



**El Colegio
de la Frontera
Norte**

SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN:

EL CASO DE BAJA CALIFORNIA

Tesis presentada por

Eduardo Alberto Durazo Watanabe

Para obtener el grado de

MAESTRO EN DESARROLLO REGIONAL

TIJUANA, B.C.

2004

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES.....	1
OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	5
HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
METODOLOGÍA.....	7
ALCANCES Y LIMITACIONES.....	10
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	12
INTRODUCCIÓN.....	12
EL CONCEPTO DE INNOVACIÓN Y SU DESARROLLO TEÓRICO.....	13
EL MODELO DE LA TRIPLE HÉLICE.....	27
GLOBALIZACIÓN, FIRMAS E INNOVACIÓN.....	31
LA TERRITORIALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS.....	34
LA ECONOMÍA DEL CONOCIMIENTO.....	38
CAPÍTULO II: DIAGNÓSTICO SOBRE CAPACIDADES ESTRUCTURALES.....	42
INTRODUCCIÓN.....	42
CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS.....	43
CAPACIDAD DE INFRAESTRUCTURA.....	45
<i>Contexto.....</i>	45
<i>Desarrollo, Calidad de Vida y Tecnología.....</i>	46
<i>Infraestructura.....</i>	47
<i>Entorno Empresarial.....</i>	48
CAPACIDAD DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO.....	49
<i>Inversión en I+D.....</i>	49
<i>Investigación y desarrollo en el sector privado.....</i>	50
<i>Investigación y desarrollo en el sector público.....</i>	54
CAPACIDAD DE EDUCACIÓN.....	60
<i>Capital Humano.....</i>	60
<i>Infraestructura educativa.....</i>	62
CAPACIDAD DE CONECTIVIDAD.....	63
<i>Infraestructura de telecomunicaciones.....</i>	64
<i>Internet.....</i>	64
CAPACIDAD DE INNOVACIÓN.....	67
<i>Innovación en las firmas.....</i>	67
<i>Patentes.....</i>	70
<i>Publicaciones.....</i>	71
CONSIDERACIONES FINALES.....	73
CAPÍTULO III: DIAGNÓSTICO DE ORGANIZACIONES Y REDES.....	75
INTRODUCCIÓN.....	75
LA ECONOMÍA Y EL TERRITORIO.....	79
<i>Las ventajas regionales.....</i>	79
<i>Crecimiento de las entidades innovadoras en la región.....</i>	82
<i>Empleo y Capacitación.....</i>	84
LAS INVERSIONES Y EL FINANCIAMIENTO.....	86
<i>Financiamiento y capital.....</i>	86
<i>Inversión.....</i>	89
<i>Los apoyos gubernamentales.....</i>	90
<i>Competitividad.....</i>	93
LA COOPERACIÓN Y LA CULTURA EMPRESARIAL.....	95
<i>Adquisición y difusión de la tecnología y la información.....</i>	95
<i>La cooperación.....</i>	99
<i>Las asociaciones empresariales.....</i>	102

<i>La cultura empresarial y de investigación</i>	103
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA.....	110
<i>Productos y patentes</i>	110
<i>Tecnología</i>	112
<i>Innovaciones</i>	112
LOS MECANISMOS DE VINCULACIÓN.....	114
<i>Los mecanismos de vinculación bilaterales</i>	114
<i>Los espacios de interacción trilaterales</i>	118
CONSIDERACIONES FINALES.....	121
CAPÍTULO IV: DIAGNÓSTICO DE POLÍTICAS PÚBLICAS.....	125
INTRODUCCIÓN.....	125
ANÁLISIS DEL PROGRAMA.....	127
<i>Diagnóstico</i>	127
<i>Objetivos</i>	133
<i>Estrategias</i>	134
<i>Evaluación</i>	136
ANÁLISIS DE ACUERDO A LAS CATEGORÍAS DEL MODELO DE LA TRIPLE HÉLICE.....	137
<i>La transformación interna de cada una de las hélices</i>	137
<i>La influencia de una hélice sobre otra</i>	139
<i>La creación de una nueva capa de redes trilaterales y organizaciones derivadas de la interacción de las tres hélices</i>	140
CONSIDERACIONES FINALES.....	141
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES.....	143
<i>Capacidades Estructurales</i>	146
<i>Organizaciones y Redes</i>	152
<i>Programas de Políticas Públicas</i>	155
BIBLIOGRAFIA.....	157
LISTA DE ACRÓNIMOS.....	161
ANEXOS.....	162
GUÍAS DE ENTREVISTA.....	162
<i>Guía de entrevista a empresas</i>	162
<i>Guía de entrevista a instituciones de educación e institutos de I+D</i>	167
<i>Guía de entrevista a instituciones financiadoras, facilitadoras y puente</i>	171

Índice de Tablas

Tabla 1 Índices y totales de infraestructura de comunicaciones	47
Tabla 2 Índice y totales de escuelas por nivel de estudios.	62
Tabla 3 Indicadores de telecomunicaciones.	64
Tabla 4 Valoración acerca de la importancia de las innovaciones en las empresas.	69
Tabla 5 Análisis bibliométrico.	72
Tabla 6 Cuadro resumen de entidades entrevistadas, ciudad en donde se realizó la entrevista y ámbito al que pertenecen.	76

Índice de Figuras

Fig. 1 Esquema analítico contextual.....	3
Fig. 2 Esquema conceptual.....	5
Fig. 3 Esquema metodológico	7
Fig. 4 Esferas institucionales involucradas en el proceso de innovación.....	29
Fig. 5 Índice de desarrollo, calidad y tecnología.....	46
Fig. 6 Índice de infraestructura.....	48
Fig. 7 Indicadores de la calidad del marco regulatorio.....	49
Fig. 8 Porcentaje del PIB destinado a investigación y desarrollo.....	50
Fig. 9 Intensidad de investigación y desarrollo en las empresas.....	51
Fig. 10 Número de centros técnicos o de investigación y desarrollo en las empresas.....	52
Fig. 12 Adquisición de tecnología a través de contratos tecnológicos, licencias y patentes.	54
Fig. 13 Fuentes de financiamiento de la investigación y desarrollo.....	55
Fig. 14 Distribución de apoyos de CONACYT por actividades.....	57
Fig. 15 Recursos humanos dedicados a la investigación y desarrollo.....	59
Fig. 16 Población entre 15 y 64 años con niveles terciarios de educación.....	61
Fig. 17 Índice de capital humano.....	61
Fig. 18 Porcentaje de la población de 24 años y más con algún grado aprobado en estudios superiores.....	63
Fig. 19 Número de servidores de internet por cada 1000 habitantes.....	65
Fig. 20 Porcentaje de firmas con 10 o más empleados con acceso a internet.....	65
Fig. 21 Número de empresas con acceso a Internet.....	66
Fig. 22 Número de servidores Web por cada 100,000 habitantes utilizados para comercio electrónico.....	66
Fig. 23 Porcentaje de ventas por internet en las empresas.....	67
Fig. 24 Porcentaje de firmas que introdujeron innovaciones al mercado.....	68
Fig. 25 Frecuencia de las innovaciones en las empresas, por porcentaje de aplicación.....	69
Fig. 26 Patentes triádicas por millón de personas.....	70
Fig. 27 Porcentaje de empresas que desarrollan patentes.....	71
Fig. 28 Porcentaje de publicaciones científicas por cada 100,000 habitantes.....	72

Introducción

Antecedentes

La globalización motivada por el avance tecnológico posterior a la Segunda Guerra Mundial ha acelerado la salida de las grandes firmas del ámbito nacional a los espacios en donde puedan obtener ventajas que les permitan competir a escala global. Una de las principales características que definen a las firmas actuales es la flexibilidad ante las nuevas y cambiantes demandas de los consumidores y su capacidad para evolucionar hacia configuraciones productivas que les permitan mantener la rentabilidad en términos económicos.

Debido a la naturaleza del proceso de creación y reproducción del conocimiento, éste se constituye como la mejor ventaja frente a la deslocalización de procesos productivos emprendidos por las firmas. La inversión a largo plazo necesaria para capitalizar los procesos de conocimiento, hace que sea un insumo difícil de sustituir y un objetivo a seguir por los agentes económicos. La búsqueda de innovaciones capaces de insertarse en las exigentes condiciones del mercado, implica una comprensión profunda de las formas organizacionales, los procesos y los productos alrededor de los cuales las firmas se desarrollan. Por lo tanto una economía capaz de transformarse continuamente hacia mejores niveles de desarrollo, a medida que este capital cognitivo se acrecenta, tiene mejores posibilidades de posicionarse en el contexto de competencia globalizada.

La convergencia de los factores estructurales y las capacidades de los individuos y organizaciones mediante esquemas coordinados de trabajo se convierten en el medio ideal para generar procesos innovativos. Los Sistemas Regionales de Innovación al agrupar estos elementos, facilitan la creación de una configuración social en donde el insumo principal es la generación,

difusión y aplicación del conocimiento a través de redes y en donde el resultado es la creación de ventajas competitivas capaces de adaptarse a las condiciones cambiantes del entorno de competencia global.

El concepto de Sistemas Regionales de Innovación, realiza en su planteamiento un especial énfasis en el plano espacial que siempre es inherente a las actividades humanas. La región entendida como un espacio que contiene un conjunto de atributos físicos, sociales, culturales, políticos y económicos, es la dimensión en donde tienen lugar las actividades económicas. Debido a que estas actividades necesariamente implican una interacción recíproca entre los agentes que toman parte de ellas, es necesario considerar en el análisis la dimensión regional, ya que el grado de evolución de la misma condiciona la dinámica en la que se encuentran inmersos sus integrantes.

En el desarrollo de este trabajo entenderemos a los actores como las organizaciones sociales, institutos de investigación científica y desarrollo tecnológico, dependencias gubernamentales, instituciones educativas, e individuos involucrados en una o más de las diferentes etapas del proceso de innovación. Así mismo entenderemos al sistema como los elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimiento nuevo y útil en términos económicos.

