadalajara, 2) apoyar el crecimiento de las empresas del sector y 3) evaluar

la percepción de la competencia y las barreras de entrada al sector. Concretamente, la pregunta formulada es:

**15. En su opinión, los siguientes actores...** (se incluyó a los diferentes actores sectoriales: clientes, proveedores, gobierno, empresas de software, universidades) y las opciones de respuesta son:

- Fomentan el desarrollo del sector
- Entorpecen el desarrollo del sector
- Apoyan el crecimiento de las empresas
- Desalientan el crecimiento de las empresas
- Favorecen la competencia entre empresas
- Inhiben la competencia entre empresas
- Establecen reglas difíciles de cumplir

La evaluación de la opinión de los empresarios se realizó con base en los criterios siguientes:

1. Los enunciados se agrupan por parejas, excepto en un caso: fomento/entorpecimiento al sector; apoyo/desaliento a las empresas; favorecimiento/inhibición a la competencia. El caso que no agrupa dos enunciados es el correspondiente a la existencia de reglas difíciles de cumplir.
2. Los enunciados se formulan para que el empresario opine sobre cada actor sectorial.
3. Cada enunciado positivo, para cada actor sectorial, suma +1; inversamente, cada enunciado negativo suma -1.
4. Se suman las respuestas positivas y negativas por pareja de enunciado. Con base en la suma se califica la proclividad de los actores a impulsar el sector software de Guadalajara.
5. Se suman las respuestas para cada opción y, con base en ella, se califica la proclividad de cada actor a favorecer o no el desarrollo del sector.

Con base en estas condiciones se formulan cuatro indicadores que buscan valor la percepción de las empresas con respecto a: 1) fomento al desarrollo del

sector; 2) apoyo al crecimiento empresarial; 3) favorecimiento a la competencia; 4) barreras de entrada.

La elaboración de los indicadores responde a lo siguiente. Como en los casos anteriores de evaluación de acción conjunta, en este caso también tenemos una matriz como la siguiente:

	$j=1$	...	$m$
$i=1$	$x_{1j}$	...	$x_{1m}$
$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$
$n$	$x_{n1}$	...	$x_{nm}$

Donde  $j$  equivale a los actores sectoriales de Guadalajara e  $i$  representa los enunciados sobre los que se pide opinar a los empresarios. La  $x$  representa haber emitido una opinión positiva o negativa sobre el papel de los actores, en función de cada enunciado. Los indicadores son los siguientes: 1) indicador de percepción sobre participación de actores en el desarrollo sectorial, 2) indicador de percepción de apoyo de los actores al crecimiento empresarial, 3) indicador de percepción del favorecimiento de la competencia en el sector software y 4) indicador de facilidad de operación.

***Indicador de percepción sobre participación de actores en el desarrollo sectorial ( $ds$ )***

$$ds = \sum_{j=1}^m (x_{jd1} + x_{jd2}) \quad \text{donde } x_{d1} \text{ representa la valoración positiva respecto a la}$$

actuación positiva de cada actor  $j$  y  $x_{d2}$  representa la valoración negativa respecto a la actuación negativa de cada actor  $j$ , con  $-6 \leq ds \leq 6$ .

La amplitud del rango en que corre  $ds$  se explica en función de que si un entrevistado tiene una opinión completamente negativa sobre la actuación de los actores en el desarrollo del sector software, la calificación que alcanza  $ds$  es -6. Inversamente, una opinión completamente positiva alcanza +6. Recuérdese que se valor con -1 y +1 la actuación negativa o positiva de cada actor sectorial (en

otras palabras, se reconoce la confluencia sectorial de seis actores que pueden ejercer una influencia negativa o positiva, desde el punto de vista del entrevistado).

***Indicador de percepción de apoyo de los actores al crecimiento empresarial (ce)***

$$ce = \sum_{j=1}^m (x_{jc1} + x_{jc2}) \quad \text{con } x_{c1} \text{ como la valoración positiva respecto a la}$$

actuación positiva de cada actor  $j$  y  $x_{c2}$  como la valoración negativa. Y con  $-6 \leq ce \leq 6$  por las mismas razones que en el caso anterior.

***Indicador de percepción del favorecimiento de la competencia en el sector software (co)***

$$co = \sum_{j=1}^m (x_{jco1} + x_{jco2}) \quad \text{donde } x_{co1} \text{ valora positivamente la actuación de cada}$$

actor;  $x_{co2}$  la valora negativamente, de manera que  $-6 \leq co \leq 6$ .

***Indicador de percepción de barreras de entrada al sector (be)***

$$be = \sum_{j=1}^m x_{rj} \quad \text{donde } x_{rj} \text{ valora la actuación de los actores con}$$

respecto a la imposición de barreras difíciles de cumplir, de manera que  $-6 \leq be \leq 6$ . En este caso, el hecho de que  $be = -6$  significa que la percepción de la empresa es que las reglas impuestas por los actores del sector bloquean la posibilidad de desarrollo de la empresa. El caso contrario es cuando  $be = 6$ , es decir, cuando la empresa valora que los actores sectoriales favorecen el desarrollo de la empresa.

Resumen: los indicadores de la acción conjunta y las barreras de entrada al sector.

**Cuadro 10. Indicadores de acción conjunta y barreras de entrada al sector**

Variable	Indicador		Información que arroja
	Nombre	Cálculo	
<b>Acción conjunta</b>	Frecuencia de asociación para la acción conjunta	$fa^* = \frac{\sum_{i,j=1}^{n,m} a_{ij}}{aij^*}$	permite distinguir, en términos generales, qué empresas son más proclives a buscar asociaciones con otros actores del sector
	Índice de actividad asociada	$ih = 100 \left( \frac{\sum_{j=1}^m a_{ij}}{\frac{n}{h^*}} \right)$	da evidencia de la intensidad con que cada empresa realiza actividades conjuntas con otros actores del sector software, por objetivo de conocimiento
	Índice de asociación	$ih = 100 \left( \frac{\sum_{i=1}^n a_{ij}}{\frac{m}{p}} \right)$	da evidencia de la importancia que cada empresa otorga a los diferentes actores sectoriales para la realización de actividades y, en esa medida, para el cumplimiento de objetivos
	Índice de frecuencia de flujos de información	$ifti = 100 \frac{\sum_{i,j=1}^{n,m} b_{ij}}{fi^*}$	tiene la finalidad de diferenciar a las empresas en términos de la asiduidad para intercambiar flujos de información
	Índice de información por objetivo de conocimiento	$iio = 100 \left( \frac{\sum_{j=1}^m b_{ij}}{\frac{n}{fio^*}} \right)$	diferencia a las empresas en términos de su proclividad a allegarse información, distinguiendo el objetivo que ésta persigue
	Índice de incidencia de los actores en la generación de información	$iia = 100 \left( \frac{\sum_{i=1}^n b_{ij}}{\frac{m}{fia^*}} \right)$	diferencia entre actores en términos de los que con mayor frecuencia reciben o generan información: entre los más dinámicos y los menos con respecto a la dinámica de flujos de información sectoriales.
<b>Ambiente de innovación</b>	Indicador de participación de actores en el desarrollo sectorial	$ds = \sum_{j=1}^m (x_{jd1} + x_{jd2})$	Mediante él se valora positiva o negativamente la actuación de cada actor en el desarrollo del sector
	Indicador de apoyo de los actores al crecimiento empresarial	$ce = \sum_{j=1}^m (x_{jd} + x_{jc2})$	Mediante él se valora positiva o negativamente el impulso de cada actor en el crecimiento de las empresa
	Indicador del favorecimiento de la competencia sectorial	$co = \sum_{j=1}^m (x_{jcd} + x_{jcd2})$	Mediante él se valora positiva o negativamente el papel de cada actor con respecto al favorecimiento de la competencia sectorial
	Indicador de barreras de entrada al sector	$be = \sum_{j=1}^m x_{ij}$	En este caso se valora positiva o negativamente a los actores en función de su capacidad de imponer condiciones adversas a la competencia

### **Capítulo 3. Descripción y actores del sector software de Guadalajara**

El sector de software en Guadalajara tiene su antecedente tanto en la existencia de la industria electrónica en la región, como en una política pública sectorial orientada a la creación de las condiciones y recursos (financieros, humanos, una base de conocimiento y promoción de inversión y exportaciones) pertinentes para su desarrollo.

La trayectoria de la industria electrónica de Guadalajara se remonta a los años setenta del siglo pasado. Desde entonces la región recibió a productores de manufactura original (OEM), tales como IBM, HP y Siemens; contratistas de manufactura (CM), como Flextronics y Solectron y proveedores de servicios de manufactura.

La importancia del sector de electrónica en Guadalajara se manifiesta, en un sentido, en que 70% de las exportaciones del estado se generan en ese sector. En otro sentido se manifiesta en un conjunto de derramas tecnológicas que sientan las bases del sector software.

La política pública ha tenido un papel importante. Tuvo su antecedente más inmediato en una política de fomento que, a partir de la segunda mitad de la década de los noventa, profundizó su orientación hacia el sector externo —en el impulso a la actividad exportadora y de atracción de inversión extranjera— y la generación de una estructura institucional de fomento productivo. Propiamente la política sectorial se gestó a inicios de la década presente, como consecuencia de la necesidad de profundizar el valor agregado de la cadena de valor en actividades de alta tecnología, mediante diversos instrumentos: un programa, un instituto avocado al desarrollo de tecnologías de la información y la promoción del asociacionismo de pequeñas empresas.

Han surgido, asimismo, organizaciones que surgen como alianzas público-privadas (o simplemente privadas) y cuyos objetivos se centran en favorecer condiciones de intermediación, tal como en el caso de CCI (en la definición de un sentido de empresarialidad entre pequeños empresarios del sector) y Cadelec (mediante la creación de proveedores para la industria electrónica, en atención a

los estándares de competitividad de las empresas). En este mismo ámbito se encuentra el impulso al desarrollo del software mediante mecanismos de integración de negocios.

Así, la concentración de actores e instituciones en la zona metropolitana de Guadalajara, con experiencia en el sector electrónico, dio la pauta para definir a la industria de software como un sector con potencial económico para la región. Sin embargo, este entramado institucional surge para desarrollar la base de conocimiento existente, a partir de la cual se estructura un sector productivo de software que, se pretende, alcance niveles significativos de competitividad.

Por lo tanto, como primer paso en este capítulo se describe la base del conocimiento en torno a la cual se pretende la estructuración de esfuerzos colectivos. La base de conocimiento, de acuerdo con Malerba (2004), es el eje en torno al cual se crean condiciones sistémicas para la innovación; es el articulador de actores, instituciones e incentivos tecnológicos y económicos. En esa medida, en este capítulo se buscan, primeramente, describir los elementos de conocimiento del sector software que inciden sobre la estructuración de esfuerzos de innovación.

A continuación se presenta la descripción de las instituciones y los actores del software en Guadalajara, desde una perspectiva de la “triple hélice”, con la pretensión de observar cómo buscan contribuir con la creación de una dinámica innovadora colectiva.

La triple hélice hace referencia a la estructuración institucional tendiente a configurar relaciones sistémicas de innovación, que reconoce a los actores participantes en términos de sus funciones en el sistema: el gobierno, las instituciones educativas y de investigación y el sector productivo combinan sus acciones con el objetivo de innovar (Etzkowitz and Leydesdorf, 2005; Leydesdorf and Fritsch, 2006). Es un concepto que invita a reflexionar la actividad de innovación desde una perspectiva de gobernanza.

De acuerdo con Aguilar (2006), gobernanza equivale a dirigir; es un proceso de dirección de la sociedad, proceso en el que se reconocen a una diversidad de actores y los papeles que cada uno juega en la articulación de objetivos. En la

medida que los actores sectoriales son heterogéneos (sus procesos de aprendizaje, competencias, creencias, objetivos, estructuras organizacionales y comportamientos les son propios) y buscan articulaciones basadas en incentivos comunes, los agentes interactúan mediante procesos de comunicación, intercambio, cooperación, competencia y control particulares; el papel de la gobernanza, en este sentido, se remite a la necesaria traducción y compatibilización de códigos diversos.

Desde este punto de vista, la existencia de una triple hélice presupone dos condiciones. La primera de ellas, que el conjunto de organizaciones se guían en torno a incentivos compartidos, y que están institucionalizados. Por lo tanto comparten hábitos, rutinas y prácticas y se rigen por las mismas reglas (Edquist y Jhonson, 1997). La segunda condición, que el conjunto de organizaciones articulan actividades en relación a sectores productivos particulares y, por lo tanto, actúan sobre una misma base tecnológica y de conocimiento (Malerba, 2004).

En esta articulación de incentivos y actividades, el papel de las instituciones puente es central. Estas instituciones son las organizaciones que actúan como enlace y apoyo. Su función es la de generar un entorno de confianza y certidumbre para la gestión de redes de colaboración entre diferentes actores facilitando la interacción y el aprendizaje. La función prioritaria de estas instituciones es favorecer el desarrollo de un mercado de servicios para la conformación de las capacidades tecnológicas de las empresas. La importancia de las instituciones puente en el caso de estudio ha sido significativa, razón por la cual se dedica un apartado en el capítulo.

### **3.1 Base de conocimiento del sector software de Guadalajara**

En Guadalajara, la base de conocimiento del sector está determinada por las oportunidades de negocio que derivan de las actividades en las cuales están inmersas las empresas de la región. Básicamente se ha observado una acumulación de recursos en materia de 1) aplicaciones web y desarrollo multimedia; 2) desarrollo de soluciones de negocio, integración y marketing; 3)

capacitación y consultoría en sistemas de calidad y 4) outsourcing (Centro del Software, 2008).

Esta base de conocimiento deriva parcialmente del aprendizaje acumulado del cluster de la electrónica (Palacios, 2008). Éste daría cierta orientación a la creación de una actividad productora de software, la cual tendría como base el desarrollo tecnológico en materia de circuitos (integrados e impresos), hardware, redes y servicios. El cuadro 11 ofrece un panorama de las actividades en las que se involucran un conjunto de empresas dedicadas al diseño en TIC en Guadalajara.

**Cuadro 11. Actividad de las empresas de diseño del cluster de Guadalajara**

<b>Empresa</b>	<b>Actividad</b>
ADIT	Diseño de software y electrónica
ASCI	Pruebas de software y hardware
ATR	Diseño de hardware y software
Centro de Diseño Electrónico y Digital	Diseño electrónico y digital
CTS/CINVESTAV	Diseño de IC's, PCB's
Competitive global	Diseño mecánico
DDTECH	Diseño de electrónica y firmware
ARTECHE	Medición y tecnología, equipo eléctrico
DSPr Design Master	Diseño electrónico
GOLLET	Diseño de PCB's y electrónica
INDUSTRIAS IDEAR	Diseño de hardware y software
INSOL	Diseño y desarrollo de sistemas
MEXIKOR	Diseño de PCB's y electrónica
MIXVAAL	Diseño IC's y electrónica
PEGASUS CONTROL	Equipos de medición (diseño electrónico y mecánico)
RESSER	Diseño de hardware y software
SERIII	Diseño de PCB's y electrónica
Soluciones Tecnológicas	Diseño y desarrollo de sistemas de automatización
SF Electronics	Aplicaciones electrónicas, smart cards
SOLTEC	Soluciones en comunicaciones
MEDISIST	Tecnologías de información para la salud
Hildebrando	Desarrollo, mantenimiento, pruebas y soporte de sistemas
Global Vantaje	Diseño mecánico, aeroespacial y software embebido
INTEL GDC	Diseño de IC's
Freescade	Aplicaciones de electrónica y diseño de IC's
IBM	Software
Siemens VDO	Diseño de hardware y software
CDINMEX	Diseño mecánico
A2E	Aplicaciones electrónicas
Perot Systems	Servicios de tecnologías de información
Solectron	Diseño y producción de equipos (cómputo, almacenamiento, redes y componentes)

Fuente: Elaboración propia con base en COECYTJAL, 2007

Sin embargo, una problemática observada es que el contenido regional de componentes en los equipos de exportación ronda el 2 o 3%, mientras que el resto está formado por insumos de importación únicamente ensamblados en la región (Padilla, 2008). Desde este punto de vista pudiera reconocerse cierta limitación en la posibilidad de generación de capacidades para favorecer la competitividad sectorial, a pesar de que la región concentra empresas de diseño, productores de manufactura (OEM) y proveedores de componentes (CEM), algunos de ellos jugadores globales, lo que sugeriría que, potencialmente, pudieran generarse cadenas productivas, con un alto valor agregado.

Una forma de ponderar las capacidades regionales más significativas ocurrió mediante un grupo de trabajo conformado por empresarios del sector software y comunicaciones, representantes de cámaras industriales y del sector académico. Este grupo acudió a la convocatoria del gobierno del estado y trabajó sobre la detección de oportunidades de negocio para el sector. El grupo llegó a la conclusión de que el desarrollo de software en plataforma Web (aplicaciones para la empresa, comercio electrónico o páginas de información comercial) era una capacidad bien desarrollada y que en el corto plazo sería factible ofertar servicios a las Pymes (Coecyjaj, 2005). Este ejercicio ha servido para definir un núcleo primario de potenciales usuarios de la oferta regional.

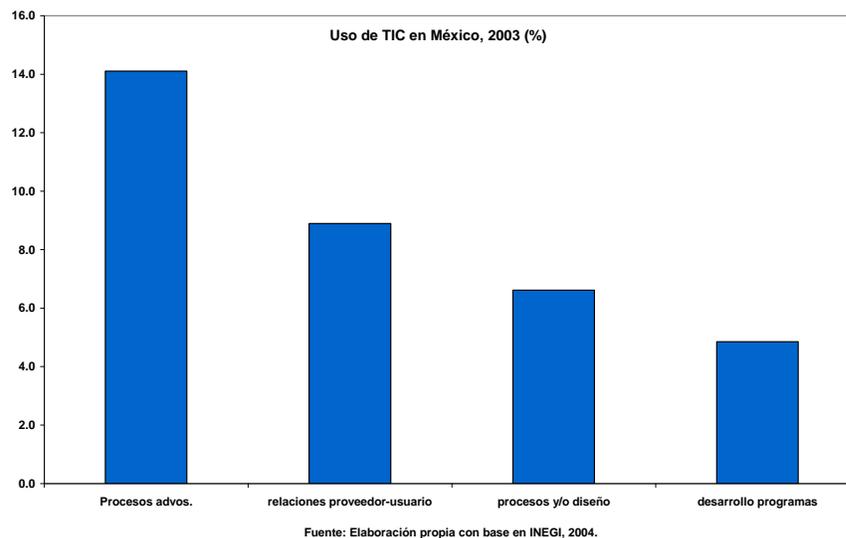
Esta oferta de servicios mediante plataforma Web es lo que se ha denominado SaaS, actividad desarrollada como consecuencia de la masificación de la plataforma de la Internet y que se ha transformado en una línea de negocio en crecimiento durante el transcurso de la década (Aramand, 2008; Steinmueller, 2004). Empresas como Google, Adobe y Microsoft son jugadoras globales en proceso de desarrollo de modelos de negocio basados en SaaS.

En todo caso, el desarrollo del sector enfrenta un reto significativo, no sólo por lo previamente comentado con respecto al nivel de integración nacional, sino también si se toma en consideración que en México el uso de TIC por los diferentes sectores productivos puede considerarse como bajo. Información de los Censos Económicos del año 2004 indican que poco más de 14% de las unidades

económicas emplean TIC para la sistematización de actividades administrativas (Gráfica 1).

Desde este punto de vista, dado que la orientación de política radica en la creación de una oferta para Pymes, en búsqueda por incrementar la competitividad de éstas, los actores económicos regionales tienen el reto de crear una demanda de servicios significativa en tamaño y dinámica. Por su cuenta, las Pymes enfrentan el reto de afrontar procesos del aprendizaje para la eficiente explotación de los recursos tecnológicos y la generación de una demanda crecientemente sofisticada en el uso de las TIC.

Gráfica 1.



La sistematización y ejecución de procesos administrativos es la actividad en la que mayor penetración muestran las TIC en México; las relaciones proveedor-usuario, la ejecución de procesos técnicos y diseño y el desarrollo de programas son actividades menos habituales. Particularmente importante para el objetivo de política definido por los actores jaliscienses es lo concerniente al desarrollo de relaciones proveedor-usuario mediante el uso de Internet, herramienta que es usada por alrededor de 9% de los establecimientos económicos en México.

En todo caso, del diagnóstico del gobierno de Jalisco, las tecnologías basadas en la web se han vuelto sólo un eje de seis, para los cuales se busca

favorecer el desarrollo de capacidades mediante definiciones particulares de política pública a través del Ijalti.

Estas oportunidades de negocio se aprecian en el cuadro 12; el mismo cuadro muestra el papel que asumiría el Ijalti para impulsar el aprovechamiento de tales oportunidades.

**Cuadro 12. Oportunidades de negocio para el impulso del software en Jalisco**

Oportunidad de Negocio	Tarea de Ijalti
Pruebas de software	Se ha pensado que el Ijalti cree, opere y coordine una empresa “modelo”, que se encargue de desarrollar metodologías de pruebas de software.
Multimedia	Atracción de desarrolladores de origen hispano del sur de California, a fin de apoyarlos en la creación de su propia empresa.
Administración de bases de datos	Inicio de trabajo con minería de datos y desarrollo de aplicaciones específicas para sectores productivos de Jalisco.
Aplicaciones en internet	Enfoque en la creación de empresas desarrolladoras de soluciones en segmentos de e-Business, principalmente B2B.
Firmware	Desarrollo de medios de control y manejo de mecanismos de los accesorios de impresión desarrollados en Guadalajara.
Software embebido	Aprovechamiento de la existencia de entidades reconocidas como diseñadoras de semiconductores, aunque en Guadalajara no se producen.

Fuente: Elaboración propia a partir COECYTJAL, 2001.

### 3.2 Descripción del cluster

La creación de un cluster de software en Guadalajara parte de la necesidad de incrementar el valor agregado regional, como consecuencia “natural” derivada de la existencia de un sector maquilador de la electrónica (Casalet, 2008). Efectivamente, la región de Guadalajara se caracteriza, entre otras cosas, por la confluencia de un conjunto de organizaciones empresariales (más de 500 entre nacionales y extranjeras), de gobierno y de educación, investigación y desarrollo (13 que forman profesionales en informática y tecnologías de la información) que han configurado un entramado de vínculos interinstitucionales orientados por la actividad productiva en el sector de software. El cuadro 13 refleja el complejo institucional que acompaña la actividad del sector software de Guadalajara.

**Cuadro 13. Instituciones del sector software en Guadalajara**

Gobierno	Instituciones puente	Instituciones educativas y de investigación	OEMs, CEMS y diseñadores de software
<b>Gobierno estatal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Centro de Tecnología de Semiconductores (Cinvestav Guadalajara)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solectron</li> <li>Loganmex</li> <li>IBM</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instituto Jalisciense de Tecnologías de la Información</li> <li><b>Programas estatales de gobierno:</b></li> <li>• Programa Estatal de Software</li> <li>• Política Jalisciense de Tecnologías de la Información</li> <li>• Programa Avanzado de Formación de Recursos Humanos en Tecnologías de la Información (PAFTI)</li> <li>• Programa de Formación en Diseño de Semiconductores (Padts)</li> </ul>	<p>y Tecnología de la Información región Occidente (Canieti)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cadena Productiva de la Electrónica (Cadelec)</li> <li>• Asociación Mexicana de la Industria de Tecnologías de la Información (AMITI)</li> <li>• CC-Integra</li> <li>• Asociación Mexicana Para la Calidad en la Ingeniería de Software (AMCIS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incubadora de empresas del ITESO</li> <li>• Centro de Cómputo de Alto Rendimiento (Cencar)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HP</li> <li>• Siemens</li> <li>• Perot Systems</li> <li>• Tata Consulting</li> <li>• Flextronics</li> <li>• Telect</li> <li>• Serije</li> <li>• Intel</li> <li>• Hitachi</li> <li>• Pegasus</li> <li>• ATR</li> <li>• Freescale</li> <li>• Global Vantaje</li> </ul>
---	--	--	---

Fuente: Elaboración propia con base en Casalet, 2008.

De manera que, por una parte, la base para el impulso del sector está en la existencia de una base productiva significativa y con experiencia en la producción de la cadena electrónica (Palacios, 2008). De acuerdo con la información del Coecytjal, en Guadalajara conviven 333 proveedores especializados de equipo, 31 centros de diseño y más de 150 desarrolladores de software. Una muestra de ellos se observa en el cuadro siguiente (Cuadro 14).

**Cuadro 14. Cluster de software de Guadalajara**

Origen de capital	OEMs	CEMs	Diseñadores
Extranjero	IBM Hitachi Intel HP Siemens VDO	Flextronics Yamaver Solectron USI Telect Mexicor	Global Vantaje Freescale Cadinmex Perot Systems Tata Consulting
Nacional	Pegasus Resser ATR	Loganmex Seriee	Medisist ASCI Soltec

Fuente: Elaboración propia, con base en Coecytjal, 2007

En función de esta institucionalidad pública y privada se ha conseguido que en Jalisco actualmente represente alrededor de 1.6% del PIB estatal, cifra significativa si se toma en consideración que en 2001 era prácticamente inexistente. Una forma de contextualizarlo se presenta en el cuadro 15, el cual exhibe un conjunto de indicadores que posicionan al sector jalisciense en el contexto del sector de software nacional.

**Cuadro 15. Indicadores del sector de software en Jalisco**

Concepto	Edición de software	Servicios de consultoría
<b>Participación respecto al total nacional</b>		
Unidades económicas	12.0	6.3
Personal ocupado	12.9	14.3
<b>Ocupación media por unidad económica</b>		
Promedio nacional	20	17
Promedio en Jalisco	22	39
<b>Características económicas (participación respecto al nacional)</b>		
Remuneraciones	13.2	2.5
Valor agregado	4.7	1.9
Formación de capital fijo	5.7	0.7
Activos fijos	10.4	1.2

Fuente: Elaboración propia a partir de los Censos Económicos, 2004

En relación con el mercado geográfico al cual atiende el sector jalisciense, éste fue, al año 2003, preferentemente nacional con alrededor del 80% de ventas totales. El mercado de consumo se orientaba básicamente a consumidores finales, según se desprende del siguiente cuadro (Cuadro 16).

**Cuadro 16. Mercado del sector de Software de Jalisco**

Mercado geográfico	%	Mercado de consumo	%
Nacional	39.1	Consumidores finales	41.2
Zona Metropolitana Guadalajara	30.9	Sector público	30.0
Internacional	19.6	Otros fabricantes	23.3
Regional (Jalisco y Edos. Vecinos)	10.4	Otro	5.5

Fuente: Elaboración propia a partir de COECYTJAL, 2003

Del cuadro resaltan, primero, la vocación principalmente nacional de las empresas (casi el 20% del mercado es de exportación), segundo, una relativamente baja integración del sector a cadenas de proveeduría, si se toma en consideración que el 70% del mercado de consumo se compone por consumidores finales y el sector público.

La configuración del mercado geográfico se haya modificado en función de la evolución en la atracción de inversión extranjera y por el comportamiento de las exportaciones, según se observa en el cuadro siguiente (Cuadro 17), si bien cabe resaltar que los datos incluyen también producción de la industria electrónica.

**Cuadro 17. Exportaciones e inversiones en miles de millones de dólares**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2203	2004	2005	2006
Exportación	3.5	5.2	6.4	9.0	9.9	10.5	9.9	7.9	10.3	10.5	11.9
Inversión	0.4	0.4	0.7	0.6	0.5	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.4

Fuente: Elaboración propia a partir de Gobierno de Jalisco, 2007

El Cuadro señala los sectores de electrónica y software en Jalisco que han acumulado un monto de exportaciones por poco más de 95 mil millones de dólares y generado inversiones por casi cuatro mil millones de dólares, recursos que se han traducido en más de 42 mil empleos generados durante el mismo lapso.

Tal información exhibe un conjunto de indicadores de la competitividad del sector en Guadalajara. El cuadro siguiente exhibe algunos de ellos (Cuadro 18).

**Cuadro 18. Indicadores de competitividad del sector de software en Guadalajara**

Indicador	Dato	Comentario
Porcentaje en el PIB estatal (2006)	1.6%	El sector era prácticamente inexistente en 2001.
Valor agregado por ingeniero	250 mil dls	
Total de desarrolladores (2005)	3,200	El triple con respecto a 2002.
Nuevas pymes (2005)	30	De ellas, 22 salieron de la incubadora "Pedro Loza", promovida por el Ayuntamiento de Guadalajara y el Ijalti, con recursos provenientes de Prosoft.
Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental	0.65% del PIB	Casi duplica al promedio nacional (0.38%).
Porcentaje de los recursos de Prosoft canalizados a Jalisco	24%	Primer lugar nacional

Fuente: Elaboración propia con base en COECYTJAL, 2006.

El surgimiento de actores y marcos institucionales para el fomento del desarrollo de software se plantea como un proceso de construcción de capacidades de innovación.

Las empresas del sector atacan una diversidad de nichos de mercado, tales como software embebido, pruebas de software, desarrollo de multimedia, administración de bases de datos, mismas que el gobierno del estado ha definido como nichos de oportunidad para la competitividad regional y en relación con las cuales se han definido instrumentos de política pública.

### **3.3 Políticas de apoyo a la edición y consultoría en software**

Tal como se señaló en el capítulo 1, de acuerdo con Mowery (1999), en el crecimiento y supremacía de la industria de software en Estados Unidos jugó un papel central la política pública, dado que sentó las bases, por tres vías, para la creación y consolidación de un sector innovador. Efectivamente, las políticas de seguridad, antitrust y de apertura comercial, incidieron sobre las empresas, las cuales debieron ofrecer alternativas innovadoras para lograr una posición en el mercado y, a la larga, dominar en el espectro mundial de la industria del software.

En el caso de Guadalajara la política pública, si bien tiende a crear una oferta, difiere en dos aspectos en relación con la experiencia estadounidense: 1) se diseña cuando en el marco global las reglas de competencia del sector han sido establecidas por los diseños dominantes, lo que tiene incidencia en el terreno de la gobernanza, dado que limita las opciones de la política pública en función de las definiciones estratégicas de empresas globales dominantes del sector, y 2) la política sectorial definida por el gobierno se supedita a la trayectoria de dependencia institucional creada a partir de la experiencia derivada del impulso a la industria electrónica y, en ese sentido, establece medidas tendientes a adaptar la trayectoria sectorial de la región a las reglas tecnológicas y económicas imperantes en la esfera de la competencia global.

Una característica adicional es que la política es resultado de la coparticipación público-privada. En este sentido el consenso de los actores regionales fue el que dictó las reglas institucionales de la industria del software. Por lo tanto, se define como una política impulsora del desarrollo regional y, en esa medida, orientada a satisfacer necesidades regionales de modernización.

El gobierno del estado de Jalisco, en el caso de México ha diseñado un conjunto de políticas de fomento sectorial para dar paso al surgimiento de un cluster sectorial. Básicamente, el instrumento central de política es el Programa Estatal de Software de Jalisco 2001-2007 (Prosoftjal), impulsado por el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (Coecytjal) y la Cámara Nacional de la

Industria Electrónica y Tecnologías de la Información (CANIETI) de la región Occidente.

En ese documento se delinea una estrategia diseñada para dotar de recursos humanos, financieros e infraestructura tecnológica e institucional para el sector. Los puntos que considera el Programa son los siguientes (Coecytjal, 2006):

- Generación y reconversión de recursos humanos mediante el Programa Avanzado de Formación de Recursos Humanos en Tecnologías de Información, PAFTI.
- Aseguramiento de la calidad en la producción de software mediante CMMI o SPICE, cuya manifestación es la política de certificación que se ha emprendido en aras de favorecer cierta capacidad de gestión y estandarización de procesos productivos: de acuerdo con el SNIITI, de las 135 empresas certificadas en calidad (en CMM, CMMI, y Moprosoft) en el país, 14 son del estado de Jalisco (SNIITI, 2008).
- Creación de un tecnopolo, cuyo primer paso ha sido la creación del Centro del Software en Guadalajara y del Parque de Software en ciudad Guzmán, para el desarrollo de software y EPN, así como el Parque de Software y Multimedia en Chapala (Ijalti, 2008).
- Puesta en marcha del Instituto Jalisciense de Tecnologías de la Información (Ijalti), brazo gestor de la política TI en el estado.
- Incorporación de infraestructura de vanguardia en telecomunicaciones, entre otras iniciativas, mediante la apertura de los centros y parques tecnológicos, objetivo que aparece integrado en los anteriores y se vuelve indispensable en aras de dotar de un conjunto de recursos de infraestructura de soporte sectorial.
- Atracción de fondos de capital de riesgo. Aunque este rubro aparece como el menos desarrollado, toda vez que el agente financiero principal del sector es el gobierno federal a través del Prosoft. De hecho Jalisco obtiene alrededor del 24% de los recursos federales totales canalizados mediante ese programa federal (Coecytjal, 2006).

Como se desprende de los puntos anteriores, la política del gobierno estatal ha avanzado con mayor fuerza sobre algunos de sus objetivos que sobre otros. Particularmente importante parecen ser la formación de recursos humanos (ver cuadro 19) y la creación de una infraestructura sectorial; menos significativo aparece la creación de un fondo de capital de riesgo.

**Cuadro 19. Formación de recursos humanos, sector software**

<b>Programa de Formación de Recursos Humanos</b>	<b>Meta</b>	<b>Avance</b>
Programa Avanzado de Formación de Recursos Humanos en Tecnologías de Información PAFTI	2,400	722
Software y Firmware Testing	1,000	96
Programa Avanzado en Diseño de Semiconductor PADTS	500	236
Programa de Formación de Recursos Humanos en Multimedia	500	527
<b>TOTAL</b>	<b>4,400</b>	<b>1,581</b>

Fuente: Retomado de Coecytjal, 2006

En la estrategia se ha considerado central la participación del gobierno del estado mediante el Ijalti, entidad a la que se le ha encomendado el desarrollo de capacidades y competencias tecnológicas, así como la coordinación con las organizaciones educativas y del sector empresarial.

Ijalti es una asociación civil liderada por la Secretaría de Promoción Económica del Estado (Seproe), y apoyada por el Coecytjal y el Consejo Estatal de Promoción Económica (CEPE); sus objetivos son:

- Desarrollar las capacidades y competencias de la industria local establecida,
- Apoyar la incubación de empresas de base tecnológica en el marco del concepto de aceleradores tecnológicos,
- Promover la capacitación y certificación de recursos humanos jaliscienses en conjunto con instituciones educativas,
- Fomentar la transferencia de tecnología para el mejor aprovechamiento de las tecnologías de la información de los sectores estratégicos de Jalisco y
- Promover el acceso a infraestructura, tanto de hardware como de software a las Pymes del estado.

Sobre una base propia, diferente al caso de Estados Unidos, dado que en ese país la política tendía a impulsar la formación de la oferta de una industria

naciente al amparo de una revolución tecnológica, en el caso de Guadalajara busca más bien crearse un espacio de innovación con base en la dotación de recursos humanos e infraestructura pensados para competir en el marco de las reglas impuestas por la dinámica global del sector software.

### **3.4 Instituciones de investigación y formación de recursos humanos**

En la región se encuentran algunas instituciones educativas y de investigación que se pretende tengan participación en la creación de capacidades para el sector. En ese caso están instituciones como (Casalet, 2008):

- Centro de Tecnología de Semiconductores (CTS), dependiente de Cinvestav; abocado a formar recursos humanos, desarrollar investigación teórica y aplicada orientada a sistemas de telecomunicación (como estudios de fibras ópticas birrefringentes, transmisión, reflexión y dispersión de la luz por materiales biológicos, desarrollo de software para conmutadores digitales y para procesamiento de llamadas). La mayoría de estos proyectos de investigación están financiados por empresas transnacionales; además de realizar actividades de cooperación científica y tecnológica. A través del CTS se ha estructurado el Programa de Formación en Diseño de Semiconductores (PADTS).
- La incubadora de empresas de base tecnológica del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO). Incuba nuevas empresas y proyectos de empresas existentes (preferentemente de alta tecnología, aunque también en sectores de tecnología intermedia) en las áreas de imagen, mercadotecnia y finanzas; opera por proyectos, con fondos públicos y privados.
- El ya desaparecido Centro Universitario de Arte y Animación Multimedia (CUAAM), cuya vocación era la formación de recursos humanos en las áreas de tecnologías de la información, microelectrónica y multimedia. El objetivo del CUAAM era que a través de él se formaran profesionales suficientemente

calificados para configurar a Guadalajara como la región de multimedia y animación digital más importante de América Latina. Formaba parte del proyecto New Media City en el que participan el gobierno del estado, a través de la Secretaría de Promoción Económica (SEPROE), el Coecytjal, y un grupo de empresarios tapatíos.

De acuerdo con la información del cuadro 19, la clausura de esta iniciativa no ha sido un impedimento para la formación de recursos humanos especializados en tecnología multimedia. Sin embargo resulta una pérdida importante, en términos de que era un centro de formación expresamente pensado para la formación de los recursos humanos en el área de la multimedia, área básica en la actual dinámica evolutiva de la industria del software alrededor del mundo y en términos de los lineamientos de política diseñados por los actores sectoriales en Guadalajara.

- Centro de Cómputo de Alto Rendimiento (Cencar). Mediante el modelo ASP (Proveedor de Servicios de Aplicaciones) provee acceso a aplicaciones y servicios de software avanzados a empresas pequeñas y medianas que requieren el acceso a aplicaciones de primer nivel a bajo costo y con una conexión segura a internet.
- Programa Avanzado de Formación de Recursos Humanos en Tecnologías de Información (PAFTI), que se especializa en la capacitación y certificación de recursos humanos en tres diferentes niveles: a) tronco común y cuyo objetivo básico es la nivelación de conocimientos entre técnicos y profesionales desactualizados; b) nivel de especialización básica, dirigido a profesionales que han completado exitosamente el tronco común; c) nivel de especialización avanzada, implica un nivel de conocimiento técnico más especializado (ver cuadro 20).