El contexto en el cual los Sistemas Regionales de Innovación se integran tiene una relación estrecha con los principales factores que contribuyen al desarrollo regional. Ésta mejoría en los niveles de desarrollo se basa en el impulso en conjunto a factores sociales, económicos, institucionales y culturales. Cada uno de estos factores asociados al desarrollo, así mismo contienen ciertos atributos que están estrechamente relacionados con la búsqueda de la innovación a través de un esfuerzo coordinado por parte de todos los actores participantes del proceso.

Algunos de estos atributos son la competitividad, la cooperación, la existencia de un financiamiento adecuado, la cultura empresarial, entre otros. El impulso a estos factores canalizados hacia el fomento a procesos de innovación resulta en la adquisición de ventajas que lleven a obtener una competitividad regional sistémica. El siguiente esquema nos muestra como se relacionan las variables antes consideradas.

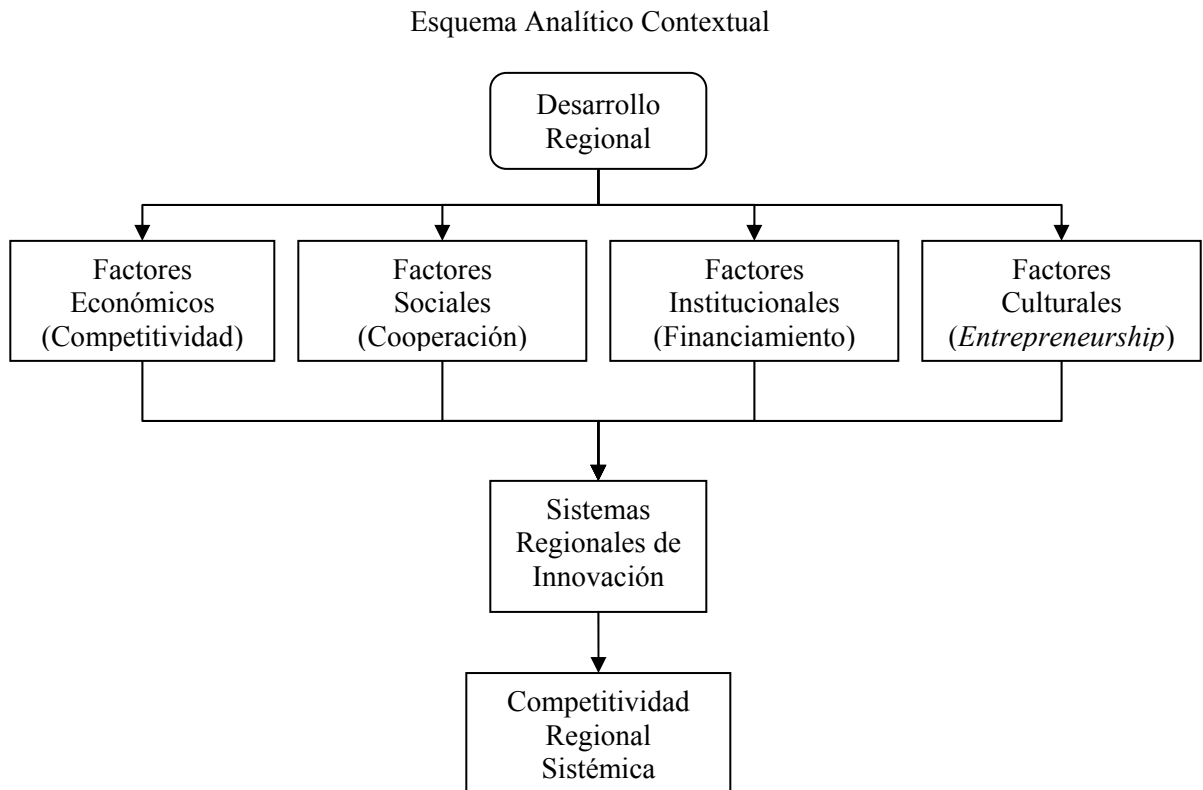


Fig. 1 Esquema analítico contextual

Reconociendo las exigencias que los dinámicos esquemas productivos demandan en la actualidad, la región de Baja California debe adoptar medidas que le permitan mantener su competitividad como un área atractiva para las industrias que tradicionalmente se han asentado en ella, pero sobre todo para la creación de nuevas firmas basadas en procesos más flexibles, dinámicos y competitivos.

Por lo tanto es deseable buscar en otros factores, diferentes a los actuales, las ventajas que permitan la atracción de capitales que fomenten un desarrollo planeado y sostenible en el largo plazo. Es necesario por lo tanto plantear un esquema que permita realizar un análisis acerca de los elementos que sería deseable impulsar para integrar a Baja California a la dinámica competitiva que ha caracterizado a las regiones que cuentan con claros patrones de desarrollo sostenido en el tiempo.

El poseer un nivel mínimo de capacidades estructurales, entendidas estas como los elementos del entorno externos a los agentes que engloben los insumos indispensables para desarrollar procesos de innovación, es una condición sine qua non para la búsqueda de ventajas regionales sustentables en el tiempo y basadas en un vínculo estrecho entre una economía competitiva y el territorio. El lograr acumular una masa crítica de capital físico y humano, así como otros elementos intangibles como las organizaciones y redes permite generar sinergias virtuosas que retroalimentan las capacidades regionales.

De entre los elementos claves del proceso de innovación la cooperación entre los principales agentes es fundamental para reducir la incertidumbre y compartir los costos que generan la producción de innovaciones y el conocimiento. Los beneficios de impulsar los vínculos que generen sinergias entre las firmas, el gobierno y los centros de investigación y desarrollo tecnológico incluyen una mayor escala y mayor alcance de las actividades, la distribución de costos y riesgos, una habilidad mejorada para tratar con la complejidad, los efectos del aprendizaje, y una mayor flexibilidad, eficiencia y velocidad productiva¹.

La Sociedad del Conocimiento se desarrolla a partir de la producción y reproducción de nuevo conocimiento, el cual requiere de un espacio público en donde se realice el intercambio y la divulgación del mismo. Este proceso de difusión ha expandido sus límites a través del uso intensivo

¹ OECD (2000).

de las tecnologías de la información y comunicación, las cuales permiten la codificación y transmisión de la información.

El conocimiento es uno de los elementos centrales que catalizan la innovación. El desarrollo de la innovación dentro de un esquema sistémico resulta en economías externas a partir de la creación de capacidades estructurales y en la integración de organismos en esquemas de redes cooperativas, en donde los actores se relacionen entre ellos y generen sinergias positivas.

Esquema Conceptual

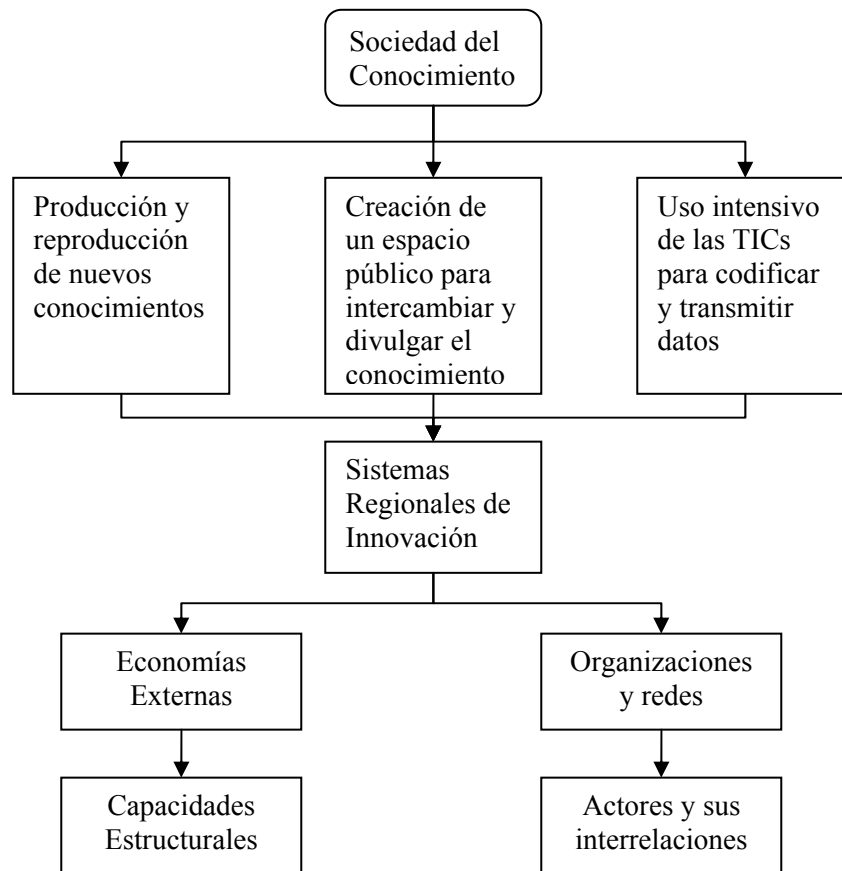


Fig. 2 Esquema conceptual

Objetivos de Investigación

Este trabajo busca realizar un diagnóstico que nos permita identificar la existencia de un Sistema Regional de Innovación y su grado de desarrollo.

La innovación al ser un proceso cooperativo basado en estructuras de redes de conocimiento fundamenta su capacidad de flexibilidad, adaptación y eficiencia productiva en las interacciones entre agentes para el intercambio de información. Estas interacciones se realizan de manera más espontánea y efectiva en un ambiente local, en donde los mecanismos de vinculación, formales o informales, juegan un rol central en la búsqueda de un ambiente que favorezca los procesos de innovación.

Las interacciones entre la industria, el gobierno y los centros de investigación y desarrollo tecnológico son fundamentales en el proceso de generación, difusión y aplicación de innovaciones, por lo que mediante el estudio de las capacidades estructurales y los mecanismos de vinculación entre estas tres esferas institucionales se evaluará el cómo las interrelaciones entre actores contribuyen a la integración de un Sistema Regional de Innovación.

El objetivo general de este trabajo es identificar las capacidades estructurales y las interrelaciones entre agentes existentes en Baja California, en el Sistema Regional de Innovación. Para lograr esto se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Realizar un diagnóstico de las capacidades de los actores relacionados con la innovación en Baja California.
- Analizar los procesos de interacción y los mecanismos de vinculación existentes entre los actores y organizaciones.
- Identificar las capacidades estructurales, actores e interacciones adicionales requeridas para conformar un Sistema Regional de Innovación.

Hipótesis de la Investigación

En Baja California existe todavía un número limitado de capacidades estructurales, actores e interacciones, que apoyan los procesos de innovación, y la articulación de los actores es aún

limitada por lo que no podemos afirmar que se ha llegado a una etapa de desarrollo óptima del Sistema Regional de Innovación.

Metodología

El método para llevar a cabo esta investigación consta de tres etapas principales, las cuales se enfocan a identificar el contexto de integración del Sistema Regional de Innovación (SRI). La primera de ellas es la caracterización de las actividades de alto valor agregado, actores y organizaciones e indicadores del SRI. En la segunda etapa se hace un diagnóstico sobre las capacidades estructurales, las organizaciones y redes y los programas de política pública asociados al SRI de Baja California. Por último, derivado del análisis sobre el diagnóstico se plantean propuestas sobre las cuales considerar la integración de un SRI.

Esquema Metodológico

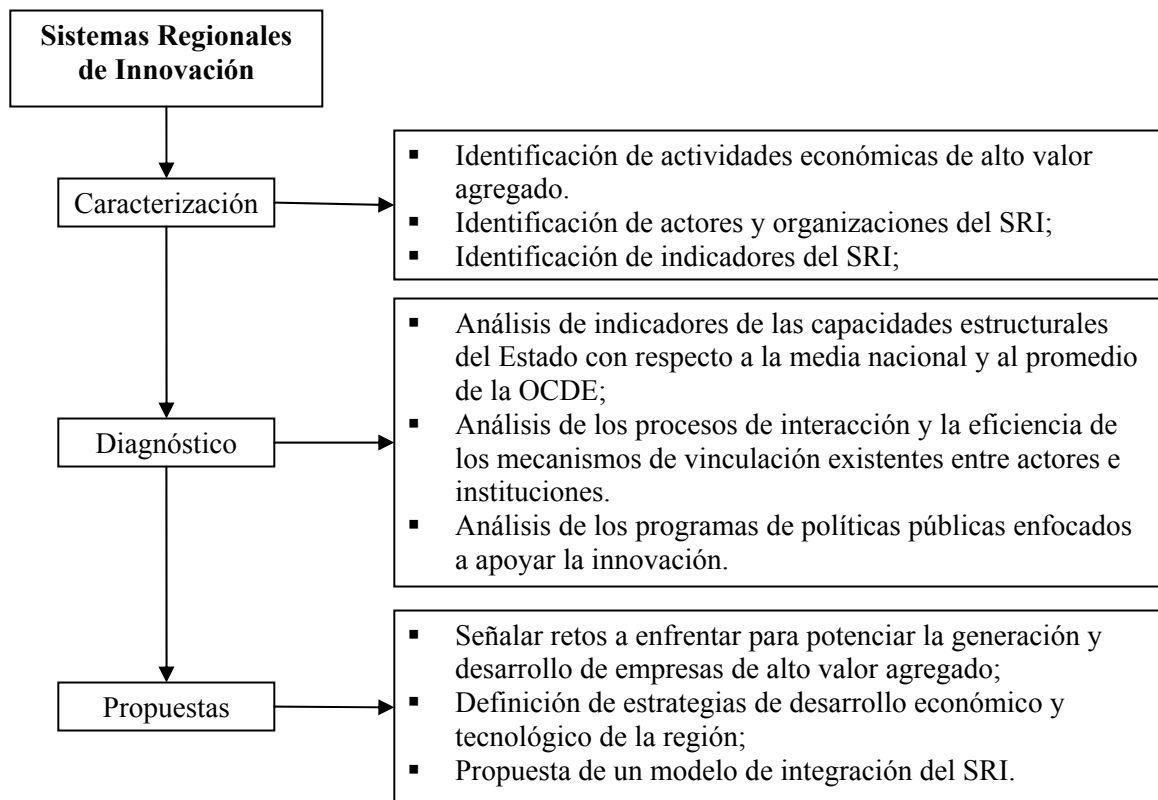


Fig. 3 Esquema metodológico

La parte central de la construcción metodológica está enfocada a realizar un diagnóstico que abarque los principales factores que intervienen en la conformación de un Sistema Regional de Innovación.

El diagnóstico se conforma de los siguientes elementos:

- Capacidades estructurales de innovación.
 - Análisis de indicadores de fuentes secundarias
- Organizaciones y redes
 - Entrevistas a actores relevantes
- Políticas públicas
 - Análisis del programa estatal de ciencia y tecnología

Las capacidades estructurales se refieren a los elementos tangibles, que intervienen en los procesos de innovación. Debido a sus características y a su importancia, no solamente en los procesos de innovación sino en el desarrollo en general, estos elementos son comúnmente cuantificados, por lo que son susceptibles de ser obtenidos mediante fuentes secundarias.

Las dimensiones que el diagnóstico de las capacidades estructurales abarca son las siguientes:

- Capacidad de infraestructura;
- Capacidad de investigación y desarrollo;
- Capacidad de educación;
- Capacidad de conectividad;
- Capacidad de innovación.

Existen además elementos que por su naturaleza intangible no son comúnmente cuantificados, sin embargo son fundamentales para el funcionamiento del sistema de innovación. Las organizaciones y las redes se refieren a los actores organizados y los vínculos que se establecen entre ellos para

cooperar y que generan como resultado algún elemento del proceso de innovación. Para abordar los elementos contenidos en este apartado se realizaron entrevistas semiestructuradas a los organismos de los ámbitos, empresarial, gubernamental, académico y social involucrados en los procesos de innovación.

Así mismo, las entrevistas se realizaron en las entidades municipales que mayor participación tienen en el desarrollo de estos procesos. Es necesario apuntar que las empresas entrevistadas se dedican a desarrollar servicios y productos de software. Se eligió este sector por su perfil de alta tecnología y por su capacidad de agrupación.

Las dimensiones que se incluyen en el diagnóstico de organizaciones y redes son las siguientes:

- La economía y el territorio;
- Las inversiones y el financiamiento;
- La cooperación y la cultura empresarial;
- La innovación tecnológica;
- Los mecanismos de vinculación.

En los procesos de innovación las políticas públicas tienen como objetivo crear las condiciones para que estos procesos tengan una base que les permita desarrollarse en condiciones competitivas. Los programas gubernamentales se constituyen en el instrumento rector de la política estatal al sistematizar institucionalmente las líneas orientadoras y las propuestas de acciones. Se analizarán los siguientes aspectos del programa Estatal de Ciencia y Tecnología para Baja California:

- Diagnóstico;
- Visión, Metas y Objetivos;
- Estrategias, líneas de acción e instrumentos;
- Evaluación y seguimiento.

A partir del diagnóstico que permita identificar los principales elementos del Sistema de Innovación Regional, los vínculos que reflejen la dinámica mediante la cual interactúan estos elementos y las políticas que fomenten los procesos innovativos se obtuvieron las siguientes propuestas:

- La identificación de los retos a enfrentar para potenciar la generación y desarrollo de empresas de alto valor agregado;
- La definición de estrategias de desarrollo económico y tecnológico de la región;
- El modelo de integración del Sistema Regional de Innovación.

Alcances y Limitaciones

El presente trabajo hace un diagnóstico de las capacidades estructurales, las organizaciones y redes y las políticas públicas, relacionadas con la innovación. Para ello se identifica y presenta información sobre la situación de los principales factores relacionados con el planteamiento teórico de los Sistemas Regionales de Innovación y del modelo de la Triple Hélice. En esto es importante no dejar de mencionar la falta de acceso a información sobre rubros de gran importancia en el tema de la innovación, como el financiamiento, el número de egresados de carreras de ingeniería entre otros campos, estos datos suelen ser un referente comúnmente utilizado en el estudio de procesos de innovación.

Es necesario precisar que el objetivo de este trabajo fue elaborar una propuesta de sistematización de la información existente para plantear un primer diagnóstico de la situación de la innovación en Baja California y explorar hasta donde era aplicable el análisis propuesto por organismos internacionales. Esto permitió corroborar la necesidad de iniciar los planteamientos sobre innovación partiendo de los requerimientos de información sobre ciertas variables y procesos.

La información primaria obtenida respecto al sector del software tuvo por objetivo tratar de hacer una aplicación del modelo de análisis propuesto por la Triple Hélice para establecer una tipificación

seminal de la construcción de las redes en torno a los procesos innovadores en el Estado. La limitante principal de este apartado fue la amplitud de la muestra, misma que se acotó por razones de recursos y tiempo, y la no aplicación de una metodología más rigurosa de análisis de redes. Sin embargo, la información obtenida y el hecho de haber trabajado con actores seleccionados por su particular relevancia en el sector permitieron un trabajo descriptivo que se considera un avance con vistas a ampliar la muestra y poder seleccionar de mejor manera la metodología óptima para el análisis de estas redes.

Capítulo I: Marco Teórico

Introducción

A partir de la consolidación del desarrollo de países alrededor de procesos asociados a la generación, difusión o aplicación de innovaciones, las regiones con niveles de desarrollo históricamente menores han empezado a voltear hacia las ventajas asociadas a la consecución de esquemas productivos más dinámicos y competitivos. La búsqueda de una sociedad inmersa en el conocimiento permitirá, insertarse en el mediano plazo dentro de dinámicas innovadoras.

Esto incrementaría el espectro de oportunidades en las que se pudiera encontrar un nicho, aprovechando las ventajas con las que actualmente se cuenta y sumándolas a las ventajas potenciales que se empiezan a adquirir al reconocer la importancia de los factores asociados a la búsqueda del conocimiento. Es tarea indispensable el impulso a los factores económicos, sociales, culturales e institucionales para alcanzar un nivel mínimo de desarrollo que alcance a todos los miembros de la sociedad.