**Cuadro 20. Plan de capacitación del PAFTI**

Nivel	Descripción	Contenido
Tronco común	Nivel básico de nivelación técnica (técnicos, profesionistas desactualizados o no afines al 100% a la informática)	Actualización, reconversión
Básico de especialización	Nivel básico de especialización: profesionales que cumplen con conocimientos del tronco común.	Tester
		Programer
Avanzado de especialización (senior)	Nivel superior de capacitación para profesionistas que ya tienen el nivel junior y desean orientar su experiencia o formación académica a un área con mayor nivel de conocimientos técnicos	Software aplicativo
		Administración de Pruebas
		Multimedia & WEB
		Firmware & Devices
		E-Business, E-commerce & web publishing
		Web server developer
		SW aplicativo (no web)
		Multimedia
		DBA & System Engineering
		Firmware
Diseño de SC		

Fuente: Elaboración propia a partir de COECYTJAL, 2002

La idea básica del programa parece ser que el nivel de especialización *senior* sea el que genere las capacidades que, propiamente, giran en torno a los lineamientos de la política pública concernientes al fomento de un conjunto de actividades con potencialidades de desarrollo regional.

La participación de instituciones educativas, mediante iniciativas orientadas tanto hacia la construcción de capacidades tecnológicas y organizacionales, contribuye en la estructuración de un sistema sectorial mediante una actividad de intermediación que rebasa sus actividades eminentemente educativas y de investigación, dado que las relaciones empresa-universidad están sustentadas en la construcción de un capital social derivado de la acción conjunta. En este sentido, la intermediación adopta un papel que Howells (2006) identificaría no en términos de la función de la educación y la investigación, pero sí de los procesos por medio de los cuales éstas se transforman en capacidades tecnológicas y organizacionales.

De la revisión bibliográfica que realiza, Howells colige dos perspectivas desde las cuales se ha estudiado la intermediación: vista como un proceso, es decir, por las actividades que involucra, en comparación con la intermediación como organización, es decir, por las funciones que cumple. En ese sentido, las instituciones educativas y de investigación se estructuran para cumplir con esas dos actividades sustantivas (educar e investigar); pero en su proceso de

intervención con la actividad empresarial cumplen procesos de intermediación (Cuadro 21).

Cuadro 21. Actividades de intermediación involucradas con las instituciones educativas y de investigación

<b>Institución</b>	<b>Iniciativa</b>	<b>Contenido</b>	<b>Actividad de intermediación</b>
CTS	PADTS	Formación de recursos humanos e investigación científica y tecnológica	Vinculación mediante proyectos de desarrollo tecnológico financiados por empresas
ITESO	Incubadora de empresas	Incubación de iniciativas de alta y media tecnología, en áreas de modelo de negocio (imagen, mercadotecnia, finanzas)	Formación y capacitación empresarial mediante utilización de recursos provistos por la Secretaría de Economía y el Consejo Estatal de Promoción Económica
Cencar	MexPlaza Internet	Provisión de acceso a aplicaciones y servicios de software, a bajo costo, a Pymes	Mediación en materia de transferencia de información y desarrollo de aplicaciones de software de alto rendimiento
Ijalti	PAFTI	Formación de recursos humanos en TIC	Certificación y estandarización de nivel de capacidades para desarrollo del sector TIC

Fuente: Elaboración propia, con base en el análisis de la información de las instituciones señaladas

En algunos casos, estos procesos suelen ser producto del papel que juegan los actores sectoriales a través de sus intervenciones como actores empresariales y académicos. Estas imbricaciones entre organizaciones, impulsadas por los actores políticos y económicos, es una característica que ya señalaba Casalet (2003) como propia del Jalisco de los años recientes. Allí es posible constatar un cambio en las relaciones formales e informales entre los actores públicos y privados, tendientes a configurar espacios regionales orientados a fortalecer un tejido social históricamente débil.

Consecuentemente los actores se replantean 1) el papel del gobierno en su asociación con el sector empresarial, 2) la integración de nuevos actores sociales y económicos en la actividad económica y 3) la complejización de la estructura institucional: surgieron agrupamientos empresariales, se desarrollaron proveedores, se crearon parques industriales y actores público privados.

Esta complejización, de la que son partícipes las instituciones educativas y de investigación, es importante en términos de los mecanismos de gobernanza que contribuyen en la institucionalización de la actividad científico-tecnológica, desde una perspectiva de la innovación, dado que sugiere tanto la complejización de los códigos de comunicación entre actores del sistema de innovación

(Leydesdorff and Etzkowitz, 1997), como el señalamiento de un proceso de *catching-up* sectorial impulsado por instituciones regionales, cuyos protagonistas son originarios de la región, factor importante en la mejora de las condiciones de innovación, toda vez que el proceso de reducción de brechas con respecto a líderes tecnológicos descansa en la absorción de inversión extranjera, pero crecientemente en la generación y explotación de capacidades tecnológicas locales (Mazzoleni and Nelson, (2007).

Sin embargo, las imbricaciones entre empresas y universidades son insuficientes para impulsar actividades de innovación, de manera que en el entramado institucional aparecen las instituciones puente, que llenan vacíos institucionales y contribuyen con la administración de los costos de transacción derivados de la integración de actividades académicas y empresariales.

### **3.5 Instituciones puente**

Las instituciones puente cumplen un papel compensatorio en los sistemas sectoriales: en los sistemas de innovación surge el dilema de que éstos contribuyen con el desarrollo de trayectorias tecnológicas particulares, pero la condición para el aprovechamiento de disrupciones tecnológicas y, por lo tanto, del desarrollo de las trayectorias tecnológicas, es la existencia de las instituciones puente (Sapsed et. Al., 2007:1316-1317). Su importancia radica en que se encargan de establecer y mantener las relaciones entre actores del sistema; son organizaciones cuya labor es conectar comunidades desconectadas de gente, organizaciones y recursos (Sapsed et. Al., 2007:1315).

De acuerdo con Sapsed et. Al., (2007:1318), el papel de las instituciones puente se aprecia cuando aparecen y se detectan oportunidades de desarrollo mediante actividades de investigación y desarrollo, o la configuración de nuevas relaciones sistémicas; la detección de oportunidades y su aprovechamiento corre por cuenta de estas instituciones en función de la inexperiencia y desinformación que suelen manifestar los emprendedores cuando se generan innovaciones radicales.

Sin embargo, su papel no se constriñe a la generación de procesos de innovación radical, sino que se amplifica hacia la configuración de espacios de aprendizaje tecnológico y organizacional, por lo que atienden una diversidad de vacíos institucionales que los mecanismos de mercado, basados en precios, por sí mismos no son capaces de subsanar.

En este sentido, el papel de las instituciones puente en Guadalajara ha sido el de crear un conjunto de interfases necesarias para impulsar la innovación tecnológica e impulsar el sentido de empresariedad impulsado tanto desde la esfera de gobierno, como la del sector empresario (Casalet, 2003).

En el caso de Guadalajara, esto es palpable en instituciones como la Cámara Nacional de la Industria Electrónica y de Tecnologías de la Información (Canieti) y la Cadena Productiva de la Electrónica (Cadelec), las cuales realizan actividades para estructurar redes de proveedores y crear mecanismos de formación técnica con los Centros de Capacitación para el Trabajo Industrial (Cecati), los Centros de Capacitación Técnica Industrial (CETI) y la Universidad Tecnológica de Jalisco.

Canieti es la cámara que aglutina a los empresarios del sector; Cadelec surge como una iniciativa de IBM, Intel, Lucent Technologies, Solectron, HP y Jabil Circuit derivada de la Vicepresidencia de Desarrollo de Proveedores de Canieti, Sede occidente (Cadelec, 2007).

Por su cuenta, el Centro Regional de Integración y Desarrollo de Cadenas de Valor, A.C., CCIIntegra, es una instancia fundada por el Consejo de Cámaras Industriales de Jalisco, el gobierno del estado de Jalisco y Funtec, cuyas funciones son la formación de capacidades empresariales, la gestión de apoyos financieros y la creación de una red de apoyos para empresarios de diversos sectores, incluido el de software.

Dentro de la estructura de intermediación que opera en Jalisco, el gobierno del estado, así como un grupo de empresarios del software han apostado por la operación de una integradora de negocios, mediante la cual busca conjuntarse la potencialidad tecnológica de los socios y obtener beneficios derivados del aprendizaje colectivo y las economías de escala.

Las integradoras de negocios inciden sobre la capacidad innovadora de las empresas asociadas al establecerse como espacios de aprendizaje, aunque de inicio su objetivo sea más limitado: en términos operativos la Secretaría de Economía las define como “una forma de organización empresarial que asocia a personas físicas o morales de escala micro, pequeña y mediana (Pymes) formalmente constituidas. Su objeto social es prestar servicios especializados a sus socios” (DOF, 1995). Como tales, las integradoras se formularon como un mecanismo mediante el que se encaran costos de transacción que empresas actuando asiladamente no podrían solventar: actividades de compra de insumos, venta de servicios y productos, la adquisición de financiamiento, así como la optimización de programas públicos de impulso a la pequeña empresa que actúa mediante mecanismos de integración (cuadro 22).

**Cuadro 22. Instrumentos de política pública para el apoyo de empresas integradoras**

Instrumentos de política	Descripción
Apoyo fiscal	La empresa integradora puede acogerse al Régimen Simplificado de Tributación por un periodo de 10 años sin límite de ingresos.
Apoyo financiero	La Secretaría de Economía apoya en las siguientes líneas financieras a través del Fondo Pyme: capacitación, equipamiento, estudios, gastos de operación, proyectos productivos.
Apoyo a la exportación	La vocación exportadora de los socios de la integradora les otorga el acceso a programas para la promoción de las exportaciones como: <i>Registro de Empresas de Comercio Exterior (Ecex)</i> , que establece facilidades administrativas y apoyos financieros de la Banca de Desarrollo. <i>Empresas Altamente Exportadoras (Altex)</i> , que proporciona facilidades administrativas y fiscales. <i>Maquila de Exportación</i> , que permite la importación temporal de insumos para su transformación, elaboración y/o reparación y posterior exportación.

Fuente: <http://www.contactopyme.gob.mx/integradoras/index.html>, fecha de consulta: 6 de marzo de 2008.

Por su misma manera de formación (cuadro 23), la integradora de negocios realiza una importante labor de intermediación entre las instituciones del gobierno y empresariales. Así, si por una parte persigue el cumplimiento de funciones comerciales de las empresas pequeñas, por otra el modelo mismo de integración aporta el medio institucional y social que pudiera dar pauta a la construcción de un capital social impulsor del aprendizaje.

Efectivamente, el modelo de formación de integradoras supone que la consecución de cada etapa de formación aporta un conocimiento más profundo de los socios tanto por la reflexión de cada asociado con respecto a su aportación a la sociedad, como del aprendizaje derivado de la observación de experiencias de los asociados.

**Cuadro 23. Etapas de formación de integradoras**

<b>Etapa</b>	<b>Contenido</b>
Sensibilización	Los empresarios o productores con potencial de asociarse, deben conocer la importancia y los beneficios que les reportaría al participar en un esquema de empresas integradoras, así como la forma de operación de estas empresas y los requisitos que deben cubrir para su formalización.
Planeación preliminar	Los empresarios y/o consultores deberán elaborar un documento breve y sencillo que permita visualizar de manera rápida si el proyecto que pretenden iniciar, contiene los elementos suficientes para garantizar el éxito en su ejecución.
Planeación a detalle	Se deberán de analizar los elementos que se requieran para determinar la factibilidad, rentabilidad y sustento del proyecto, así como desarrollar las etapas en que se realizará el mismo con acciones de corto, mediano y largo plazos. (Ver Guía para la Formación de una Empresa Integradora)
Etapas de formación y constitución	Se deberá solicitar a la Secretaría de Economía mediante escrito libre, la inscripción de la empresa integradora en el Registro Nacional, anexando copia del acta constitutiva y del proyecto de factibilidad.
Ejecución	Los empresarios o productores deberán contar con la capacidad de resolver imprevistos que se presenten en la ejecución del proyecto, así como determinar la conveniencia de replantearlo o modificarlo.

Fuente: Elaborado a partir de <http://www.contactopyme.gob.mx/integradoras/index.html>, fecha de consulta: 6 de marzo de 2008.

Es en este sentido que se rescata el señalamiento de Moensted (2007) en términos de que las pequeñas empresas participantes de sectores de alta tecnología afrontan el problema de la incertidumbre, intrínseco a la dinámica tecnológica, mediante la comunicación derivada de la asociación a través de redes. Las redes generan beneficios tanto de escala como para la creación de oportunidades emprendedoras, derivadas de la asociación. Aquí las redes funcionan como un instrumento para la generación de economía de escala, reducción de la incertidumbre y administración del riesgo.

Desde este punto de vista, el de las integradoras es un modelo de acción conjunta para favorecer la eficiencia colectiva y construir complementariedades entre Pymes. Busca mejorar la competitividad empresarial a través de la prestación de servicios especializados para sus socios, pero también ofrecer una imagen exterior de uniformidad en la medida que ciertas decisiones resultan del consenso. Por lo tanto las instituciones puente tienen como activo más importante

al capital relacional que les posibilita crear los mecanismos y espacios de interacción, confianza y coordinación entre actores. En función de su capital relacional articulan redes con un sustento económico y tecnológico (Casalet, 2003). El alcance de las redes articuladas abarca tanto la interacción misma de las empresas, como la asociatividad con agentes externos a la integradora.

En este ámbito es importante la capacidad de absorción de las empresas, es decir, su capacidad de absorber conocimiento, transformarlo y explotarlo entre áreas de una organización (Schmidt, 2005; Vega, Gutiérrez y Fernández, 2008), pero también como consecuencia de la interacción de la empresa con otras instituciones (Caloghirou, Ksatelli y Tsakanikas, 2004; Chen, Lin y Chang, 2009). Dado que la capacidad de absorción se supedita a la trayectoria de dependencia de la empresa, la forma de afrontar la incertidumbre depende de las asociaciones que establece, mientras que la estructuración de redes depende de la importancia relativa que cada actor otorga a los otros para mantener con ellos vinculaciones de cierta naturaleza (sea para allegarse conocimiento relacionado con capacidades tecnológicas, organizacionales o comerciales).

El énfasis otorgado a las integradoras en este trabajo deriva de que un grupo de empresas objeto de estudio pertenecen a una integradora del sector software. Consecuentemente, como parte de la observación de las actividades de innovación en el capítulo 4 y de las actividades realizadas en asociación en el capítulo 5, es necesario observar a la integradora como actor sectorial que encausa cierta dinámica de innovación de un subconjunto de empresas de las que son objeto de estudio.

### **3.6 La integradora de negocios Aportia**

#### **Origen y evolución**

La integradora Aportia surgió como consecuencia de la convocatoria del gobierno del estado de Jalisco a un grupo de empresas pequeñas desarrolladoras de software. En el año 2003, el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco a través de su director, Francisco Medina, expresó su interés por impulsar tanto el uso como para la producción de tecnologías de la información y comunicación

(TIC). En ese entonces se convocó a las empresas productoras de TIC existentes: alrededor de 50 acudieron a una reunión en la que se hizo explícita la intención del gobierno pero, de ese total de empresas, 26 fueron las elegidas para formar una integradora (Lozada, 2008; Acta Constitutiva, 2008)<sup>3</sup>.

El apoyo inicial que las empresas recibieron del gobierno estatal se centró, básicamente, en lo relativo a los aspectos jurídicos relacionados con las empresas integradoras. Fue una etapa de organización, en la que se tomaron decisiones importantes, por ejemplo, la constitución formal de Aportia, el 13 de octubre de 2003, con 26 socios, con el objeto de promover la integración de pequeñas empresas mediante la prestación de servicios especializados y procurarles mejores condiciones económicas y administrativas (Acta Constitutiva, Artículo 3).

Durante el periodo 2003 a 2006 las actividades de Aportia se centraron en impulsar el desarrollo de habilidades empresariales (por ejemplo, mediante la realización de un curso en el Instituto Panamericano de Alta Dirección de Empresas) y apoyar el desarrollo de actividades tenidas como prioritarias: certificación de procesos de las empresas, apoyo a los socios para la realización de trámites (especialmente para la obtención de fondos públicos) y el desarrollo de habilidades de los recursos humanos. Durante este periodo, asimismo, tanto Aportia como las empresas asociadas mantenían una ubicación geográfica dispersa, dado que se encontraban en diferentes ubicaciones en la ciudad de Guadalajara.

A partir de 2006, año en que se funda el Centro del Software, Aportia y sus socias (la mayoría) se asientan en ese espacio físico. Desde entonces la integradora ha entrado en un proceso de mayor dinamismo que en el año 2007 llevó a los socios a replantear el objeto de existencia de la sociedad y, con ello, a la definición de un conjunto de estrategias tendientes a posicionar a Aportia como una empresa comercializadora de las productoras de software.

Desde este punto de vista, se observa que el proceso de institucionalización de las actividades mediante la integradora se ha realizado en dos etapas. En la

---

<sup>3</sup> Cabe señalar que de las 26 empresas sólo subsisten ocho dentro de la integradora; de hecho algunas de las empresas fundadoras de Aportia han desaparecido. Actualmente son 12 las empresas de Aportia, por lo que cuatro de ellas se han sumado a la integradora después de su creación. Asimismo, se desconoce bajo qué criterios fueron elegidas las 26 empresas.

primera se sentaron las bases formales de operación de la sociedad. Originalmente Aportia se vislumbró como una alternativa para lograr el escalamiento de las capacidades de los socios, a partir del cumplimiento de un conjunto de objetivos pensados en función de los pretendidos por el decreto para la promoción de integradoras, lo que básicamente significaba la provisión de servicios especializados para micro empresas (financiamiento, compra, venta y negociación).

En la segunda etapa se han incorporado elementos derivados del aprendizaje organizacional y la acción conjunta. La creación del centro del software y la consecuente reunión de los asociados (al menos de la mayoría) en un mismo espacio físico, así como la experiencia previa de asociación, llevó al replanteamiento de los objetivos de la sociedad, pensada más como una institución puente que, además de proveer servicios especializados, aunque básicos, permitiera alcanzar niveles de competitividad superiores, basada en una visión emprendedora, guiada por una actitud innovadora derivada de la misma experiencia de asociación (Cuadro 24).

En este sentido la proximidad espacial ha dado la pauta para el reforzamiento de los mecanismos de integración para la acción conjunta; por supuesto, la proximidad espacial tenía un antecedente en el conocimiento previo de las empresas asociadas: su traslado a un mismo espacio físico no explicaría por sí mismo la redefinición de la trayectoria tecnológica y organizacional de la integradora, sino su capacidad de absorción originada desde el proceso mismo de formación de la asociación. La acumulación de conocimiento, por lo tanto, ha incidido en la transformación de la estrategia de la integradora.

El cambio de objetivos lleva consigo un cambio estratégico: de formular, primeramente, un proceso de fortalecimiento al interior de la integradora, se dio paso a un planteamiento más activo en la búsqueda por tener una interlocución más activa y propositiva con el resto de los actores sectoriales (tanto el gobierno como la academia), a fin de fortalecer los procesos de innovación y en el reconocimiento de actores externos como agentes clave para el mejoramiento de la competitividad de las empresas.

**Cuadro 24. Objetivos de Aportia**

Originales	Actuales
<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Promover la integración organizada de micro, pequeñas y medianas empresas a través de la provisión de servicios especializados de apoyo a este tipo de empresas.</li> <li>+ Procurar mejores condiciones económicas y administrativas para comprar, producir y comercializar productos y servicios.</li> <li>+ Organizar a las empresas integradas para que superen su creatividad y mano de obra para lograr calidad y crecimiento sostenido de las empresas.</li> <li>+ Operar como integradoras en los términos del Decreto que promueve la creación de empresas integradoras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Promover la especialización, capacidad de innovación y desarrollo de software de los socios.</li> <li>+ Tener prácticas clase mundial en ingeniería de software.</li> <li>+ Incidir en la currícula universitaria para incrementar las capacidades de los egresados.</li> <li>+ Lograr que los usuarios aprecien, adopten y usen tecnologías de la información.</li> <li>+ Implantar en Aportia procesos administrativos y de control de clase mundial.</li> <li>+ Lograr que los socios logren sus metas de desarrollo.</li> <li>+ Crear una visión compartida, consensuada y apoyada por los socios.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia con base en el Acta constitutiva de la Integradora Aportia.

De acuerdo con el Cuadro 24, de los objetivos iniciales a los nuevos se observan ciertas modificaciones que son, en lo general, manifestación de un proceso de depuración en cuanto a lo que los socios pueden hacer a través de Aportia: de un conjunto de definiciones genéricas, que formulan una estrategia defensiva, se dio paso a la definición de un objeto más concreto y orientado en función de las características del sector software de Guadalajara, con una estrategia ofensiva en un intento por incidir en las condiciones institucionales de la región. Los socios pasaron de vislumbrar a Aportia como un organismo prestador de servicios para las empresas asociadas a vislumbrarla como una empresa con una vocación por crear y gestionar tanto una oferta como una demanda de software, así como de incidir sobre la trayectoria institucional para generarse mejores condiciones de competencia.

Este cambio obedece a la capacidad de construir un ambiente interno basado en el aprendizaje derivado, en un primer momento, de la adquisición y asimilación de conocimiento proveído por el ambiente externo. El marco institucional, así como el alcance de la primera experiencia de asociación, generan un aprendizaje que da pauta al diseño de una estrategia más sofisticada con base en la capacidad de transformación y explotación del conocimiento recopilado. En este sentido, la capacidad de absorción de las empresas germina a partir de mecanismos de integración social (Calighirou et. Al., 2004; Vegaet. Al., 2008).

Éstos se basan en las capacidades y vocación de cada empresa y se diseminan al grupo, de manera que se vuelven una práctica por imitar.

Efectivamente, el paso de un objeto a otro lleva consigo que, de origen, Aportia fue concebida para cumplir las funciones administrativas que suelen ser una carga burocrática y económica poco sostenible para empresas de tamaño reducido; como un primer paso, por lo tanto, fue concebida como mecanismo de integración horizontal para el logro de la eficiencia colectiva (Schmit, 1997). En el proceso de cambio su tendencia está orientada a complejizar sus actividades tanto al definir una política de certificación de procesos en ingeniería de software en el estándar CMMI, para fortalecer capacidades tecnológicas de las empresas, como al encargarse de la parte comercial de las empresas asociadas, mediante el posicionamiento de Aportia como marca mediante una oferta exportable. En este sentido, la nueva concepción de la integradora implica concebirla como parte de la cadena de valor mediante la creación y posicionamiento de una marca propia.

La evolución del objeto de Aportia exhibe un proceso de aprendizaje derivado del reconocimiento, en lo externo, tanto de las posibilidades tecnológicas como comerciales que ofrece el sector software; y, en lo interno, de las capacidades que han desarrollado las empresas. En este marco, la trayectoria de dependencia tecnológica condiciona hacia dónde evolucionarán. En el caso de la integradora, parece que el camino a seguir está marcado por la política de impulsar la certificación de procesos e ingeniería en CMMI; por su cuenta, algunas otras empresas cuentan con certificaciones en función de las cuales posicionarse con una mejor oferta propia de software.

La política de certificación se inserta en un más amplio objetivo: el de posicionar a Aportia como marca de exportación.

En este sentido, la mediación de instituciones intermedias ha sido importante tanto por contribuir a sentar las bases del diálogo como por ayudar en la codificación de informaciones tácitas. La canalización de la incertidumbre entre empresas, en el caso de la integradora, no se concibe por sí mismo como consecuencia de la asociación, sino por la capacidad de mediación de instituciones intermedias para la detección de oportunidades y la compatibilización

de códigos, canalizados en mecanismos de asociación. Es decir, aunque las empresas tienden a compartir códigos comunes, existen informaciones de las que es necesario hacer partícipes a actores exógenos, pero capaces de traducirlas en un código común.

La manifestación de esto son la protocolización de un *Reglamento de la Sociedad* y de un *Reglamento para Asignación de Proyectos*, mediante los cuales busca darse forma y orden a las actividades conjuntas realizadas por las empresas asociadas.

La creación de ambos reglamentos ha sido un paso importante en la institucionalización de prácticas empresariales pues, si bien éstas buscaron ser puestas en juego desde el origen de Aportia, en el entendido de que la asociación debía ser un factor de cohesión y beneficio mutuo, su formalización, la experiencia y confianza acumulados con el tiempo, así como la formación de un capital humano —capacidades empresariales— implica un proceso de institucionalización de prácticas con cierto grado de arraigo dentro del grupo y que se vuelven necesario estandarizar, como condición para codificar el conocimiento cuya fuente es: 1) la experiencia propia de la asociación, 2) la información creada y procesada en cada proyecto, 3) la información que tiende a retroalimentar procesos y establecer estándares orientados hacia la calidad.

De acuerdo con Vega et. Al (2008:396), la formalización de los mecanismos de integración social (dentro de la empresa y con otras) cumplen un papel de gobierno de los procesos organizacionales; por lo tanto manifiesta la programación de comportamientos sustentados en reglas explícitas. La formalización, señalan los autores, crea una memoria organizacional; crean una escalada de rutinas en los términos señalados por Nelson (1991): lo que la empresa realiza razonablemente bien se coordina con rutinas jerárquicas más complejas y de mayor envergadura.

En este sentido es que la formalización, derivada de un proceso de negociación y consenso, impulsa tanto el desarrollo de capacidades como una forma de organizar la acción conjunta.

## **Estructura y organización de Aportia**

Actualmente Aportia se compone de 12 empresas pequeñas dedicadas a la producción de software embebido, software administrativo, desarrollos a la medida, desarrollos web, consultoría, multimedia y evaluación de software. La empresa más longeva se creó en 1991 y las más recientes en 2003.

Las 12 empresas tienen representación en la Asamblea de Socios, máxima órgano de toma de decisiones, y cuyas facultades son (Artículo 16 del Reglamento de la Sociedad de Aportia):

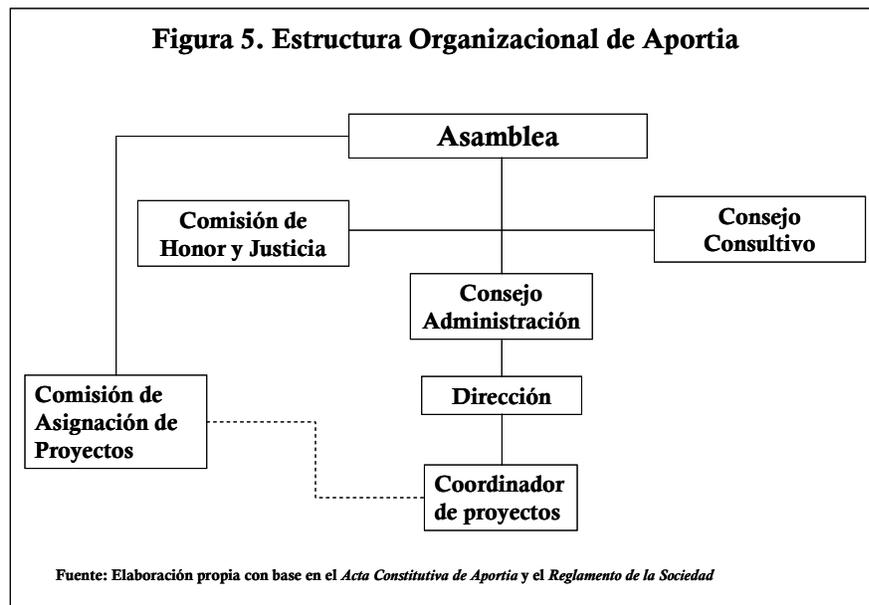
- Reformar el reglamento
- Admitir nuevos integrantes
- Expulsar integrantes
- Elegir al Consejo de Administración
- Aprobar el presupuesto
- Aprobar las aportaciones
- Determinar las tarifas por pago de servicios
- Aprobar la realización o suspensión de proyectos grupales
- Aprobar la formalización de alianzas
- Aprobar los reglamentos
- Aprobar las acciones benéficas para los socios
- Designar responsables de las comisiones de trabajo

La administración de la Asamblea recae sobre un Consejo de Administración que opera durante un año y puede renovarse por un año. Los miembros del Consejo son un presidente, un secretario, un tesorero y cuatro vocales. El Consejo tiene las siguientes responsabilidades (Artículo 4 del Reglamento de la Sociedad):

- Designar a los operativos del grupo
- Designar a los responsables de comisiones de trabajo
- Proponer a la asamblea proyectos, alianzas o reglamentos
- Acordar otras acciones benéficas para el grupo

Un Consejo Consultivo, compuesto por socios de Aportia y actores representativos del sector software de Guadalajara —provenientes tanto del gobierno del estado (directores de Coecytjal y de Ijalti) como de la industria electrónica (Presidente de CANIETI Occidente)—, fungen en la labor consultiva, todos con derecho a voz, y a voto sólo los socios de la integradora.

La ejecución de las actividades recae sobre los operativos de la asociación. La figura 5 muestra la estructura organizacional de Aportia.



### **Procedimiento para la asignación de proyectos**

Uno de los avances significativos en el proceso de formalización de procesos de acción conjunta entre empresas es la creación de un *procedimiento de asignación de proyectos*. Este procedimiento tiene cabida cuando los proyectos se desarrollan conjuntamente. Éste se apega a un conjunto de principios.

Los principios que guían la asignación de proyectos se han pensado teniendo como eje la necesidad de crear una oferta de valor que contribuya a incrementar la competitividad de las empresas asociadas, con base tanto en su capacidad tecnológica, como en el fortalecimiento de los mecanismos de aprendizaje conjunto. Como anteriormente se señaló, la definición de principios es consecuencia de la formalización y, en esa medida, del establecimiento de reglas

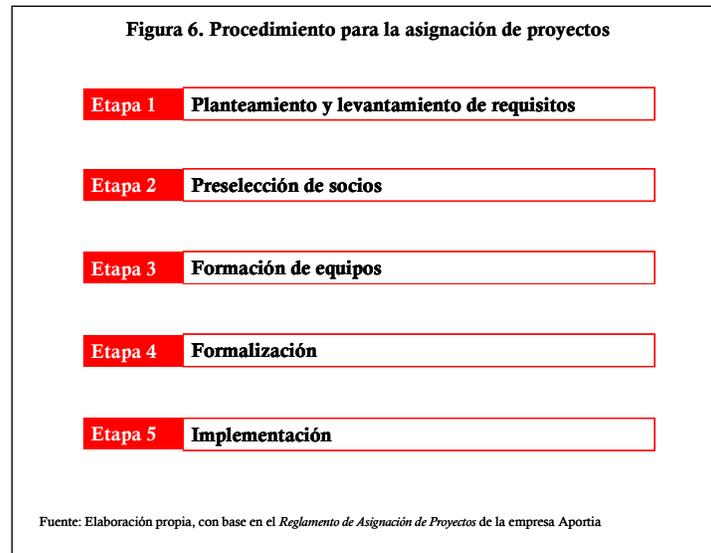
explícitas formales favorecedoras de la intercomunicación y la coordinación. La experiencia variada de las empresas, en un espacio neutral de intercambio de experiencias y de negociación, promueven la formulación de reglas comunes.

La formalización contribuye, en este sentido, a la delimitación tanto de la *capacidad de absorción realizada*, es decir, el tipo de conocimiento que es transformado y explotado por estar en correspondencia con las capacidades de las empresas, como de la *capacidad de absorción potencial*, el tipo de conocimiento adquirido y en proceso de asimilación, pero en estado latente de explotación (Vega et. Al, 2008). Este hecho es significativo para las empresas de la integradora toda vez que los principios de asignación de proyectos se ciñen al reconocimiento de asimetrías, las que delimitan diferenciadamente capacidades realizadas y potenciales entre firmas.

La asignación de proyectos se ciñe a los principios siguientes (Reglamento de Asignación de Proyectos):

- *Institucionalidad*. Incentivar el cumplimiento de los compromisos de los socios de Aportia, asignando proyectos preferentemente a socios que están al corriente de sus obligaciones.
- *Satisfacción del cliente*. Construir el prestigio de Aportia en atención a la asignación de proyectos a las empresas en función de: 1) tener los recursos humanos especializados, 2) considerar el mejor desempeño, 3) contar con las mayores capacidades, conforme los requerimientos del cliente.
- *Equidad*. Distribuir equitativamente los beneficios de los proyectos, asignando proyectos preferentemente a empresas que hayan destinado la menor cantidad de horas de desarrollo a proyectos derivados de la producción en común y que en ese momento no estén desarrollando otro proyecto.

Los principios dan pauta al procedimiento de asignación de proyectos. Éste cubre cinco etapas, las cuales se señalan en la Figura 6.



La descripción de las etapas es la siguiente:

**Etapa 1: Planteamiento y levantamiento de requisitos.** Este levantamiento se realiza a partir de la solicitud de un cliente y de las características del proyecto.

**Etapa 2: Preselección de socios.** El cometido de esta etapa consiste en configurar un equipo de trabajo en atención a criterios de capacidad tecnológica y compromiso moral y económico con la integradora. De manera que en esta etapa se elimina a los socios que:

- No cuentan con los recursos humanos especializados
- Hayan violado el Código de Ética
- No estén al corriente en el pago de sus cuotas y aportaciones

La idea es que el proyecto cumpla con criterios de calidad y eficiencia y contribuya al fortalecimiento de los vínculos entre socios.

**Etapa 3: Formación de equipos.** Hay dos procedimientos para la formación de equipos, en atención al grado de riesgo de los proyectos:

- Cuando los proyectos son calificados como de *bajo riesgo*, la asignación se realiza con base en el *Principio de Equidad*.

- Cuando los proyectos son calificados como de *alto riesgo*, la asignación se realiza con base en el *Principio de Satisfacción al cliente*.

Esta etapa pareciera contener una contradicción en sí misma. Sugiere que en proyectos de bajo riesgo la satisfacción del cliente pasa a un segundo plano. El razonamiento es el siguiente: el principio de equidad señala la asignación de proyectos a empresas que, preferentemente, hayan destinado la menor cantidad de horas de desarrollo a otros proyectos; por discriminación, dado que existe otro criterio de satisfacción del cliente —regido por criterios de capacidades tecnológicas de las empresas—, las empresas con menores capacidades son las que tendrán una menor cantidad de horas de desarrollo. Si el razonamiento es correcto, es a estas empresas para las que aplicaría el principio de equidad.

Esta contradicción deriva de la misma formalización. El sentido de equidad reconoce en sí que mientras para algunas firmas existen ciertas capacidades realizadas, para otras adquieren un sentido potencial. Por lo tanto, para estas otras tienden a ser, en todo caso, una brecha por subsanar en el mediano plazo.

Con respecto a este punto, es cierto que entre empresas existen asimetrías y algunas tienen más capacidades que otras; sin embargo uno de los resultados de la asociación es que, en general, las empresas tienden a establecer su propia política de mejoramiento particularmente mediante la certificación de procesos. En ese sentido, las empresas con mayores capacidades son adoptadas como el parámetro a seguir dentro de la asociación. De hecho, el criterio de satisfacción al cliente parece establecer una meta observable en términos del valor agregado que las empresas son capaces de generar para un proyecto en particular.

No obstante, las empresas con más capacidades se vuelven ejemplo del resto y, por lo tanto, tienden a ser emuladas, aunque con mayor o menor éxito. Por lo tanto, el reto para las que están en desventaja es reducir la asimetría con respecto a las otras sobre la base de conocimiento que poseen: esta base derivada de la asociación tendería a “incrementar la habilidad de investigar, reconocer y representar un problema así como a asimilar y usar conocimiento

nuevo para la solución de problemas” (Caloghirou, et. Al., 2004). Este asunto es objeto de una mayor discusión en los capítulos 4 y 5 del trabajo.

**Etapa 4: Formalización.** En esta etapa, el Coordinador de Proyectos presenta su propuesta de asignación a la Comisión de Asignación de Proyectos, quien aprueba la propuesta.

Cuando un proyecto es clasificado como de muy alto riesgo cabe la posibilidad de eliminar el proceso formal de asignación y, por acuerdo de tres cuartas partes de la Comisión, asignarlo directamente a alguno(s) socio(s). Por supuesto que esta etapa parte del reconocimiento de asimetrías entre asociados.

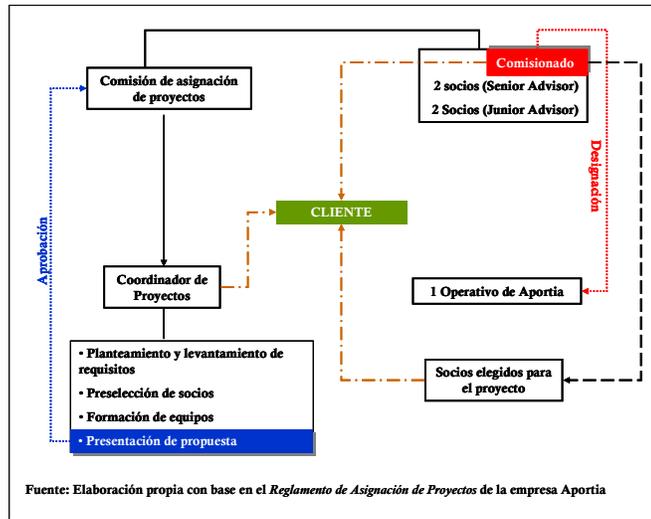
Luego de informar a los socios sobre la asignación del proyecto, éstos pudieran inconformarse con el proceso de asignación, por la detección de alguna falla durante el proceso. Éste se revisa y la Comisión emite una opinión definitiva.

**Etapa 5: Implementación.** El Comisionado de Asignación de Proyectos convoca, a las empresas seleccionadas, a una reunión de trabajo en la que se integra el equipo y se verifica: 1) la disponibilidad e interés de los socios por participar en el proyecto, 2) el compromiso de aportar una comisión máxima de 10% del valor del proyecto para la subsistencia de Aportia, 3) se informa a cada socio las horas asignadas dentro del proyecto, 4) se establece la necesidad de coordinar acciones para la concreción del proyecto, 5) se confirma el compromiso de los socios de proporcionar un programa detallado de trabajo para la realización del proyecto.

Por último, el Comisionado comunica al cliente el equipo seleccionado para la realización del proyecto y el Coordinador de Proyectos arregla una entrevista con el cliente.

Esquemáticamente, la asignación de proyectos se presenta en la figura 7.

Figura 7. Funcionamiento y actores de la Comisión de Asignación de Proyectos



La elegibilidad de un proyecto para ser realizado por la medio de la integradora se realiza en función de los siguientes criterios:

- Que sea resultado de la actividad de promoción de Aportia, o de alguno de los socios, siempre que éstos pidan colaborar en el desarrollo del proyecto.
- Que al menos haya una empresa con los recursos humanos especializados para ejecutar algunas de las áreas del proyecto.

Esto es producto del consenso y la negociación. En todo caso pretende que la interacción entre asociados se convierta en vehículo de aprendizaje (Caloghirou, et. Al., 2004): las empresas, concebidas como una colección de recursos y capacidades, y en la consideración de que pueden aprender, pero también compartir, difundir y crear conocimiento nuevo, generan una nueva dinámica propia, pero también crean canales de flujos de información.

### Relación con el ambiente externo

El paso de un *objeto de integración* a otro lleva consigo que, de origen, Aportia fue concebida para cumplir las funciones administrativas que suelen ser una carga burocrática y económica poco sostenible para empresas de tamaño reducido. En el proceso de cambio la tendencia está orientada a complejizar las actividades de la integradora de manera que su nueva concepción implica

concebirla como parte de la cadena de valor del desarrollo de software mediante la creación y posicionamiento de una marca propia y en reconocimiento de un conjunto de actores sectoriales que inciden en forma y magnitud diferentes en el desarrollo de las empresas.

La apertura hacia otros actores sectoriales se fundamenta en el reconocimiento de éstos como generadores de externalidades. El sentido de actuación sistémica de empresas con organismos externos tiene cabida en el contexto de la integración regional cuando se tiene interacción con ellos (Tödttling y Kaufmann, 2002). Son esos actores los proveedores de un conocimiento enriquecedor de los procesos de innovación que una empresa aislada no contaría, aunque el impacto de cada uno de ellos varía en función de la forma en que se estructuran las instituciones dentro del sistema (Asheim e Isaksen, 2002; Padilla, 2008; Rees, 2004). En ese sentido, el aprovechamiento de las externalidades también está acotado por la trayectoria de dependencia de las empresas, toda vez que ésta condiciona las capacidades factibles de absorber tanto como las que permanecen en un estado potencial.

La forma en que se vincula Aportia con actores externos señala un uso diferenciado de éstos, por una parte, en función del papel que juegan en el sistema de innovación y, por la otra parte, en función de la capacidad de absorción de cada empresa asociada.

La integradora se forma por cuatro tipos de actor, diferenciados en función de la relación que mantienen con la empresa, según se desprende de la información de los artículos 6 al 9 del Reglamento de la Sociedad. Estos actores son:

- *Empresas integrantes*: Son las empresas socias de Aportia en gozo de sus derechos y en cumplimiento de sus obligaciones.
- *Usuarios externos*: Son todas las empresas o personas que hacen uso de servicios del grupo, cubriendo el pago respectivo. No tienen los derechos de los integrantes.
- *Aliados*: Son personas, empresas, instituciones sin los derechos de los integrantes, pero que tienen relación formalizada por convenio y para beneficio de ambas partes.

- *Operativos*: Son las personas que prestan servicios al grupo por un puesto ocupado, remunerado y sometido a proceso de selección.

De manera que un primer núcleo de actores está formado por los mismos socios; pero se reconoce, asimismo, un ambiente externo proveedor de un conjunto de activos que han tendido a dinamizar el crecimiento de la integradora y sus asociadas.

En este sentido, la acción conjunta adquiere dos dimensiones: la primera, la integración horizontal, ejercida entre empresas integradas, y en las que el diálogo, y el reconocimiento de capacidades tecnológicas y organizacionales contribuyen en la definición de mecanismos de participación en proyectos de desarrollo de software. La segunda dimensión, en la que la acción conjunta se sustenta en la vinculación con actores ajenos a la integradora, pero con los cuales es posible conjugar capacidades y de las que es posible acumular conocimiento nuevo.

La asociación con actores externos, asimismo, sugiere que cada uno de ellos aporta un valor específico para la integración; por lo tanto el proceso mismo de configuración de relaciones en red no es homogéneo en el sentido de que las capacidades institucionales son diferenciadas y, por lo tanto, sus posibilidades de articulación varían. De acuerdo con Cimoli y Primi (2005), las instituciones capaces de conformar redes virtuosas se caracterizan por: 1) capacidad de desarrollar interrelaciones tecnológicas, 2) capacidad de aprender colectivamente a partir de las interrelaciones y 3) capacidad de producir a escala, de manera que se consiga la reducción de costos medios. Una red virtuosa, por lo tanto, está caracterizada, en un sentido, por la capacidad innovativa, de interacción y por la capacidad productiva; en otro sentido se caracteriza por la formación de jerarquías entre instituciones, en función de la “fuerza” con que se presentan las características señaladas por Cimoli y Primi.

Las relaciones de Aportia con actores externos, en este sentido, busca subsanar carencias de información y formalizar acuerdos en atención al impulso del ambiente sectorial en el reconocimiento de que el aporte de cada actor es diferenciado y útil en un sentido particular. El reto para la integradora radica en

articular el conjunto de informaciones y concretarlo en un solo fin: la acumulación de capacidades tecnológicas y organizacionales para la innovación.

En este sentido, las redes de innovación se configuran para asegurarse soluciones tanto tecnológicas como económicas mediante el uso e intercambio del conocimiento. Mediante las redes, los actores empresariales absorben las externalidades del ambiente y las transforman en conocimiento explotable.

Una de las externalidades de las cuales se benefician los socios está asociada al enriquecimiento de su capital humano, que les ha llevado a desarrollar capacidades de innovación. En este sentido, es importante señalar que los empresarios socios, en su mayoría, tienen formación de ingeniería en sistemas o en carreras afines; de manera que buena dosis de los incentivos ambientales para el crecimiento de la integradora no se han basado sólo en la dotación de recursos técnicos para las empresas, sino del conocimiento asociado a las reglas organizacionales y económicas que dominan al sector software, resultantes del aprendizaje consecuente con compartir y encarar problemas comunes: la asociación mediante una integradora de negocios, en este sentido, actúa como una forma de administrar la incertidumbre y generar mecanismos de aprendizaje.

En este proceso la intervención de instituciones intermedias ha jugado un papel importante, pues han sido éstas las que han contribuido en la conformación de un espacio de negociación basado en la creación de un código de comunicación común. En este sentido, su contribución va más allá de crear esos espacios de interlocución, pues el diseño institucional de las intermediarias tiende a configurar cierta trayectoria organizacional y contribuye a imprimirle cierta dinámica a las relaciones inter-empresariales.

En el dominio sobre ciertas habilidades empresariales ha tenido origen en la provisión de servicios generados por organizaciones intermedias. Por ejemplo, en la aceleración de negocios han jugado un papel importante CCIJ-Integra y Visionaria, empresas consultoras que han provisto de servicios para la definición de la estructura y las reglas operativas de la empresa, así como de una metodología de aceleración de negocios.

Otros actores institucionales como el sector empresarial dominado por la industria electrónica, por medio de Canieti Occidente, han generado los incentivos para crear un sector productor de software que venga a acrecentar la cadena de valor regional en las TIC, en aprovechamiento de las capacidades acumuladas en el sector electrónico. En ese sentido es que CANIETI tiene un lugar dentro del Consejo Consultivo de la Integradora y, si bien no tiene derecho a voto con respecto a las decisiones de los socios, sí tiene voz y provee de información de primera mano. Las externalidades derivadas de la evolución de la industria electrónica, por lo tanto, generan un conjunto de informaciones útiles para la coevolución no sólo de la industria del software, sino del sector TIC en sí.

Asimismo el gobierno del estado, a través de Coecytjal e Ijalti, también miembros del Consejo Consultivo, ha creado las condiciones institucionales para el crecimiento de las empresas. Particularmente el gobierno del estado ha facilitado, mediante el Centro del Software, la consolidación de costos que, de otra manera, restarían viabilidad financiera a empresas pequeñas y medianas; asimismo, mediante los programas de gobierno, Aportia ha puesto en marcha proyectos de certificación, comercialización y desarrollo de productos. El uso de recursos públicos por medio de Prosoft ha permitido el desarrollo de proyectos y la ampliación de actividades de las empresas. El marco regulador surgido de la política pública no sólo es guía de las acciones de los empresarios, sino que la participación misma de los actores de gobierno en los órganos de decisión de la integradora ofrece una posibilidad de interlocución que es, en sí misma, un activo importante en dos sentidos: porque permite a los hacedores de política pública tomar el pulso del diseño institucional y sus incentivos mediante su interlocución con empresarios y porque a los asociados le provee de información que favorece la reducción de la incertidumbre. En este sentido, la imbricación de actores en espacios de discusión y toma de decisiones es un aporte al ejercicio de la gobernanza instituida para el fomento sectorial.

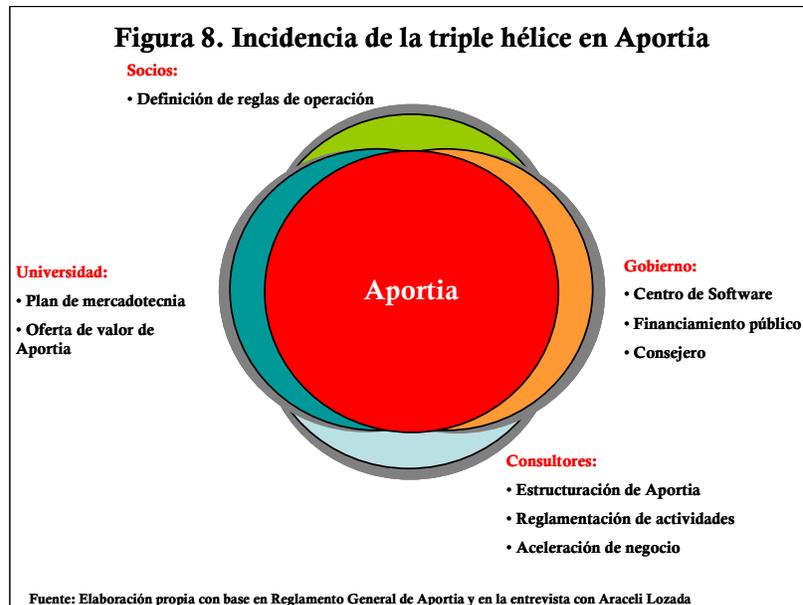
La vinculación con el sector académico se ha vivido, principalmente, mediante la vinculación con la Universidad de Guadalajara, institución que ha desarrollado un plan de mercadotecnia para Aportia, a partir del cual se crea la

*oferta de valor de la empresa*, y que estará incorporado en un plan de aceleración de negocios que se desarrolla con Visionaria.

El plan de aceleración de negocios plantea la posibilidad de incursión de la integradora en el mercado de Estados Unidos, mediante una alianza con la Cámara Hispana de Comercio de Austin (GAHCC, por sus siglas en inglés), organización que ha creado el concepto *nextdooring*, concepto mediante el cual la Cámara plantea la creación de vínculos de negocios entre firmas regionalmente más cercanas que pares asiáticas de firmas establecidas en Estados Unidos. Nextdooring hace referencia a la búsqueda de opciones *offshore* para empresas estadounidenses en México. La apuesta de las empresas mexicanas, en este caso las integradas en Aportia, es generar una ventaja en costo y eficiencia. Los beneficios que espera conseguirse son, por ejemplo, para una empresa estadounidense, la reducción de costos de desarrollo en 40%; mientras que las firmas de Aportia obtendrían un crecimiento anual de entre 12 y 15% al año (Hipp, 2008).

La vinculación con el sector académico, si bien no generalizado al nivel de Aportia, también se ha extendido mediante la integración de iniciativas de algunas empresas con instituciones educativas. Por ejemplo, una de las empresas realiza investigación y desarrollo para la creación de sistemas embebidos en colaboración con el con ITESO; una empresa más se nutre del CINVESTAV para el desarrollo de software para el sector salud. Aunque en general puede decirse que la experiencia de vinculación con la academia, para el conjunto de socios, es aún incipiente.

En síntesis, el aprovechamiento de actores institucionales insertados en diferentes esferas de la actividad productiva ha dotado a Aportia de un cúmulo de capacidades que han tendido a favorecer el crecimiento de la empresa y sus asociadas. En la figura 8 se muestra la integración de Aportia con los actores sectoriales previamente descritos.



De la figura se desprende que el conocimiento se instaura como un bien no rival que genera externalidades positivas, reguladas por mecanismos institucionales basados en la construcción de un capital social articulado por la confianza, así como por arreglos institucionales contractuales formalizados como condición de aminorar el riesgo de actitudes oportunistas (Pozas, 2006). De acuerdo con Pozas, ambos enfoques, aparentemente opuestos, son dos caras de la misma moneda, pues conllevan costos de transacción y contratación, que son objeto de cálculo para la toma de decisiones de la empresa. La observación es importante en el sentido de que Aportia funciona como un mecanismo para la acción conjunta; sin embargo, es importante considerar que cada empresa de las asociadas atiende mercados particulares, sobre una base propia de capacidades y en función de estrategias particulares. Es de esta manera que mientras algunas empresas se vinculan más con instituciones de educación superior, por ejemplo, otras lo hacen en menor medida.

De manera que la decisión respecto al camino a tomar depende de la valoración de los incentivos más convenientes para cada empresa: si bien se ha tomado como una política general para las empresas socias la certificación en procesos de ingeniería y procesos de software, unas han emprendido el proceso, mientras otras están en el proceso.

Por lo tanto, la integración tiene ofrece otra vertiente: las instituciones se abocan a la oferta de información para la reducción de la incertidumbre y generar los incentivos hacia la innovación y la cooperación. En este sentido las instituciones definen la frontera de su participación, en función de sus propios intereses (Pozas, 2006), pero también en función de sus propias capacidades.

De manera que las observaciones previamente hechas, a partir de Cimoli y Primi (2005) tiene una implicación: la existencia de jerarquías supone que la capacidad de los actores para articularse en la red no se distribuye simétricamente. Por lo tanto la calidad de los vínculos que mantienen se puede calificar en término de la cantidad de vínculos que concentran, los agentes con los cuales se vinculan y el tipo de vinculación que mantiene con esos agentes (Casalet y González, 2005).

La innovación es una actividad multifactorial y el conocimiento tiene diversas fuentes, los actores del sistema de innovación generan externalidades positivas que benefician a las demás, en la medida que estén preparadas para beneficiarse de la colaboración: las empresas realizan actividades de producción y de investigación y desarrollo, pero al mismo tiempo verifican cómo evolucionan las demás; los centros públicos realizan investigación científica y tecnológica y producen conocimiento (como bien público y como bien no rival); las instituciones puente actúan como enlace y apoyo de la producción; el gobierno define los incentivos económicamente orientados para que las articulaciones sean efectivas.

La relación de Aportia con actores diversos configura un sistema que opera con arreglo a un conjunto de vínculos para la solución de problemas comunes; estos vínculos crean mecanismos de redes que operan en dos niveles: en el primero, los agentes integrantes de la red aseguran soluciones; en el segundo, frente al ambiente exterior las firmas forman un cuerpo sólido y capaz de negociar (Pozas, 2006). Esto es particularmente cierto para las empresas socias como consecuencia de su interlocución con actores de la industria electrónica y del gobierno.

En este sentido, dos acotaciones deben hacerse a lo dicho: primera, la asociación de Aportia con otras empresas fuera de la integradora misma es

limitada; segunda, dentro de la misma integradora se observan asimetrías entre empresas: unas con un crecimiento significativo y otras en estancamiento, por lo que la asociación por sí misma no ha sido capaz de generar una sinergia igualmente distributiva entre las empresas, tal como se ve en los principios que guían la asignación de proyectos. Sobre estos puntos se abundará con mayor detalle en el capítulo 5.

Respecto al primer punto, si bien por una parte se ha señalado cierta imbricación de Aportia con el ambiente regional, por otra parte también debe señalarse que las empresas asociadas mantienen cierta dinámica, pero que no genera derramas significativas con otras empresas del sector; es cierto que existen empresas pequeñas y que han visto a Aportia como un instrumento para favorecer su crecimiento, pero en general el alcance horizontal de la integradora es, preferentemente, limitado.

En relación con las asimetrías observadas entre empresas, es interesante observar que las empresas mejor posicionadas y dinámicas parecen cumplir con estrategias y modelos de negocio más claros y tendientes a la especialización; parecen tener un mejor reconocimiento del ambiente en el que se desenvuelven y han sido capaces de desarrollar un más amplio y mejor capital relacional, según se verá evidencia del capítulo 5.

## Capítulo 4. Ambiente interno e innovación en el sector software de Guadalajara.

A lo largo de los capítulos 1 y 2 se argumentó que la actividad innovadora se asocia a las opciones tecnológicas que cada empresa se construye y en función de las cuales compite; en este sentido se ha enfatizado la importancia tanto de la estrategia como de las capacidades. Se ha mencionado, asimismo, que las opciones de las firmas están acotadas por las condiciones impuestas por el ambiente sectorial y regional en que están inmersas. Ambas fuentes de influencia, lejos de marchar aisladamente, se trastocan y condicionan mutuamente, de manera que la conformación del ambiente interno de la empresa depende de las decisiones tomadas en su seno interno, en atención tanto a su experiencia previa como al sentido evolutivo del sector y la forma en que la empresa se adapta a él.

Con base en tal consideración, este capítulo muestra la evidencia empírica derivada de la investigación de campo, en función de la cual se interpretan las estrategias empresariales, las capacidades asociadas y las actividades de innovación emprendidas por las empresas. Así que se muestran, en función de los datos recabados y su interpretación, los aspectos de la estrategia y capacidades que despliegan para la actividad de innovación. Si bien los datos sobre las condiciones del ambiente externo que inciden sobre el ambiente interior son tomados en consideración, esto sólo se hace *grosso modo* a fin de priorizar la explicación del ámbito organizacional de las firmas. El capítulo 5 será el espacio para explicar lo concerniente a los aspectos del ambiente externo.

Los hallazgos de la investigación arrojan, en términos generales, que las 14 empresas estudiadas pueden agruparse en tres conjuntos de estrategias y capacidades. Cada una orientada tanto por la cultura emprendedora (capital humano y experiencia de los empresarios), como por las definiciones con respecto a la estrategia que ha de seguir la empresa (cuadro 25): un grupo de empresas desarrolladoras en atención a lo que la literatura sobre gestión de la innovación denomina diseños dominantes, impulsados por empresas globales del software y en el cual las empresas estudiadas encuentran un espacio de adaptación y desarrollo de soluciones para su mercado.

Otro grupo de empresas agrupadas en una integradora de negocios que, en mayor o menor medida, han empleado la integración como medio de aprendizaje del cual se derivan estrategias de crecimiento basadas en la delimitación de segmentos de mercado por atender, el empleo de las definiciones de política pública del gobierno del estado y el establecimiento de una política de certificación de procesos de calidad.

Un tercer grupo con estrategias más difusas, en el sentido de que en ellas parece dominar una disonancia en términos del enfoque estratégico y las capacidades desarrolladas.

**Cuadro 25. Características principales de los grupos de empresas indagados**

Grupos de empresas	Variable			
	Capital humano de los empresarios	Estrategia	Capacidades	Características de la empresas
Grupo 1	+ Mayor experiencia previa en el ambiente empresarial	Alianza con empresas globales de software	+ Certificación en modelo de negocios de diseño dominante + Diversificación de aplicaciones de software	+ Clientes grandes + Alta proporción de exportación
Grupo 2	+ Básicamente conocimiento tecnológico	Agrupación en integradora de negocios	+ Acción conjunta y aprendizaje en el marco de la integradora + Certificación de capacidades de desarrollo + Alianza con el gobierno del estado	+ Mercado preferentemente regional + Salvo algunas empresas, proceso incipiente de incursión en mercado externo
Grupo 3	+ Básicamente conocimiento tecnológico	Centrada en costos, mediante el cluster del software	+ Tendencia hacia la certificación de capacidades de desarrollo	+ Mercado preferentemente local, regional

Fuente: Elaboración propia con base en el capítulo 4

Se señala asimismo, que las estrategias y capacidades empresariales se enfrentan a condiciones de oportunidad y riesgo tanto por lo que cada empresa realiza, como por las condiciones de oferta y demanda que se construyen regionalmente. Así, buscan detectarse incentivos que rigen la actitud innovadora de las empresas y las condiciones que las impulsan.

Una última nota: las empresas objeto de estudio son 14. Están nombradas tomando como referencia la letra inicial de su nombre; cuando la inicial de al menos dos empresas coincide, se agrega un número para diferenciarlas.

## 4.1 Descripción de las empresas objeto de estudio

### Panorama general

El cuadro 26 muestra el perfil de las empresas objeto de estudio. De las 14 empresas, siete pertenecen a la integradora, y están indicadas en los renglones grises; las otras siete no pertenecen a la integradora.

Cuadro 26. Perfil de empresas entrevistadas

Empresa	Creación	Tipo de software						Personal			
		Oferta de mercado		Especialización sectorial	Área de aplicación						
		Producto	A la medida		Procesos embebidos	Planeación, gestión, admón.	Gestión de calidad y arquitectura	Multimedia	TI	Advo.	Ventas
C1	1988	1		Comercio		1			9	4	4
C2	2003	1		Agropecuario		1			5	3	1
E1	1997	1		Ninguna		1			30	4	7
S1	1991	1	1	Ninguna	1	1	1		170	20	10
I	2003		1	Ninguna		1			12	1	3
T	1996		1	Seguridad		1	1		15		
S2	1991		1	Automotriz	1				23	7	10
N	2000		1	Ninguna		1	1		200	14	25
M1	2004		1	Ninguna				1	7	2	3
3M	2000		1	Varios				1	10	2	5
E2	2003	1		Ninguna			1		15	3	3
L	2001		1	Ninguna		1			7	5	2
A	2000	1		Ninguna	1				7	1	3
M2	1994	1		Salud		1			28	8	3

Fuente: Elaboración propia con base en la información pública de cada empresa y en la encuesta de recolección de información

Cinco de las 14 empresas fueron fundadas durante la década corriente. Ocho empresas más surgieron durante los noventa y la última empresa surgió durante los años ochenta. Entre las empresas que no pertenecen a la integradora, sólo una surgió en la presente década. Inversamente, de las pertenecientes a la integradora, cuatro surgieron a partir de 2001.

Siete de las empresas ofrecen el software como producto. Ocho realizan desarrollos a la medida, lo que implica que una de las empresas ofrece tanto productos como servicios.

Preferentemente, las empresas no especializan su oferta en algún sector productivo: las empresas especializadas por sector son cinco. De esas cinco, tres pertenecen a la integradora.

Por área de aplicación, tres empresas realizan software embebido, una preferentemente para el sector automotriz y otra para telecomunicaciones; la tercera no concentra su oferta hacia algún sector particular. Nueve empresas realizan desarrollos para actividades de planeación, gestión y administración de

procesos organizacionales y/o comerciales y dos empresas se especializan en producción multimedia.

Con excepción de tres empresas, el resto no rebasan los 40 empleados. Interesantemente dos de las tres (S1 y N) se encuentran en el grupo de las mejor posicionadas en cuanto a capacidad innovadora en torno a diseños dominantes, según se verá en más adelante en este capítulo y en el cinco; asimismo, muestran la mayor proporción de empleados en TI con respecto al total. La empresa restante se caracteriza por manifestar un crecimiento significativo desde su incorporación a la integradora y tener una alianza como representante comercial de Karomi firma hindú desarrolladora de software.

Por el contrario, las empresas para las que el 50% de sus empleados totales están caracterizados como TI observan una menor capacidad innovadora, como son los casos de las empresas C1 (venta de software para punto de venta; más de mil clientes básicamente pequeños), L (desarrolladora a la medida, con clientes grandes como IBM, pero sin una política clara de apropiabilidad) y A (sin una estrategia clara de diferenciación en un segmento de mercado altamente competido) como se verá más adelante en este capítulo y en el cinco.

El cuadro 27 permite ver la proporción de empleados en TI con respecto al total.

**Cuadro 27. Relación de empleo TI/ total**

Empresa	Porcentaje	Empresa	Porcentaje
C1	52,94	N	83,68
C2	55,56	M1	58,33
E1	73,17	3M	58,82
S1	85,00	E2	71,43
I	75,00	L	50,00
T	100,00	A	63,64
S2	57,50	M2	71,79

Fuente: Elaboración propia con base en información de las empresas

Por lo tanto, con respecto al tamaño, parecen existir dos características interesantes relacionadas con la capacidad innovadora: uno, ésta se conecta con el número de empleados de la empresa. Dos, el crecimiento diferenciado del tamaño de las empresas parece indicar una trayectoria evolutiva diferente.

Así, el volumen de empleo parece relacionarse con una mayor capacidad innovadora, principalmente si éste se concentra en las actividades TI. Obsérvese en el cuadro 25 que las empresas arriba señaladas como las mejor posicionadas, con excepción de la empresa S2, mantienen una proporción de empleados en actividades TI equivalente a, por lo menos, 70% de su planta laboral.

Si bien es cierto que no se tienen datos que permitan observar la evolución del empleo en el tiempo, es posible ver entre las empresas que las que observan mejor posición se caracterizan, como se verá en este capítulo y en el siguiente, 1) por mayor capital humano acumulado de sus empresarios (por su origen laboral previo), 2) una mayor capacidad de innovación y aprendizaje relacionada a la adaptación organizacional con respecto a diseños dominantes globales, manifiestamente en las empresas S1, T y N; y 3) por una mayor capacidad de aprendizaje y asociación con empresas dentro del cluster en el caso de las empresas E1, I, S2 y E2.

El primer conjunto señalado no pertenece a las empresas integradas, pero, como se dijo previamente, sí indican mantener alguna alianza con empresas globales del software; las empresas del segundo conjunto sí pertenecen a la integradora y manifiestan beneficios derivados de la asociación.

Estas características se originan en estrategias y capacidades particulares y, por lo tanto, diferentes entre las empresas. En función de éstas, cada empresa tiene origen y desarrollo propios y, por lo tanto, capacidad evolutiva diferente tanto como una percepción propia del ambiente sectorial en que se desenvuelven.

La particularidad de las estrategias y las capacidades de cada empresa está atada a una trayectoria de dependencia, la cual condiciona la capacidad de absorción de cada una y su comportamiento futuro (Teece y Pisano, 1998; Teece, Pisano y Shuen, 2000).

En este marco, el tipo de relaciones de cada firma con el exterior (otros actores sectoriales) contribuye en la delimitación tanto de las capacidades que adquiere y asimila, como de las que mantiene en estado latente para ser transformadas y explotadas (Alegre y Chiva, 2008; Caloghirou, 2004; Chen, Lin y Chang, 2009; Vega et. Al, 2008); los casos de las empresas agrupadas en los

conjuntos que forman por un lado S1, T y N y por el otro E1, I, E2 y S2, así lo ilustran. De manera que son importantes tanto las capacidades organizacionales que tiene la empresa tanto para funcionar como unidad, como las capacidades que desarrolla para interactuar y, en función de la ella, dotarse de nuevas capacidades. Desde este punto de vista, las capacidades de absorción descansan en la habilidad de las empresas para adquirir y utilizar efectivamente conocimiento externo, articulándolo a capacidades propias. La experiencia observada señala que el camino seguido por cada empresa difiere: unas porque siguen patrones de diseño dominante, otras porque se certifican para la estandarización de capacidades tecnológicas y de dotan de conocimiento comercial mediante organismos intermedios, unas más por realizar investigación conjunta, son manifestación de trayectorias diferentes dentro de un mismo sector.

### **Variables de observación de actividades de innovación en el sector software**

De acuerdo con lo señalado en los capítulos 1 y 2, en el cuadro 28 se muestran las variables a partir de las cuales se observan las actividades de innovación de las empresas objeto de estudio.

**Cuadro 28. Descripción de variables**

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Evaluación</b>
Estrategia	Racionalización de objetivos organizacionales y los métodos para alcanzarlos	Estrategia difusa=0 Estrategia orientada=1
Capacidad	Actividades que la empresa ejecuta de manera fiable	Genérica (cualquiera la tiene)=0 Diferenciadora (especializada)=1
Propiedad intelectual	Mecanismos de apropiabilidad del conocimiento comercializado	Ninguna=0 Licencia, derechos o secreto=1
Certificación	Certificación de procesos basados en CMMI (estandarización de práctica administrativas)	Ninguna=0 Alguna (CMMI, TMM)=1
Alianzas	Establecimiento de una forma de vinculación con fines de desarrollo de software y su comercialización	Ninguna=0 Existentes=1
Diversificación de oferta	Tipo de oferta: como producto o como servicio Área de aplicación: gestión administrativa, multimedia, software embebido, arquitectura	Cada uno vale 1 Cada uno vale 1

Fuente: Elaboración propia con base en el cuadro 8

Sobre las variables es pertinente formular una observación relevante para el ejercicio que se realizará a lo largo del capítulo. Algunas de ellas, como la estrategia, encierran cierto grado de subjetividad: ¿cómo, en función de las

declaraciones de lo que realizan las empresas, es posible definir que una estrategia es difusa u orientada? ¿Cómo se define la capacidad central, la capacidad en función de la cual se ejerce la estrategia? El cuadro 29 y su explicación dan respuesta a cómo se logra tal definición.

En el cuadro puede tomarse, por ejemplo, el caso de la empresa M1. Es una empresa dedicada al desarrollo de soluciones con base en recursos Web, y en el hospedaje de páginas. Según se comentó en el capítulo 3, una de las líneas de política pública del estado de Jalisco es el impulso de empresas desarrolladoras de soluciones basadas en Web, pero se señaló, asimismo, que el reto que encara la política es el mercado para el cual se desarrollan las soluciones: para micro y pequeñas empresas, las cuales se caracterizan por ser poco sofisticadas en materia de uso de TIC; en general las empresas del sector software afrontan ese problema: un sector usuario de tecnología TIC poco sofisticado (particularmente empresas de tamaño reducido) y, en esa medida, escasamente promotor de capacidades de innovación.

En ese sentido parece claro que la capacidad de innovación dependerá más significativamente de la capacidad de las empresas por generarse su propia demanda. Si, como en el caso de M1, la estrategia de las empresas se centra en distribuir servicios de bajo costo, en un sector en crecimiento y potencialmente dinámico, entonces las opciones de innovación se manifiestan acotadas y no es claro que el mercado objetivo pudiera incrementar su oferta de valor agregado. En los términos de Burgelman y Grove, entre las capacidades y la estrategia de la empresa parece manifestarse lo que caracterizan como disonancia estratégica: la posibilidad de desplegar rutinas, en este caso, de alto valor agregado, ofrecidas a un mercado de escasa capacidad de absorción de conocimiento *sofisticado*.

Un factor adicional que pesa sobre M1 es su escasa asociación con otras empresas: está entre las de mayor reciente creación; pero se observa entre ella y otras surgidas en la misma época una asimetría, por ejemplo, con respecto a las que participan de mecanismos de asociación en función de la cual sus capacidades se han desarrollado. En este caso, la carencia de un espacio de

integración con empresas del mismo sector se manifiesta en capacidades comerciales menos desarrolladas.

**Cuadro 29. Estrategia y capacidad central de las empresas**

Empresa	Estrategia	Evaluación	Capacidad Central	Evaluación
C1	Desarrollo de software para punto de venta de alto costo, para empresas pequeñas	0	Sus características son propias de una empresa cualquiera que compite en el mismo segmento	0
C2	Segmento de mercado localizado, exportador	1	Dominio de un nicho de mercado en función de la trazabilidad	1
E1	Empresa diversificada, en proceso de concentración de capacidades	0	Certificación en BMP y en busca de ISO 9000:2001	1
S1	Desarrollo de sistemas integrales llave en mano	1	Certificada en gestión de procesos, desarrollo de proyectos y en servicios TI	1
I	Venta de software a sectores que compiten por precio	1	Metodología de detección de necesidades de clientes y su proceso de fidelidad	1
T	Desarrollo de soluciones basadas en Oracle	1	Certificación de desarrolladores en Oracle	1
S2	Desarrollo de sistemas embebidos para sector automotriz	1	Gestiona procesos de diseño, marketing e investigación en colaboración con centros de investigación	1
N	Desarrollo de soluciones basadas en SAP	1	Capacidades de venta, consultoría y comercialización en SAP	1
M1	Desarrollo de productos de bajo costo para mercado poco sofisticado	0	Diseño con base en Internet	0
3M	Desarrollos multimedia para exportación	1	Calidad visual	0
E2	Pruebas de software	1	Metodología y procesos certificados	1
L	Desarrollo de software a la medida sobre diversos lenguajes	0	Dominio de lenguajes diversos	0
A	Desarrollo de un producto en un segmento altamente competido	0	Aplicabilidad del desarrollo a conmutadores de diversas características	0
M2	Desarrollo para sector hospitalario	1	Integración de procesos clínicos, administrativos y financieros	1

Fuente: Elaboración propia con base en los capítulos 1 y 2 de la investigación

Caso similar de competencia por costos parece el de la empresa 3M, desarrolladora de aplicaciones multimedia, pero con una diferencia sustantiva: exporta a Estados Unidos; de hecho el surgimiento de la empresa tiene en sí ese objetivo. La capacidad de innovación en este caso está acotada al hecho de que es una empresa que compite en función de los costos puesto que 3M surge como consecuencia de una alianza con una firma establecida en California: la firma establecida en aquel estado transfiere parte de la demanda en función de los costos. El hecho de que se preocupe por mejorar la calidad visual de su oferta es un requerimiento básico para competir que no le otorga una diferencia en relación con cualquiera otra firma, sino sólo consigo misma, como condición para su subsistencia en un ambiente (Estados Unidos) caracterizado por una dinámica de innovación más intensa. En este sentido, si bien la empresa se ha generado una demanda por la vía de los costos, el impulso mismo de la demanda le obliga a innovar incrementalmente en relación con sus propias capacidades tecnológicas.

Se puede encontrar el caso de empresas que, aún con un alto valor de exportaciones y clientes importantes, tengan una limitada capacidad de apropiación del valor agregado que generan. La empresa L desarrolla software a la medida; tiene clientes importantes, incluso firmas transnacionales. Sin embargo el problema que afronta radica en que, si bien desarrolla soluciones en diversos lenguajes, lo cual supone cierta acumulación de capacidades tecnológicas, la misma diversidad de solicitudes y lenguajes usados dispersa sus capacidades comerciales, lo cual le provee de una escasa capacidad de negociación de los términos en los cuales ofrece sus desarrollos. Así, si bien declara exportar el 70% de su producción, su margen de apropiabilidad sobre el conocimiento que genera le está acotado.

En el caso de esta empresa parece necesario ajustar la estrategia al marco de un modelo comercial que le permita rentabilizar mejor el conocimiento: Este es el caso de una empresa con gran capacidad de absorción de conocimiento tecnológico dado su dominio de lenguajes de programación diversos, pero la consecuencia es el escaso desarrollo de un modelo de negocios que vuelva lucrativo el cúmulo de capacidades adquiridas en el tiempo. En ese sentido, su pertenencia a la integradora escasamente le ha impulsado a mejorar sus capacidades comerciales, si bien es cierto que la situación pudiera modificarse como consecuencia de la incursión de Aportia en mercado de Estados Unidos.

Un caso de empresa con capacidades de innovación más desarrolladas es el de la firma S2, desarrolladora de sistemas embebidos, con presencia significativa en la industria automotriz. La necesaria conjugación de hardware con software le ha llevado a acumular capacidades tecnológicas en ambas actividades, las cuales ha sabido acrecentar mediante su participación en la integradora de negocios y su vinculación con centros de investigación, con los que realiza investigación conjunta. De manera que, en un sentido, se ha beneficiado de las medidas de política pública derivadas del modelo mismo de integradoras (Capítulo 3) y en otro ha enriquecido sus capacidades tecnológicas como consecuencia de la vinculación para el desarrollo de actividades de desarrollo tecnológico. El monto

de sus exportaciones alcanza el 50% de su producción y en su cartera de clientes se encuentran firmas automotrices (globales).

Sin la misma capacidad de exportación, y un mercado más bien regional, se encuentra a la empresa I, la cual desarrolla software para empresas que compiten por precio. Como en el caso de M1, enfrenta el problema de atender un mercado poco sofisticado y, desde ese punto de vista, una demanda escasamente promotora de una actitud innovadora. Sin embargo, ésta es una firma que ha desarrollado un modelo de negocios en función del cual ha creado un modelo que le permite detectar necesidades de sus clientes y, con base en él, crear estrategias para mantener su fidelidad. Aunque el riesgo que afronta I persiste, en el sentido del mercado al que dirige su oferta, parece que mediante su estrategia busca generarse un conocimiento del mercado, lo que podría favorecer procesos de aprendizaje e innovación. El de I puede entenderse como el caso de una empresa que impulsa una oferta en función de la cual se crea su propio mercado. Por lo tanto, la forma de salvar la disonancia estratégica, en comparación con M1, radica en que a pesar de competir con una oferta orientada a sectores que compiten por precio, busca generar un valor agregado transferible al cliente en la medida que lo *educa* mediante el apoyo en la detección de sus necesidades.

La dinámica de conocimiento de I radica, en un sentido, en absorber conocimiento del sector mediante su participación en la integradora y, en otro, de transferir a sus clientes conocimiento sobre las potencialidades del uso de software.

Con respecto al resto de las variables del cuadro 28 no parece existir motivo de controversia con respecto a su valoración: se ejerce o no una política de propiedad intelectual; se tienen o no certificaciones; se mantienen o no alianzas; el tipo y área de aplicación del software también son precisos.

Con base en las variables, se elaboraron un conjunto de correlaciones que dieran la pauta explicativa de las condiciones internas que favorecen la capacidad exportadora de las empresas. La información a partir de la cual se realizan las correlaciones se muestra en el cuadro 30; fue recabada de la información pública así como de la encuesta aplicada a las firmas.

**Cuadro 30. Evaluación de variables internas de las empresas**

Empresa	Estrategia	Capacidad Central	Propiedad intelectual	Certificaciones	Alianzas	Oferta		Exportaciones
						Diversificación	Área de Aplicación	
C1	0	0	1	1	0	1	1	0.5
C2	1	1	1	0	0	1	1	0.0
E1	0	1	1	0	0	1	1	5.0
S1	1	1	1	1	1	2	3	100.0
I	1	1	1	1	0	1	1	5.0
T	1	1	0	0	1	1	2	20.0
S2	1	1	1	1	0	1	2	50.0
N	1	1	0	0	1	1	2	100.0
M1	0	0	0	0	0	1	1	30.0
3M	1	0	0	0	1	1	1	99.0
E2	1	1	0	1	0	1	1	10.0
L	0	0	0	1	0	1	1	70.0
A	0	0	1	0	0	1	1	0.0
M2	1	1	0	1	0	1	1	20.0

Fuente: Elaboración propia con base en información pública y la encuesta aplicada a las empresas

Las correlaciones significativas fueron: las exportaciones con la estrategia, las alianzas, diversificación de la oferta y áreas de aplicación del software. Son estas variables a partir de las cuales se explica la actividad innovadora de las empresas objeto de estudio. Permiten agruparlas en tres conjuntos, como se verá posteriormente, aunque no está de más formular un comentario sobre los tres conjuntos:

1) El primero formado por tres empresas (S1, T y N), que se caracterizan por ser altamente exportadoras y por la cultura emprendedora previa de sus empresarios, la cual les ha llevado a diseñar estrategias basadas en el desarrollo de soluciones y realizar arquitectura de sistemas, con base en diseños dominantes, en los que se han certificado. En estas empresas, el conjunto de rutinas tecnológicas y comerciales giran en torno a alianzas específicas con firmas globales del sector; por lo tanto se basan en modelos de negocio probados.