Este capítulo plantea un marco teórico-conceptual que articula los principales elementos que componen la discusión de cómo la innovación se inserta en el contexto regional como un medio para el desarrollo. La discusión gira alrededor de los Sistemas Regionales de Innovación, los cuales sintetizan en su planteamiento la conveniencia de la inserción de los procesos de innovación en un contexto sistémico en donde los agentes se desenvuelvan en un ambiente competitivo, pero también cooperativo, en el que las instituciones tengan la capacidad de apoyarlos en la dinámica productiva impuesta por mercados globales.

Otro componente importante es la necesidad de basar los procesos productivos en las especificidades regionales, considerando el territorio y sus actores como la base indispensable de todo proceso productivo. Por último se plantea el aporte de la innovación como fuente de ventajas competitivas, la cual al centrarse en el conocimiento como el insumo principal, tiene la característica de ser difícilmente sustituible por procesos de corto plazo.

El Concepto de Innovación y su Desarrollo Teórico

En un sentido amplio podemos definir a la innovación como una idea, práctica u objeto percibido como nuevo por un individuo u otra unidad de adopción². Una definición más acotada al sistema productivo sería la introducción de mejoras de proceso, producto y organización en el sistema productivo³. Estas mejoras permiten a la empresa mantenerse competitiva mediante el aumento de su eficiencia productiva en un entorno cada vez más dinámico y exigente.

Podemos relacionar a los procesos de innovación con una búsqueda continua de las empresas de mayores segmentos de mercado, y con la obtención de mayores rendimientos económicos. Estos segmentos de mercado demandan nuevos productos con mayores capacidades, mejores especificaciones, una mejor calidad y un costo menor; por lo que, para tener la capacidad de satisfacer las expectativas de los consumidores, es necesario estar inmerso en un proceso continuo de cambio, donde la creatividad y la búsqueda de mejoras sea una constante.

Las innovaciones son fundamentales en la reestructuración de los modelos de producción que aseguran la rentabilidad de las inversiones. De aquí podemos explicar el hecho de que las empresas con esquemas donde la innovación es uno de los principales activos, puedan enfrentar los cambios de una manera más exitosa.

² Rogers (2002).

³ Vázquez (1999).

Otro aspecto importante es el hecho de que la innovación permite la utilización más eficiente y racional de los recursos necesarios para los procesos productivos, y en última instancia, la búsqueda de recursos alternativos en las áreas donde los utilizados tradicionalmente muestren signos de agotamiento.

El proceso de innovación puede ser caracterizado como⁴:

- Colectivo.- debido a que la generación de una mayor calidad y productos de menor costo, requieren la integración organizacional de conocimiento especializado y las habilidades y esfuerzos de un gran número de gente con diferentes capacidades funcionales y responsabilidades jerárquicas.
- Acumulativo.- debido a que las posibilidades para transformar las condiciones tecnológicas y de mercado en el futuro dependen del desarrollo de estas condiciones en el pasado.
- Incierto.- debido a que el resultado del proceso de transformación es desconocido en el momento en el que se invierten recursos.

Como consecuencia de que las decisiones de innovación son tomadas por los agentes involucrados en el proceso productivo, los cuales se encuentran localizados en un lugar determinado, no es posible desasociar la innovación de su entorno espacial. La innovación tiene un fuerte componente local, en la medida en que depende de los elementos que conforman el ambiente en el cual se desarrolla, por lo que podemos decir que forma parte de un proceso de aprendizaje que implica la participación coordinada de todos los actores. Algunas características que deben tener estos ámbitos locales para capitalizar de manera exitosa los procesos de innovación son la organización territorial, la capacidad de interacción y la dinámica de aprendizaje.

⁴ Lazonick (2003).

Otra característica relevante es el carácter acumulativo, el cual implica el desarrollo de una trayectoria tecnológica de la región. Estas dos características tienen una estrecha relación con el funcionamiento sistémico del entorno innovador. Así mismo, la conjunción y acumulación de esfuerzos enfocados hacia los diferentes puntos del proceso de innovación necesariamente resulta en sinergias que benefician a todos los actores.

La proximidad territorial, que el ámbito local aporta, permite a los actores involucrados esta interacción que facilita la adopción e introducción de procesos de innovación de manera más rápida y eficaz. De igual forma las instituciones locales tienen una capacidad de adaptación e identificación de las necesidades mucho más inmediata que su contraparte nacional. Otra característica de los entornos locales es que existe un componente social y cultural particular, inherente, y específico a toda localidad que es importante considerar, ya que algunas localidades poseen un entorno más flexible, lo cual les permite asimilar de una manera más natural formas novedosas de producción y organización.

Una de las ventajas de la aglomeración en sistemas de empresas locales es la posibilidad que tienen las empresas, con productos similares, de aprovechar las tecnologías que las empresas cercanas a ellos han probado como exitosas, al imitar estas tecnologías aseguran su ingreso a los mercados. La dinámica asociativa tiene la ventaja de tener un menor grado de incertidumbre, la cual siempre acompaña a los procesos de cambio inherentes a la búsqueda de nuevos mercados.

La tecnología se utiliza no solo en el desarrollo del proceso productivo, sino que los productos identificados como tecnológicos han logrado introducirse a la vida cotidiana del común de las personas. Por lo tanto la generación, adopción y aplicación de tecnología está asociada a la capacidad de las empresas para eficientizar sus procesos productivos como medio de crecimiento. La consideración de la tecnología en los sistemas productivos como parte de la innovación es

central, debido a que ésta define gran parte del perfil de la empresa, esto es, el acceso a cierto tipo de tecnología puede condicionar los productos que se fabriquen y de igual manera condiciona los métodos de producción utilizados en la fabricación de estos productos. Esto influye en que la adopción de nuevas tecnologías se relaciona con mejoras en el desempeño de los procesos productivos de la empresa, y no sólo en ella, sino en el entorno que se relaciona con los productos surgidos de los procesos de innovación.

Debido a que el crecimiento económico usualmente se asocia a avances en el área de la tecnología, podemos llevar a considerar el hecho de que la innovación tecnológica debe ser impulsada por los agentes interesados en el crecimiento económico, es decir, no es una actividad que sólo incumbe al ámbito privado ó público por separado, sino que es deseable que exista una complementariedad y una conjunción de esfuerzos para lograr resultados de manera más eficiente, de igual manera esto repercutirá en una participación de los beneficios generados entre los participantes del proceso. Los procesos de maduración de la tecnología justifican la colaboración de actores económicos, los cuales se organizan en agrupaciones sectoriales para compartir información, distribuir costos y generar estrategias comunes.

Entre los agentes, que por la naturaleza de sus actividades tienen necesariamente un vínculo más directo con los procesos de desarrollo de tecnología se encuentran los centros de investigación y desarrollo, los centros de educación, las empresas, las asociaciones sectoriales, las dependencias gubernamentales y los organismos catalizadores. La base sobre la que se apoyan las acciones de estos agentes se encuentra en el entorno institucional, el cuál debe ser diversificado, para poder responder a las diversas propuestas que se generen, y flexible, para adaptarse a los requerimientos de sus integrantes en el sentido de una cooperación e interacción eficaz que les facilite la consecución de sus objetivos.

Esto da como resultado un crecimiento del sistema productivo en su conjunto, sin embargo, para que exista este “derrame” de la innovación tecnológica, que beneficie a todos los agentes participantes, es necesario que exista una relación, formal o informal, que los vincule a los elementos del territorio y que les permita una interacción traducida en esquemas de cooperación y en la creación de un ambiente propicio para el establecimiento de una relación complementaria y benéfica entre las empresas y su entorno inmediato.

La eficiencia de los resultados asociados a procesos de innovación está condicionada por la existencia de diversos factores (*entrepreneurship*, flexibilidad institucional, ambiente de cooperación y confianza, entre muchos otros) que están estrechamente vinculados a los factores asociados al desarrollo. El desarrollo de capacidades, referidas tanto al capital humano como al capital físico, necesario para insertarse en estos procesos hacen de la innovación un objetivo estratégico en la búsqueda de esquemas de desarrollo regional basados en ventajas difíciles de replicar en el corto plazo. A continuación se hará un recuento de los principales planteamientos que dan una base teórica de la que parten los estudios sobre los sistemas innovadores.

Es necesario partir de un enfoque multidisciplinario para entender el surgimiento de los sistemas de innovación. Una de las perspectivas importantes es la que aporta la economía, sin embargo es necesario señalar que el análisis económico sólo explica una parte limitada del proceso. La perspectiva básica de la economía neoclásica es que los agentes con ciertas preferencias y cierta cantidad de información, incluida una reserva pública de conocimiento técnico, eligen opciones de mercado racionales. Sin embargo no explica el papel de los agentes involucrados en el proceso innovativo. Si se parte del supuesto fundamental de que las empresas alcanzan el estado ideal del equilibrio, esto resultaría en que no tendrían motivación alguna para desarrollar innovaciones. Sin embargo las condiciones del entorno de negocios no permiten que el equilibrio alcanzado se sostenga en el tiempo, es por ellos que la innovación se presenta como una alternativa necesaria.

Si deseamos analizar el desarrollo económico del proceso de innovación, la creación y difusión continua de nuevos productos debe ser tomada en cuenta. Queda claro que existe un cambio desde la perspectiva de la información de los agentes, a la capacidad de aprendizaje. El supuesto del equilibrio no funciona dentro de un contexto de cambio constante, es por ello que el enfoque de sistemas de innovación cambia la perspectiva analítica de la asignación de recursos a la innovación y de la toma de decisiones al aprendizaje⁵. Pero si no es el mercado el único mecanismo que le da impulso a los procesos de innovación, entonces es necesario definir cuál es la base que soporta la generación de ideas, prácticas u objetos considerados como novedosos.