2) Un segundo conjunto de empresas pertenecientes a la integradora de negocios, empresas que, en términos generales (con excepción de L y en menor medida de C2), han mostrado un crecimiento significativo como consecuencia de su incursión en la integradora. De hecho tres de ellas surgieron prácticamente a la par. En general son empresas que se caracterizan por delimitar con cierta claridad a su mercado; tres de las cinco empresas que declaran desarrollar software para sectores en particular pertenecen a la integradora. Dos empresas más no sectorizan la oferta, pero se ubican en segmentos de mercado claros (oferta para quienes compiten por precio una empresa y la otra realiza pruebas de software).

Han definido, asimismo, una política de certificación en CMMI. Asimismo, se caracterizan porque algunos de sus empresarios han desarrollado capacidades empresariales mediante el uso de los servicios de empresas intermedias con las cuales han desarrollado un modelo comercial propio.

3) Un tercer conjunto de empresas más disperso, en términos de que en él están tres empresas que compiten, una, con un producto cuyo precio supera al del promedio del mercado para el cual está diseñado y que se caracteriza por ser altamente competido (software para punto de venta); otra con un producto cuyo precio ronda el del mercado, pero también en un segmento altamente competido (software insertado en aparatos de comunicación para control de llamadas telefónicas) y una más con una oferta por debajo del precio de mercado, para un segmento con alto potencial, pero poco sofisticado (aplicaciones web). En resumen, un conjunto de empresas caracterizado por disonancia estratégica (Burgelman y Grove, 2004).

Estas tres caracterizaciones es posible explicarlas, asimismo, en términos de una diferente capacidad de absorción. Por ejemplo, la serie de rutinas que es necesario codificar para lograr certificaciones CMMI sugiere una serie de capacidades tecnológicas que es necesario desarrollar, pero que no necesariamente se acompañan de las capacidades organizacionales vinculadas al modelo de negocio de las empresas. En ese sentido, existe una estrategia diferenciada de absorción de capacidades: N, T y S1 absorben tanto capacidades tecnológicas como comerciales de un solo proveedor de conocimiento, mientras que las empresas de la integradora desarrollan capacidades a partir de su capacidad de absorber conocimiento tanto de la política pública, de la metodología del CMMI y de organismos intermedios que, en algunos casos, han contribuido en la definición de modelos de negocio.

Esta distinción entre ambos conjuntos de empresas es significativa y contrasta mayormente con el conjunto de empresas que han sido definidas como de estrategias difusas: aunque C1 tiene poco más de 20 años en el mercado no ha logrado una estrategia de crecimiento en términos del aporte de sus socios,

sino en función de su incursión en un mercado amplio de pequeños negocios, costosos de gestionar (tiene unos mil clientes, de tamaño pequeño); M1, empresa joven, se posiciona con una oferta de bajo costo en un segmento de mercado en expansión, pero también centrado en consumidores poco sofisticados.

## 4.2 Estrategia y capacidades de las empresas

En el capítulo 1 de la investigación se argumentó que las empresas guían su actividad innovadora en atención a una estrategia, una estructura y unas capacidades organizacionales y tecnológicas. Se comentó, asimismo, que las capacidades de las empresas que logran liderazgo en el mercado se caracterizan por dos condiciones: 1) su dificultad de ser replicables tanto como por ser valubles sin atención a la competencia y 2) su dinamismo, dada la celeridad del cambio impuesta por la misma competencia basada en la innovación. Estas características son propias de diseños dominantes: productos y/o servicios conjugados con un set de estándares establecidos como los más competentes y, por lo tanto, definidores de un patrón de elecciones aceptadas como las más aptas para competir en contextos de innovación.

Se señaló, asimismo, que la capacidad de innovación de empresas pequeñas y de reciente ingreso al mercado —como las empresas estudiadas en esta investigación— está acotada a la adaptación de rutinas en torno a los patrones dominantes. Por lo tanto, las estrategias y capacidades de las empresas objeto de estudio se enmarcan en los estándares establecidos en la esfera global de competencia de la industria del software.

Esta posibilidad adaptativa descansa sobre las posibilidades de desarrollar rutinas derivadas del conocimiento que las empresas son capaces de absorber del ambiente sectorial. Como la capacidad de absorción difiere entre empresas, en función de la cultura emprendedora asociada a cada una y de las asociaciones que consigue, cada una desarrolla una trayectoria particular que condiciona sus respuestas futuras a un ambiente de cambio.

La dimensión estratégica que Teece y Pisano (1998) denominan *Trayectorias*, consiste, precisamente, en el hecho de que la posición actual de una empresa es

importante para su definición futura; pero el presente, asimismo, está constreñido por el pasado, toda vez que la trayectoria se traduce en rutinas que construyen la historia de la firma.

Asimismo, la previsión de futuro también se asocia a las oportunidades tecnológicas existentes, esto es, qué tan rápido y qué tan lejos puede llegar un área de actividad industrial. Por lo tanto, la oportunidad tecnológica es parcialmente dependiente de la industria. Su reconocimiento es afectado, en el ámbito de la firma, por la estructura organizacional. De modo que la oportunidad tecnológica es tal en tanto se tiene capacidad de reconocerla, asimilarla, adaptarla y explotarla.

Esto es importante dado que, en mayor o menor medida, las empresas observadas responden a la adaptación a tales patrones: algunas porque adoptan abiertamente prácticas de negocios impulsadas por empresas del sector dominantes en escala global, otras porque adaptan sus procesos a estándares tendientes a definir patrones genéricos, pero en función de los cuales se asume la consecución de cierto nivel competitivo. Menos significativa parece la competencia basada en precios (cuadro 31).

El cuadro 31 exhibe la estrategia y las capacidades detectadas para cada una de las empresas objeto de estudio. Cabe señalar que en algunos casos la estrategia parece difusa y no decir algo concreto sobre la capacidad innovadora de la empresa; sin embargo esa misma falta de consistencia es indicativa del tipo de capacidades desarrolladas. La columna denominada características trata, precisamente, de especificar los puntos que pueden ser más significativos en términos de la estrategia y las capacidades detectadas para cada firma. A continuación son señaladas algunas características de las firmas; posteriormente se hacen algunas observaciones con respecto a las tres trayectorias que desarrollan las empresas, y que se han comentado previamente en este capítulo.

**Cuadro 31. Estrategia y capacidades de empresas**

Empresa	Estrategia	Capacidades	Características
C1	Integración de software en un producto para punto de venta de empresas pequeñas y medianas	+ Certificación de procesos en MoProsoft	+ Mercado atomizado + Altos costos de transacción + Mercado altamente competido y poco sofisticado
C2	Desarrollo de software para trazabilidad	+ Trazabilidad mediante RFID + Interlocución con clientes	+ Nicho de mercado localizado; + Costos de transacción derivados de la necesaria especialización en comercio exterior + Tamaño de empresa depende del volumen de exportaciones de sus clientes
E1	Desarrollo de aplicaciones open source y propietario mediante aplicaciones Web	+ Representación exclusiva de Karomi en América Latina + Certificación en BPM	+ Empresa de crecimiento significativo, a partir del establecimiento de alianzas
S1	Desarrollo de sistemas llave en mano	+ Certificación PMP (gestión de proyectos), + Certificación ITIL (gestión de servicios TI) + Certificación CMMI3	+ Empresa altamente exportadora; + Clientes grandes; relaciones de largo plazo. + Es la de más alta certificación CMMI
I	Soluciones a la medida para sectores que compiten por precio	+ Modelo de "detección" de necesidades de clientes + Certificación CMMI 2	+ Empresa joven, de crecimiento significativo + Segmento de mercado focalizado + Mercado (clientes) poco sofisticados + Su crecimiento depende de muchos clientes: altos costos de transacción
T	Desarrollo de aplicaciones basadas en Oracle para sector seguridad y justicia	+ Certificación de desarrolladores en Oracle + Certificación en MoProsoft	+ Empresa especializada en seguridad y justicia. + Depende del consumo de gobierno. + Certificada en diseño dominante + Desarrolla arquitectura de sistemas
S2	Desarrollo de sistemas embebidos "llave en mano" para el sector automotriz	+ Conjugación de capacidades de diseño, investigación y marketing + Certificación CMMI 2	+ Empresa de las de mayor crecimiento + Mercado localizado y de alto contenido tecnológico + La de mayor vinculación con centros de investigación
N	Desarrollo de aplicaciones basadas en SAP	+ Desarrollo de capacidad de ventas, comercialización, consultoría y certificación en SAP	+ Empresa altamente exportadora. + Certificada en diseño dominante + Desarrolla arquitectura de sistemas
M1	Desarrollo de productos de bajo costo	+ Integración de multimedia para sitios web y el hospedaje de éstos	+ Incurción en mercado en creamiento, impulsado desde la política pública + Poca competencia, pero con un mercado poco sofisticado
3M	Desarrollo de productos de bajo costo para exportación	+ Costo bajo + Calidad visual	+ Empresa altamente exportadora + Alianza con empresa de California
E2	Establecerse como la alternativa en México para pruebas de software	+ Certificaciones TMM3 y TPI eficiente para prueba de software	+ Nicho de negocio localizado + Servicios de alto costo + Riesgo asociado al impulso de la política de certificaciones + Supeditado a los incentivos de los desarrolladores por probar su software
L	Diversificación de metodologías y herramientas de desarrollo de software	+ Certificación CMMI 2	+ Algunos clientes grandes + Mercado escasamente delimitado
A	Desarrollo de un producto de bajo costo para control de gasto telefónico empresarial	+ Desarrollo de una herramienta funcional para conmutadores diversos	+ Competencia por costos + Ubicación en mercado altamente competido
M2	Desarrollo de soluciones de gestión para el sector hospitalario	+ Integración de procesos clínicos, administrativos y financieros en soluciones integrales + Certificación CMMI 2	+ Es una de las empresas de mayor crecimiento + Mercado localizado + Software especializado

Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta y la información pública de las empresas

Por ejemplo, la empresa C1 desarrolla software para punto de venta (especializado en proceso de compra-venta), mercado altamente competido. Tiene cerca de 1000 clientes, básicamente empresas pequeñas, y en menor medida medianas, lo que le genera altos costos de transacción. El precio de venta del software de la empresa está por encima del promedio del mercado, según declara ella misma. Es un claro caso de disonancia estratégica, puesto que sus rutinas están centradas en satisfacer un mercado altamente competido y poco sofisticado, dado el tamaño de clientes: consumidores con mayor conocimiento tendrían mayor capacidad discriminatoria en torno al costo de un producto sustituible por otro similar de menor precio.

Estrategias mejor definidas se encuentran, por ejemplo, en el caso de la empresa I, la cual desarrolla software a la medida para negocios que compiten por precio. Produce para un mercado poco sofisticado, por lo que ha desarrollado un modelo de negocio mediante el cual busca detectar tanto las necesidades de los clientes, como lograr su fidelidad.

Teóricamente su mercado es amplio (y en ese sentido su crecimiento es significativo: de tres empleados en 2003, a 16 cinco años después), pero su escasa sofisticación es un riesgo a sus posibilidades innovadoras como en el caso de C1 sólo que, a diferencia de ésta, I es más joven y muestra un proceso de aprendizaje significativo en función de su participación en la integradora de negocios. Se ha preocupado por certificar sus procesos, así como por acumular conocimiento mediante la formación empresarial (los socios se han capacitado a través del IPADE).

Para esta empresa sigue siendo un riesgo su enfoque de oferta hacia un mercado poco sofisticado, pues éste sería una limitante para el desarrollo de mayor valor agregado basado en la innovación. Sin embargo sus opciones de futuro parecen ampliarse mediante su incursión en mercado más amplio: fuera de Jalisco, mediante alianza con una firma en Zacatecas, y en Estados Unidos, mediante la exportación a través de la integradora.

Caso significativo es el de la empresa N, desarrolladora de soluciones en torno a un modelo dominante: SAP, empresa en función de la cual ha desarrollado

capacidades de venta, comercialización y consultoría. Realiza arquitectura de sistemas y se caracteriza por ser altamente exportadora. Es una empresa que no recurre a recursos públicos y cuya historia, asociada a la cultura emprendedora de sus fundadores, le permite afrontar la incertidumbre natural del sector software con un mayor conocimiento.

El caso descrito de tres empresas expone *grosso modo* capacidades asociadas a estrategias particulares, capacidades propias para el mercado con respecto al cual han pensado su oferta, por lo que tanto las empresas como su oferta tienen sus propias características.

Grosso modo puede señalarse que las empresas que representan las mejores estrategias, entre ellas N, han desarrollado mejores capacidades de absorción y están asociadas al capital humano de su fundador, pero también a las alianzas que han firmado con actores del sector.

Consecuentemente, entre la estrategia y las características de las empresas y su oferta existe una relación que será expuesta como siguiente tema de este capítulo.

### **4.3 Caracterización de las empresas: tamaño de las empresas y cultura emprendedora**

La caracterización de las empresas se puede formular en función de la literatura sobre cultura emprendedora, con la idea de entender el sentido emprendedor de los empresarios como condicionante de su capacidad innovadora, así como su capacidad asociativa y de absorción. De manera que la observación de características de cultura emprendedora en Guadalajara da pauta para entender los incentivos que explican, en el nivel micro, las características del ambiente organizacional, y en el nivel meso las características del ambiente sectorial e institucional en que compiten y colaboran las empresas en observación.

Ambos niveles están representados, el primero, por las estrategias y las capacidades organizacionales desplegadas para competir en un ambiente en evolución; el segundo observa el nivel de asociatividad exhibido por los

empresarios, en atención al ambiente y los incentivos creado por los actores e instituciones que operan regionalmente.

Implícito está que los empresarios con un sentido emprendedor más desarrollado tienden a desarrollar los proyectos más innovadores y a crearse las condiciones organizacionales más sólidas para encausar su crecimiento; son los empresarios capaces de absorber y explotar el conocimiento generado en el ambiente, con las mayores probabilidades de éxito. Si bien el trabajo no se centra en el tema de la cultura emprendedora, su observación es importante a fin de encontrar líneas generales de definición de los incentivos a que responden los empresarios y la dirección evolutiva del sector software en Guadalajara.

Consecuentemente, la caracterización de empresas se formula con base en un conjunto de enfoques de cultura emprendedora explicada desde la teoría de la evolución; estos enfoques, sintetizados en el cuadro 32, apoyarán la caracterización de las empresas y su oferta.

**Cuadro 32. Enfoques de cultura emprendedora e innovación**

Autor	Enfoque	Variables asociadas a la actividad emprendedora
Beugelsdijk (2007)	Características personales localizadas regionalmente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivo al esfuerzo personal;</li> <li>• Opinión positiva sobre la propiedad privada como medio de enriquecimiento;</li> <li>• Responsabilidad del individuo respecto a su propio bienestar;</li> <li>• Laboriosidad y cultura de <i>trabajo duro</i> del individuo.</li> </ul>
Audretsch y Keilbach (2004)	Capital emprendedor (medio social)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptación social del comportamiento emprendedor;</li> <li>• Comportamiento de individuos emprendedores;</li> <li>• Agentes dispuestos a compartir el riesgo y beneficios de la actitud emprendedora.</li> </ul>
Audretsch y Keilbach (2007)	Ambiente organizacional para la derrama de conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proclividad al riesgo y la incertidumbre</li> <li>• Condiciones organizacionales internas para emprendimiento</li> <li>• Aprovechamiento de la comercialización incompleta</li> <li>• Contexto interno-externo de surgimiento de oportunidades</li> </ul>
Wright et. Al. (2007)	Capital humano (educación y experiencia)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje organizacional derivado del fracaso de proyectos de innovación;</li> <li>• Grado de innovatividad de los nuevos productos y servicios de base tecnológica</li> <li>• Capital social asociado al negocio de los emprendedores;</li> <li>• Bienestar causado por las iniciativas impulsadas por los emprendedores,</li> <li>• Tasa de ganancia y ventas de empresas nuevas de base tecnológica</li> </ul>

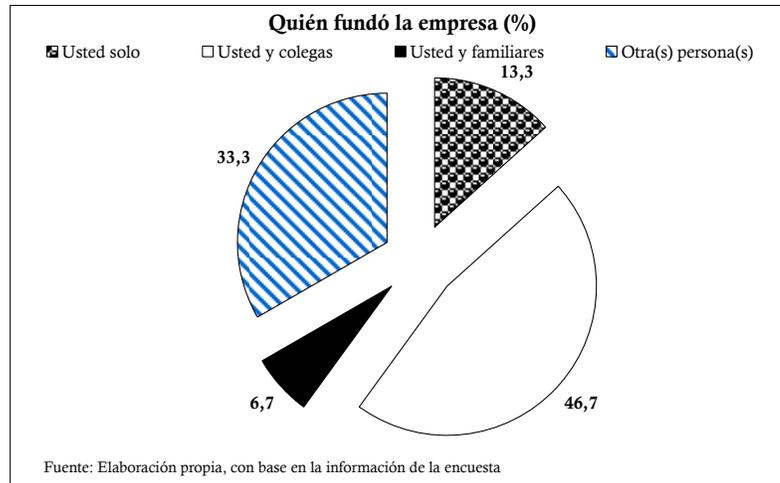
Fuente: Elaboración propia basada en la revisión bibliográfica del material esquematizado

### **Fundación de la empresa**

De la información recabada se desprende que, preferentemente, la creación de empresas recae sobre grupos de personas, dado que sólo el 13.3% de los

respondientes señalaron haber iniciado la empresa como iniciativa individual (Gráfica 2).

Gráfica 2.



El surgimiento de empresas como consecuencia de la asociación de intereses apunta a la valoración de la actividad emprendedora realizada en colectivo. Por supuesto la evidencia que arroja el dato no es suficiente para generalizar la afirmación a la región de Guadalajara, dada la cantidad de encuestas de las que se dispone. Sin embargo tentativamente cabría pensar en esa región como un contexto regional promotor de la actitud emprendedora.

La tentativa de explicación, si bien requiere de mayor solidez empírica, a pesar de la evidencia que diversos trabajos han ofrecido para el caso de Guadalajara (Casalet, 2008; Padilla, 2008; Rivera, 2004; Rivera Ríos, 2005), nos sugiere la posibilidad de explicar el ambiente regional como promotor de la innovación más o menos en los términos de Beugelsdijk (2007) quien, para el caso de regiones en Europa, asocia la cultura emprendedora diferenciada regionalmente a impactos positivos y diferenciados en el crecimiento económico entre regiones.

De acuerdo con el autor, ciertas características (cuadro 32) vuelven emprendedores a los individuos y, al igual que la capacidad innovadora, no se distribuyen simétricamente.

Un dato que robustece esta afirmación es el siguiente: de acuerdo con información del gobierno del estado de Jalisco, al año 2001 prácticamente no se registraba la actividad económica del sector software; en cambio, a la fecha se localizan más de 500 empresas vinculadas al sector; 150 de las firmas dedicadas propiamente al desarrollo de software (Coecytjal, 2006). Este dato apunta a caracterizar a esa región en términos de una cierta dinámica en la creación de nuevas empresas, consecuente tanto con la política pública impulsada para tal efecto, como con la *naturaleza económica regional*, dado su antecedente en producción electrónica.

Desde otro punto de vista, la creación de empresas mediante sociedades sugiere la posibilidad de complementariedad de capacidades de los socios. Esto es importante en términos de concebir a la innovación como una actividad colectiva, que se nutre de las informaciones redundantes y no, que poseen los actores. Considérese que el primer núcleo de conjunción de esfuerzos del empresario son los mismos socios fundadores de la empresa, con quienes se forman vínculos fuertes determinados por incentivos en común.

Ahora bien los dos casos para los cuales se reporta el surgimiento de la empresa como iniciativa personal corresponden a empresas que forman parte de la integradora de negocios: las empresas C2 y E1. Asimismo, en ambos casos, son empresas que declaran tener una alianza de negocios con actores fuera del sector software jalisciense: C2 con una asociación de productores agropecuarios que exportan a Europa y E1 con una empresa hindú de software, a la cual representa comercialmente en América Latina.

Independientemente de que las empresas surgen como iniciativa individual, muestran tendencia hacia la asociación como mecanismo de aprendizaje y consecución de mejores capacidades de innovación. En este sentido, puede entenderse a la región como un espacio generador de una dinámica en la cual los actores despliegan un comportamiento individual que hace eco en el ambiente social e institucional construido para favorecer la cultura emprendedora. En los términos de Audretsch y Keilbach (2004) los actores se mueven en el contexto de un capital emprendedor: el medio social promotor de actitudes emprendedoras,

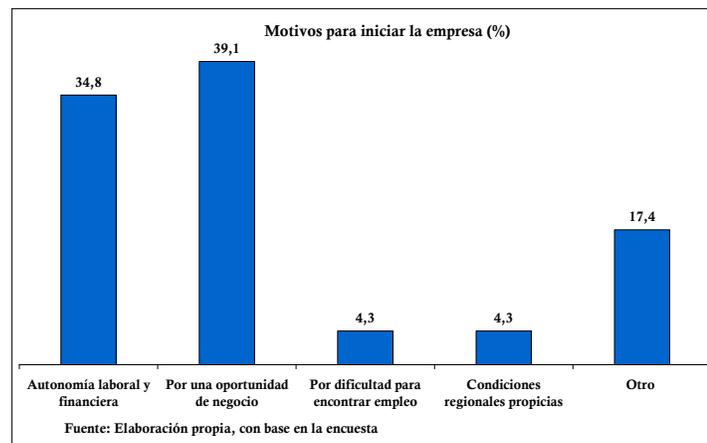
medio social enriquecido por la existencia de instituciones y actores con una trayectoria previa.

Estas actitudes emprendedoras se refuerzan en términos de los motivos que tienen los individuos para iniciar negocios propios.

### Motivos para iniciar el negocio

Con respecto a los motivos para iniciar el negocio se encuentran, primeramente, el reconocimiento de un ambiente en el que parecen existir ciertas derramas de conocimiento aprovechable para transformarlas en iniciativas emprendedoras (39.1% de las respuestas), al igual que una necesidad de autonomía profesional en lo laboral y financiero (34.8%). Las opciones que engloban el 17.4% de las respuestas se refiere a personas que asocian el inicio de su empresa con una dosis de propensión al riesgo, que definen en términos de “*por gusto*” o porque señalan tener “*vocación emprendedora*”, sin identificar ninguna de las otras opciones de respuesta entre esas características del emprendedor<sup>4</sup> (Gráfica 3).

Gráfica 3.



De esta información se desprende que, si se juntan el deseo de autonomía y la propensión al riesgo, la vertiente emprendedora de los encuestados tendería a

<sup>4</sup> Si bien el 17.4% de las respuestas se engloba en la categoría “otros”, cuando los encuestados señalaban esa opción se les solicitaba especificar el motivo. De manera que, en el marco de tal especificación, aseveramos la existencia de propensión al riesgo de algunos entrevistados.

explicarse más significativamente en términos de características de la personalidad de los empresarios (52.2% de las respuestas), condición que Schumpeter (1996) resalta como propia de empresarios capitalistas: individuos propensos al riesgo, que identifican el éxito social con el éxito económico y, en el marco de esa identificación, adoptan una postura de proclividad por el azar en busca de capturar recompensas económicas no distribuidas azarosamente, aunque siempre exista la posibilidad de fracaso. Este puede ser un caso particularmente cierto para las empresas I, S2, E2 y M2, las cuatro pertenecientes a la integradora.

Por supuesto, no deja de ser significativo (y de hecho la respuesta individual más reiterada con 39.1% de las respuestas) el surgimiento de la empresa como consecuencia del descubrimiento de oportunidades de negocio, dato que sugeriría el reconocimiento de un conocimiento potencialmente comerciable y aprovechado por emprendedores. Sin embargo tal respuesta no va a la par del reconocimiento de la región en términos de su potencial económico y de la existencia de un conjunto de actores e instituciones sectoriales. Esta tiene una implicación significativa en términos de lo que los emprendedores entiende por *oportunidad de negocio*: oportunidad en cuanto consideran posicionarse como parte de la oferta de software a partir de un conocimiento que tienen y es explotable, pero sin el reconocimiento claro de las potencialidades de la demanda; es decir, en desconocimiento de una porción significativa del conocimiento que transforma al software en un bien económico.

Sobre este particular es pertinente decir, por una parte, que la posibilidad de aprovechamiento del conocimiento depende no sólo de la habilidad del empresario, sino también, y sustancialmente, de las características de la demanda, tal como han sugerido Porter (1998) desde la perspectiva de las ventajas competitivas y Malerba (2004) desde la perspectiva de los sistemas sectoriales de innovación. Efectivamente, el potencial innovador depende en gran medida del grado de sofisticación de la demanda, de manera que la trayectoria de las empresas que señalan surgir como respuesta a oportunidades de mercado detectadas depende en buena medida del grado de innovatividad y destino de su oferta de productos y

servicios. De acuerdo con Mowery (1996), particularmente para la industria del software, la demanda, el comportamiento de los consumidores, fue un factor decisivo para que, a diferencia de Europa y Japón, la industria se consolidara en Estados Unidos.

En otro sentido, interesantemente se encuentra, de acuerdo con las respuestas obtenidas, que la región ofrece oportunidades en dos direcciones: existen condiciones regionales propicias para el desarrollo de proyectos empresariales nuevos (un sector empresarial, organismos intermedios, un gobierno promotor), aunque no ampliamente reconocidas por lo encuestados, dado que las respuestas que atribuyen un papel positivo a las condiciones regionales se remiten al 4.3%; aunque, y esta es la segunda dirección, también se reconoce la posibilidad de emprender negocios por dificultad para encontrar trabajo.

Este segundo aspecto es relevante si se considera que la escasez de trabajo supone, a la par, la posibilidad de iniciar una empresa propia, lo que sugiere la existencia de pocas barreras de entrada al sector. Escasas barreras de entrada, colateralmente, sugieren la posibilidad 1) de entrar al mercado con una oferta radicalmente innovadora; esta posibilidad es posible detectarla en los términos formulados por Teece (2004) y Teece y Pisano (1998): las capacidades dinámicas (organizacionales y tecnológicas) de la empresa explican la capacidad de innovación porque son difíciles de replicar (imitar), lo que se traduce en una oferta valuable sin atención a la competencia. Es decir, establecen un nivel de innovación que no atiende al precio como factor de competencia. O 2) entrar a un sector caracterizado por poca innovación. En el caso de la empresa que ingresa al mercado como una oportunidad de generarse su propio empleo corresponde a la empresa 3M, que exporta sus desarrollos a Estados Unidos, surge como negocio derivado de una empresa ubicada en California; la producción en territorio mexicano le otorga la ventaja de competir por costos.

El caso de esta empresa parece manifestar la escasez de barreras de entrada al sector; tiene sentido si se considera que la constitución de una empresa de software requeriría una inversión mínima y un proceso paulatino de

formalización y desarrollo, proceso que ha sido el eje de fomento a las iniciativas de asociación en el estado de Jalisco: el Centro del Software se instituye como espacio de intercambio de información, así como de reducción de costos de transacción para empresas pequeñas.

En este sentido puede señalarse que, efectivamente, la política pública tendiente a la asociación de pequeñas empresas ha redundado en la generación de una ventaja en costos para empresas que, bajo otras circunstancias, difícilmente tendrían cabida en el sector.

Tanto por condiciones de oferta como por condiciones de demanda, el conjunto de empresas estudiadas ofrece un panorama de oportunidades y riesgos: factores tanto impulsores como limitantes de procesos de innovación, impuestos por las condiciones institucionales construidas por los actores sectoriales. El cuadro 33 resume condiciones de oferta y demanda de software que, hasta aquí, se han considerado como generadores de oportunidades y riesgos. Tales condiciones parecen los más significativos para la evolución del sector software de Guadalajara.

**Cuadro 33. Oportunidades y riesgos para la oferta y demanda de software**

	<b>Oferta de Software</b>	<b>Demanda de Software</b>
<b>Oportunidades</b>	+Derramas de conocimiento + Propensión al riesgo + Acción conjunta + Escasas barreras de entrada + Bajos costos de transacción	+ Política de fomento + Presencia de firmas de software competitivas globalmente
<b>Riesgos</b>	+ Escasas barreras de entrada + Iniciativas poco innovadoras + Competencia por costos	+ Política de fomento + Demanda poco sofisticada + Bajas barreras de entrada + Escasa cultura del empleo de TIC

Fuente: Elaboración propia con base en trabajo de campo

Las respuestas de los empresarios entrevistados dejan entrever, desde el lado de las oportunidades, que tanto el capital humano como las oportunidades detectadas generan incentivos para el emprendimiento de iniciativas y la conjugación de esfuerzos. Asimismo, la dinámica previa de la industria electrónica y los costos de transacción administrados en parte desde la política pública parecen factores impulsores de una dinámica de innovación.

Los riesgos percibidos, a partir del análisis de la información, indica que si bien las barreras de entrada son bajas positivamente dado el papel impulsor del

gobierno y el cúmulo de una cantidad de recursos humanos, en un sentido negativo parece que el sector pudiera configurarse en torno a una dinámica pobre de generación de conocimiento. En esto contribuyen la demanda regional y la política del gobierno que parece condicionar, al menos en el papel, el apoyo público al desarrollo de iniciativas dirigidas al ámbito regional.

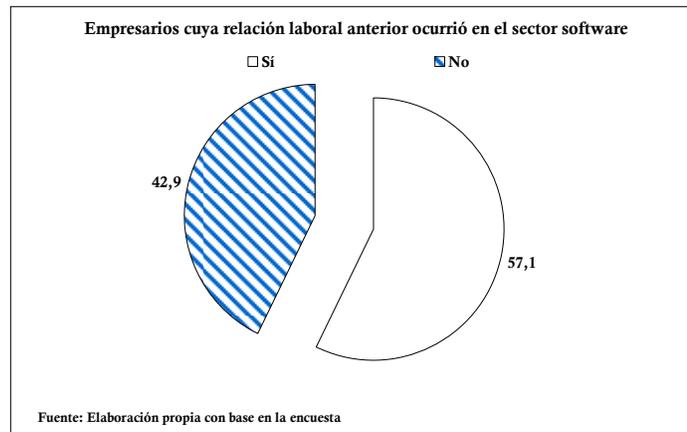
No obstante, actores como los asociados en la integradora inician su incursión en el mercado de Estados Unidos, lo que se puede leer en términos de la existencia de empresas cuya visión abarca un espectro de mercado más amplio en el cual competir tanto a consecuencia de la acumulación de cierto conocimiento, como por el reconocimiento implícito de la necesidad de allegarse nuevas fuente de información para favorecer procesos de innovación asociados a mercados de consumo más sofisticados.

Desde el lado de la demanda, como se señalaba en el capítulo 3, la dinámica de la innovación dependería del grado de sofisticación de los consumidores y, en ese sentido, la política pública pareciera establecerse como un mecanismo poco promotor desde el punto de vista de la orientación que se pretende darle al sector: como proveedor de empresas pequeñas regionales, dada la escasa cultura en el uso de TIC comentada también en el capítulo 3. En ese sentido, el impulso exportador de las empresas de la integradora tendería a redimensionar sus estrategias, sus capacidades y a reconfigurar su trayectoria de dependencia, en función de su capacidad de absorber las características de la competencia en el mercado externo y transformar la información de allá proveniente en conocimiento comerciable. Por supuesto, en este caso se incurre en el riesgo de buscar un posicionamiento en términos de costos: el atractivo de México en general y de Jalisco en particular como mercado *nearshore* de Estados Unidos que favorecería a aquél país en términos de “más cerca, más barato”.

### **Experiencia laboral previa**

El 57.1% de los encuestados señalaron haber tenido una experiencia laboral previa en el sector software (ver gráfica 4).

**Gráfica 4.**



El dato es significativo en dos sentidos: primero porque si bien es mayor la incidencia de entrevistados con experiencia previa en el sector software, también se observa la probabilidad de encontrar nuevos entrantes sin experiencia alguna. En segundo lugar, porque la oportunidad de emprendimiento de iniciativas no necesariamente se relaciona con un conocimiento previo del ambiente institucional imperante, si bien éste ha sido importante en la creación de negocios.

Efectivamente, el surgimiento de empresas se ubica dentro de los lineamientos de la política gubernamental: formación de recursos humanos y una orientación de actividad productiva al fomento de sectores TIC son compatibles con aquella. Dentro de la integradora, al menos para cuatro de las siete empresas para las que se tiene información surgieron a partir de 2001 (C2, I, E2 y L), en coincidencia con el impulso del sector software por parte del gobierno del estado y en correspondencia con el surgimiento de la integradora, cuyos esfuerzos de asociación empezaron en 2003 y se concretaron en 2006, según se ha argumentado en el capítulo 3 y se verá con mayor detalle en el capítulo cinco.

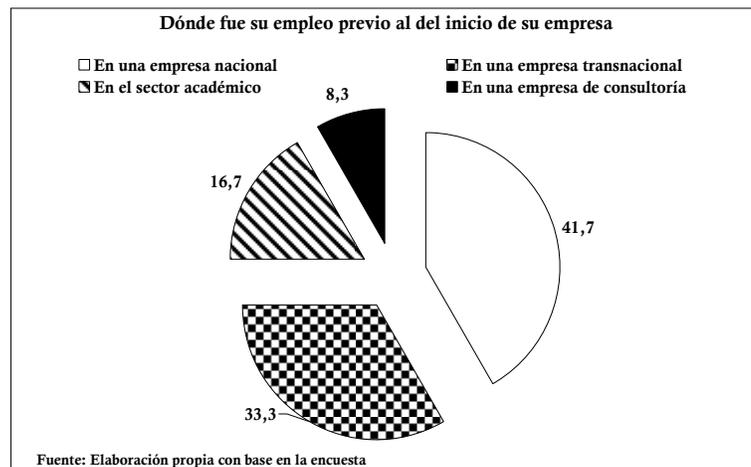
¿Qué influencia tiene la experiencia laboral previa sobre la capacidad innovadora? Teóricamente, la experiencia previa de los empresarios es un activo en la orientación de empresas nacientes, toda vez que formula cierto capital humano derivado del aprendizaje en el ambiente organizacional previo. De acuerdo con Audretsch y Keilbach (2007), el ambiente organizacional incide en la

actividad emprendedora de los individuos en la medida que funge como espacio de detección de oportunidades; como ámbito de puesta en marcha de lo que, de otra manera, permanecería en las organizaciones como *conocimiento no comercializado*: el cúmulo de conocimiento que permanece en estado latente, que surge como oportunidad de emprendimiento cuando es aprovechado por los emprendedores (Audretsch y Keilbach, 2007). En el caso de las empresas observadas, el conocimiento previo se manifestó como oportunidad de generar un nuevo negocio.

Así, en el caso de las empresas mejor posicionadas, en términos de esta investigación, las empresas S1, T y N, los empresarios indican provenir de una experiencia laboral previa en el sector. Son, asimismo, empresas que surgieron en los años noventa y no pertenecen a la integradora.

Es significativo que casi 60% de los empresarios desarrollan su trayectoria emprendedora a partir de su experiencia previa en el mismo sector tecnológico: en empresas de capital privado tanto nacional como transnacional preferentemente desarrolladoras del software: 75% de las respuestas, de acuerdo con la gráfica 5.

Gráfica 5.



La experiencia previa en el sector software plantea, primeramente, la existencia de ciertas oportunidades de emprendimiento y, con ellas, la aparición de un nuevo grupo empresarial. En segundo lugar la posibilidad de bajas barreras

de entrada al sector como consecuencia de la misma experiencia laboral previa: el conocimiento del ambiente y de actores sectoriales que pudieran generar cierta certidumbre con respecto al marco institucional y organizacional imperante.

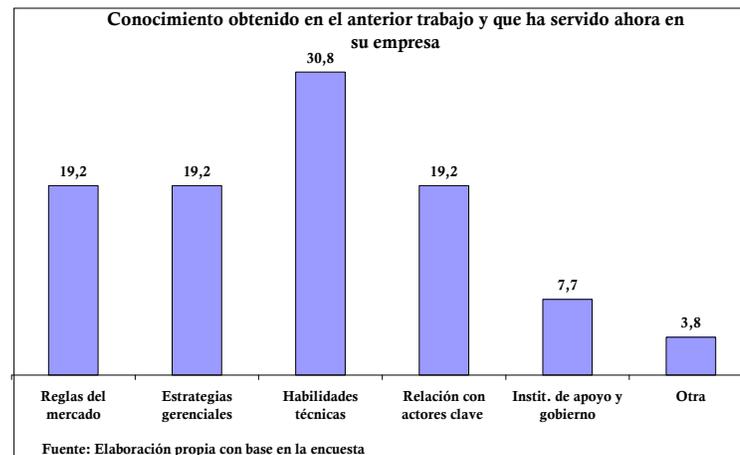
De acuerdo con la información de los motivos para iniciar un negocio propio, aunque éstos estaban principalmente orientados por los aspectos de la personalidad individual, en las empresas originadas por empresarios con experiencia laboral previa en el sector, los emprendedores han logrado una cierta dotación de capital humano (formación y experiencia técnica, organizacional y comercial), que se plasma en la nueva empresa. Recuérdese que la experiencia laboral previa abona a la generación de un cúmulo de conocimiento al menos teóricamente aplicables en iniciativas emprendedoras.

Los datos que indican el cúmulo de conocimientos adquiridos en el empleo previo son los siguientes (Gráfica 6). El 38.4% de los encuestados indicaron que la experiencia previa favoreció en el conocimiento de temas económicos y sociales relacionados con la operación del sector software en Guadalajara (19.2% de las respuestas sobre conocimiento de las reglas del mercado y el otro 19.2% respecto al conocimiento de actores políticos y económicos clave del sector).