Entre los factores más importantes que contribuyen al desarrollo del entorno favorable a la innovación podemos destacar el arreglo institucional⁶ que permite el desarrollo del conocimiento, el ambiente competitivo y cooperativo de las firmas y las interacciones e intercambios entre los participantes en el proceso de innovación. Estos factores no necesariamente se desenvuelven dentro del esquema de oferta y demanda que rige al mercado.

Los sistemas de innovación integran en su planteamiento teórico tanto las dinámicas económicas como el tema del desarrollo, ambos relacionados con las capacidades dinámicas tanto de los agentes individuales como de las regiones en las cuales se insertan. Se pueden distinguir tres niveles de dinamismo que tienen impacto en la creación de riqueza⁷.

- La capacidad de utilización, asignación y constante reasignación de recursos dados, considerando que los cambios relativos en los precios son importantes para la creación de riqueza (dinámica neo-clásica Kirzneriana).

⁵ Editorial Research Policy (2002).

⁶ Por arreglo institucional entenderemos a la configuración complementaria de las instituciones que permite, dentro del ámbito de sus competencias, que en conjunto contribuyan al desarrollo del conocimiento.

⁷ idem.

- La introducción y difusión de innovaciones y la introducción y crecimiento de nuevas industrias sobre la base de un conjunto dado de competencias (dinámica Schumpeteriana y Penrosiana).
- Uno de los principales productos de la inversión en la producción de conocimiento y en los procesos de aprendizaje es la creación de nuevas competencias y esto puede ser lo que determine el desempeño en el largo plazo (dinámicas de la economía de aprendizaje).

Es importante mencionar que las modernas teorías del desarrollo⁸ parten del supuesto, diferente a las teorías de la economía de mercado, de que es el desarrollo económico el que produce el perfeccionamiento de los mercados y son las organizaciones, no los mercados, los que asignan los recursos al proceso productivo que a su vez genera el desarrollo económico⁹. Por lo tanto retoman importancia los aspectos del modelo relacional en donde estas organizaciones se configuran en esquemas cooperativos mediante los cuales puedan obtener los mayores beneficios.

En el contexto anteriormente descrito los sistemas regionales de innovación parten de la premisa de que la innovación es un proceso amplio, del cual participan una multitud de actores desde diversos ámbitos y en diversas etapas del proceso. Estos actores pueden desarrollar alguna etapa del proceso de innovación por si solos, mas sin embargo, requieren de la concurrencia de otros actores para completar el proceso, que a grandes rasgos podemos resumir en generación, difusión y aplicación de innovaciones.

A pesar de su nivel de capacidades para abarcar una o más etapas del proceso innovativo los actores y organizaciones siempre estarán acotados por el contexto geográfico, institucional, legal, etc. que en última instancia condicionará su capacidad de obtener resultados. Es aquí donde la innovación como un sistema funcional cobra relevancia, una visión coordinada del proceso permite integrar a

⁸ De entre los primeros economistas en abordar el tema de la innovación y el desarrollo fue Joseph Schumpeter con su libro *La Teoría del Desarrollo Económico*, publicado en 1911.

⁹ Lazonick (2003).

los actores e instituciones en una dinámica de reciprocidad y complementariedad de esfuerzos que necesariamente genera sinergias entre ellos. Pasamos ahora a analizar los principales elementos que integran el planteamiento de la innovación basado en los elementos regionales los cuales interactúan en interrelaciones sistémicas.

La región entendida como un espacio que contiene un conjunto de atributos físicos, sociales, culturales, políticos y económicos, es la dimensión en donde tienen lugar, entre otras, las actividades económicas. La importancia de estos factores radica en que es necesario considerar que las condiciones sociales específicas condicionan el fomento a la innovación tecnológica, que se introduce en el camino del desarrollo económico y a su vez produce más innovación. Por lo tanto, la reproducción de estas condiciones es cultural e institucional, pero también económica y tecnológica¹⁰.

Los tres conceptos que conforman a los sistemas regionales de innovación son¹¹:

- Región.- La región existe en términos de ciertos criterios definidos de los cuales destacan cuatro:
 - no tiene un tamaño determinado;
 - es homogénea en términos de criterios específicos;
 - puede distinguirse de áreas fronterizas por un tipo particular de asociaciones de características relacionadas;
 - posee algún tipo de coherencia interna.
- Innovación.- asociando este concepto al análisis de los procesos de cambio tecnológico, se plantean tres etapas:
 - invención que es la fase de producción de nuevo conocimiento;

¹⁰ Castells (1997).

¹¹ Cook (2003).

- innovación que se define como la etapa de la primera aplicación del conocimiento existente dentro de la producción;
- difusión que en este modelo se refiere al uso amplio de nuevas tecnologías.
- Sistema.- constituido por elementos y relaciones que interactúan en la producción, difusión y uso de conocimiento nuevo y útil en términos económicos.

Los nuevos esquemas económicos basados en las configuraciones globalizadas a partir de ventajas adquiridas en ámbitos locales, necesariamente permean a las estructuras que participan de la dinámica económica. Debido a las ventajas que aportan los intercambios regionales al proceso innovativo, los sistemas de innovación han evolucionado desde su postulación inicialmente nacional hacia ámbitos más acotados. Es importante mencionar que los sistemas regionales de innovación parten de la idea de que las capacidades inherentes al proceso de innovación pueden ser creadas. Así pues, la infraestructura de investigación, el capital humano, una cultura emprendedora puede impulsarse deliberadamente en la región.

Dentro del nuevo paradigma de economía del conocimiento, que algunas de las regiones con más desarrollo han adoptado, es necesaria la conjunción de esfuerzos de todos los participantes de este proceso para la creación de un entorno que sea favorable para el impulso de los procesos de innovación. En este contexto es fundamental la creación de un ambiente innovador regional que permita lograr un círculo virtuoso entre la creación de capacidades en los individuos y la generación de innovaciones que conduzcan a un desarrollo más equilibrado.

La visión centrada en el sistema de investigación y desarrollo, implícitamente parte de la base de que la innovación es un proceso lineal que va desde la investigación básica hasta el desarrollo

tecnológico¹². Es por ello que existen ciertos elementos básicos necesarios que conforman las distintas etapas del proceso. La falta de alguno de estos elementos deriva en una fragmentación que a su vez impide un funcionamiento sistémico.

Se pueden definir tres elementos que son críticos para el desarrollo de sistemas innovadores regionales¹³:

- El *capital intelectual*, que surge partir de la atracción de una masa crítica de científicos e ingenieros de clase mundial a los institutos de investigación, lo cual impulsa la región hacia procesos de innovación. Los clusters de investigación son otro elemento importante de este tipo de capital y resultan de grupos geográficamente concentrados de instituciones o dentro de instituciones especializadas en campos de la ciencia y la tecnología. Estas instituciones se caracterizan por dar total libertad de investigación y fomentar la interdisciplinariedad de sus investigadores.
- Las *redes sociales catalizadoras* es el segundo elemento, éstas surgen como iniciativas regionales que vinculan a empresarios e investigadores con capitalistas de riesgo y proveedores de servicios a empresas, esto aunado a una comunidad de aprendizaje y la formación de nuevas redes sociales de competencias y recursos. Estas fuentes de capital y de habilidades resultan en la formación de nuevas compañías y trabajos de altos salarios que entre otras tareas evalúan aplicaciones con potencial para su comercialización, proveen acceso a financiamiento corporativo y de riesgo, y aseguran la disponibilidad de *management* y *know-how* profesional para las compañías globales basadas en ciencia.

¹² Casas (2001).

¹³ Walshok (2002).

- El último elemento es el *capital humano*, el cual se obtiene mediante programas educativos que aseguran una fuerza de trabajo con los conocimientos y habilidades requeridos por las compañías basadas en ciencia, además de seguir conduciendo la investigación de punta en las áreas de especialización tecnológica de la región. Esto se plantea en acciones concretas como el apoyo continuo a la investigación, la educación de la fuerza de trabajo al ofrecer postgrados, entrenamiento post-doctoral, y educación continua para la fuerza de trabajo graduada de las universidades.

La importancia de la región radica en su función como colectoras y almacenadoras de conocimiento y de ideas y su capacidad para proveer un ambiente y una infraestructura que facilite el flujo de conocimientos, ideas y aprendizaje. Al ser estas regiones fuente de innovaciones y por ende, crecimiento económico, son los vehículos idóneos para insertarse en dinámicas propias de la globalización¹⁴.

A nivel regional, las interacciones de los principales actores institucionales involucrados en procesos de innovación se pueden categorizar en tres etapas de desarrollo¹⁵:

1. Espacios de conocimiento.
2. Espacios de consenso.
3. Espacios de innovación.

El espacio de conocimiento hace referencia a la aglomeración de actividades de desarrollo e investigación en una región definida. Estos espacios representan un potencial para el desarrollo económico local, basado en el ambiente innovador que resulta de la concentración de actividades de I+D y de actividades relacionadas con las mismas. El espacio de consenso es la conjunción de los

¹⁴ Florida, 2000.

¹⁵ Etzkowitz (2002).

agentes procedentes de las esferas involucradas en el proceso, con el fin de generar nuevas ideas y estrategias que se nutran de las experiencias provenientes de todos los ámbitos y de esta manera hacer más eficientes los mecanismos propuestos para el desarrollo. La última etapa de desarrollo es la referente a la creación de espacios de innovación, esto es, la puesta en marcha y eventual materialización de los objetivos generados en el espacio de consenso. Esto supone la creación de instancias y un medio adecuado en el cual las firmas con una fuerte base en conocimiento innovador tengan acceso a financiamiento, asesoría técnica y asesoría de negocios.

La consecución de este tipo de espacios transforma la dinámica de producción regional a un esquema de región innovadora, donde el principal activo será el conocimiento y la generación de nuevas ideas materializadas en nuevas tecnologías. Un aspecto importante es el hecho de que al implementarse este esquema a un nivel regional, se facilita la interacción de los agentes que, en el caso de regiones especializadas en ciertos sectores económicos, comparten áreas de interés comunes. De igual manera la implementación de programas impulsados por el estado y su posterior evaluación adquieren una mayor coherencia cuando se aplican a un nivel regional, debido a la oportunidad de acercarse a la perspectiva de los usuarios directamente beneficiados.