Si a ese 38.4% agregamos el 19.2% de los que señalaron haber aprendido sobre temas organizacionales, tenemos que 57.6% de los encuestados señalaron haber acumulado conocimiento pertinente para el cumplimiento de objetivos comerciales de la empresa.

Un 30.8% señaló haber aprendido habilidades técnicas, lo que sugeriría la idea que la experiencia previa permitió ampliar el conocimiento tecnológica de los nuevos empresarios.

Gráfica 6.



La misma información expresada mediante la agrupación de empresas pertenecientes y no a la integradora ofrece lo siguiente: del grupo de las empresas mejor posicionadas, en términos de capacidad innovadora (S1, T y N), indicaron que la experiencia previa favoreció el conocimiento de temas comerciales, organizacionales y técnicos y le dotó del reconocimiento de actores e instituciones de fomento. En el caso de las empresas integradas señalaron que los beneficios derivados de su experiencia previa fueron el conocimiento de actores clave (la empresa C2), y la adquisición de conocimiento técnico (I, E2 y M2).

En términos generales, como se desprende de la información, el primer grupo de empresas señaladas surge con una capacidad mayor de conjugar conocimiento de mercado y tecnológico, que parece reflejarse mejor en su capacidad innovadora. En cambio, en el segundo grupo, la experiencia se remite básicamente al dominio de los aspectos tecnológicos del sector. Al respecto es importante recordar lo que Wright et. Al. (2007) señalan sobre la capacidad innovadora de las nuevas firmas, según se desprende la información del cuadro 27: en el éxito de una nueva empresa es, en general, más importante el conocimiento comercial y organizacional asociado a un sector tecnológico, que el conocimiento técnico del sector.

En un sentido, las firmas como S1, T y N cuentan con una trayectoria de dependencia definida con mayor claridad desde su origen, en función de su capacidad de absorber el conocimiento asociado a modelos de negocio que han decidido seguir, dada la experiencia y capital humanos acumulado por los empresarios.

En otro sentido, el grupo de empresas de la integradora han desarrollado una trayectoria de dependencia en dos vertientes: tanto por el conocimiento tecnológico en función del cual surgieron y en torno al cual desarrollan rutinas para certificar procesos de ingeniería y gestión de software, como por el conocimiento que han desarrollado con respecto al modelo de negocios que han adoptado, como consecuencia de su absorción de conocimiento mediante instituciones intermedias. Así, en el caso de este segundo grupo de empresas, la interlocución se ha debido ampliar para adquirir el conocimiento con respecto al juego económico del sector software.

En el caso de las firmas con estrategias más difusas, el conocimiento tecnológico domina sus rutinas y éstas son menos precisas con respecto a los aspectos organizacionales definidores de un modelo de comercialización que haga viables a las empresas.

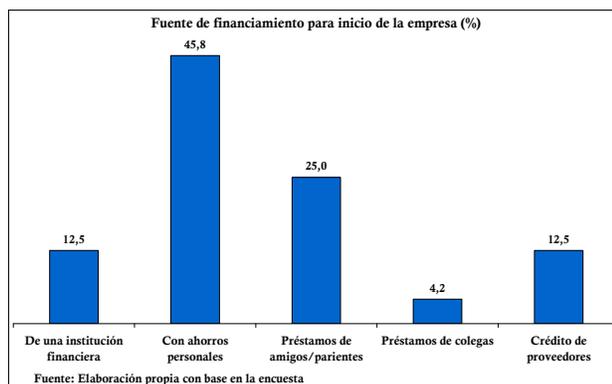
La separación que se formula en términos del conocimiento pertinente para el cumplimiento de los objetivos comerciales de la empresa y conocimiento tecnológico radica en que, como lo señala la literatura sobre sistemas sectoriales de innovación (Malerba, 2004), los sectores tecnológicos son factibles de clasificar en términos de su base de conocimiento y ésta distingue entre el conocimiento técnico y las reglas económicas imperantes en el sector. La distinción entre ambas formas de conocimiento es importante, asimismo, para la comprensión del sitio que las empresas ocupan en la cadena de valor, desde el enfoque de gobernanza propuesto por Pietrobelli y Rabelotti (2005). Pero también la literatura de las capacidades dinámicas de la empresa (Burgelman y Rosenbloom, 1997; Nelson, 1991; Teece y Pisano, 1998) distingue capacidades tecnológicas y organizacionales como las generadoras de la estrategia competitiva.

Consecuentemente, la experiencia laboral previa sugiere la posibilidad de trazar una trayectoria empresarial y sectorial tendiente a la innovación que difiere en términos del capital humano acumulado por los empresarios. Al respecto es necesario recordar que en el enfoque de cultura emprendedora ofrecido particularmente por Wright (2007), la adquisición de conocimiento relativo a las reglas económicas imperantes son más determinantes que el dominio del conocimiento técnico imperante en un sector, para conseguir una mejor posición innovadora.

### Financiamiento para el inicio de la empresa

La fuente primaria de financiamiento para la puesta en marcha de las empresas encuestadas fue el ahorro personal de los empresarios (45.8% de las respuestas). En segundo lugar fueron los préstamos de amigos y familiares (25.0%). Si a ambos conceptos agregamos el del financiamiento proveniente de los préstamos de los colegas, se tiene que en el 75% de los casos la fuente de financiamiento inicial fue el círculo social más cercano al empresario (ver gráfica 7).

Gráfica 7.



Este dato es relevante por cuanto hace a la política de fomento al sector, así como a la baja participación de instituciones financieras (12.5%). Dos explicaciones complementarias entre sí pueden ser explicativas de tal situación.

Primeramente, si bien existe un flujo de recursos públicos que financia proyectos de empresas de software a través de Prosoft, parece no existir un fondo financiero a partir del cual sean impulsados proyectos de empresas nuevas, pensado desde el punto de vista de que uno de los planteamientos abiertamente

formulados por los hacedores de política pública del gobierno estatal es el de la creación de mecanismos de financiamiento de capital de riesgo.

En segundo lugar, pareciera existir una escasa de cultura financiera entre empresarios. Sobre esta aseveración, la evidencia parcial que se posee indica que, para el caso de un grupo de empresas encuestadas, propiamente las pertenecientes a la integradora, el financiamiento bancario ha sido considerado como no necesario por los socios para el desarrollo de sus operaciones, de acuerdo con la declaración de la directora de la integradora.

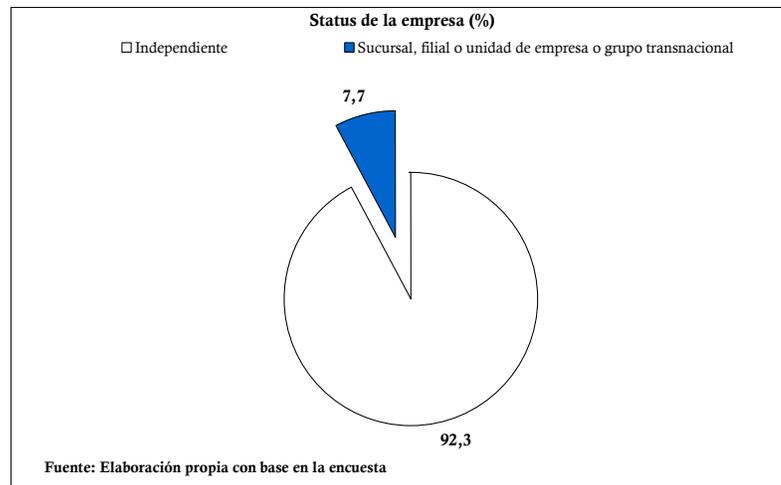
Consecuentemente, oferta y demanda de financiamiento parecen explicar conjuntamente la composición del financiamiento al que recurrieron las empresas objeto de estudio. Este también es un factor a tomar en cuenta en relación con las oportunidades y riesgos que afrontan la oferta y demanda de software y, consecuentemente, la viabilidad del sector software en Guadalajara.

Pero el problema del financiamiento es más bien generalizado: evidencia sobre escasez de financiamiento para emprendimientos en América Latina, México incluido, se encuentra en Studart y Suaznábar (2004), quienes señalan que la capacidad de desarrollo de las empresas nuevas se enfrenta al racionamiento del crédito y el capital, lo mismo que a las condiciones financieras poco competitivas. De hecho uno de los factores de desaliento para los emprendedores de la región es, precisamente, el financiamiento. Más aún, de acuerdo con el trabajo de estos autores, en América Latina alrededor de 80% los emprendedores encuestados “declararon haber utilizado ahorros personales o familiares como una fuente importante de financiamiento” (Studart y Suaznábar, 2004:112).

### **Condición de propiedad de la empresa**

El 92.3% de los encuestados señalaron que la empresa es independiente, mientras que el 7.7%, correspondiente a la empresa N, declaró ser una empresa filial de un grupo transnacional (gráfica 8).

Gráfica 8.



Este dato es importante en términos del régimen de propiedad del emprendedor, así como del uso del conocimiento (capital humano acumulado de los emprendedores), dado que la empresa N, que se declara empresa filial, sigue manteniendo una relación profesional con el anterior empleador.

Este hecho pudiera tener dos aspectos sobre la actitud hacia la innovación de la firma. El primero de ellos se desprende de cierta evidencia para el caso de empresas pequeñas de software en Holanda. En aquel país, de acuerdo con Weterings y Koster (2007), la relación entre el emprendedor y su antiguo empleador no parece ser una fuente importante de conocimiento relevante para el sector software holandés. Las firmas que mantienen contacto con sus empleadores durante un lapso largo suelen ser menos innovadoras. Se observa que el primer cliente de la nueva empresa es el antiguo empleador, lo cual puede reducir la incertidumbre para la nueva empresa, pero parece desincentivar el desarrollo de nuevos productos y servicios.

El segundo es proporcionado por la posición de las empresas locales en las cadenas de valor que estudian Pietrobelli y Rabelotti (2005). De acuerdo con los autores, sería de esperar que la mayor posición jerárquica de una empresa guarde relación directa con su capacidad de innovación, en la medida que tal posición está relacionada con la capacidad de aprendizaje de las empresas.

La ubicación de una empresa en un cierto nivel jerárquico dentro de la cadena de gobernanza señala su capacidad de interacción en las redes de innovación. De acuerdo con Cimoli y Primi (2005), las instituciones capaces de conformar redes virtuosas se caracterizan por: 1) capacidad de desarrollar interrelaciones tecnológicas, 2) capacidad de aprender colectivamente a partir de las interrelaciones y 3) capacidad de producir a escala, de manera que se consiga la reducción de costos medios. Una red virtuosa, por lo tanto, está caracterizada por la capacidad de innovación, de interacción y por la capacidad productiva.

Cimoli y Primi nos recuerdan que la derrama de beneficios derivados del conocimiento generado en el entorno de la red depende de las capacidades propias de las organizaciones. En este sentido es necesario reconocer: 1) la singularidad de cada organización y, por lo tanto, de sus capacidades y 2) que en el entramado organizacional también existen jerarquías.

En este sentido, que la empresa N declare ser empresa filial tiene implicaciones sobre la estructura de la cadena de gobernanza en la cual se inserta: la empresa, de capital mexicano y que declara exportar el 100% de su producción en Guadalajara, es reconocida por SAP como socio de negocios significativamente importante en México y Latinoamérica dada su capacidad de desarrollo de software y sus servicios de consultoría a clientes.

En el otro extremo, la empresa 3M, que exporta a Estados Unidos como parte de la estrategia de costos de una firma californiana, define su capacidad de asociación en la cadena de valor global a partir de mantener costos por debajo de una oferta tecnológicamente similar a alguna contraparte en aquel país.

Ambos casos son significativos en términos de las posibilidades de ascenso de ambas empresas en la cadena de gobernanza: para N, ascender se relaciona con su reconocimiento como socio estratégico regional, en la medida que su estrategia tienda a abarcar un mercado más amplio; para 3M mantener costos bajos y mantener estándares de calidad forman parte de su posibilidad de subsistencia y su estrategia se constriñe a ello.

#### **4.4 Recapitulación: Tamaño de la empresa, motivación para la creación de empresas y capital humano del empresario**

De la descripción realizada se desprenden tres aspectos a considerar como asociados a la capacidad innovadora de las empresas, la cual permite agrupar empresas en conjuntos diferentes:

1) La capacidad de innovación de cada empresa está asociada a una mayor acumulación de capital humano, representado a través de la alta proporción de recursos humanos que laboran en TI con respecto a la planta laboral: al menos 70% de trabajadores TI con respecto al total. Las empresas S1, T, y N, las que han sido clasificadas como las de mayor capacidad innovadora para esta investigación, observan esa característica. Lo mismo ocurre en el caso de las empresas integradas E1, I, E2 y M2; en este caso la excepción es S2.

2) La experiencia laboral previa de los empresarios aporta un capital humano y relacional que se manifiesta tanto en las motivaciones para emprender un negocio, como en la capacidad innovadora diferenciada de unas firmas con respecto a las demás. Igualmente en este caso, los empresarios de S1, T y N se caracteriza por un mayor cúmulo de capital humano aplicado al emprendimiento. Éste ha sido un camino más complejo para otros empresarios, en la medida que su experiencia previa básicamente estaba centrada en los temas asociados al contenido tecnológico del sector software. En este sentido, un segundo nivel de capacidad innovadora está explicado por la capacidad de aprendizaje que manifiestan en el proceso de evolución de la empresa. La acción conjunta es un medio por el cual se incrementa el capital humano y, con él, las capacidades de innovación.

La acción conjunta tiende a cerrar brechas con respecto a otros empresarios con un capital humano mayor, previamente acumulado. La asociación en sí misma, así como las estrategias de formación diseñadas para tal efecto parecen dar resultados. Sobre este punto se abordará con mayor detalle en el capítulo 5.

3) La creación de iniciativas emprendedoras a partir de la actividad empresarial colectiva sea, en un primer momento, para la creación de la empresa o, en un segundo momento, para la consecución de alianzas tecnológicas y/o comerciales, aportan una mayor capacidad innovadora a las empresas. El caso de las empresas S1, T y N manifiesta estrategias de adaptación a modelos dominantes en la industria global de software: S1 con IBM, Oracle y Altiris, T con Oracle y N con SAP. Las empresas de la integradora, asimismo, manifiestan una actividad conjunta, primeramente, entre ellas y, luego, con otras empresas y/o centros de investigación (con centros de investigación particularmente S2 y M2).

Un resumen de los hallazgos hasta ahora comentados se muestra en el cuadro 34.

**Cuadro 34. Indicadores asociados a la capacidad innovadora de las empresas**

Empresa	Relación de empleo TI/total	Porcentaje de exportaciones	¿Empresa creada colectivamente?	Conocimiento previo acumulado, útil para la empresa	¿Adaptación a modelo dominante?	¿Pertenencia a la integradora?
C1	52.94	0.5	Sí		No	No
C2	55.56	0.0	No	Relación con actores del sector	No	Sí
E1	73.17	5.0	No		No	Sí
S1	85.00	100	Sí	Comercial Tecnológico Organizacional Actores e instituciones	Sí	No
I	75.00	5	Sí	Tecnológico	No	Sí
T	100.00	20.0	Sí	Comercial Tecnológico Organizacional Actores e instituciones	Sí	No
S2	57.50	50.0	Sí		No	Sí
N	83.68	100	Sí	Comercial Tecnológico Organizacional	Sí	No
M1	58.33	30.0	Sí		No	No
3M	58.82	99.0	Sí	Comercial Tecnológico Organizacional	No	No
E2	71.43	10.0	Sí	Tecnológico	No	Sí
L	50.00	70.0	Sí		No	Sí
A	63.64	0	Sí	Comercial Tecnológico Organizacional Actores	No	No
M2	71.79	20.0	Sí	Tecnológico Actores	No	Sí

Fuente: Elaboración propia con base en la información pública de cada empresa y la recopilada mediante encuesta

¿Qué relación guardan estos puntos con las estrategias empresariales? Dado que la estrategia conlleva la racionalización de objetivos y la forma de concretarlos, el capital humano de los empresarios se manifiesta en una capacidad particular de racionalizar objetivos, en función de la experiencia organizacional. De hecho, el surgimiento de una empresa nueva es posible asociarlo a un emprendedor que ubica la posibilidad de crear un negocio en

aprovechamiento de un conocimiento acumulado. Del conocimiento dependen los objetivos formulados y la forma en que se plantee alcanzarlos.

Por supuesto, la racionalización de objetivos, al estar acotada por la experiencia del empresario, depende de la trayectoria de dependencia que ha experimentado. En función de ésta es que se estructura una organización.

Ahora bien, se había comentado que el pasado condiciona el futuro: en función de la capacidad de absorber y explotar conocimiento nuevo, proveniente del apego a un modelo previo, o de la formación de capacidades mediante la asociación con otras empresas, se definen una estrategia y una trayectoria futura previsible en términos de las rutinas que dominarán los procesos de innovación, pero no en términos de su capacidad de mantener una estrategia armonizada con las capacidades tecnológicas y organizacionales: esta armonía corresponde a la capacidad de absorción de conocimiento nuevo derivado de la evolución misma del sector software.

Esto es importante dado que la asociación de empresas en sí no garantiza el despliegue de capacidades de innovación, tal como se ha puesto de manifiesto en el caso de algunas empresas dentro de la integradora (marcadamente L), o no propiamente de la integradora, pero sí perteneciente al cluster del software de Guadalajara (las empresas C1, M1 y A). En cambio se ha observado que otras empresas que emprenden asociaciones con actores que no necesariamente pertenecen al cluster se proveen de un conocimiento que son capaces de transformar y explotar (S1, T y N). En otros casos, como el de la empresa C1, pasa a un segundo plano haber sido pionero en un segmento del mercado de software, si la estrategia de la empresa no ha evolucionado en 20 años de existencia en un sector marcado por la celeridad del cambio tecnológico; en este caso la trayectoria de dependencia, asociada a la incapacidad de previsión sobre el futuro han marcado un escaso desarrollo de capacidades de innovación.

#### **4.5 Caracterización de la oferta de software**

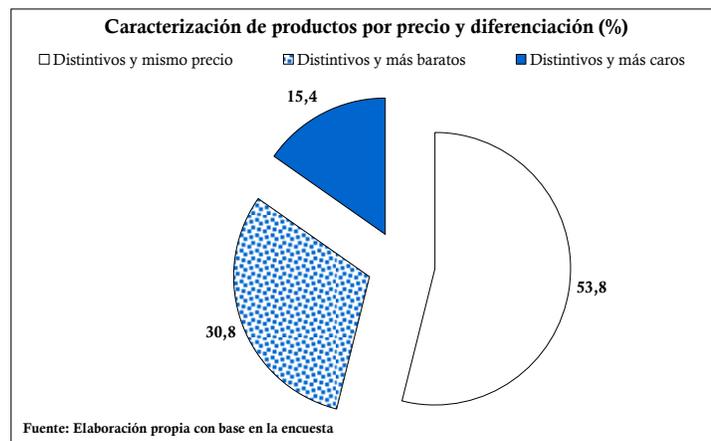
Tres empresas ofrecen productos calificados como “únicos”, inéditos, para el mercado en que compiten: son los casos de las empresas T, especializada en

desarrollo de software con base en Oracle para el sector seguridad y justicia; N, especializada en el desarrollo de aplicaciones SAP, que declara exportar el total de su oferta y E2, cuya actividad se centra en la realización de pruebas de software (*testing*).

Sin embargo, a diferencia de E2, T y N han diversificado su oferta, por lo que también comercializan software que compite con base en la diferenciación. De hecho, de las 14 empresas, 13 definen su oferta en función de la diferenciación con respecto a la competencia.

De manera que de las 13 empresas que compiten con una oferta diferenciada, el 53.8% se caracteriza por contener atributos distintivos de los de la competencia y ser vendidos a precios de mercado. El 30.8% declara competir con una oferta diferenciada, pero a precios por debajo de los de la competencia. Y el restante 15.4% compite con una oferta diferenciada, pero de mayor precio (Gráfica 9).

Gráfica 9



Esta información da idea de que las capacidades de innovación entre las empresas básicamente están orientadas a la innovación incremental. Esto es natural si se considera que, como se ha venido comentando anteriormente, unas empresas desarrollan estrategias basadas en diseños dominantes, por lo que su oferta ronda un conjunto de soluciones más o menos estabilizadas y sus posibilidades de competencia se centran en la capacidad adaptativa al contexto de sus mercados de consumo; otro grupo de empresas orienta su oferta a un mercado poco sofisticado, y en concordancia con la estrategia diseñada por los

actores regionales del sector y plasmada en la política pública; un tercer conjunto de empresas, con estrategias de competencia menos precisas sobre las que se puede señalar lo siguiente: M1 y A compiten con una oferta de precio por debajo del mercado; la primera en un mercado en expansión, la segunda en un mercado competido. Por su cuenta, la empresa C1 ofrece un producto más caro a un segmento de consumo poco sofisticado y altamente competido.

Adicional a la información de la gráfica 9, el cuadro 35 nos ofrece más información relacionada con la oferta de las empresas objeto de estudio.

**Cuadro 35. Caracterización de la oferta de software**

Empresa	Tipo de oferta de software			
	Único	Atributos distintivos y precio		
		De mercado	Más baratos	Más caros
C1				X
C2		X		
E1		X		
S1				X
I		X		
T	X	X		
S2		X		
N	X		X	
M1			X	
3M			X	
E2	X			
L		X		
A			X	
M2		X		

Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta aplicada a empresas

En este cuadro vemos el tipo de software que produce cada empresa y cómo su estrategia y capacidad de innovación responden a capacidades organizacionales diferentes:

1) Las empresas T y N muestran una mayor diversificación de la estrategia competitiva, al distinguir su oferta en dos estrategias: ofrecen productos únicos: T dada su especialización del software en materia de seguridad y justicia; N dada su especialización en aplicaciones SAP en función de las especificaciones de los consumidores. La segunda estrategia, la venta de software más barato, en el caso de N, parece radicar en su capacidad exportadora.

Esta diversidad de oferta pareciera mostrar una estrategia tendiente a buscar segmentos de mercado más amplios, al menos en el caso de la empresa N, firma que se ha formulado expandir sus operaciones a toda Sudamérica.

2) Seis de las siete empresas de la integradora (C2, E1, I, S2, L y M2) compiten con productos diferenciados y al precio de mercado. En este caso es pertinente tomar en consideración que, con excepción de L, en el caso de las empresas restantes su capacidad exportadora es limitada, por lo que su estrategia competitiva parece más bien diseñada para competir con los actores locales. La empresa restante de la integradora, E2, ofrece un producto único como consecuencia de la escasa competencia regional en materia de *testing*; el planteamiento de la firma es completar el desarrollo de software mediante la fase de prueba. El riesgo del planteamiento radica en que su oferta de servicios es cara y, en segundo lugar, proclive a la generación de conflictos con desarrolladores.

En el caso de estas empresas pareciera que la acción conjunta, desplegada a través de la integradora, ofrece un espacio de aprendizaje en torno a las características de la oferta y sus precios.

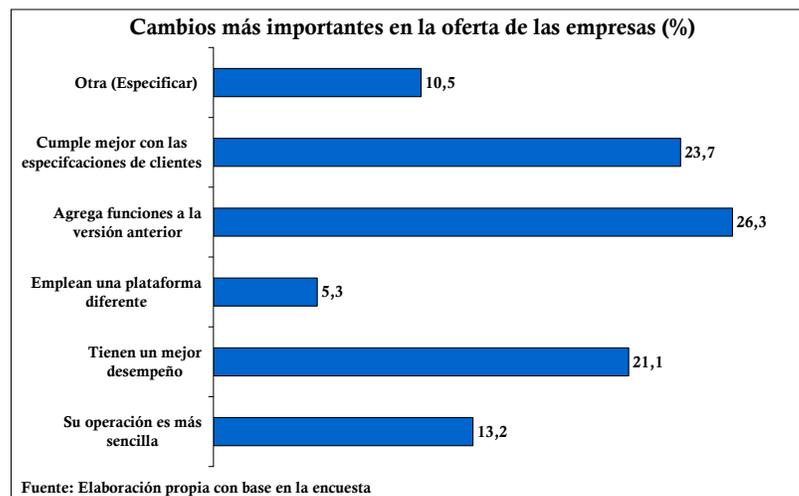
3) Con excepción de N, las empresas que compiten con oferta diferenciada y a precios por debajo de la competencia se caracterizan, dos de ellas, M1 y 3M, por desarrollar aplicaciones multimedia; la segunda de estas dos empresas es altamente exportadora y su presencia en México (es una empresa que surge asociada a una firma californiana) se asocia a una estrategia de costos. Por su cuenta, la empresa A desarrolla software embebido en un segmento altamente competido y su oferta más significativa radica en un producto orientado a ejercer un mejor control en el uso de equipo telefónico.

4) La estrategia de oferta diferenciada, pero a costo mayor corresponde a las empresas C1 y S1. Como se ha señalado previamente, S1 observa una capacidad innovadora y de exportación mayor que muchas de las empresas objeto de estudio. Contrariamente C1 ofrece software especializado en actividades de venta y mantiene un mercado atomizado con alrededor de 1000 clientes, preferentemente clientes de tamaño micro y pequeño.

### Cambio en la oferta de software

Con respecto a los cambios en el software se preguntó a las empresas si en el último año, a partir de la fecha de aplicación de la encuesta, habían realizado cambios al productos/servicio ofrecido. Los dos cambios más significativos, que abarcan el 50% de las respuestas, indican que las empresas se avocan más a poner en el mercado una oferta de software que cumpla con funciones básicas: las empresas reportan como los cambios más significativos tanto agregar funciones a la versión previa del producto/servicio, como desarrollarlo con un mayor apego a las necesidades de los clientes.

Gráfica 10



Las siguientes dos respuestas (34.3%) se relacionan con favorecer la eficiencia de la oferta, entendida en términos de mejorar su desempeño (del producto/servicio) y traducirla en una operación más sencilla.

Preguntar por los cambios más importantes a la oferta tiene una segunda lectura: se indaga en relación con las actividades propias del proceso de desarrollo que tienden a transformarse en rutina en atención a las características deseadas de la oferta, en correspondencia con el mercado que atienden las empresas. Verlo para las firmas objeto de estudio permite indagar con respecto a procesos asociados a actividades de innovación. Para ello se ha elaborado el cuadro 36.

**Cuadro 36. Modificaciones a la oferta de las empresas**

Empresa	Operación más sencilla	Mejor desempeño	Emplean plataforma diferente	Agrega funciones	Mejor ajuste a necesidades	Otra
C1		X		X	X	X
C2	X			X		
E1				X	X	
S1				X	X	
I				X		
T	X	X	X		X	
S2		X		X	X	
N	X	X	X	X	X	
M1	X	X			X	
3M						X
E2	X	X		X		X
L						X
A		X		X	X	
M2		X		X	X	

Fuente: Elaboración propia con base en la encuesta aplicada a empresas

En este sentido merece ser resaltado que dos de las empresas con mejor posición en materia de innovación entre las investigadas (T y N) son las únicas que realizan modificaciones de su oferta basadas en el empleo de plataformas diferentes, lo cual tiene sentido desde el punto de vista de que ambas empresas diseñan arquitecturas y realizan migración de sistemas. Esta característica ejemplifica el grado de sofisticación de sus actividades, tanto como la de sus clientes, en comparación con las demás estudiadas.

En otro sentido, la información del cuadro relativiza el papel de cada empresa en la cadena de valor de la cual participan. Es el caso de la empresa I, la cual pertenece a la integradora y cuya única modificación realizada a la oferta ha sido la agregación de funciones al software. Esta empresa es una de las que mayor crecimiento han observado, con base en un modelo de negocio centrado en ofrecer software para sectores que compiten por precio. La empresa realiza software a la medida para sectores usuarios poco sofisticados. Busca crear un mecanismo de lealtad de los clientes con base en una metodología mediante la cual busca orientar las necesidades de sus consumidores; en este sentido la empresa controla los contenidos de conocimiento sobre la que se basan sus relaciones comerciales.

Caso similar es el de la empresa C2, la cual desarrolla aplicaciones RFID para exportadores de productos agropecuarios a Europa: la empresa se ha especializado no sólo en el desarrollo de software, sino también en materia de comercio exterior, en atención a las reglas de comercio con la Unión Europea. Consecuentemente, el tipo de modificaciones que incorpora en el software están relacionadas con su operación más sencilla y con mayor cantidad de funciones. Adicionalmente proporciona consultoría relacionada con el uso de aplicaciones RFID para exportadores de productos agropecuarios a Europa.

3M, como se había señalado, realiza desarrollo multimedia para exportación; compite por precio y ha modificado su oferta mediante la mejora de la calidad visual. En el caso de esta empresa se puede decir que, dado que ha solucionado sus problemas de mercado (puesto que se maneja mediante una alianza con una empresa de California), se enfoca a mejorar la calidad de la oferta y en ese terreno caen las modificaciones de producto que realiza.

C1 vende un software para punto de venta a un mercado atomizado y a un precio por encima del promedio de mercado.

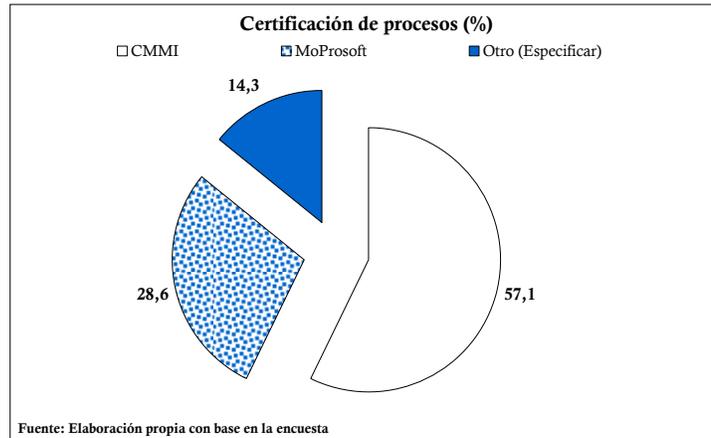
Los casos señalados: N y T por una parte; I y C2 por otra, y 3M y C1 por una tercera, indican, nueva aunque no concluyentemente, capacidades diferenciadas: las primeras empresas hacen lo que no las otras (migración y arquitectura), lo que incrementa sus capacidades tecnológicas. El segundo conjunto crea su propia demanda, lo que incrementa sus capacidades comerciales. El tercer conjunto compite con base en precio y costos de transacción; significativamente la segunda empresa de este tercer conjunto parece trasladar sus costos de transacción, derivados de la atomización de su mercado, al precio de venta.

### **Certificación del proceso de desarrollo de software**

Una de las estrategias que ha sido objeto de impulso del gobierno del estado de Jalisco es el de la certificación de procesos tendientes a garantizar la calidad de los procesos en el desarrollo de software. Particularmente se han impulsado las certificaciones en CMMI y Moprosoft. Algunas de las empresas objeto de estudio han emprendido las actividades concernientes a la certificación y algunas de ellas

han alcanzado certificarse: siete lo han hecho; de ellas, 57.1% en CMMI, según se desprende la información de la gráfica 11.

Gráfica 11



Cabe resaltar que las cuatro empresas certificadas en CMMI pertenecen a la integradora (C2, I, S2 y M); hay otras dos empresas certificadas en MoProsoft (C1 y T) y una más, también perteneciente a la integradora, certificada en TMM y TPI, certificaciones otorgadas a empresas dedicadas a actividades de *testing* (consecuentemente estas certificaciones corresponden a la empresa E2).

En este sentido cabe señalar que dos de las empresas señaladas como mejor posicionadas en materia de innovación (S1 y N) no cuentan con certificación y la restante (T) cuenta con Moprosoft, mientras que entre las empresas de la integradora la certificación tendería más bien a ser un patrón.

Ahora bien, cabe recordar que aunque S1 y N no cuentan con certificaciones sí mantienen alianzas con empresas globales de software, empresas que definen políticas propias para asegurar estándares. En este sentido, las derivaciones de tales alianzas se manifiestan en una posibilidad de suplantar certificaciones más bien “genéricas”, como CMMI, a cambio de certificaciones precisas en torno a diseños dominantes.

Este dato es importante en términos de que si bien la certificación en CMMI tiende a establecerse como política de aseguramiento de la calidad, no contribuye

en sí misma a incrementar la capacidad innovadora y competitiva de las empresas. Ese caso es ilustrativo tanto en N como en S1. El caso opuesto es el de la empresa C1, la cual está certificada en MoProsoft, pero carece de una estrategia que le favorezca una mejor posición en el mercado. Como previamente se había dicho, C1 es una empresa que tiene alrededor de 1000 pequeños básicamente; el la cantidad y tamaño de los clientes parece, en este caso, un impedimento para mejorar la posición de la firma, toda vez que requiere de la atomización de esfuerzos tanto por el volumen de clientes, como por su capacidad de consumo.

Para otras empresas pequeñas, por ejemplo 3M, la certificación tampoco ha sido un impedimento para favorecer su capacidad exportadora. En este caso, como en el de N y S1, las alianzas explicarían mejor la posición de la empresa más que la certificación de procesos.

Como se ha señalado anteriormente, el componente de conocimiento de una empresa está relacionado tanto con sus aspectos tecnológicos, como con los definidores del modelo de negocio. En este sentido, dadas sus dos vertientes, el conocimiento impulsa la asociación entre actores. La respuesta de las empresas desde el punto de vista de la acción conjunta varía: buscan formas diferentes de subsanar sus carencias de información y transformarla en conocimiento comercializable. Las empresas asociadas a un modelo dominante enriquecen su acervo de conocimiento, tanto tecnológico, como organizacional y de mercado, en torno a un actor clave; las empresas que desarrollan capacidades tecnológicas con base en un modelo genérico de gestión de ingeniería y procesos de software recurren a actores complementarios, por ejemplo, las aceleradoras de negocio, para el desarrollo de un conocimiento organizacional y de mercado. Otras empresas poseen un conocimiento tecnológico, pero su incursión en el mercado depende del grado de sofisticación de su oferta comercial.

## **Capítulo 5. Acción conjunta: actividades comerciales y flujos de conocimiento**

### **5.1 Asociación para la acción conjunta: frecuencia y asociación con los actores sectoriales**

Mediante el indicador de frecuencia de asociación, como se expuso en el capítulo 2, se busca distinguir, en términos generales, qué empresas son más proclives a buscar asociaciones con otros actores del sector. De esta manera busca establecerse una relación entre capacidades de innovación de las empresas y su asociatividad con el ambiente sectorial para emprender actividades conjuntas.

A lo largo del trabajo se ha argumentado con respecto a la importancia de la acción conjunta como mecanismo de absorción de capacidades de innovación: cada empresa despliega un conjunto de capacidades con apego a una estrategia; pero ambos factores, propios de la firma, son sólo una parte de los recursos que se allega para innovar; los otros recursos son provistos por actores externos, pero que comparten una base de conocimiento, un marco institucional y un conjunto de elementos compartidos en redes (Malerba, 2004). Por lo tanto, la frecuencia de asociación busca mostrar un panorama de la proclividad de las empresas por realizar actividades conjuntas con otros actores y, en esa medida, reconocer las fuentes y el tipo de conocimiento predominantes entre las firmas objeto de estudio.

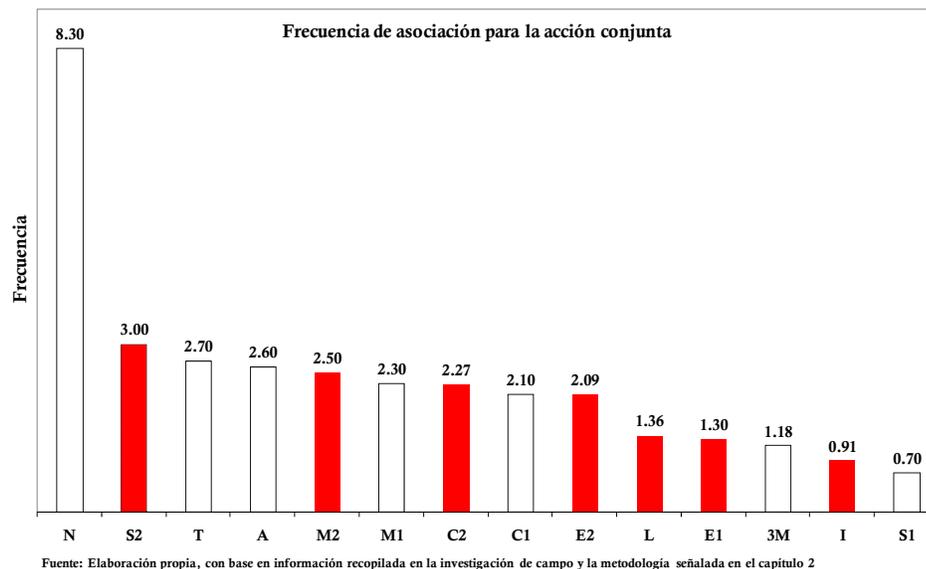
La gráfica 12 muestra la frecuencia de asociación para cada una de las empresas. En ella se observa que N, una de las que previamente (capítulo 4) había sido señalada como de las que manifestaba una estrategia y capacidades mejor definidas, observa la mayor frecuencia. En el otro extremo, asimismo, la empresa con la menor frecuencia de asociación también se ha considerado como una de las tres mejor posicionadas en términos de estrategia y capacidades.

Desde este punto de vista (de los casos que se ubican en los extremos de la gráfica), la frecuencia de asociación no necesariamente sería manifestación de sus capacidades tecnológicas y organizacionales: siguiendo la lógica de lo que exhibe N (mayor capacidad de innovación correspondida con mayor frecuencia de

asociación), sería de esperar que el siguiente puesto lo ocupara S1; sin embargo la frecuencia en sí misma manifiesta la asiduidad con que las firmas buscan asociarse para innovar y, en ese sentido, es manifestación de la estrategia de la firma.

En otro sentido, una menor frecuencia también puede reflejar los incentivos que una empresa genera en el ambiente para buscar asociaciones con ella: la acción conjunta implica un proceso de actuación concertada de la que los asociados se benefician mutuamente (Schmitz, 1997; Schmitz y Nadvi, 1999); por lo tanto, sus asociaciones pueden ser tan amplias como beneficios generen a partir de las externalidades que emanen. En todo caso es importante tomar en consideración que S1 forma parte de un grupo más amplio, con una actividad diversificada en materia de desarrollo de aplicaciones (capítulo 4).

Gráfica 12



Asimismo, se observa que entre las empresas integradas (las barras oscuras) la frecuencia de asociación varía y algunas observan una frecuencia menor que otras no integradas.

De la misma gráfica resalta que para S2 la frecuencia de asociación se reduce a menos de la mitad con respecto a N; es decir, la frecuencia de

asociación de S2, la segunda empresa de mayor frecuencia de asociación, se reduce a la mitad de la frecuencia de N. Este dato es significativo, y se asocia con el hecho de que la frecuencia no parece relacionarse con las estrategia y capacidades detectadas para cada conjunto de empresas, de las señaladas en el capítulo previo, en términos de que la asociación con otros actores sectoriales se supedita a la estrategia misma de cada firma, en función del papel que otorgan a cada actor sectorial. Así, el dato es importante por lo que respecta al reconocimiento que en sí mismo hacen las empresas a sus asociaciones con actores del sector software.

Desde ese punto de vista es posible colegir la importancia y el papel que cada actor representa para las empresas: la frecuencia más alta otorgada por N, en comparación con S1 (ambas reconocidas como las de estrategia más orientada hacia la innovación) indicaría que para N la frecuencia de asociación es marcadamente más importante que para S1. En otros términos, N identifica como más importantes sus relaciones con actores externos para desarrollar capacidades de innovación y organizacionales.

En el mismo caso estarían S2 e I, ambas pertenecientes al conjunto de las empresas integradas, y que ocupan, respectivamente, los lugares segundo y penúltimo en términos de frecuencia de asociación. ¿Cómo sería interpretable tal divergencia aún siendo ambas empresas colaboradoras en la integradora? Dado que S2 desarrolla software para el sector automotriz, ha desarrollado actividades conjuntas con instituciones de educación y empresas socias de la integradora, y en función de su mayor longevidad en el mercado, mantiene relaciones más sólidas con agencias del gobierno que I, la cual desarrolla aplicaciones para sectores demandantes que compiten por precio: en este caso las asociaciones resultarían menos demandantes en términos de requerir una complejidad menor; por lo tanto manifiesta una menor frecuencia de asociación con los actores sectoriales.

Sin embargo es importante reconocer el grado de subjetividad al cual se sujetan quienes responden la encuesta: ¿qué tanto es muy frecuente y que tanto

es poco frecuente para respondientes diferentes? La comparación entre empresas, por lo tanto, se complica.

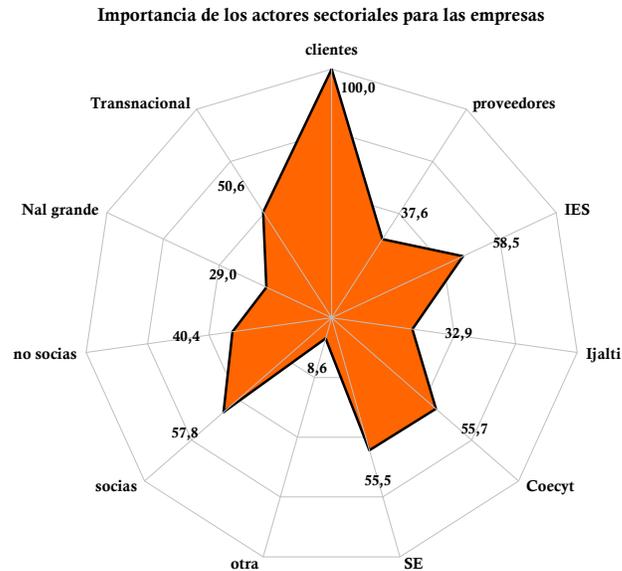
No obstante tal subjetividad, el dato es relevante en términos de relativizar la importancia que para las empresas representan el resto de los actores sectoriales, lo que de alguna manera resalta, por una parte, la capacidad de reconocer oportunidades de innovación provenientes del ambiente externo a la firma (Caloghirou et. Al., 2004; Chen et. Al., 2009); y, por otra parte, el reconocimiento de jerarquías entre actores (Cimoli y Primi, 2005) relacionadas con la capacidad de distinguir derramas de conocimiento aprovechables, provenientes de actores diferentes.

Para la identificación de actores externos reconocidos por su importancia para desarrollar relaciones con ellos se realizó el Índice de Asociación; mediante él se busca evidenciar la intensidad con que las firmas realizan actividades conjuntas con otros actores. En este sentido, la frecuencia se realiza para cada empresa y, en esa medida, se elimina la subjetividad previamente señalada dado que cada una pondera la importancia de los diferentes actores en términos de la frecuencia con la cual realiza acciones conjuntas.

El índice de asociación se calcula en los términos señalados en el capítulo 2 de la investigación. Los resultados se muestran en la gráfica 13. En ella se señala que el actor más importante para las empresas está encarnado en los clientes, mientras el menos importante, quitando la opción “otra”, recae sobre empresas de capital nacional del sector software. En este sentido, este sector de la industria es poco significativo como cliente, proveedor o socio tecnológico o comercial de las empresas encuestadas, en comparación con el resto de los actores sectoriales.

Significativamente, asimismo, de entre las instituciones de gobierno, resalta la menor frecuencia con que se asocian las empresas con Ijalti. Este dato es significativo si se considera que este instituto es el encargado de ejecutar la política pública en materia de fomento sectorial, por lo que se esperaría una mayor cercanía de las firmas desarrolladoras con él.

Gráfica 13



Fuente: Elaboración propia, con base en información recopilada en la investigación de campo y la metodología señalada en el capítulo 2

Resalta, asimismo, que las relaciones de las empresas con firmas transnacionales suelen ser menos frecuentes que las relaciones con el gobierno con excepción de Ijalti, como se había dicho previamente, y con instituciones educativas y de investigación. Este dato refuerza el argumento esgrimido en los capítulos 3 y 4, según el cual la trayectoria de dependencia sectorial del software ha estado condicionada por la experiencia previa de la industria electrónica, de manera que si bien la región de Guadalajara es reconocida por su capacidad exportadora en materia de electrónicos, el eslabonamiento de empresas locales con transnacionales es bajo (Padilla, 2008). En todo caso, no obstante, la misma trayectoria de dependencia ha permitido la actuación institucionalizada de organismos diversos, como consecuencia de la historia regional tendiente a configurar un complejo industrial de alta tecnología (Palacios, 2008).

Asimismo, el dato parece reforzar el señalamiento formulado previamente (capítulos 3 y 4) en el sentido de que la política regional se orienta más hacia el desarrollo de un sector software con vocación regional. En ese sentido la asociación con el gobierno aparece como más frecuente que con empresas

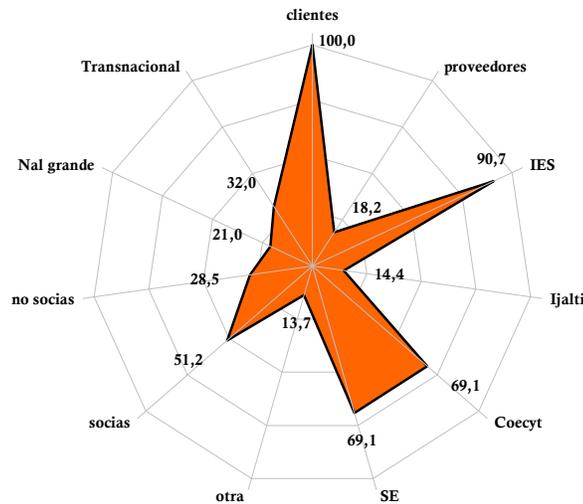
transnacionales, toda vez que en torno de las definiciones de la política pública se han articulado actores regionales.

No obstante, si se diferencia entre empresas, entre las que pertenecen a la integradora y las que no, se obtienen datos un tanto diferentes, que revelan un comportamiento diferente de las empresas cuando se distinguen ambos grupos (gráficas 14 y 15).

En la gráfica 14 se muestra el índice de asociación sólo para empresas pertenecientes de la integradora. Resaltan como las tres relaciones más importantes para los asociados, por orden de importancia, 1) los clientes, 2) las instituciones educativas y de investigación y 3) la Secretaría de Economía y el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología. Interesantemente el resto de las empresas socias ocupan el cuarto lugar: a éstas se les concede la mitad de la importancia que a los clientes.

Gráfica 14

Importancia de los actores sectoriales para las empresas pertenecientes a la integradora



Fuente: Elaboración propia, con base en información recopilada en la investigación de campo y la metodología señalada en el capítulo 2

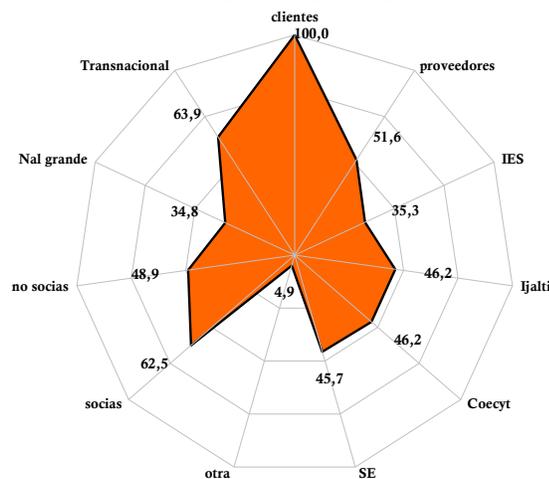
Esto parece indicar que para las empresas pertenecientes a la integradora otros actores sectoriales son más importantes que sus socias para emprender acciones conjuntas; aunque en otro sentido, dada la imagen de la integradora

misma entre el resto de las empresas del cluster, ésta proporciona una imagen de solidez y capacidad negociadora que favorece su credibilidad y capital social.

Esta idea se refuerza al amparo de la información provista por la gráfica 15, que muestra el índice de asociación de las empresas que no pertenecen a la integradora.

Gráfica 15

Importancia de los actores sectoriales para las empresas no pertenecientes a la integradora



Fuente: Elaboración propia, con base en información recopilada en la investigación de campo y la metodología señalada en el capítulo 2

En este caso se observa que, por orden de importancia, para estas firmas los actores más significativos son los clientes, las empresas transnacionales y las empresas socias de la integradora.

De esta ordenación se colige un aspecto interesante, con respecto al comportamiento más o menos homogéneo de las empresas del sector:

- 1) Para ambos conjuntos de empresas (las pertenecientes a la integradora y las que no pertenecen) los actores del sector más importante son los clientes. Esta relación puede calificarse como “normal”, dado que el software, al ser una actividad asociada al conocimiento, la creatividad y la necesidad de soluciones específicas en función de las características de los consumidores, debe mucho de su capacidad innovadora a la relación de los proveedores de servicios y aplicaciones de software con sus demandantes.

Asimismo se coligen ciertos contrastes entre ambos grupos de empresas:

- 2) Para las empresas no integradas, el segundo actor más importante lo representan las empresas transnacionales. Este comportamiento es más explicado por las empresas que muestran una marcada vocación exportadora y que no forman parte de la integradora, marcadamente N, S1 y 3M. Estas tres empresas, según se comentó previamente (capítulo 4) mantienen alianzas de negocios, las primeras dos, con empresas globales de software y mantienen una cartera diversificada de consumidores; la tercera empresa existe en México como consecuencia de una alianza con una empresa establecida en California.

Esta relación con transnacionales también se observa entre empresas asociadas en la integradora, pero es una relación señalada, en promedio, como menos frecuente. En este sentido, el modelo de negocio que supone la integración, impulsado por la política pública y sustentado en una política organizacional de certificación de procesos y de orientación de la oferta preferentemente, aunque no en definitiva, al mercado regional, sobre la base de la definición de relaciones con actores que actúan básicamente en el ámbito local.

- 3) Mientras para las empresas integradas el gobierno es el tercer actor más importante, para las no integradas lo representan las empresas asociadas a la integradora. Es interesante observar que para las asociadas a la integradora el gobierno es un actor más importante que las mismas asociadas; en cambio la integradora es un referente significativo de acción para empresas no asociadas, aunque la relación inversa no sea recíproca, toda vez que para las integradas el resto de las empresas del cluster no revisten la misma importancia.

Sobre este aspecto es importante retomar dos argumentos expresados en el capítulo 4: primero, para algunas empresas, las acciones de la integradora son importantes en términos de configurarse como un referente para el desarrollo de capacidades de innovación; en ese sentido es que se entendería la importancia que las firmas no integradas otorgan a las otras. Segundo, la relación de la integradora con el gobierno se explica dado que surgió con el

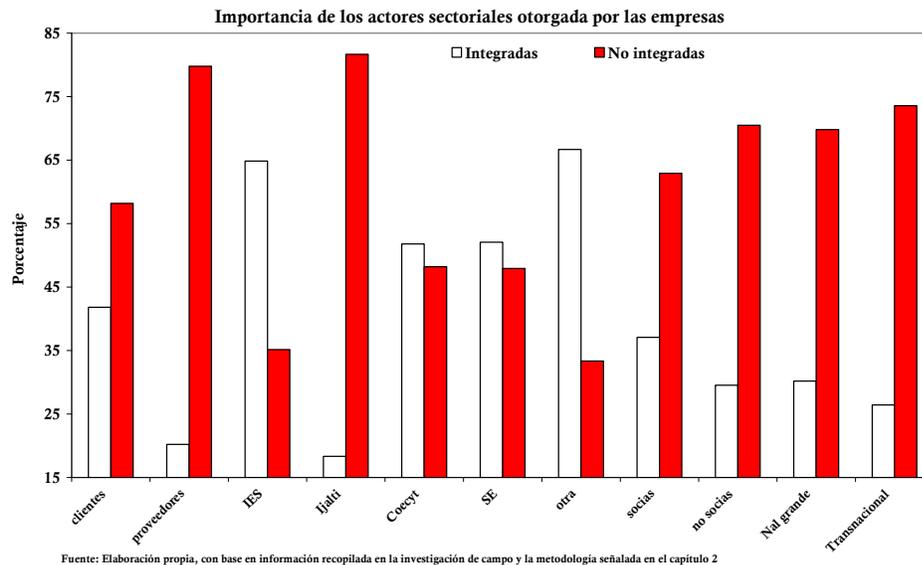
impulso de éste y como consecuencia de la política pública sectorial; ello explica la importancia de la asociación entre ambos actores.

- 4) Para las empresas no integradas, en general, las relaciones con empresas del mismo sector tecnológico son más importantes que las relaciones con cualquier otra institución, mientras que para las integradas la relación con otras empresas del sector significa sólo la tercera parte de la que se ejecuta con los clientes. Esta característica pudiera explicarse en los términos expuestos previamente en el capítulo 4: una de las características que se señalaban como propias de un conjunto de empresas de la integradora era su relativa juventud y el hecho de que eso se reflejara en una forma de desarrollar capacidades asociada a los propios mecanismos de integración, mecanismo contrario al de empresas no integradas, entre las cuales se observa en grupo de firmas que surgieron con un cúmulo de capacidades mayor, dada la experiencia previa de sus fundadores y que se manifiesta en un mayor contenido de conocimiento tecnológico, organizacional y de mercado. Desde este punto de vista, la proximidad en función de la cual ejecutan acciones conjuntas las empresas de la integradora se relaciona con la necesidad de reducir la incertidumbre derivada de la incursión reciente de pequeñas empresas en un sector tecnológicamente dinámico: entre pequeñas empresas, la reducción de incertidumbre derivada del proceso de cambio natural de un sector de alta tecnología ocurre mediante el establecimiento de mecanismos de acción y comunicación conjuntos (Moensted, 2007).

Otra característica distintiva entre ambos grupos de empresas es que para las no integradas el índice de asociación inicia sobre una base mayor. En otros términos, las empresas que no pertenecen a la integradora valoran, en promedio, como más importantes sus relaciones con los clientes. Este hecho se refleja en la forma que adoptan las dos gráficas previas y se traduce en que la asociación de las empresas con los actores sectoriales reviste una importancia diferente para ambos grupos de empresas. La gráfica 16 pondera la importancia que las empresas otorgan a los actores sectoriales para llevar a cabo asociaciones, sean

con motivos de transferirse conocimiento tecnológico y/o con motivo de transferirse conocimiento relacionado con los temas del mercado.

Gráfica 16



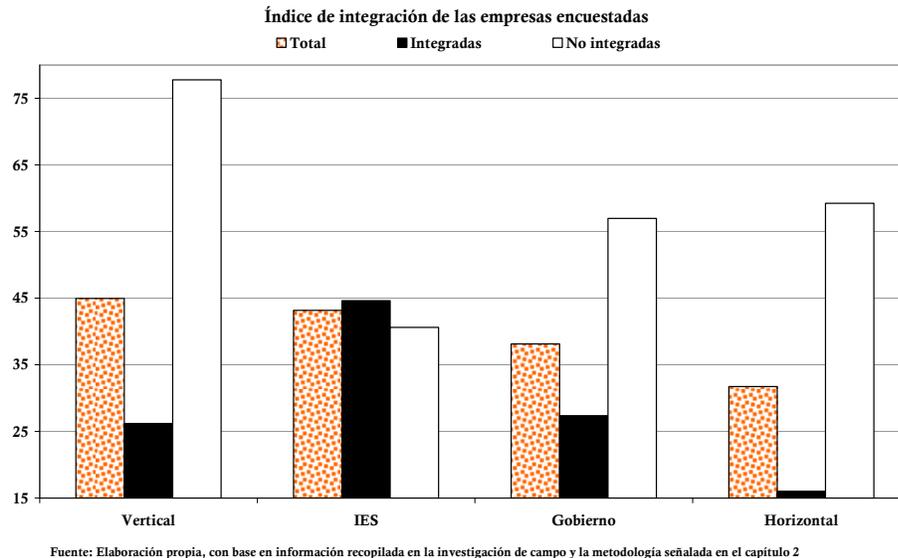
De acuerdo con la gráfica, las empresas integradas ponderan como más importantes, en comparación con las no integradas, sus relaciones con las instituciones de educación e investigación y con el gobierno federal (SE) y del estado de Jalisco (Coecytjal). Por su cuenta, las empresas no integradas ponderan como más importante su relación con los clientes y las empresas del sector software.

Otra manera de ver esta búsqueda de asociaciones con actores en particular puede hacerse mediante la observación de integración vertical (asociación de empresas con sus clientes y proveedores) u horizontal (asociación con empresas del mismo sector); también puede realizarse por asociación con el gobierno y con instituciones de educación e investigación. La gráfica 17 distingue los mecanismos de integración tanto para el conjunto de empresas encuestadas como para las empresas pertenecientes a la integradora, como las que no pertenecen a ella.

La gráfica muestra que para el conjunto de empresas, en promedio, el mecanismo de integración vertical es el más frecuente, básicamente, por la

relación de las empresas con sus clientes, mientras que el menos frecuente es el de integración horizontal. En un nivel medio de importancia están la integración con las instituciones educativas y de investigación y el gobierno.

Gráfica 17

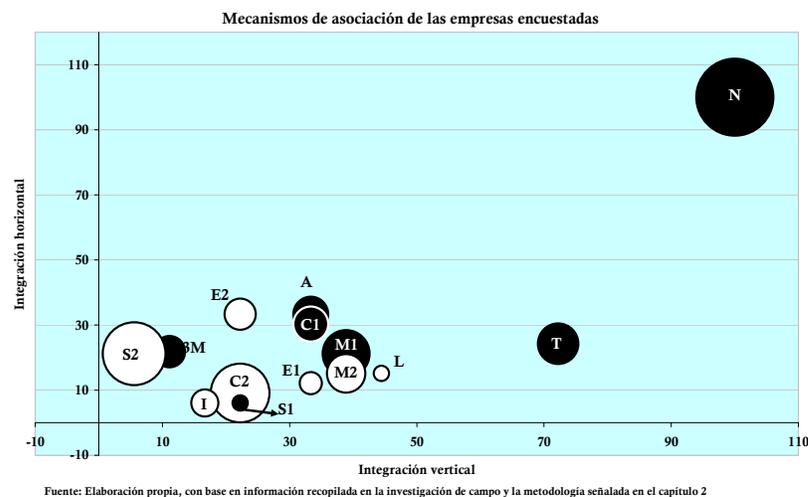


Sin embargo la condición se modifica cuando distinguimos entre empresas integradas y no integradas: para las integradas se manifiesta como más frecuente la integración con instituciones educativas y de investigación, con el gobierno, con clientes y proveedores y con empresas del mismo sector, en ese orden. Inversamente, para empresas no integradas las relaciones se ordenan, primero con clientes y proveedores, con empresas del mismo sector, con el gobierno y, por último, con instituciones educativas y de investigación. En términos de la triple hélice y de las condiciones de la gobernanza señalada previamente (capítulo 3), las diferencias de asociación con actores sectoriales diferentes manifiesta el reconocimiento de una posición jerárquica particular para cada actor, en función de que una firma pertenezca o no a la empresa integradora. En esta diferenciación resalta que para empresas no integradas las relaciones que se mantienen con la industria son más importantes; en ese sentido, la información que provee la industria misma es más importante que la generada por actores no industriales.

Desde este punto de vista, entonces, parece resaltar que para empresas integradas las opciones de innovación están relacionadas con la generación de un conocimiento derivado de relaciones no necesariamente de corte empresarial, en oposición a lo que ocurre con empresas no integradas.

La información por tipo de integración, para cada empresa, se muestra en la gráfica siguiente (18).

Gráfica 18



En relación con los círculos es pertinente señalar dos aspectos. El primero: por su color, los negros simbolizan a las empresas que no pertenecen a la integradora. El segundo: su tamaño indica la frecuencia con que las firmas se asocian al gobierno.

De acuerdo con la gráfica, la empresa N es la que muestra una mayor frecuencia de asociación con los diversos actores sectoriales. En términos de integración vertical, por supuesto N y en segundo lugar T son las que manifiestan realizar actividades conjuntas con clientes y proveedores con mayor frecuencia, empresas que, como se ha venido señalando, compiten a partir del despliegue de capacidades de innovación derivadas de la adaptación a diseños dominantes.

Con respecto a la integración horizontal, nuevamente N sobresale significativamente por encima del resto de las firmas, que en promedio se mantienen más o menos en el mismo rango de interacción con empresas dentro del sector software.

Sobre la integración vertical y horizontal, un último punto: como se dijo previamente, para empresas integradas los actores con los que se realizan menos asociaciones son las mismas empresas del sector, mientras que las mayores asociaciones se realizan con instituciones educativas y de gobierno. Esta actitud puede entenderse como un mecanismo defensivo de complementación de las capacidades de innovación: asociarse con otras empresas puede generar desventajas dado que, por una parte, la misma integración busca ser un mecanismo reductor de la incertidumbre y las asimetrías con respecto a otras empresas, mientras que por otra parte y al mismo tiempo, con esas mismas firmas se convive en competencia; en cambio la asociación con instituciones gubernamentales y educativas implica dotarse de recursos tecnológicos sin necesidad de competir por ellos.

Así, la asociación para la acción conjunta ofrece colateralmente una forma particular de encarar la competencia: mediante acción conjunta, pero concretándola con empresas del sector menos que con otros actores sectoriales.

## **5.2 Asociación para la acción conjunta: frecuencia y asociación por tipo de conocimiento**

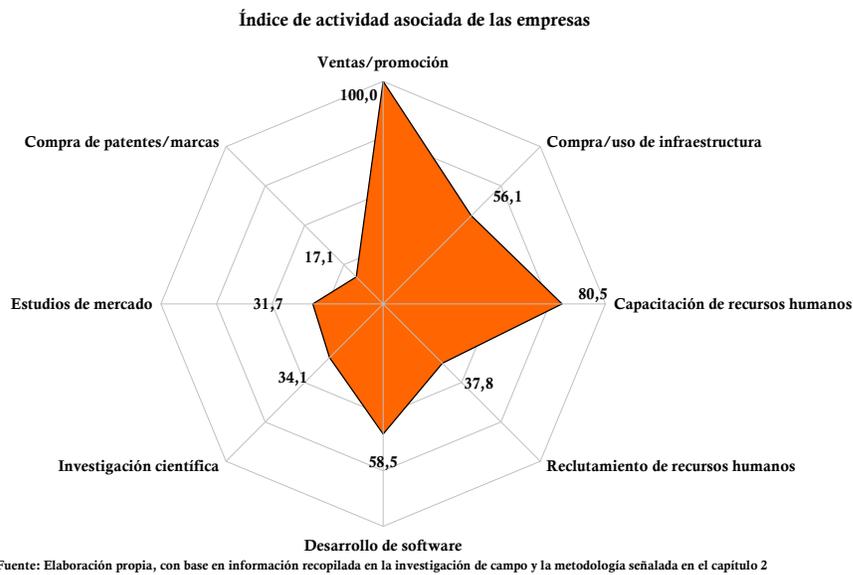
Como se señaló en el capítulo 2 del trabajo, la actividad asociada se refiere al tipo de actividades que realizan las empresas encuestadas con el resto de los actores sectoriales, sea para cumplir objetivos orientados a obtener información del mercado o de acumulación de conocimiento tecnológico. La observación de este tipo de actividades toda vez que un sistema sectorial de innovación se configura a partir, entre otros factores, del conocimiento (Malerba, 2004) y éste manifiesta, al menos, dos vertientes: un conocimiento que abona al desarrollo de capacidades tecnológicas y organizacionales y otro que dota a la empresa de una serie de capacidades para desenvolverse en el mercado.

La gráfica 19 muestra el índice de actividad asociada. En ella se aprecia que la actividad conjunta más frecuentemente ejecutada es para la realización de ventas y promoción de empresas y productos; en segundo lugar se encuentra la asociación para la capacitación de recursos humanos; en tercer lugar para el

desarrollo conjunto de software y en cuarto lugar para la compra y/o uso de infraestructura.

Así, las primeras cuatro actividades realizadas conjuntamente con mayor frecuencia se relacionan con actividades eminentemente comerciales (ventas y promoción; compras y uso de infraestructura común) y de acumulación de capacidades tecnológicas (desarrollo de software y capacitación de recursos humanos). De menor importancia son las actividades de investigación (científica y de mercado) y el reclutamiento de recursos humanos.

Gráfica 19



Desde este punto de vista se observa que la acción conjunta para las empresas estudiadas en el cluster del software cumple, como primer objetivo, la realización de las actividades comerciales básicas. La acción conjunta, de acuerdo con estudiosos de la eficiencia colectiva aplicada al estudio de clusters (Schmitz, 1999; Schmitz y Nadvi, 1999) surge, en primera instancia, para solventar actividades comerciales de empresas que buscan incrementar la competitividad mediante la reducción de costos de transacción que individualmente serían incapaces de afrontar.

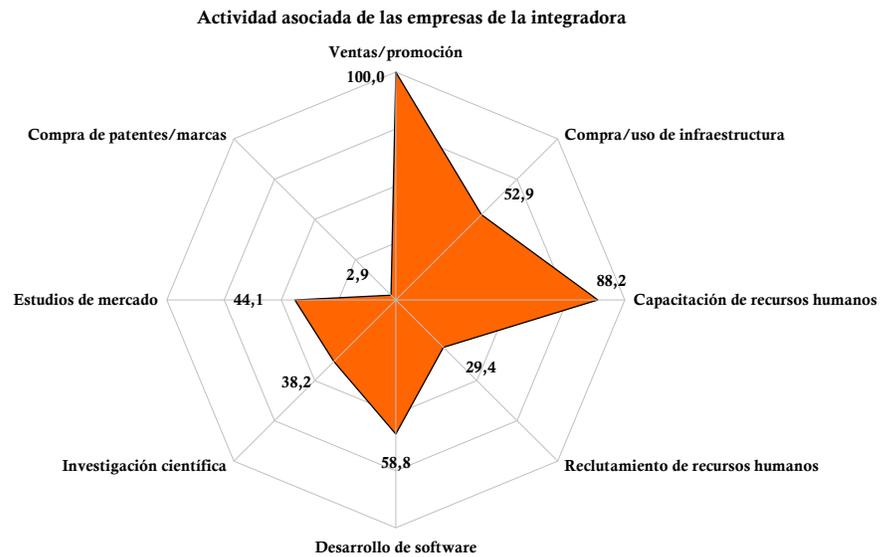
En segundo nivel de importancia la asociación tiene que ver con la realización de actividades tendientes a fortalecer capacidades de desarrollo de software. En un sentido, la realización de estas actividades responde a la dinámica sectorial creada, en atención a las condiciones que ofrece el ambiente institucional: acumulación tanto de empresas como de capital humano, recursos relativamente abundantes y, por lo tanto, utilizables; en otro sentido, la realización de este tipo de acciones conlleva la confluencia de intereses en torno al conocimiento tecnológico dominante en el ambiente, en aprovechamiento de las externalidades que genera.

Aquí, el surgimiento de actores y el reconocimiento de sus posibilidades de complementación enriquecen las relaciones entre empresas y, con ello, la creación de trayectorias sectoriales regionalmente localizadas: éstas adquieren una dimensión adicional a la eminentemente económica asociada a los costos de transacción, al sustentarse tanto en la estrategia como en las capacidades empresariales que dan pauta para que cada firma emprenda acciones en conjunción con otras y retroalimente sus procesos de innovación.

Este parece un hecho manifiesto en la generalidad de las empresas estudiadas, dado que la separación de la información entre integradas y no integradas ofrece resultados similares, según se puede observar en las gráficas 20 y 21.

En la primera de ellas, correspondiente a las firmas pertenecientes a la integradora, se observa que la acción conjunta más realizada es la venta y/o promoción de productos y servicios, en segundo lugar la capacitación de recursos humanos, en tercero el desarrollo de software y, en cuarto, la compra y/o uso de infraestructura.

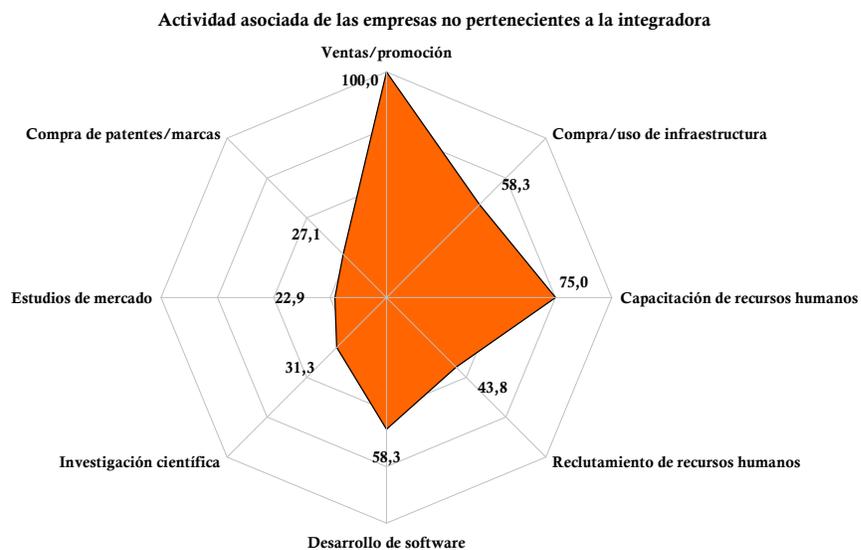
### Gráfica 20



Fuente: Elaboración propia, con base en información recopilada en la investigación de campo y la metodología señalada en el capítulo 2

Para el caso de las empresas que no pertenecen a la integradora, como en el caso de las que sí pertenecen, las mismas actividades son las que se manifiestan como más importantes para la asociación, sólo que con una diferencia: el desarrollo de software es tan importante como la compra y/o uso de infraestructura.

### Gráfica 21



Fuente: Elaboración propia, con base en información recopilada en la investigación de campo y la metodología señalada en el capítulo 2

En conjunto, las actividades comerciales (compra y venta) y las asociadas al desarrollo de capacidades de creación de software son las acciones conjuntas más importantes emprendidas por las firmas observadas.

La menor asociación para realizar investigación científica y de mercado se explicaría, para el caso de la primera, porque las empresas estudiadas tienden a amoldar sus modelos de creación de software a modelos dominantes globales; por lo tanto tienden a desarrollar rutinas orientadas a la adaptación de modelos como CMMI, MoProsoft, o los particulares de las empresas globales. Lo referente a la investigación de mercados se explicaría en función de que algunas firmas exportadoras lo hacen en atención a sus alianzas con actores del software, en apego a sus modelos de negocio, mientras que otras tienen un arraigo más bien regional, mercado poco sofisticado en materia de consumo de tecnologías de la información.

La evidencia mostrada hasta aquí, en este capítulo (5.1 y 5.2), indica que sin bien no se observa una diferencia significativa con respecto al tipo de conocimiento que les provee el ambiente a las empresas integradas y no, sí es evidente que las no pertenecientes a la integradora suelen asociarse con mayor frecuencia.

Al respecto, dos lecturas son pertinentes: la primera, la asociación mediante la integradora favorece procesos de desarrollo de capacidades organizacionales y tecnológicas, según se vio en el capítulo 4; pero eso, al mismo tiempo —segunda lectura del fenómeno—, ha parecido limitar la búsqueda de asociaciones fuera de la integradora. Esta limitación puede reportar tanto una ventaja como una desventaja: ventaja en cuanto que la integradora ofrece un espacio institucional para la autosuficiencia organizacional y tecnológica; desventaja por lo referente a la trayectoria de dependencia tendiente a configurarse, cuando se la compara con trayectorias de otras firmas, por ejemplo, N, T o S1 con una capacidad exportadora mayor y una cartera de clientes más diferenciada.

### **5.3 Flujos de información y acción conjunta**

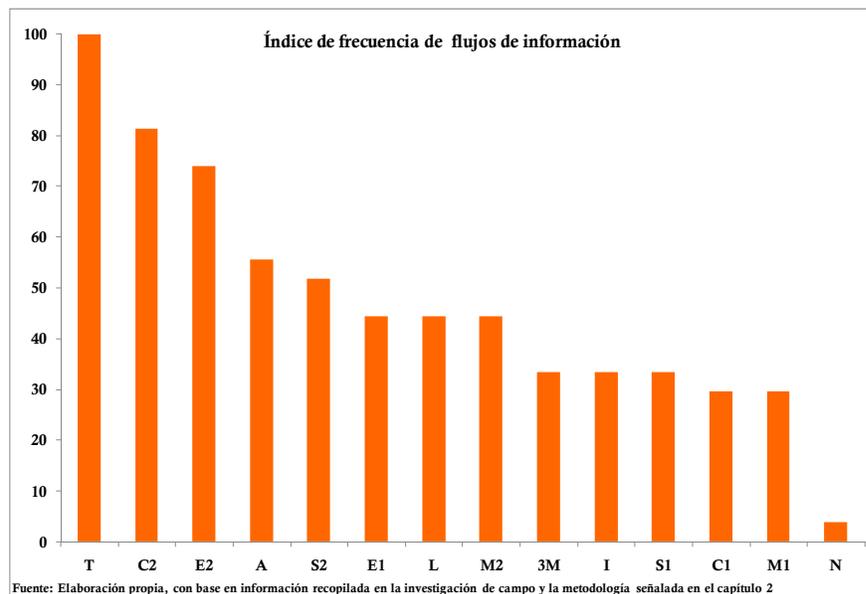
La idea de conocer los flujos de información que se generan para las empresas objeto de estudio radica en constatar la importancia de los actores

sectoriales en términos de su capacidad de insertarse en redes de información, sea como proveedores o receptores de ésta. En este caso no se observa la frecuencia con que se realizan actividades conjuntas con otros actores sectoriales cuyo objetivo implica el establecimiento de asociaciones tendientes a mejorar las capacidades de innovación, sino a observar interacciones orientadas al allegamiento de información, lo que sugiere la importancia de monitorear la evolución del ambiente, con independencia de las acciones conjuntas que se emprenden con los actores.

Con esa finalidad se elaboraron tres indicadores: uno que muestre la frecuencia con que cada empresa es partícipe de los flujos de información; uno más en el que sea posible detectar cuál de los actores sectoriales participa más activamente en la generación de tales flujos y, el tercero, orientado a evaluar qué tipo de información es el que mayormente fluye.

En el caso de la frecuencia con que participan las empresas, la gráfica 22 muestra el índice de frecuencia de flujos de información.

Gráfica 22



Tal como en el caso de la frecuencia de asociación para el cumplimiento de los objetivos de la acción conjunta, se observa que los extremos del índice están

ocupados por dos de las empresas que forman parte de las señaladas como las que manifiestan mayores capacidades de innovación: T como la que mayor intervención tiene en los flujos de información y N como la que menos. Desde el punto de vista de estos resultados se colige que participar de los flujos abarca una diversidad de objetivos diferentes a los relacionados exclusivamente con concretar asociaciones para el cumplimiento de los objetivos tecnológicos y económicos de la empresa. Es así al menos para el caso de N. Aunque puede ser una generalización para las firmas objeto del estudio, según se desprende de la información del cuadro 37.

**Cuadro 37. Frecuencias de asociación y de generación de flujos de información**

Empresa	Frecuencia	
	Asociación	Flujos de información
N	1	14
S2	2	5
T	3	1
A	4	4
M2	5	6
M1	6	12
C2	7	2
C1	8	12
E2	9	3
L	10	6
E1	11	6
3M	12	9
I	13	9
S1	14	9

Fuente: elaboración propia con base en las gráficas 12 y 22

El lugar que ocupan las empresas en ambos indicadores pone de manifiesto la diferencia existente entre las capacidades que desarrollan como consecuencia de la asociación con otros actores sectoriales y su selectividad con respecto a las informaciones que se generan en el ambiente sectorial. Es decir, el hecho de

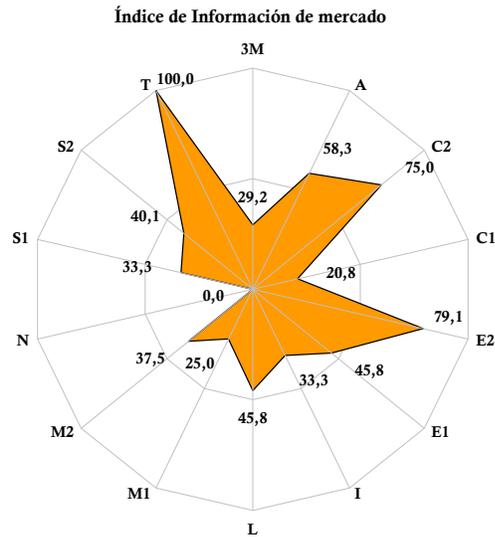
realizar actividades conjuntas supone que, *de facto*, su ejecución implica entrar en comunicación con diversos actores sectoriales, pero la información que se genera en el sector tiene un valor estratégico diferenciado para las empresas. Por ejemplo, para N las informaciones que se generan más allá de las actividades que emprende conjuntamente son apenas marginales; en contraste, otras empresas se allegan más información, parte de la cual desechan en el emprendimiento de acciones conjuntas. En este sentido puede pensarse que las empresas pueden volverse selectivas en relación con la información: selectivas en términos de desechar alguna y explotar otra.