El funcionamiento en un esquema sistémico, como el Sistema Regional de Innovación, implica dos ventajas fundamentales para quienes participan del proceso: las economías externas generadas por la aglomeración, ampliamente tratadas por la teoría económica y las redes de cooperación mediante las cuales se vinculan los actores entre sí. Estas interrelaciones no necesariamente se dan mediante mecanismos formales, sin embargo es ampliamente reconocida la efectividad de este tipo de canales para transmitir información y prácticas fundamentales en un contexto de cambio constante. De ahí la importancia de la consideración de las redes, como elemento constitutivo central de los Sistemas Regionales de Innovación.

El análisis de los procesos mediante los cuales se producen y transfieren conocimientos es un tema central en el estudio de la ciencia, la tecnología y la innovación. En estos procesos es muy importante comprender la naturaleza de las interacciones entre los productores y los usuarios del conocimiento para analizar la construcción del desarrollo tecnológico, es decir, las redes que se establecen en el funcionamiento cotidiano del sistema¹⁶.

Debido a la amplitud del concepto al que hace referencia la innovación y su dificultad de caracterización y evaluación en rubros tales como las innovaciones incrementales o de organización, las interacciones reflejan de manera adecuada la construcción de las estructuras de organización mediante las cuales es más susceptible que se desarrollen procesos de innovación.

La relación de las empresas y su entorno es una de las variables importantes que debemos considerar al momento de identificar los factores que influyen en el desarrollo de las localidades. Estos vínculos los podemos analizar, siguiendo las relaciones que tejen los diversos actores que conforman el medio en el que se dan lugar los procesos productivos. El concepto de redes nos ayuda a conseguir este objetivo, debido a que éste se refiere a los sistemas de relaciones y/o contactos que vinculan a las empresas/actores entre sí, cuyo contenido puede referirse a bienes materiales, información o tecnología¹⁶.

Estas relaciones y contactos se dan en un contexto de reciprocidad e interdependencia, por lo que existirá un beneficio mutuo de los participantes de esta red. El objetivo principal de la red es reducir la incertidumbre a la que se enfrentan estos actores, por lo que, la confianza es un elemento indispensable en el establecimiento de las relaciones, las cuales se basan principalmente en los contactos personales e interinstitucionales. La ausencia de una estructura definida de la red permite

¹⁶ Vázquez (1999).

que ésta se construya de acuerdo a las características de sus integrantes y se adecúe a las necesidades planteadas por sus miembros.

En términos generales los ámbitos que abarcan las estructuras de redes en el contexto de las empresas son el de transacciones comerciales, información sobre negocios, recursos financieros y materiales, asesoramiento técnico, y formación de alianzas estratégicas. Debido a la importancia estratégica de los ámbitos a los que alcanzan las redes, su existencia puede, en última instancia, condicionar el surgimiento o crecimiento de las empresas y la difusión de las innovaciones en el entorno local.

Para que este intercambio entre actores se dé de manera exitosa se debe contar con estructuras institucionales flexibles que consideren dentro de sus esquemas de organización estas interacciones. Esta necesidad de flexibilidad ha venido incrementándose a raíz de los nuevos modelos de producción flexible, por lo que esta es una característica que puede ser capitalizada en favor de una mayor permeabilidad en las estructuras empresariales. Este intercambio les permite una relación más estrecha con agentes ajenos a la empresa, pero relacionados en alguna medida al proceso productivo.

La falta de un espacio común entre las empresas y las instituciones dificulta el que estas redes se formen, por lo que es necesaria la búsqueda de estos espacios en los que los diversos actores puedan realizar un intercambio de ideas. Esta interacción, permitirá el conocimiento mutuo de las formas de organización y de los objetivos, lo cual facilitará la planeación de acciones tendentes a generar beneficios compartidos. Esta planeación sienta las bases para una eficiente utilización de los recursos ya que cada actor puede potenciar los propios y los de los demás para la consecución de objetivos comunes.

Con lo anteriormente planteado podemos considerar que la existencia de un sistema de redes que facilite las relaciones entre los agentes, es una condición necesaria para que este desarrollo se alcance de una manera articulada, lo cuál asegurará que no existan disparidades significativas en el desarrollo alcanzado por los agentes involucrados en las economías locales, y se den las sinergias que lo promuevan en el medio y largo plazo.

El Modelo de la Triple Hélice

Si bien las redes pueden tener múltiples configuraciones y pueden estar constituidas por diversos elementos, existen esferas institucionales a las que se les identifica claramente como las que aportan la mayor parte del insumo alrededor del cual se desarrollan los procesos de innovación. El modelo denominado Triple Hélice desarrollado por Etzkowitz y Leydesdorff concreta en tres grandes campos denominados esferas institucionales a los principales actores y provee un marco de referencia para plantear un análisis sobre las interrelaciones y redes en diversas etapas del proceso innovativo.

Existe una visión de capacidades complementarias que trata de articular este sistema con la estructura productiva y los sectores económicos, en la que las interacciones son básicas para comprender la forma en que se generan los procesos innovativos¹⁷. Si bien las metodologías para la evaluación de las innovaciones¹⁸ están más desarrolladas para el ámbito de la industria, la importancia de las innovaciones generadas desde la academia y el papel de otros agentes

¹⁷ Casas (2001).

¹⁸ Estas metodologías desarrolladas principalmente por la OCDE se resumen en lo que se ha denominado “The Frascati Family” la cual se integra de seis documentos que constituyen un conjunto de directrices para la medición de actividades científicas y tecnológicas. Los documentos son:

1. Manual Frascati (OECD, 1993).
2. Resumen del Manual Frascati (OECD/GD, 1993).
3. Manual TBP (OECD, 1990).
4. Manual de Oslo (OECD/EC/Eurostat, 1996).
5. Manual de Patentes (OECD/GD, 1994).
6. Manual Canberra (OECD OECD/EC/Eurostat, 1995)

mediadores se han identificado como centrales dentro de los análisis no-lineales de los procesos de innovación.

De entre las diferentes aproximaciones al proceso de innovación, el modelo denominado triple hélice¹⁹ retoma los elementos más significativos de las corrientes teóricas que tratan a la innovación, integrándolos de manera simplificada en el modelo, el cual se inserta en un contexto en donde las interrelaciones y los vínculos entre los agentes participantes del proceso se ven impulsados por el paradigma de la inserción en la globalización basada en el impulso a las capacidades locales.

La denominación de triple hélice hace una analogía con el modelo de igual nombre, formulado para explicar la composición del ADN que conforma a todos los organismos vivos. Este modelo se refiere a cadenas cuya combinación resulta en una multitud de organismos con características diferentes de acuerdo a la configuración de unos pocos elementos básicos. En una analogía a nuestro campo de interés, los elementos básicos con los cuales se conforman los procesos de innovación son la universidad, la industria y el gobierno, la incidencia final en el grado de desarrollo del entorno dependerá de la configuración y funciones que cada elemento aporte al conjunto del sistema.

Como mencionamos el modelo ésta basado en la consideración de las múltiples relaciones recíprocas que se dan entre las tres esferas institucionales o hélices (universidad, industria y gobierno) involucradas de manera directa en el proceso de innovación. Esto es, existe un traslape entre los ámbitos de competencia que tradicionalmente han asumido estas instituciones, lo cual da como resultado un espacio común de intercambio de ideas, objetivos y actividades.

¹⁹ Etzkowitz y Leydesdorff (1998).

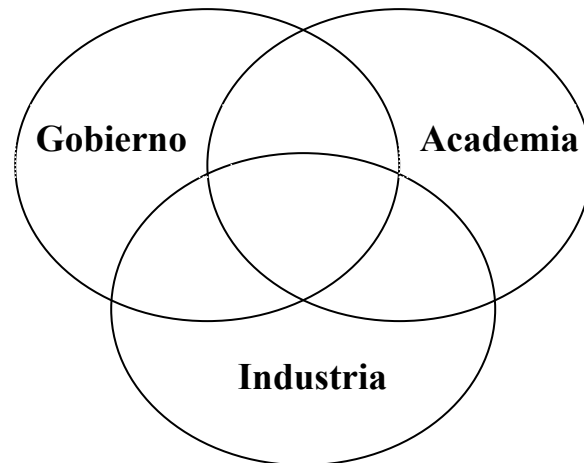


Fig. 4 Esferas institucionales involucradas en el proceso de innovación.

Las dimensiones relevantes del modelo son²⁰:

1. La transformación interna de cada una de las hélices.
2. La influencia de una hélice sobre otra.
3. La creación de una nueva capa de redes trilaterales y organizaciones derivadas de la interacción de las tres hélices.

Estas nuevas dimensiones propuestas por el modelo se dan de una manera horizontal e interdependiente entre los agentes. La primera dimensión, la transformación interna de las hélices, se refiere al cambio de un modo de operación contenido en sí mismo y con pocos vínculos al exterior, a uno donde se privilegien los lazos entre instituciones y donde se asuman nuevos roles funcionales. La segunda dimensión, la influencia de una hélice sobre otra, hace referencia al reconocimiento de que al haber interdependencia entre las tres esferas, necesariamente las acciones realizadas por cada una afectarán a las otras dos en la medida en que estén más o menos relacionadas. La última dimensión, la creación de redes trilaterales, es la creación de nuevas

²⁰ Etzkowitz (2002).

instancias que tengan la capacidad de capitalizar en forma más articulada los resultados de la interacción de los tres ámbitos.

Se han identificado por lo menos tres diferentes etapas del modelo²¹:

1. Triple hélice I.- en ésta etapa las tres esferas se encuentran definidas institucionalmente (universidad, industria, y gobierno). La interacción a través de los límites es mediada por organizaciones tales como uniones industriales, transferencias de tecnología y oficinas contractuales
2. Triple hélice II.- aquí las hélices están definidas como diferentes sistemas de comunicación consistentes en la operación de mercados, las innovaciones tecnológicas, y el control de las interfases, las cuáles operan en un modo distribuido lo que produce nuevas formas de comunicación.
3. Triple hélice III.- las esferas institucionales del gobierno, universidad e industria, además de realizar sus funciones tradicionales, asumen el papel de las otras, por ejemplo, la universidad asume un rol cuasi-gubernamental como organizador y encauzador de la innovación a escala regional, o inicia el delineamiento de una industria. Esto se puede dar de manera similar para las otras dos esferas.

Estas tres formas nos indican de algún modo el grado de desarrollo alcanzado por el modelo, la última forma se puede encontrar en los lugares donde el modelo ha sido aplicado de manera más exitosa.

El modelo de triple hélice puede ser utilizado como modelo normativo²² de las condiciones organizacionales en las cuales se desarrollen los procesos de innovación y como modelo de análisis que permita comprender las posibilidades de lograr el desarrollo económico basado en el

²¹ Leydesdorff y Etzkowitz (1998).

²² Un modelo normativo hace referencia a la búsqueda de los patrones de comportamiento establecidos por los miembros de un sistema social con respecto a cierto resultado deseado.

conocimiento²³. A los efectos del estudio de sistemas regionales éste modelo permite ordenar el análisis de las redes agrupándolas en intrahélice o entre hélices. A partir de ello se podría identificar el grado de madurez del sistema según la propuesta presentada de modelos I, II y III

Globalización, Firmas e Innovación

El impulso que toman las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) a partir de los años setentas, posibilitaron la aplicación de nuevos medios de interacción, los cuales fueron capitalizados a favor de la búsqueda de nuevos espacios productivos y nuevos nichos de mercado. Esto ha resultado en un contexto de globalización en el que se encuentran inmersas las economías actuales, y se refleja en el creciente incremento del flujo de bienes, servicios, información, capital y personas entre las regiones. La efectividad de estos intercambios está condicionada por la capacidad de hacer un uso intensivo y extensivo de las redes, las cuales se vuelven el medio idóneo que las firmas pueden aprovechar para obtener las ventajas de la globalización, en lugar de ser actores pasivos perjudicados por el proceso.

Surgen entonces, la noción de las firmas globales, como estas mega organizaciones presentes en los mercados mundiales, a través de las cuales los recursos fluyen de un lugar a otro sin aparentes vínculos territoriales. La mejora en el transporte, la homogeneización de los gustos, el incremento de la escala y la estandarización de la producción, la flexibilidad de las tecnologías productivas, todo ello posibilitado por un control integrado mediante redes informáticas, son sólo algunos de los factores que posibilitaron la búsqueda de nuevos mercados y el traslado de modelos productivos desde su respectivo país de origen al resto del mundo. Para lograr esta exportación de modelos productivos, la condición esencial es la de que exista una oferta de los factores de producción en el lugar de destino.

²³ Casas (2002).

Dentro de este contexto de globalización, el principal objetivo de la firma no ha cambiado, sigue siendo la búsqueda de ganancias, la diferencia es que ahora la estrategia para su obtención se extiende a un escenario global. La estrategia de internacionalización²⁴ se implementa con tres propósitos fundamentales: el primero es la expansión e incremento de la penetración en los mercados internacionales a través de la inversión directa con el propósito de incrementar las ganancias, las cuales entre otros propósitos, se utilizan para cubrir los altos costos de los programas de investigación y desarrollo; el segundo propósito es la localización de la producción en países en donde algunos o todos los factores de la producción puedan ser obtenidos a un menor costo relativo. El tercero es el hecho de que las compañías, al estar físicamente presentes en los mercados, son capaces de responder a las demandas del consumidor mediante ajustes en sus productos, lo cual nos lleva a desarrollos tecnológicos asociados a la demanda²⁵. Esta internacionalización de las actividades económicas enfatiza la interconexión entre las finanzas, la producción y el comercio de productos.

Estas razones han tenido un peso específico muy significativo en la estrategia de las grandes firmas, la mayoría de las cuales han buscado la competitividad dentro de estos esquemas de globalización. Estos nos han llevado a la formación de mercados que se amplían más allá del alcance nacional, la reestructuración tecnológica ha transformado a las firmas y su manera de competir²⁶ al posibilitar la inserción de firmas en mercados globales.

Igual peso se le da al hecho de que la tecnología está acercando a países y firmas en cuanto a que disminuye costos de transporte y facilita el flujo de datos y comunicación. Esto permite que surjan nuevos competidores que pueden capitalizar estas tecnologías en ventajas que de otra forma hubiese

²⁴ Dicken (1992).

²⁵ El modelo “demand pull and technology push” se refiere a estas fuerzas del mercado complementarias que impulsan los procesos de innovación.

²⁶ Porter (1990).

sido muy difícil adquirir y que los puede llevar a una situación de convergencia en términos del conocimiento y la competitividad. Las sinergias que surgen a partir de un entorno de competencia más favorable, puede permitir a actores económicos más pequeños entrar en esas dinámicas de globalización e internacionalización.

El paso de la multilocalización internacional a la globalización se da dentro de una dinámica de cambio en los mercados hacia una intensificación de la competencia y una apertura de las economías nacionales a la inversión extranjera. Para enfrentar esta situación las firmas deben responder a las exigencias de variedad y de reactividad que les permitan mantenerse en el mercado. La globalización se impone, pues, como una estrategia de dominio de dicha diversidad, de coordinación entre los segmentos yuxtapuestos de la multilocalización tradicional²⁷.

Esta capacidad de las firmas de trasladar sus operaciones a cualquier localización que aporte ventajas, condujo efectivamente a una eficientización de los procesos productivos. Esta eficiencia se da a partir de la búsqueda de ventajas en las nuevas localizaciones, las cuales podemos plantear en tres rubros²⁸:

- Las ventajas estratégicas planteadas para negociar con las protecciones erigidas por los países importadores, y la cual conduce a la implantación de unidades de producción en las zonas de mercado, que reproducen los productos y procesos de origen.
- Las ventajas competitivas obtenidas gracias a la reducción de los costos de transacción.
- Las ventajas comparativas en función de los costos de los recursos.

Precisamente la evolución de la tecnología se presenta como el elemento catalizador de los procesos de globalización. Si bien es cierto que la tecnología siempre ha sido un factor de crecimiento para

²⁷ Veltz (1999).

²⁸ Ibid.

las economías, a partir de la Segunda Guerra Mundial se ha gestado un nuevo paradigma tecnológico organizado en torno a la generación, procesamiento, transmisión y almacenamiento de la información.

Las tecnologías de la información y la comunicación han cambiado el panorama productivo al permitir una retroalimentación virtuosa entre la generación y aplicación del conocimiento y la innovación. El relativo bajo costo de las TICs ha permitido su uso, no solamente como un insumo del sistema productivo, sino que también ha permeado a muchas de las actividades humanas más cotidianas.

Ésto ha expandido el mercado de manera explosiva, y por consiguiente, las industrias dedicadas al hardware, al software y a las telecomunicaciones han logrado un decremento en los costos que hubiese sido difícil de predecir hace apenas algunos años, pero sobre todo el efecto más importante es que se ha transformado la generación de conocimiento basado en información codificada, aumentando la interacción creativa a lo largo de toda la cadena productiva y permitiendo la exploración y el análisis de enormes bases de datos.

La Territorialización de las Actividades Económicas

A pesar del gran desarrollo organizacional y de los procesos productivos, la implantación de modelos productivos fuera de su lugar de origen, necesariamente implica ajustes definidos en gran medida por las características particulares del lugar de destino. Es aquí en donde se percibe que el desarrollo económico no puede estar desligado de los recursos que son específicos del territorio y que están disponibles solamente en el contexto de ciertas relaciones ínter organizacionales que

necesariamente involucran proximidad geográfica, o las relaciones en donde la proximidad da un resultado claramente más eficiente²⁹.

A partir de este planteamiento se puede afirmar que la territorialización es un fenómeno que surge debido a la limitación geográfica de las condiciones de la producción, en donde las particularidades territoriales definen estas condiciones específicas. En este planteamiento, toma centralidad el contexto en el que se resuelven cuestiones no-rutinarias, que es una característica inherente a las actividades con mayor valor agregado. En estas tareas el resultado obtenido depende del manejo de condiciones de incertidumbre, en donde para obtener resultados exitosos es imprescindible el uso de capacidades adquiridas tanto de forma tácita como de forma codificada y el uso de insumos tangibles e intangibles.

El surgimiento de la producción flexible, como una alternativa al fordismo-taylorismo, ha impulsado la evolución de las economías hacia un sistema caracterizado por la búsqueda constante de esquemas que permitan mantener la competitividad. La flexibilidad apela a la capacidad de plantear nuevas formas de organizar la producción en base a una capacidad de respuesta rápida a las demandas de los clientes.

En este sentido la concentración de un gran número de empresas pequeñas involucradas en la producción de pequeños volúmenes, adoptando procedimientos productivos flexibles caracterizados por una colaboración muy cercana entre la fábrica y los clientes responde a estas características. Esta capacidad de respuesta ante situaciones dinámicas es posibilitada por el impulso a procesos de innovación constantes. La innovación surge como una exigencia por buscar formas que permitan mejorar procesos, generar nuevos productos e implementar configuraciones organizativas más eficientes.

²⁹ Storper (1997).

Existen configuraciones productivas que definen a la región desde una perspectiva económica. Un primer grado de desarrollo en esta conformación espacial de las actividades económicas se resume en el concepto de cluster. Los clusters pueden ser caracterizados como una red densa de actores económicos, los cuales trabajan conjuntamente de manera muy cercana y que sostienen relaciones de intercambio intensivas. Una característica que define al análisis de cluster, es el que se enfoca en las industrias que tienen un esquema de cooperación relacionado con el sistema de gobernación³⁰.

Un factor central es la contribución de cada uno de los elementos del conglomerado, los cuales se organizan en forma de redes, construidas por la suma de las funciones que desempeñan los actores económicos. Estos pueden ser centros de investigación y desarrollo, universidades, empresas de alto valor agregado, organismos catalizadores públicos y privados, proveedores de servicios, compañías comercializadoras, instituciones financieras, compañías manufactureras, asociaciones y uniones económicas, instituciones educativas técnicas, gobiernos regionales e incluso las asociaciones informales.