Nótese, en función la misma gráfica y el cuadro, que mientras las acciones conjuntas concertadas permiten ordenar a las empresas de la primera a la última, en el caso de la participación de los flujos de información se observa la formación de tres subconjuntos caracterizados por empresas que alcanzan un valor índice igual a sus copartícipes en el subconjunto. En un subconjunto están E1, L y M2; en el segundo están 3M, I y S1; en el tercero se ubican C1 y M1. Aunque en este caso no se señala el peso que para cada empresa tienen los diferentes actores en la formación del índice, es manifiesto, nuevamente, que la adquisición y generación de conocimiento adopta en sí mismo un enfoque diferente al de las actividades conjuntas realizadas por las firmas.

Para distinguir entre empresas, en términos del tipo de información para el cual se comunican con otros actores sectoriales, se elaboró el índice de información por tipo de conocimiento que, como se señaló en el capítulo 2, puede ser de dos tipos: conocimiento tecnológico y conocimiento de mercado. En la gráfica siguiente se observa el índice para la información de mercado.

De acuerdo con la gráfica, es la empresa T la que se allega y genera la mayor cantidad de información de mercado. La que menos, de hecho, la que no participa de los flujos de información de mercado, es N.

Gráfica 23



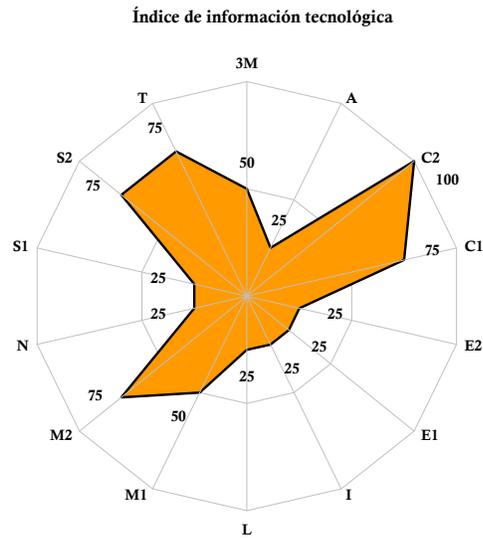
Fuente: Elaboración propia con base en la investigación de campo y la metodología señalada en el capítulo 2

El comportamiento de una y otra empresa son altamente contrastantes en el sentido de que N pareciera mantener un flujo de informaciones sustentadas sólo a partir de las actividades conjuntas realizadas con los actores sectoriales; en ese sentido la estrategia de la firma parece concentrarse en las relaciones que mantiene con los actores sectoriales con que interactúa y cerrarse al resto de las informaciones que se generan en el cluster.

Contrariamente, T parece una empresa que se nutre de diversidad de informaciones, aunque termina por desechar una buena porción, al menos en términos de las que usa para concretar acciones conjuntas.

El otro índice, el que hace referencia a la incidencia en la generación de flujos de información tecnológica, se muestra en la gráfica 24. En este caso se observa que es la empresa C2 la que muestra el índice más elevado. En segundo lugar se encuentran S2, T, C1 y M2. En tercer lugar se encuentran M1 y 3M.

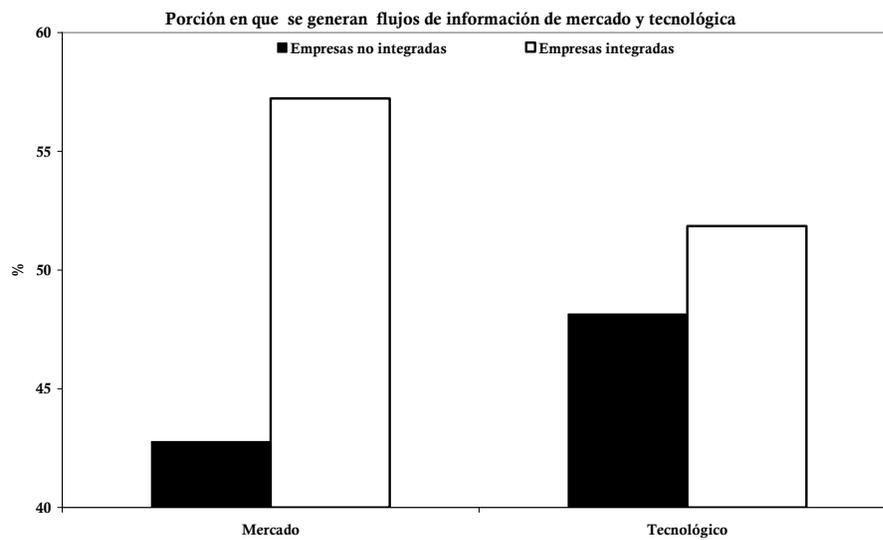
Gráfica 24



Fuente: Elaboración propia con base en la investigación de campo y la metodología señalada en el capítulo 2

Si diferenciamos entre empresas integradas y no integradas en términos de qué grupo de empresas genera los mayores flujos de información, tenemos que son las firmas asociadas en la integradora la que más generan (gráfica 25).

Gráfica 25



Fuente: Elaboración propia con base en información recopilada en la investigación de campo y la metodología señalada en el capítulo 2

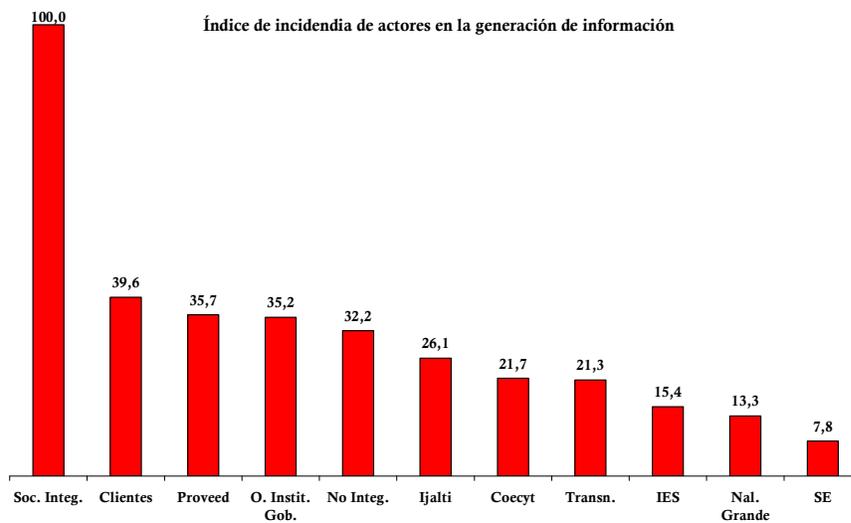
La diferencia entre ambos grupos de empresas es más significativa en cuanto a los flujos de información de mercado, que en el ámbito de los flujos de información tecnológica. Desde ese punto de vista es posible constatar que los resultados de la integración manifiestan incidencia significativa por lo que respecta

a la generación de una información relacionada con los aspectos comerciales, pero también se generan derramas de conocimiento que se traducen en la búsqueda por mejorar las capacidades de innovación de las firmas integradas.

Esta información permite reforzar el argumento señalado en los capítulos tres y cuatro, con respecto a las consecuencias de la integración: favorece la acumulación de conocimiento que circula, primeramente, entre las mismas firmas integradas. La configuración de actores en ésta (empresarios, actores académicos y gobierno) favorece la creación de flujos de información entre actores aunque, posteriormente, como se ha visto en apartados previos de este capítulo, no necesariamente se traduzcan en acciones emprendidas conjuntamente.

El tercer indicador, el de incidencia de los actores en la generación de información, corrobora la importancia de las firmas integradas en la generación de información (gráfica 26). Este resultado manifiesta la importancia que, en promedio, tienen las empresas integradas en la generación de la dinámica de creación del conocimiento y, en ese sentido, resalta la importancia relativa de los mecanismos de integración horizontal conducidos entre y a través de estas empresas, aunque las demás firmas del sector no generen el mismo efecto.

Gráfica 26



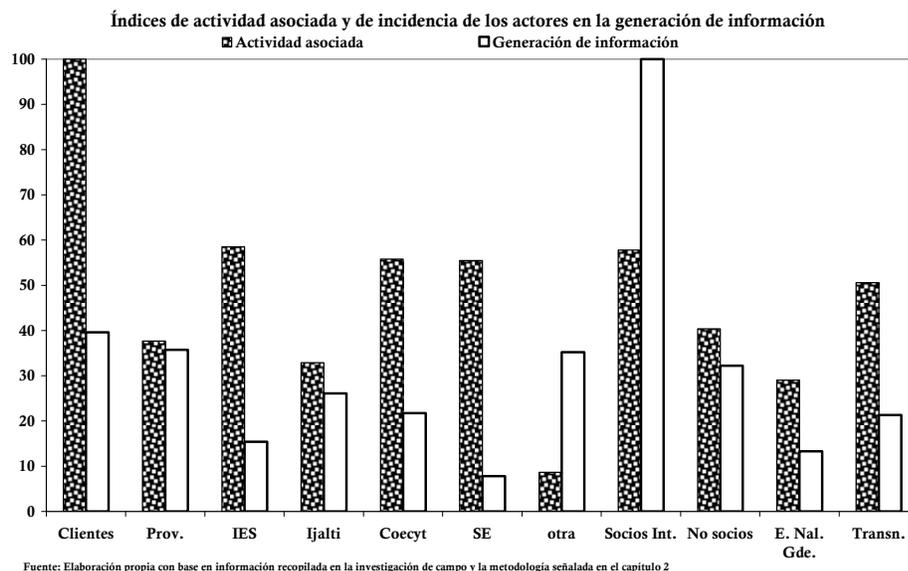
Fuente: Elaboración propia con base en la investigación de campo y la metodología señalada en el capítulo 2

La tercera parte de la información, en comparación con los socios de la integradora, es generada por los clientes, actor que aparece como el segundo que mayormente incide en la generación de flujos de información. Obsérvese una diferencia sustantiva con respecto a la información que se ha revisado para este capítulo: mientras que la mayor importancia para las acciones conjuntas es atribuida a los clientes y en esa medida son éstos los actores con los que mayor frecuencia se asocian las empresas para realizar una serie de actividades (apartados 5.1 y 5.2 de la tesis), la mayor cantidad de flujos de información se generan a partir y de las empresas integradas.

En tercer lugar de importancia se encuentran los proveedores. Así, si la integración horizontal (con empresas del mismo sector) aparece en primer lugar de importancia por efecto de los flujos de información generados a través de las empresas integradas, en segundo lugar aparece la integración vertical encarnada en clientes y proveedores.

Este hecho parece indicar que para las empresas la acumulación de información originada entre empresas del sector es más importante que la información referente a la forma en que evoluciona el mercado. La gráfica 27 busca aclarar este argumento.

Gráfica 27



La gráfica muestra que, en términos de buscar asociaciones para la acción conjunta, los actores más importantes para las empresas son los clientes, las IES y los socios de la integradora, en ese orden. En cambio, la mayor cantidad de flujos de información se genera a través de los socios de la integradora, los clientes y los proveedores, en ese orden. Esta diferencia de orden y de actores parece poner de manifiesto que la acción conjunta se realiza más frecuentemente con los clientes como parte de la estrategia comercial de las firmas, pero para las empresas resulta más importante allegarse de la información de las otras empresas a fin de orientar las actividades de la empresa a partir de los movimientos del resto de las firmas del sector.

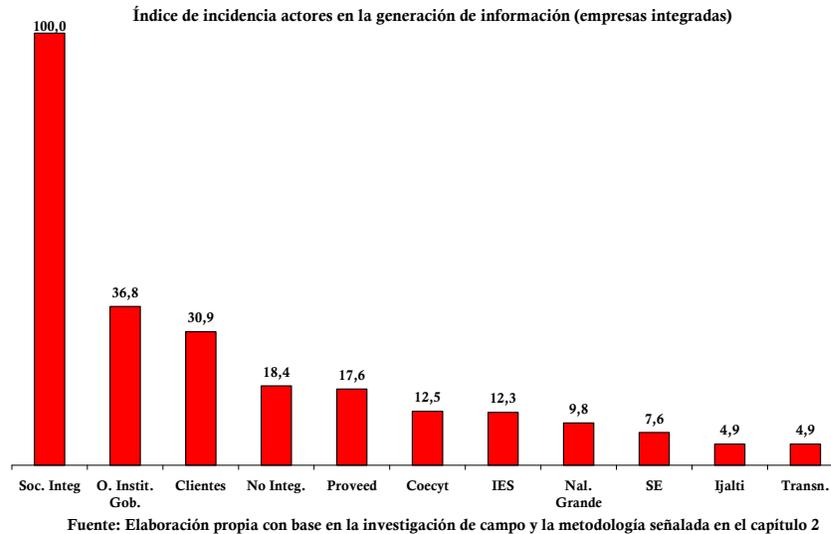
¿De qué puede ser indicativo este comportamiento de las empresas? La frecuencia con que se asocian con los actores sectoriales explica un comportamiento orientado a cuidar una posición en el mercado: previamente se comentó que el sector software, al caracterizarse por fuertes procesos de generación de conocimiento y una buena dosis de creatividad, requiere que las empresas mantengan relaciones estrechas con sus consumidores. Es así a pesar de las divergencias encontradas entre empresas: las que por una parte exportan y, en algunos casos, participan de cadenas globales de valor al asociarse a modelos de negocio dominantes, mientras que por otra parte en el ambiente regional en que se desenvuelven se caracteriza por sectores demandantes poco sofisticados de tecnologías de la información, mercado al cual se abocan otro grupo de empresas estudiadas.

En cambio, en la generación de flujos de información resultan más importantes las empresas del sector, dado que en función de ella las firmas buscan amoldar sus estrategias de competencia.

Así, verticalmente las empresas se integran con clientes y proveedores al parecer con el fin de complementar la cadena de valor hasta el consumidor; horizontalmente la integración busca establecer mecanismos de competencia a partir del monitoreo de las actividades, manifiesto en la creación de flujos de información, de las otras firmas productoras de software.

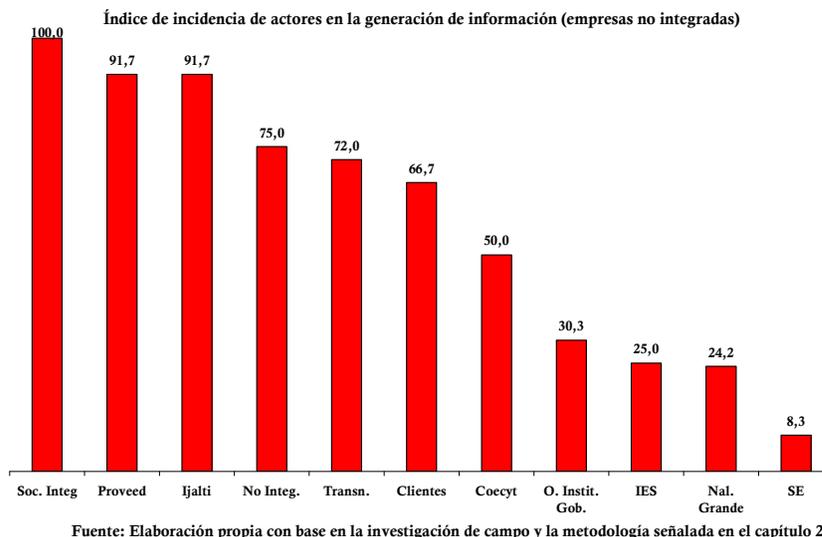
Esta explicación parece válida tanto para empresas integradas como no integradas. Si diferenciamos entre ambos grupos tenemos lo siguiente: para las primeras, las empresas asociadas son las que muestran el índice de flujos de información mayor (gráfica 28).

Gráfica 28



Ahora, para el caso de las empresas no integradas observamos que, nuevamente, son las firmas integradas las que generan los mayores flujos de información (gráfica 29).

Gráfica 29



Sin embargo se observa una diferencia significativa: la importancia que las no integradas proveen a las integradas no es marcadamente superior a la que prestan al resto de los actores sectoriales. Esto es importante desde el punto de vista de que, si por una parte el mecanismo de asociación de las empresas integradas parece generar una cohesión del grupo significativa, por otra parte reduce a prácticamente una tercera parte los flujos de información que surgen a partir de las relaciones con el gobierno (36.8) y con los clientes (30.9), los siguientes dos actores en importancia para las asociadas.

En cambio, para las firmas que no están integradas, los flujos de información generados a partir de sus relaciones con los socios de la integradora son prácticamente tan importantes como los generados con los proveedores y el Ijalti. Desde este punto de vista, los flujos de información en que se involucran las firmas no integradas manifiestan una tendencia a diferenciar al conjunto de los actores menos significativamente y, en esa medida, conceder un papel estratégico más importante al conjunto de actores sectoriales que en el caso del otro grupo de empresas.

Por lo tanto resulta pertinente preguntarse ¿cuáles son los alcances y los límites de la asociación a través de la empresa integradora? LA integradora ha favorecido la acumulación de conocimiento para las firmas. Tal como se señaló en el capítulo 3, el proceso de institucionalización de las actividades conjuntas de las empresas asociadas contribuyó, primeramente, en el establecimiento de políticas comunes para favorecer la innovación; asimismo contribuyó en el desarrollo de procesos de aprendizaje que favorecieron la acumulación de capacidades organizacionales y tecnológicas. Esto ha creado una trayectoria de dependencia que ha dotado a las empresas de recursos diferentes en un espacio neutro de aprendizaje, aunque con una capacidad de absorción diferenciada entre firmas. La integradora ha contribuido, asimismo, en la construcción de una imagen institucional significativa en el cluster de software.

Los límites de la integración parecen asociarse a la naturaleza misma de la trayectoria de dependencia construida institucionalmente: las empresas no integradas suelen reconocer como más frecuentes y, en esa medida, más

importantes su integración vertical (con clientes y proveedores) y horizontal (con otras empresas del sector tanto fuera como dentro del Centro del Software). La trascendencia de esto se limitaría en la manifestación de procesos de aprendizaje relacionados al despliegue de actividades conjuntas con actores diferentes; la trascendencia del hecho surge cuando se observa que un núcleo de empresas no integradas manifiesta mayores capacidades de innovación.

Por lo tanto, aquí la trayectoria de dependencia marca un derrotero diferente y significativo en términos de las posibilidades evolutivas de las empresas. Es importante recordar que la integradora ha iniciado un proceso de exportación en asociación con una cámara comercial tejana; desde este punto de vista la experiencia de asociación con organizaciones puente también parece generar un espacio de aprendizaje necesario para la incursión en mercados exteriores. Sin embargo es un camino necesario de allanar, en contraposición con el camino ya andado por otras empresas del cluster.

#### **5.4 Percepción empresarial sobre proclividad a la innovación**

Valuar la percepción empresarial sobre la proclividad sectorial a la innovación es importante en la medida que nos indica la proclividad de las empresas mismas hacia la innovación en un sentido; en otro sentido permite evaluar al entorno externo desde la perspectiva de las empresas y, por lo tanto, la forma en que se relacionan con él. Desde ese punto de vista, se busca, indirectamente, visualizar el capital social existente en torno al sector software y, en ese sentido, proporciona una aproximación a él.

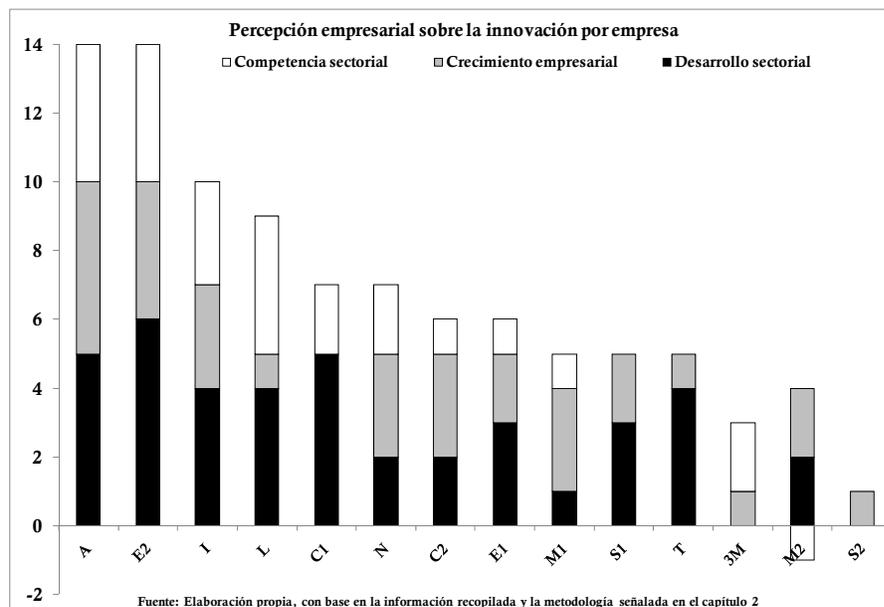
Tres indicadores se elaboraron para evaluar la percepción de los empresarios con respecto a la proclividad a la innovación: 1) el de participación de los actores en el desarrollo sectorial; 2) el de apoyo de los actores al crecimiento empresarial y 3) el de favorecimiento de la competencia en el sector software. Para cada uno de ellos, por empresa, podía alcanzar un valor de 6 a -6 en función de que su opinión sobre los actores sectoriales fuera totalmente favorable o totalmente desfavorable. Por lo tanto, la suma de la frecuencia de los tres

indicadores para cada empresa debiera alcanzar un valor de 18 en un sentido positivo, o -18, en sentido de percepción totalmente negativa de los actores.

La gráfica 30 muestra la valuación de cada empresa a los tres indicadores de percepción sobre la innovación. Las empresas A y E2 son las que valoran como más importantes a los actores sectoriales. La empresa A ha sido considerada en los capítulos previos (3 y 4) como una de las que muestra tener menores capacidades de innovación, dado que compite por precio en un mercado altamente competido básicamente con un producto que no observa gran capacidad de diferenciación.

Inversamente, E2, que pertenece a la integradora, ha sido calificada en términos de su competencia a partir de productos únicos para el sector en Guadalajara (validación y prueba de software) y de su política de certificación en estándares de prueba de software.

Gráfica 30



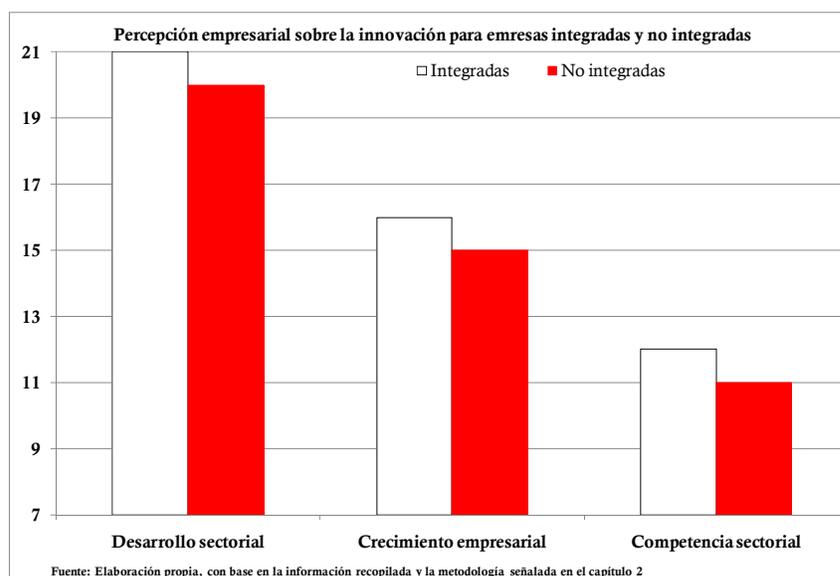
En el extremo opuesto, las empresas con los niveles de valuación más bajos, M2 y S2, pertenecen a la integradora. Incluso M2 evalúa en términos negativos la competencia sectorial, al considerar que las empresas fuera del cluster inhiben la competencia entre empresas. Por su cuenta, S2 señala que sólo el gobierno

apoya el crecimiento de empresas. Sobre esta misma empresa es interesante señalar que considera que el fomento sectorial viene por el impulso del gobierno, los clientes y los proveedores, pero éste es nulificado por las empresas del sector software de Guadalajara.

Si bien la opinión de estas dos empresas de la integradora no es generalizable al conjunto de ellas, sí es importante rescatar que una dimensión adicional de la asociatividad pudiera relacionarse, precisamente, con la necesidad de afrontar condiciones sectoriales poco propicias para pequeñas empresas y, por lo tanto, como consecuencia de definir mecanismos preferentemente defensivos. Desde este punto de vista, la asociación podría valorarse como un mecanismo generador de un capital relacional útil para afrontar un ambiente adverso.

Aunque en términos generales, las empresas integradas perciben como mejor el ambiente sectorial, para el crecimiento de las empresas y de competencia, según se observa en la gráfica 31. Una lectura adicional de este hecho radica en la posibilidad de pensar la asociatividad como un mecanismo que favorece una mejor percepción de sus empresarios con respecto a las posibilidades de innovación y emprendimiento de negocios en la región, aunque las diferencias no son significativamente diferentes con respecto a empresas no integradas.

Gráfica 31

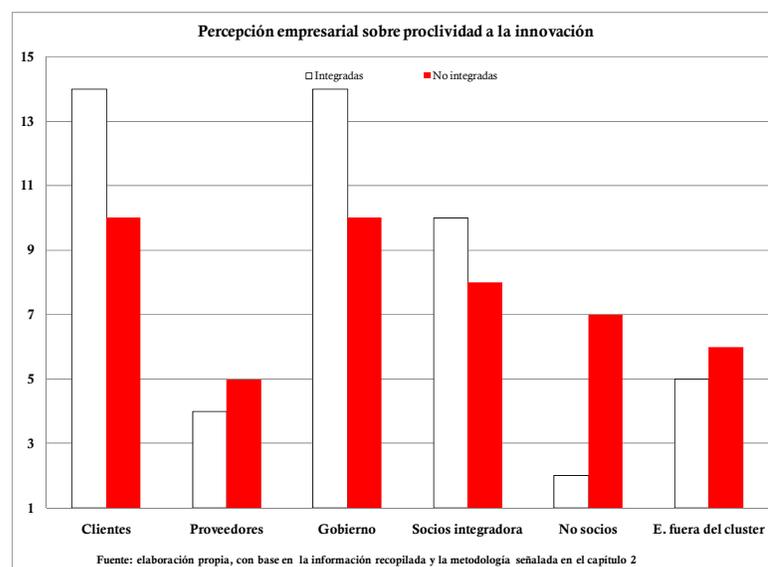


De la misma gráfica resaltan, asimismo, que en conjunto las empresas resaltan como más importante las posibilidades de desarrollo del sector que el crecimiento de las empresas. La implicación de este dato puede manifestar la percepción con respecto a la evolución del sector como tal: el conjunto de instituciones y actores que lo conforman, pero sin que necesariamente esa evolución se manifieste específicamente en el crecimiento de empresas. En otros términos, se valora con cierto grado de positivismo el desarrollo del sector, pero se duda que tal desarrollo tenga un impacto directo en el crecimiento de las empresas.

Asimismo, el desarrollo sectorial es valorado como más importante que la competencia en el sector: el desarrollo puede estar asociado al surgimiento de actores públicos y privados, pero su aparición no se traduce en mejores condiciones de competencia.

Este punto puede reforzarse a partir de la distinción de la percepción de los empresarios con respecto a la contribución de los actores del sector en el impulso al emprendimiento de iniciativas (Gráfica 32). Como más importantes se evalúan a los clientes y el gobierno; y en menor importancia son considerados las mismas empresas del sector.

Gráfica 32



Entre las empresas del sector vale señalar que para los socios de la integradora son más importantes los mismos asociados en ella que el resto de las empresas; más aún, las empresas fuera del clúster son mejor percibidas que las pertenecientes al clúster no asociadas en la integradora, aunque esta relación no ocurre así entre empresas no pertenecientes a la integradora.

## 6. Conclusiones

Las conclusiones se abordarán en tres partes: la primera, en la que se presentará una recapitulación con respecto al enfoque teórico del trabajo; la segunda que se encarga de comentar los aspectos metodológicos más relevantes a partir de los cuáles se realizó la investigación; la tercera que resume la evidencia empírica que emana de la investigación.

### **Sobre la teoría**

La investigación estuvo centrada, desde el punto de vista teórico, en dos conceptos: innovación y eficiencia colectiva. En función de ellos se abordó el trabajo empírico desde dos perspectivas: el primero, un nivel micro que buscó explicar las actividades de innovación de un conjunto de 14 empresas, en función de sus estrategias y capacidades tecnológicas y organizacionales. El segundo, un nivel meso mediante el cual buscó explicarse los mecanismos de eficiencia colectiva de esas empresas cuando se relacionan con el ambiente institucional de la región de Guadalajara.

La investigación así abordada encuentra justificación teórica tanto desde la literatura económica, como desde la literatura de la gestión: ambas caracterizan a la innovación a partir tanto de los esfuerzos organizacionales como de las condiciones imperantes del ambiente sectorial y regional en que actúan las empresas. De manera que este trabajo se planteó como un esfuerzo por explicar la dinámica innovadora del sector software en Guadalajara y, en esa medida, contribuir en la comprensión de un conjunto de procesos que explican, en una faceta, cómo se configura la actividad de innovación en la sociedad del conocimiento.

El caso de Guadalajara como objeto de estudio ha sido amplia e importantemente documentado. Es una región reconocida desde décadas previas por concentrar una intensa actividad productiva en la industria electrónica, orientada a la actividad exportadora. La observación se ha realizado básicamente desde enfoques en los que se resaltan la dinámica sectorial y los mecanismos institucionales y sociales predominantes en la industria. Las conclusiones han sido

diversas: se han señalado la configuración de espacios de innovación tendientes a configurar cierta dinámica competitiva a la región, se han observado patrones de transferencia tecnológica por la vía de la inversión extranjera directa, aunque con un impacto limitado —e incluso segregacionista— sobre un amplio espectro de actores regionales; asimismo, se reconoce el aporte de empresas transnacionales en la dinámica regional, pero se le pone un límite, en función de las posibilidades de eslabonamiento de actores locales.

En todo caso se reconoce cierta dinámica productiva y, en esa medida, la configuración de un espacio sistémico de innovación: se reconocen actores empresariales, de gobierno, instituciones educativas y organismos intermedios que han dado impulso a las actividades sectoriales en Guadalajara.

Desde ese punto de vista, la presente investigación se planteó explicar procesos de innovación y eficiencia colectiva que se observan en el sector software de Guadalajara, en el marco de la teoría de la innovación. La novedad del trabajo radica en engarzar los dos niveles de análisis previamente señalados: un nivel micro en el que se observan las actividades y decisiones que toman las empresas en torno a la actividad de innovación y un nivel meso mediante el cual se valora la actuación de las empresas en el espacio regional sectorial que han construido los actores de la industria.

En el nivel micro esta investigación considera que la empresa guía su actividad innovadora en función de la definición de una estrategia, una estructura y unas capacidades organizacionales y tecnológicas. La estrategia juega un papel importante: desde una perspectiva evolutiva, el concepto de estrategia de la empresa involucra el aprendizaje social de las competencias distintivas en que se basó el éxito pasado (rutinas). Es de esperar que, por una parte, las rutinas a partir de las cuales se ha logrado la sobrevivencia de la organización se repliquen nuevamente en el curso de la estrategia empresarial, mientras que por la otra crean los mecanismos de aprendizaje que guían la innovación: la posibilidad de innovación en el contexto de la organización está supeditado a la capacidad de creación, apropiación y socialización de conocimiento nuevo; por lo tanto, desde este punto de vista, la innovación es una rutina en sí.

En un nivel de observación meso se rescata el papel del ambiente regional y sectorial en la configuración de mecanismos asociativos favorecedores de una mejor posición competitiva de las empresas por la vía de la innovación. Se rescatan tanto la asociatividad mediante integración vertical (con clientes y proveedores) y horizontal (con empresas competidoras dentro del mismo sector), como la asociatividad realizada con instituciones educativas y de gobierno. Así, se pone de manifiesto que la innovación, si bien persigue fines económicos, está condicionada por una dinámica de generación e intercambio de conocimiento mediada por procesos institucionales y sociales que abarcan organizaciones no empresariales generadoras de un conocimiento comercialmente explotable.

Precisamente esta necesidad de encontrar los espacios institucionales y el reconocimiento de actores sociales fuera de la empresa contribuyen en el moldeo las actividades de innovación de la firma individual, razón por la cual cada una responde a incentivos particulares y se estructura y organiza de una forma particular.

Consecuentemente, las rutinas y, por lo tanto, la estrategia tecnológica, no son completamente endógenas dado que las capacidades técnicas de la empresa son afectadas de formas significativas por la evolución de amplias áreas tecnológicas que inciden sobre la empresa. En este sentido, las opciones de evolución de una firma se encuentran acotadas por su capacidad de absorción, según hayan desarrollado ciertas capacidades organizacionales o no.

Por lo tanto, la estrategia de análisis plantea la observación de las actividades organizacionales en los niveles micro y meso. En el nivel micro, las actividades y las condiciones internas que orientan la actividad innovadora de las empresas y que condicionan las respuestas empresariales al ambiente externo cambiante. En el nivel meso, la influencia del ambiente sobre la respuesta de la empresa a las posibilidades de realizar actividades conjuntamente con otras, pero también extender su ámbito de asociación hacia las agencias gubernamentales e instituciones educativas a fin de incrementar la capacidad innovadora.

## Abordaje metodológico de la investigación

El trabajo de tesis considera como unidades de análisis al conjunto de las 14 empresas dedicadas al desarrollo, consultoría y prestación de servicios de software en Guadalajara, ubicadas en el Centro del Software, y que respondieron a la solicitud de encuestarlas como parte del trabajo de investigación. Cabe señalar que el Centro es un espacio que concentra 33 empresas que en conjunto forman el *cluster* de software de Guadalajara.

La definición de *cluster* a que se sujeta el Centro del Software corresponde a la establecida por la Secretaría de Economía. Esta definición busca operativizar, perfilar y focalizar la política de desarrollo sectorial a través del Prosoft. El Centro es, en todo caso, un espacio que concentra capacidades empresariales con el objetivo de detonar procesos de innovación articulados a partir de la formación de redes, la capacidad de absorción de las empresas y la proximidad física de las firmas. Así, el Centro se configura como un microuniverso en el cual es posible observar comportamientos organizacionales individuales por cada firma, pero se presta, al mismo tiempo, para observar los procesos mediante los cuales firmas diferentes encuentran incentivos y crean mecanismos de mediación para la acumulación de conocimiento y, mediante él, de capacidades de innovación.

Dentro del Centro del Software se ubica una *empresa integradora*, de la cual siete firmas forman parte del conjunto de 14 que forman parte de la investigación.

La empresa integradora es definida por la Secretaría de Economía como aquella firma que provee servicios especializados al conjunto de empresas asociadas, con el objetivo de mejorar su competitividad. Por lo tanto, desde un punto de vista metodológico, para la investigación ha sido relevante tener a un grupo de empresas que funciona asociadamente dentro de un cluster y otro grupo no asociado pero que pertenece al mismo cluster; esta diferencia es significativa dado que la iniciativa de integración forma parte del abanico de instrumentos de política pública para el fomento del sector software, además de que en el trabajo de campo fue posible constatar algunas diferencias en cuanto a la definición de estrategias, capacidades empresariales, así como mecanismos de integración propios.

En este sentido, desde un punto de vista metodológico para la investigación fue pertinente preguntarse qué diferencia a las empresas integradas de las no integradas, cuál es el alcance y el límite de los mecanismos de integración, qué ventajas reporta a ciertas empresas la integración mediante una empresa integradora. La evidencia empírica ofrece respuestas que ponen de manifiesto una trayectoria tecnológica y organizacional diferente con respecto a empresas no integradas, según se argumentó a lo largo del trabajo.

Dado que la estrategia de análisis plantea la observación de las actividades organizacionales en los niveles micro y meso, de acuerdo con el enfoque teórico que adoptó la investigación, se realizó un trabajo de campo en tres momentos diferentes: en diciembre de 2007 se realizó una entrevista semiestructurada a partir de la cual se definieron criterios para la elaboración de una encuesta para ser aplicada entre las empresas desarrolladoras de software del Centro.

La encuesta se divide en tres partes. Mediante la primera de ellas se recaba información relacionada con condiciones que los empresarios entrevistados perciben del ambiente, así como las razones que les han llevado a emprender un negocio en el sector del software. En conjunto, las preguntas buscan indagar el papel de la cultura emprendedora en la formación de empresas en este sector de Guadalajara, en atención a dos ideas básicas de cultura emprendedora: la importancia del ambiente regional y las condiciones personales y organizacionales en la creación de oportunidades de emprendimiento. Al respecto pareció importante tomar en consideración que la industria del software tiene un antecedente institucional y organizacional inmediato en la industria electrónica, que ha definido cierta trayectoria productiva y que, hasta cierto punto, condiciona la forma en que se estructura y los incentivos que se generan en el sector software.

La segunda parte de la encuesta indaga aspectos propiamente relacionados con las actividades y oferta de las empresas y es enriquecida tanto con la información pública de las empresas, como con la proveniente de la entrevista previamente realizada en diciembre de 2007. A partir de esta información se crea un perfil de las empresas. Con esta información se establecen sus estrategia y capacidades. Es, asimismo, parte de la información empleada para la definición de

las actividades innovadoras de las empresas objeto de estudio. Por lo tanto, la segunda parte de la encuesta sirve para el abordaje de la investigación en su nivel micro de observación.

En la tercera parte de la encuesta se concentran las preguntas orientadas a observar tanto las actividades realizadas en asociación como los actores con los cuales las empresas se asocian, y sus resultados. En la encuesta, consecuentemente, se indaga lo referente a las asociaciones que resultan significativas para las empresas, así como el objetivo que persiguen, sea para realizar actividades comerciales o para la generación de un conocimiento tecnológico y organizacional.

Por lo tanto, la información de esta tercera parte de la encuesta se agrupa tanto para identificar la naturaleza de la acción asociada con los diversos actores (con fines comerciales o de generación de flujos de conocimiento), como para reconocer la incidencia de los diversos actores sectoriales en la generación de la dinámica de innovación: empresas con las que se pueden tener relaciones verticales (cliente-proveedor), horizontales (asociaciones con empresas del sector), con el gobierno y con instituciones de educación e investigación y el objetivo de tales relaciones.

Asimismo, la información así agrupada permite relativizar la importancia de cada actor y, en esa medida, reconocer la importancia que cada uno tiene en la formación de una dinámica de innovación.

## **La evidencia empírica**

### **Nivel micro: sobre estrategias y capacidades de las empresas**

Los hallazgos de la investigación arrojan que las empresas estudiadas pueden agruparse en tres conjuntos de estrategias y capacidades. Cada una orientada tanto por la cultura emprendedora (capital humano y experiencia de los empresarios), como por las definiciones con respecto a la estrategia que ha de seguir la empresa y las capacidades que han desarrollado en apego a tales estrategias. A continuación se describen los tres conjuntos.

**Primera estrategia: empresas seguidoras de diseños dominantes.** Aquí se concentran tres firmas que se caracterizan por ser altamente exportadoras y por la cultura emprendedora previa de sus empresarios, la cual les ha llevado a diseñar estrategias basadas en el desarrollo de soluciones y realizar arquitectura de sistemas, con base en diseños dominantes, en los que se han certificado. En estas empresas, el conjunto de rutinas tecnológicas y comerciales giran en torno a alianzas específicas con firmas globales del sector; por lo tanto se basan en modelos de negocio probados.

En el caso de estos negocios, su capacidad de innovación está asociada a una mayor acumulación de capital humano, representado a través de la alta proporción de recursos humanos que laboran en TI con respecto a la planta laboral: al menos 70% de trabajadores TI con respecto al total.

La experiencia laboral previa de los empresarios aporta un capital humano y relacional que se manifiesta tanto en las motivaciones para emprender un negocio, como en la capacidad innovadora diferenciada de unas firmas con respecto a las demás. Igualmente en este caso, los empresarios de estas firmas se caracterizan por un mayor cúmulo de capital humano aplicado al emprendimiento: la investigación puso de manifiesto que tienen un dominio más amplio de relaciones de mercado y mejores capacidades organizacionales en relación con el resto de las empresas.

Estas firmas manifiestan estrategias de adaptación a modelos dominantes en la industria global de software. Su política de certificación les ha llevado al dominio de rutinas tecnológicas, organizacionales y del proceso de negocio en estándares asociados a firmas dominantes en el contexto de la industria global del software. En este ámbito, las empresas han encontrado un espacio de adaptación a estándares globales de competencias tecnológicas y organizacionales y han logrado posicionar su oferta en virtud de su capacidad de adaptación de la oferta a las características de actores locales.

Asimismo, muestran una mayor diversificación de la estrategia competitiva, al distinguir su oferta en dos estrategias de comercialización: ofrecen tanto productos únicos, como también diferenciados. Esta diversidad de oferta pareciera mostrar

una estrategia tendiente a buscar segmentos de mercado más amplios. Esto parece claro en el caso de una empresa que se ha formulado expandir sus operaciones a toda Sudamérica.

**Segunda estrategia: empresas asociadas en empresa integradora.** Un segundo conjunto de empresas, básicamente pertenecientes a la integradora de negocios, ha mostrado un crecimiento significativo como consecuencia de su incursión en la integradora. De hecho tres de ellas surgieron prácticamente a la par.

En general son empresas que se caracterizan por delimitar con cierta claridad a su mercado; tres de las cinco empresas que declaran desarrollar software para sectores en particular pertenecen a la integradora. Dos empresas más no sectorizan la oferta, pero se ubican en segmentos de mercado claros, con una oferta diferenciada y ofrecida a un precio promedio del mercado.

Con excepción de una empresa con capacidad exportadora significativa, las demás compiten en el mercado regional con una oferta diferenciada con respecto a la competencia, pero al precio promedio del mercado. En el caso de estas empresas pareciera que la acción conjunta, desplegada a través de la integradora, ofrece un espacio de aprendizaje en torno a las características de la oferta y sus precios.

Como medio para garantizarse la calidad en el desarrollo de software han definido una política de certificación en CMMI, política que muestra un diferente nivel de desarrollo entre las firmas, lo que manifiesta que entre las integradas algunas empresas muestran mayor capacidad de aprendizaje. En este sentido la integración por sí misma no garantiza el cierre de brechas tecnológicas y organizacionales entre firmas.

Este conjunto se caracteriza, asimismo, porque algunos de sus empresarios han desarrollado capacidades empresariales mediante el uso de los servicios de empresas intermedias con las cuales han desarrollado un modelo comercial propio, dado que el cúmulo de conocimiento de estos empresarios consistía, básicamente, en el contenido tecnológico predominante en la industria del software. La

acumulación de un capital emprendedor, en el caso de estas firmas, se manifiesta en el proceso de evolución de la integradora, por lo que la acción conjunta parece un medio por el cual se incrementa el capital humano y, con él, las capacidades de innovación, aunque la existencia de asimetrías entre empresas es manifiesta, por ejemplo, en materia de certificación de procesos, como se señalaba previamente.

En este sentido, la acción conjunta tiende a cerrar brechas con respecto a otros empresarios con un capital humano mayor, previamente acumulado. La asociación en sí misma, así como las estrategias de formación diseñadas para tal efecto parecen dar resultados.

**Tercera estrategia: empresas con estrategia difusa.** Un tercer conjunto de empresas más disperso, en términos de que en él están tres empresas dominadas por estrategias disonantes, puesto que sus capacidades y la estrategia que siguen parecen no estar a la par de las características de su oferta.

Aquí está el caso de dos empresas que desarrollan aplicaciones multimedia, uno de los ejes de impulso de la política del gobierno del estado de Jalisco, en correspondencia con la tendencia del mercado y la evolución tecnológica del sector software global. Sin embargo, si bien las empresas manifiestan cierta capacidad tecnológica, su estrategia de competencia se centra en los costos.

Una empresa más desarrolla software embebido en un segmento altamente competitivo y su oferta más significativa radica en un producto orientado a ejercer un mejor control en el uso de equipo telefónico.

Y otra más compete, igualmente, en un segmento altamente competitivo con un producto costoso y orientado a un mercado atomizado por cantidad de demandantes conformado por empresas pequeñas.

### **Nivel meso: sobre los mecanismos de asociación con actores diversos**

En el nivel meso de estudio se recurrió a la observación de la triple hélice. Ésta hace referencia a la estructuración institucional tendiente a configurar relaciones sistémicas de innovación, a través de la imbricación de la actividad

productiva de las empresas con la actividad del gobierno y de las instituciones educativas y de investigación.

Desde este punto de vista, por lo tanto, el nivel meso de observación invita a reflexionar la actividad de innovación desde una perspectiva de gobernanza, la cual puede entenderse como el proceso en el que se reconocen a una diversidad de actores heterogéneos por sus procesos de aprendizaje, competencias, creencias, objetivos, estructuras organizacionales y comportamientos, pero que interactúan a partir de articulaciones basadas en incentivos comunes. Por lo tanto, en este contexto, los agentes interactúan mediante procesos de comunicación, intercambio, cooperación, competencia y control particulares; el papel de la gobernanza, en este sentido, se remite a la necesaria traducción, compatibilización y negociación de códigos diversos.

Desde este punto de vista, la observación de las actividades de innovación desde la perspectiva de la triple hélice presupone dos condiciones. La primera de ellas, que el conjunto de organizaciones se guían en torno a incentivos compartidos, y que están institucionalizados. La segunda condición, que el conjunto de organizaciones articulan actividades en relación a sectores productivos particulares y, por lo tanto, actúan sobre una misma base tecnológica y de conocimiento.

Desde este punto de vista, la política pública ha tenido un papel importante en la medida que ha contribuido con la generación de una estructura institucional de fomento productivo y sectorial. Propiamente la política se gestó con la finalidad de sofisticar el perfil industrial de la región, en aprovechamiento de la experiencia previa derivada de la industria electrónica, mediante el impulso a la industria del software sobre la base del alto contenido de valor agregado que podría aportar.

Para ello se crearon un programa, un instituto avocado al desarrollo de tecnologías de la información y la promoción del asociacionismo de pequeñas empresas.

Las alianzas público-privadas han contribuido, asimismo, a crear una dinámica de innovación. Sus objetivos se centran en favorecer condiciones de intermediación y, en esa medida, en la definición de un sentido de empresarialidad

y creación de mecanismos de proveeduría y cumplimiento de estándares de calidad entre pequeños empresarios del sector.

Al nivel de las empresas es importante reconocer que el entramado institucional es utilizado en forma diferente, en función de que las firmas pertenezcan o no a la empresa integradora. En ese sentido, la articulación para la realización de actividades conjuntas genera un sentido de proximidad diferenciado entre ambos grupos de empresas y que se observa y verifica en esta investigación, mediante tres dimensiones: 1) la cercanía física, que en teoría sería detonador de actividades de innovación de las empresas objeto de estudio; 2) la proximidad que deriva de la colaboración mediante la integradora, explicada, por lo tanto, a través de la acción conjunta; 3) una proximidad explicada por la interacción de empresas ubicadas en Guadalajara con actores competitivos globalmente, como puede ser el caso de las empresas cuya estructura de negocio se adapta a diseños dominantes.

De esta manera, de la revisión de las actividades conjuntas se desprenden las siguientes características:

Tanto para las empresas pertenecientes a la integradora como para las que no pertenecen, los actores del sector más importante son los clientes, situación que se puede considerar como normal puesto que el software, al ser una actividad asociada al conocimiento, la creatividad y la necesidad de soluciones específicas en función de las características de los consumidores, debe mucho de su capacidad innovadora a la relación de los proveedores de servicios y aplicaciones de software con sus demandantes.

Sin embargo otra característica distintiva entre ambos grupos de empresas es que las empresas que no pertenecen a la integradora valoran, en promedio, como más importantes sus relaciones con los clientes. Este hecho se puede traducir en los términos siguientes: la cercanía entre clientes y proveedores de software es mayor para las empresas no integradas, a pesar de que su mercado, territorialmente hablando, es más amplio. Desde este punto de vista, la proximidad trasciende lo meramente regional.

Otras divergencias entre ambos conjuntos de empresas son las siguientes. Para las empresas no integradas, el segundo actor más importante lo representan las empresas transnacionales. Este comportamiento es más explicado por las empresas que muestran una marcada vocación exportadora y que no forman parte de la integradora; asimismo, son las empresas que mantienen alianzas de negocios con empresas globales de software y mantienen una cartera diversificada de consumidores. Esta relación con transnacionales también se observa entre empresas asociadas en la integradora, pero es una relación señalada, en promedio, como menos frecuente. Nuevamente, en términos de proximidad, es más importante para el desarrollo de capacidades de innovación la proximidad a modelos de diseño dominante.

Mientras para las empresas integradas el gobierno es el tercer actor más importante, para las no integradas lo representan las empresas asociadas a la integradora. Es interesante observar que para éstas el gobierno es un actor más importante que las mismas asociadas; en cambio la integradora es un referente significativo de acción para empresas no asociadas, aunque la relación inversa no sea recíproca, toda vez que para las integradas el resto de las empresas del cluster no revisten la misma importancia. Sobre este aspecto es importante considerar que, primero, para algunas empresas, las acciones de la integradora son importantes en términos de configurarse como un referente para el desarrollo de capacidades de innovación; en ese sentido es que se entendería la importancia que las firmas no integradas otorgan a las integradas. Al respecto es importante señalar la imagen, y el capital social que puede derivar de ello, construida por la integradora y que es factible explotar.

Segundo, la relación de la integradora con el gobierno se explica dado que surgió con el impulso de éste y como consecuencia de la política pública sectorial; ello explica la importancia de la asociación entre ambos actores.

Para las empresas no integradas, en general, las relaciones con empresas del mismo sector tecnológico son más importantes que las relaciones con cualquier otra institución, mientras que para las integradas la relación con otras empresas del sector significa sólo la tercera parte de la que se ejecuta con los

clientes. Esta característica pudiera explicarse dado que una de las características que se señalaban como propias de un conjunto de empresas de la integradora era su relativa juventud y el hecho de que eso se reflejara en una forma de desarrollar capacidades asociada a los propios mecanismos de integración, mecanismo contrario al de empresas no integradas, entre las cuales se observa en grupo de firmas que surgieron con un cúmulo de capacidades mayor, dada la experiencia previa de sus fundadores y que se manifiesta en un mayor contenido de conocimiento tecnológico, organizacional y de mercado.

Los alcances y los límites de la asociación a través de la empresa integradora, por lo tanto, parecen radicar en que la integradora ha favorecido la acumulación de conocimiento para las firmas mediante la institucionalización de las actividades conjuntas y el consecuente desarrollo de procesos de aprendizaje organizacional y tecnológico.

Los límites de la integración parecen asociarse a la naturaleza misma de la trayectoria de dependencia construida institucionalmente: las empresas no integradas suelen reconocer como más frecuentes y, en esa medida, más importantes su integración vertical con una diversidad mayor de actores. Este hecho es trascendente si se considera que un núcleo de empresas no integradas manifiesta mayores capacidades de innovación. Por lo tanto, aquí la trayectoria de dependencia marca un derrotero diferente y significativo en términos de las posibilidades evolutivas de las empresas.

Es importante recordar que la integradora ha iniciado un proceso de exportación utilizando su experiencia de asociación con organizaciones puente; en este caso mediante una cámara comercial asentada en Austin, la cual puede proveer los recursos para la acumulación de conocimiento en un mercado por ahora prácticamente ajeno.

## Bibliografía

- Alegre Joaquín, & Ricardo Chiva, 2008, "Assesing the impact of otganizational learning capability on product innovation performance: An empirical test", *Technovation*, 28, 315-326, Elsevier.
- Aramand, Majid, "Software products and services are high tech? New product development strategy for software products and services", *Technovation* 28 (2008) 154-160, Elsevier, The Netherlands.
- Arvanitis, Spyros, 2004, "Information technology, workplace organization, human capital and firm productivity: evidence for the Swiss economy", *The Economic Impact of ICT: Measurement, evidence and implications*, OECD, Paris.
- Asheim, Bjorn and Arne Isaksen, "Regional Innovation Systems: The Integration of Local 'Sticky' and Global 'Ubiquitous' Knowledge", *Journal of Technology Transfer*, 2002, 27, 77-86, Kluwer Academic Publisher, the Netherlands.
- Audretsch David & Max Keilbach, 2004, "Does Entrepreneurship Capital Matter?", *Entrepreneurship Theory and Practice*, Fall, Baylor University.
- Audretsch, David & Max Keilbach, "The Theory of knowlegde spillover entrepreneurship", *Journal of Management Studies*, 2007, 44:7, November, Blackwell Publishing, UK.
- Bell, M. and Albu, M., 'Knowledge systems and technological dynamism in industrial clusters in developing countries', *World Development*, 1999, 27(9):1715-1734, Elsevier, The Netherlands.
- Beugelsdijk, Sjoerd, "Entrepreneurial culture, regional innovativeness and economic growth", *Journal of Evolutionary Economics* (2007) 17:187-210.
- Burgelman, Robert & Andrew Grove, "Strategic dissonance", en Burgelman, Christensen and Weelwright: *Strategic management of technology and innovation*, fourth edition, McGraw Hill International Edition, Singapore.
- Burgelman, Robert & Richard Rosenbloom, 1997, "Technology strategy: an evolutionary process perspective", en M. Tushman & P. Anderson (collectors): *Managing strategic innovation and change. A collection of readings*, Oxford University Press, USA.

- Caloghirou Yannis, Ioanna Kastelli y Aggelos Tsakanikas, 2004, "Internal capabilities and external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance?", *Technovation* 24, 29-39, Elsevier.
- Caniëls, Marjolein and Henny Romijn, 2005, "Technological learning in small-enterprise clusters: Conceptual framework and policy implications", Sunil Mani and Henny Romijn (editors): *Innovation, learning, and technological dynamism of developing countries*, United Nations University Press, New Delhi.
- Carayannopoulos, Sofi, 2005, "Research In Motion: a small firm commercializing a new technology", *Entrepreneurship Theory and Practice*, March, Baylor University.
- Casalet, Mónica, 2000, "The institutional matrix and its main functional activities supporting innovation", Mario Cimoli (editor): *Developing Innovation Systems. Mexico in a Global Context*, Continuum, Great Britain.
- Casalet, Mónica, 2001, "Reestructuración y nuevos desafíos en el contexto institucional mexicano", G. Dutrénit, C. Garrido y G. Valenti (Comps.): *Sistema Nacional de Innovación Tecnológica. Temas para el debate en México*, Universidad Autónoma Metropolitana, México.
- Casalet, Mónica, 2003, "La conformación de un sistema institucional territorial en dos regiones: Jalisco y Chihuahua vinculadas con la maquila de exportación", en Boscherini, Novick y Yoguel (comps.): *Nuevas tecnologías de información y comunicación. Los límites en la economía del conocimiento*, Miño y Dávila y Universidad Nacional General Sarmiento, Argentina.
- Casalet, Mónica, 2004, "La conformación de un sistema institucional territorial: el desarrollo de la maquila de exportación en dos regiones diferenciadas, Jalisco y Chihuahua", Jorge Carrillo y Raquel Partida (coordinadores): *La industria maquiladora mexicana. Aprendizaje tecnológico, impacto regional y entornos institucionales*, U de G, Colegio de la Frontera Norte, México.
- Casalet, Mónica, et. Al, 2008, "El Impacto de las políticas e instituciones locales y sectoriales en el desarrollo de 'clusters' en México: el caso del sector de

- software". Informe final no publicado, Oficina Internacional del Trabajo, PROG/COLEXT/3/2007.
- Casalet Mónica y Leonel González, 2005, "El entorno institucional y la formalización de las redes en el sector electrónico de Chihuahua", en Daniel Villavicencio (Coordinador), *La emergencia de dinámicas institucionales de apoyo a la industria maquiladora de México*, UAM-Xochimilco y Miguel Ángel Porrúa, México.
- Centro del software, [http://www.centrodelsoftware.com.mx/csw\\_factsheet.htm](http://www.centrodelsoftware.com.mx/csw_factsheet.htm)  
fecha de consulta: 31 de mayo de 2008.
- Chen, Yu-Shan, Ming-Jin James Lin & Ching-Hsu Chang, 2009, "The positive effects of relationship learning and absorptive capacity on innovation performance and competitive advantage in industrial markets", *Industrial Marketing Management* 38, 152-158, Elsevier.
- Cimoli Mario y Ana Lissa Prima, 2005, "Redes y jerarquías: un modelo para el diseño de las políticas tecnológicas en América Latina", M. Cimoli, B. García y C. Garrido (Coordinadores), *El camino latinoamericano hacia la competitividad. Políticas públicas para el desarrollo productivo y tecnológico*, UAM-Azcapotzalco y Siglo Veintiuno Editores, México.
- Clayton, Tony, Chiara Criscuolo, Peter Goodridge & Kathryn Waldron "Enterprise e-commerce: measurement and impact", *The Economic Impact of ICT: Measurement, evidence and implications*, OECD, Paris.
- Coecytjal, 2005, "Brecha Digital en Jalisco: Análisis e identificación de oportunidades para el sector de Tecnologías de Información y Comunicaciones", Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco, Instituto Jalisciense de Tecnologías de la Información, México.
- Coecytjal, 2008, "Programa Sectorial de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo", Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco, México.
- Cooke, Phillip & Loet Leydesdorff, "Regional development in the Knowledge-Based-Economy: The Construction of Advantage", *Journal of Technology Transfer*, (2006) 31:5-15.

- Dosi, Giovanni, "Technological paradigms and technological trajectories", *Research Policy* (1982) 11, Elsevier Science.
- Easingwood, Chris, Steven Moxey & Henry Capleton, "Bringing high technology to market: successful strategies employed in the worldwide software industry", *The Journal of Product Innovation Management* 2006; 23:498-511, Product Development and Management Association.
- Edquist, Charles, 1997, "Systems of innovation approaches— their emergent and characteristics", Charles Edquist (editor): *Systems of innovation. Technologies, institutions and organizations*, Pinter, Great Britain.
- Edquist, Charles and Bjorn Johnson, 1997, "Institutions and organizations in systems of innovation", Charles Edquist (editor): *Systems of innovation. Technologies, institutions and organizations*, Pinter, Great Britain.
- Fligstein, Neil, 1999, "La transformación estructural de la industria de los Estados Unidos: una explicación institucional de las causas de la diversificación en las empresas más grandes, 1919-1979", Walter Powell y Paul Dimaggio (compiladores): *El nuevo institucionalismo en el análisis organizacional*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Freeman, Chris, & Luc Soete, 1997, "The economics of industrial innovation", Pinter, Third Edition, Great Britain.
- Gereffi, Gary et al., "The Governance of global value chains", *Review of International Political Economy* 12:1 February 2005 78-104.
- Gretton, Paul, Jyothi Gali & Dean Parham, 2004, "The effects of ICTs and complementary innovation on Australia productivity growth", *The Economic Impact of ICT: Measurement, evidence and implications*, OECD, Paris.
- Hipp, Laura, 2008, "New program urges technology firms to bypass India, Europe and head to Guadalajara" *Austin Business Journal*, April 14, <http://austin.bizjournals.com/austin/stories/2008/04/14/story1.html>, fecha de consulta: 22 de marzo, 2009.
- IDS, 1997, "Collective efficiency: a way forward for small firms", *IDS Policy Briefing*, Issue 10, april, Institute of Development Studies, University of Sussex.

- Jepperson Ronald, 1999, "Instituciones, efectos institucionales e institucionalismo", Walter Powell y Paul Dimaggio (compiladores): *El nuevo institucionalismo en el análisis organizacional*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Katz, Ralph, 2003, "Managing technological innovation in business organizations", en Larisa Shavinina (editor): *The international handbook on innovation*, Pergamon, Netherlands.
- Leiponen, Aija & Ina Drejer, 2007, "What exactly are technological regimes? Intra-industry heterogeneity in the organization of innovation activities?", *Research Policy* 36 (2007) 1221:1238, Elsevier, Netherlands.
- Leydesdorff, Loet and Henry Etzkowitz, 1997, "A triple helix of university-industry-government relations", Leydesdorff, Loet and Henry Etzkowitz (editors), *Universities and the global knowledge economy: A triple helix of University-Industry-Government relations*, Pinter, Great Britain.
- Leydesdorff, Loet and Michael Fritsch, "Measuring the knowledge base of regional innovation systems in Germany in terms of a Triple Helix dynamics", *Research Policy* 35 (2006) 1538-1553.
- Malerba Franco, 2004, "Sectoral systems of innovation: basic concepts", Franco Malerba (editor): *Sectoral systems of innovation: Concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe* Cambridge University Press, United Kingdom.
- Marchese, Marco & Akiko Sakamoto, 2005, "Skills development for industrial clusters: a preliminary review", Background paper to the internal workshop, 22-23 November, 2005, ILO, Geneva.
- Mazzoleni, Roberto, and Richard R. Nelson, "Public research institutions and economic catch-up", *Research Policy* (36) 2007 1512-1528, Elsevier.
- Merrit, Humberto, 2008, "La difusión de la tecnología de discos ópticos en México", Seminario *Economía del conocimiento y globalización*, 20-24 octubre, Ciecás, IPN, México.
- Moensted, Mette, "Strategic networking in small high tech firms", *International Entrepreneurship Management Journal* (2007) 3:15-27, Springer.

- Mowery, Richard, 1999, "The computer software industry", D. Mowery and Richard Nelson (Editors): *Sources of industrial leadership. Studies of seven industries*, Cambridge University Press, USA.
- Nelson Richard, "El papel de las divergencias entre empresas en una teoría evolucionista del avance técnico", *Science and Public Policy* 18/6 (1991): 347-352, retomado de <http://www.oei.es/salactsi/nelson.htm>, fecha de consulta: 30 de julio de 2008.
- Nelson, Richard (editor), 1993, "National innovation systems. A comparative analysis", Oxford University Press, United States of America.
- Nelson Richard y Sydney Winter, 1982, "An evolutionary theory of economic change", Capítulo 5, Harvard University Press, USA.
- Nonaka Ikujiro e Hirotaka Takeuchi, 1999, "La organización creadora de conocimiento. Cómo las compañías japonesas crean la dinámica de la innovación", Capítulo 3, Oxford University Press, México.
- OCDE, 2000, "Directrices propuestas para recabar e interpretar datos de la innovación tecnológica" (Manual Oslo), Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, México.
- OECD, 2002, "OECD Science, Technology and Industry Outlook", Organisation for Economic Cooperation and Development, France.
- OECD, 2004, "The Economic Impact of ICT: Measurement, evidence and implications", Organisation for Economic Cooperation Development, Paris.
- Padilla Pérez, Ramón, "A regional approach to study technology transfer through foreign direct investment: the electronics industry in two Mexican regions", *Research Policy* 37 (2008) 849-860, Elsevier, The Netherlands.
- Palacios, Juan José, 2008, "Alianzas público-privadas y escalamiento industrial. El caso del Complejo de alta tecnología de Jalisco, México", Serie Estudios y Perspectivas 98, Unidad de Comercio Internacional e Industria, CEPAL México.
- Partida, Raquel, 2004, "Instituciones empresariales, educativas y laborales en el cluster de la electrónica de Jalisco", Jorge Carrillo y Raquel Partida (coordinadores): La industria maquiladora mexicana. Aprendizaje tecnológico,

- impacto regional y entornos institucionales, U de G, Colegio de la Frontera Norte, México.
- Pavitt, Keith, "Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory", *Research Policy* (1984) 13, Elsevier Science.
- Pérez, Carlota, 2002, "Technological revolutions and financial capital. The dynamics of bubbles and golden ages", Edward Elgar Publishing, Great Britain.
- Pérez Carlota, 2004, "Revoluciones tecnológicas y capital financiero. La dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza", capítulos 2 y 3, Siglo XXI Editores, México.
- Pietrobelli, Carlo & Roberta Rabelloti, 2005, "Upgrading in Global Value Chains: Lessons from Latin America Clusters", E. Giuliani, R. Rabelloti and M.P. van Dijk (Editors): *Clusters Facing Competition: The Importance of External Linkages*, Ashgate, Great Britain.
- Pilat, Dirk & Andrew Devlin, 2004, "The diffusion of ICT in OECD economies", *The Economic Impact of ICT: Measurement, evidence and implications*, OECD, Paris.
- Porter, Michael, 1998, "The Competitive Advantage of Nations", Pelgrave, 5th edition, United States.
- Porter, Michael, 1999, "Estrategia competitiva", CECSA, México.
- Pozas María de los Ángeles, 2006, "La nueva sociología económica: debates y contradicciones en la construcción de su objeto de estudio" en Enrique de la Garza (coordinador) *Tratado Latinoamericano de sociología*. Anthropos-UAM Iztapalapa, México.
- Rabelloti, Roberta, 1998, "Recovery of a mexican cluster: devaluation bonanza or collective action?", *IDS Working Paper 71*, Institute of Development Studies, University of Sussex.
- Rabelloti, Roberta, 1999, "Recovery of a Mexican Cluster: Devaluation Bonanza or Collective Efficiency?", *World Development*, Vol. 27(9):1571-1585 1999, Elsevier, The Netherlands.

- Rabelloti, Roberta & Hubert Schmitz, 1997, "The internal heterogeneity of industrial districts in Italy, Brazil and Mexico", *IDS Working Papers 59*, Institute of Development Studies, University of Sussex.
- Rivera Ríos Miguel Ángel, 2005, "Capitalismo informático, cambio tecnológico y desarrollo nacional", Capítulo 6, U de G-UNAM-UCLA-Casa Juan Pablos, México.
- Rivera Vargas, María Isabel, 2004, "Transferencia y asimilación de tecnología en Jalisco: impactos y retos", Jorge Carrillo y Raquel Partida (coordinadores): La industria maquiladora mexicana. Aprendizaje tecnológico, impacto regional y entornos institucionales, U de G, Colegio de la Frontera Norte, México.
- Roper S., J. Dun and J. Love, "Modelling the innovation value chain", *Research Policy* (2008) Vol. 37, Issues 6-7, July, 961-977, Elsevier, The Netherlands.
- Rosenberg Nathan & David Mowery, 1999, "Paths of innovation. Technological change in 20th century America", Capítulo 1, Cambridge University Press, USA.
- Sapsed, Jonathan, Andrew Grantham & Robert DeFillippi, "A bridge over troubled waters: bridging organisations and entrepreneurial opportunities in emerging sectors", *Research Policy* 2007 (36):1314-1334, Elsevier.
- Schmitz, Hubert, 1997, "Collective efficiency and increasing returns", *IDS Working Paper 50*, Institute of Development Studies, University of Sussex.
- Schmitz, Hubert and Kalhid Nadvi, 1999, "Clustering and industrialization: introduction", *World Development*, Volume 27, Number 9, september, Elsevier.
- Schumpeter Joseph, 1996, "Capitalismo, socialismo y democracia" Tomo 1, Capítulos 5 a 7, Biblioteca de Economía, Folio, España.
- Software Magazine, consulta electrónica: <http://www.softwremag.com/>, fecha de consulta: 8-10 de diciembre de 2008.
- Steinmueller Edward, 2004, "The European software sectoral system of innovation", Franco Malerba (Editor): *Sectoral systems of innovation. Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*, Cambridge University Press, United Kingdom.

- Teece, David, 2004, "Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing, and public policy", en Burgelman, Christensen and Wheelwright: *Strategic management of technology and innovation*, fourth edition, McGraw Hill International Edition, Singapore.
- Teece, David, "Introduction to the research policy 20<sup>th</sup> anniversary special issue of the publication of 'Profiting from innovation'", *Research Policy* 35 (2006) 1091-1099.
- Teece, David & Gary Pisano, 1998, "The dynamic capabilities of firms", en Dosi, Teece & Chytri (editors): *Technology, organization and competitiveness. Perspectives on industrial and corporate change*, Oxford University Press, Great Britain.
- Teece, D., G. Pisano, A. Shuen, 2000, "Dynamic capabilities and strategic management", en Dosi, Nelson & Winter (editors): *The nature and dynamics of organizational capabilities*, Oxford University Press, USA.
- Tödtling, Franz & Alexander Kaufman, 2002, "SMEs in Regional Innovation Systems and the Role of Innovation Support—The Case of Upper Austria", *Journal of Technology Transfer*, 27, 15-26, Kluwer Academic Publisher, Netherlands.
- Trott, Paul, 2006, "Innovation and market research", en Larisa Shavinina (editor): *The international handbook on innovation*, Pergamon, Netherlands.
- Vega, Jaider, Antonio Gutiérrez & Ignacio Fernández, "Analyzing the determinants of firm's absorptive capacity: beyond R&D", *R&D Management* 38, 4 2008, 392-405, Blackwell Publishing.
- Weterings, Anet & Sierdjan Koster, "Inheriting knowledge and sustaining relationships: What stimulates the innovative performance of small software firms in the Netherlands?", *Research Policy* 36 (2007) 320-335, Elsevier.
- Wright, Mike, et. Al, 2007, "The Role of Human Capital in Technological Entrepreneurship", *Entrepreneurship, Theory and Practice*, November, Baylor University.

## ANEXO 1

### ENTREVISTAS A EMPRESARIOS DE SOFTWARE PERTENECIENTES A LA INTEGRADORA CENTRO DEL SOFTWARE, GUADALAJARA (Diciembre de 2007)

1. Por qué decidió incorporar su empresa a la integradora
2. Qué ventajas le reporta a la empresa pertenecer a la integradora
3. Cómo se define la participación de las empresas en los proyectos. ¿Existe algún mecanismo y/o instrumento?
4. Cómo se distribuyen y coordinan las actividades cuando se realiza proyectos con otras empresas de la integradora
5. ¿Existen espacios de intercambio de información o experiencias entre colegas?  
¿Existen estos mismos espacios fuera de la integradora?
6. Qué competencias empresariales ha desarrollado en función de su participación en la integradora

7. Cómo ha desarrollado nuevas competencias

8. Qué ha aprendido de sus colegas

9. Cómo consigue clientes

10. Qué desconocía del mercado y ahora conoce

11. ¿Considera necesario entender las necesidades de los clientes? ¿Por qué?

12. Qué mecanismos emplea para entender las necesidades de sus clientes

## ANEXO 2

### ENCUESTA APLICADA A EMPRESAS OBJETO DE ESTUDIO. CENTRO DEL SOFTWARE, GUADALAJARA

FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES  
 Doctorado en Investigación en ciencias Sociales

Fecha:    \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
           dd   mm   aa

Nombre de la empresa: \_\_\_\_\_

Actividad: \_\_\_\_\_

Clientes y proveedores según origen de capital (%)		
	clientes	Proveedores
Nacional		
Extranjero		

Destino de las ventas		
Regional		%
Nacional		%
Extranjero		%

**CULTURA EMPRENDEDORA**

**1) ¿Quién fundó la empresa?**

- a) Usted solo
- b) Usted y colegas
- c) Usted y familiares
- d) Otra(s) persona(s)

**2) ¿Cuáles fueron los motivos para iniciar el negocio? (Varias respuestas)**

- a) Por mayor autonomía laboral y financiera
- b) Porque detectó una oportunidad de negocio
- c) Por dificultad para encontrar empleo
- d) Porque en la región existen condiciones propicias
- e) Porque lo inculca la familia
- f) Otro (Especificar) \_\_\_\_\_

**3) ¿Su empleo anterior tuvo relación con el sector software?**

- Sí
- No  (pase a la pregunta 5)
- a) En una empresa nacional
  - b) En una empresa transnacional
  - c) En una incubadora
  - d) En el sector académico
  - e) En una empresa de consultoría
  - f) En una institución de gobierno relacionada con el sector
  - g) Otro (Especificar) \_\_\_\_\_

**4) ¿De qué manera le ha servido la experiencia previa ahora en su empresa? (varias respuestas)**

- a) Conocimiento las reglas del mercado
- b) Conocimiento de estrategias gerenciales
- c) Adquisición de habilidades técnicas
- d) Mantiene relación con actores clave del sector
- e) Conocimiento de instituciones de apoyo y gobierno
- f) Otra (especificar) \_\_\_\_\_
- g) Ninguna

**5) ¿De dónde obtuvo fondos para iniciar actividades de la empresa? (Varias respuestas)**

- a) De una institución financiera
- b) Con ahorros personales
- c) Préstamos de amigos/parientes
- d) Préstamos de colegas
- e) Crédito de proveedores
- f) Recursos del gobierno
- g) Otro (Especificar) \_\_\_\_\_

**6) La empresa es:**

- a) Independiente
- b) Sucursal, filial o unidad de empresa o grupo nacional
- c) Sucursal, filial o unidad de empresa o grupo transnacional
- d) Resultado de una alianza
- e) Otro (Especificar) \_\_\_\_\_

**OPERACIÓN DE LA EMPRESA**

**7a) Diga si la oferta de su(s) producto(s)/servicio(s) se caracterizan porque (Varias respuestas)**

- a) Aunque son semejantes, tienen atributos distintivos de los de la competencia
- b) Son únicos en el mercado
- c) Son más baratos que los de otros competidores
- d) Son más caros que los de otros competidores
- e) Su venta no involucra los derechos de su autoría
- f) La venta implica, primeramente, ceder formalmente los derechos de autoría
- g) Otorgamiento de licencia de uso


**7b) ¿Ofrece a sus clientes servicios adicionales a la venta de productos? ¿Cuáles?**

- a) Consultoría respecto a cómo potenciar su negocio con el software
- b) Implantación del software
- c) Capacitación en el uso del software
- d) Mantenimiento y/o actualización
- e) Administración de bases de datos
- f) Otro (Especificar)

	Sí	No

**8) ¿La empresa cuenta con certificación de procesos?**

- a) CMMI
- b) MoProsoft
- c) Otro (Especificar) \_\_\_\_\_


**9) ¿Ha modificado sus productos durante el último año? ¿En que? (Varias respuestas)**

- a) Su operación es más sencilla
- b) Tienen un mejor desempeño
- c) Emplean una plataforma diferente
- d) Agrega funciones a la versión anterior
- e) Cumple mejor con las especificaciones de clientes
- f) Otra (Especificar) \_\_\_\_\_


**INNOVACIÓN**

**10) ¿Es usted innovador?**

- a) Sí
- b) No

**11) ¿Por qué? ¿En que se ha manifestado su actividad innovadora?**



**14) Ante alguna de las siguientes situaciones, ¿con quién se comunica?**

Situación	Actores										
	Clientes	Proveedores	Instituciones de Educación Superior	Gobierno				Empresas del sector			
				Ijalti	Coecyt	SE	Otra	Empresas del cluster		Nacional grande	Transnacional
								Socias Aportia	No socias Aportia		
Monitoreo del mercado											
Pedir/dar consejos sobre la operación del negocio											
Solucionar problemas técnicos											
Pedir/dar consejos sobre posibles asociaciones de negocio											
Pedir/dar consejos sobre posibles asociaciones de investigación											
Mediar/obtener mediación ante posibles situaciones de conflicto											
Uniformar una posición para negociar con otras empresas											
Uniformar una posición para negociar con el gobierno											
Mantener el contacto con colegas y amigos											
Otra (especificar) _____											

**15) En su opinión, los siguientes actores...**

	Actores					
	Clientes	Proveedores	Gobierno	Empresas del sector		
				Empresa del cluster		Empresas fuera del cluster
				Socios de Aportía	No socios	
Fomentan el desarrollo del sector						
Entorpecen el desarrollo del sector						
Establecen reglas difíciles de cumplir						
Apoyan el crecimiento de las empresas						
Desalientan el crecimiento de empresas						
Favorecen la competencia entre empresas						
Inhiben la competencia entre empresas						
Otra (especificar) _____						

**16) ¿Ha recibido financiamiento público? ¿En qué lo ha empleado?**

Empleo de recursos	Fuente de financiamiento				
	Prosoft	Piapyme	Gobierno del estado	Incentivos fiscales	Otro
Ampliación de operaciones					
Capacitación laboral					
Capacitación empresarial					
Certificación de calidad					
Investigación de mercado					
Proyectos productivos con otras empresas					
Comercialización					
Exportación					
Garantías para financiamiento					
Compra de tecnología					
Otra (Especificar) _____					