El distrito industrial puede verse como una configuración más desarrollada de competitividad³¹ adquirida a partir de las ventajas obtenidas en los elementos inherentes a la región. El concepto surge de las reflexiones de Alfred Marshall, el cual modifica el objetivo del análisis económico, de los instrumentos exosomáticos de la producción (las máquinas, las instalaciones, los canales, los ferrocarriles) que incorporan prácticas susceptibles de ser acumuladas, a los instrumentos endosomáticos e individuales. Estos últimos, como la potencialidad intelectual del hombre, están abiertos continuamente a la innovación y son inseparables de su portador, o bienes colectivos como

³⁰ Cook (2003).

³¹ Existe la noción de una evolución de las configuraciones productivas basadas en el territorio. Ordenando del menor al mayor desarrollo encontramos a la aglomeración de empresas, los conglomerados industriales o *clusters*, el distrito industrial y la competitividad sistémica.

el capital social, local o sectorial que intrínsecamente no son apropiables y que consisten en redes, formales o informales, de relaciones interindividuales.³²

El tipo “ideal” del distrito industrial puede resumirse en cuatro características³³:

- Es un conglomerado, en su mayor parte, de empresas pequeñas y medianas concentradas y especializadas sectorialmente;
- Existe un fuerte antecedente cultural y social relativamente homogéneo, que vincula a los agentes económicos y crea un código de comportamiento común y ampliamente aceptado, a veces explícito pero frecuentemente implícito;
- Existe un conjunto intenso de encadenamientos hacia atrás, hacia delante, horizontales y del mercado de trabajo, basado en el intercambio, en el mercado o fuera del mercado, de bienes, servicios, información y personas;
- Existe una red de instituciones locales públicas y privadas de apoyo a los agentes económicos en el conglomerado.

La viabilidad económica y la capacidad de competir globalmente se deriva principalmente de dos factores: las economías externas y los efectos de la cooperación³⁴. Las economías externas estáticas y dinámicas son caracterizadas por su naturaleza no-rival y no-exclusiva que posibilita a las empresas a acceder estos beneficios sin que sea necesario invertir directamente en ellos, como en el caso de los bienes públicos.

Sin embargo estas economías no se reducen solamente a los bienes públicos proporcionados por el Estado, algunos intangibles importantes generados por los mismos actores económicos forman parte del conjunto de economías externas, como la información sobre mercados y tecnologías, la creación

³² Becattini (2002).

³³ Rabelotti (1997).

³⁴ Idem.

de una reputación colectiva del distrito, y la difusión de una cultura gerencial y profesional, entre muchos otros.

Los efectos cooperativos son la segunda ventaja importante del distrito industrial. Estos efectos son el resultado de comportamientos cooperativos voluntarios caracterizados por su naturaleza exclusiva y compensatoria. La teoría de juegos sustenta las ventajas de un comportamiento cooperativo generador de beneficios colectivos y que supere conflictos. La principal diferencia entre las economías externas y los efectos cooperativos es que, en estos últimos, la cooperación se da mediante un acuerdo explícito entre las parte involucradas. La realización de proyectos conjuntos, el compartir costos de producción o capital humano son algunos ejemplos de beneficios obtenidos en esquemas de cooperación.

La especialización refleja ventajas que han sido creadas a través de un proceso acumulativo de aprendizaje³⁵, es por ello que es necesario identificar las trayectorias tecnológicas y la vocación productiva que defina el perfil de la región. Este conocimiento acumulado servirá como base para impulsar áreas en las que ya existan capacidades desarrolladas, de esta manera tendrán más viabilidad los procesos de *catching up* en los procesos productivos en donde la tecnología juegue un papel central en la búsqueda de competitividad.

La Economía del Conocimiento

Debido a la naturaleza del proceso de creación y reproducción del conocimiento, este se constituye como la mejor ventaja frente a la competencia. La inversión a largo plazo necesaria para capitalizar los procesos de conocimiento, hacen que sea un insumo difícil de sustituir y un objetivo a seguir para los agentes económicos. La búsqueda de innovaciones capaces de insertarse en las exigentes condiciones del mercado, implica una comprensión profunda de las formas organizacionales, los

³⁵ Editorial Research Policy (2002).

procesos y los productos alrededor de los cuales las firmas se desarrollan. Por lo tanto una economía capaz de transformarse continuamente a medida que este capital cognitivo se acrecenta, tiene mejores posibilidades de posicionarse en el contexto de competencia globalizada.

El desarrollo acelerado de las TICs ha permitido el aumento del volumen circulante de información a un costo relativamente bajo, teniendo como resultado la disminución del valor agregado de la información. Esto ha propiciado que el conocimiento, sea el nuevo elemento central de la competitividad. Es necesario aquí establecer la diferencia entre datos, información y conocimiento. Los datos son información sin estructura, mientras que lo que entendemos como información tiene una estructura en forma de tablas, gráficas, artículos o libros, y el conocimiento abarca el uso de datos e información a través de la capacidad de juicio personal. El conocimiento también se refiere a las capacidades para plantear y resolver problemas³⁶.

La OCDE³⁷ señala que la habilidad para crear, distribuir y explotar conocimiento se ha vuelto una fuente importante de ventajas competitivas, creación de riqueza y mejora de la calidad de vida. Esto se refleja de manera clara en una mayor eficiencia en el uso del capital y del trabajo, lo cuál nos lleva al hecho de que las innovaciones, derivadas de los procesos de conocimiento, son una pieza clave para mejorar las posibilidades de los diferentes actores para acceder a mejorar el desempeño económico e incrementar su bienestar social.

Dentro del marco del debate permanente acerca de los mecanismos más eficientes, que es necesario impulsar, para lograr un desarrollo sustentable e incluyente surge el paradigma de la Sociedad del Conocimiento. Si bien el conocimiento ha sido históricamente una piedra angular en el desarrollo

³⁶ Lambooy (2000).

³⁷ OECD (2000). *Por sus siglas en inglés*.

de la humanidad, las TICs han venido a transformar los medios mediante los cuales el proceso cognitivo se adquiere.

A partir de estos argumentos se puede definir que la economía del conocimiento se fundamenta en la producción, difusión y gestión del conocimiento. Este vínculo entre conocimiento e innovación, que el desarrollo de la tecnología ha permitido que cada vez sea en mayor medida mediado por las TICs, se explica mediante los argumentos siguientes³⁸:

“Las actividades basadas en el conocimiento surgen cuando la gente, apoyada por las tecnologías de la información y de la comunicación, interactúa en esfuerzos coordinados de coproducción (es decir, crear e intercambiar) de nuevos conocimientos. Por lo general, esto implica tres situaciones principales: una cantidad significativa de miembros de una comunidad se une para producir y reproducir nuevos conocimientos (difunden fuentes de innovación); la comunidad crea un espacio “público” para intercambiar y divulgar el conocimiento, y las nuevas tecnologías de la información se usan de manera intensiva para codificar y transmitir los datos” (David y Foray, 2002, p.477).

El impulso a elementos como el capital humano y las estructuras que permitan el intercambio de nuevas ideas necesariamente lleva a la creación de capacidades, tanto en los individuos como en las organizaciones. Estas capacidades de los individuos son la base para el surgimiento de nuevas ideas y conocimientos inherentes al proceso innovativo. Adicionalmente a esto existen otros factores que deben ser tomados en cuenta ya que son necesarios para la creación y difusión del conocimiento: los recursos, el desarrollo de competencias, los mecanismos de difusión del conocimiento tácito y un entorno productivo idóneo³⁹.

La convergencia de los factores estructurales y las capacidades de los individuos y organizaciones mediante esquemas coordinados de trabajo se convierten en el medio ideal para generar procesos innovativos. Los Sistemas Regionales de Innovación al agrupar estos elementos, facilita la creación de una configuración social en donde el insumo principal es la generación, difusión y aplicación del

³⁸ David y Foray (2002).

³⁹ Cimoli y Correa (2003).

conocimiento a través de redes y en donde el resultado es la creación de ventajas competitivas capaces de adaptarse a las condiciones cambiantes del entorno de competencia global.

El alcance social de los principales ámbitos involucrados en el desarrollo de innovaciones, académico, gubernamental, y empresarial, implica que estos esquemas de trabajo tengan la posibilidad de ser desarrolladas en un entorno más amplio. La posibilidad de formar un Sociedad del Conocimiento a partir de la creación de un Sistema Regional de Innovación, depende de la capacidad de trasladar estas prácticas del sistema productivo innovador al resto de la sociedad.

Capítulo II: Diagnóstico sobre Capacidades

Estructurales

Introducción

Es necesario determinar las condiciones de Baja California en términos de su potencial para desarrollarse mediante el fomento a actividades de mayor valor agregado que las que hasta ahora han surgido de manera predominante. Las economías basadas en el conocimiento cuentan con un entorno favorable para el desarrollo, instituciones competitivas en el área de investigación y el desarrollo, fuerza de trabajo altamente calificada en tecnologías de punta, una infraestructura de telecomunicaciones que cubra las necesidades de comunicación y una estructura capaz de capitalizar las ventajas inherentes a los procesos de innovación.

De ahí la pertinencia de un diagnóstico acerca del estado actual de la innovación en Baja California que relacione y exponga los diferentes rubros relacionados con la innovación. Éste sirve como punto de partida para el análisis acerca de las condiciones y los elementos necesarios para desarrollar procesos de innovación sistémicos en el Estado. El diagnóstico se construye tomando como referencia los principales indicadores relacionados con el planteamiento teórico de los sistemas regionales de innovación. A partir de reconocer características comunes a los lugares que han transitado a una economía cuya competitividad se basa en la capacidad creativa y las ideas innovadoras que puedan aportar una ventaja superior con respecto a sus competidores, se hace una clasificación de las capacidades regionales considerando las condiciones mínimas que deben existir para la formación de un ambiente innovador.

La exposición de las cifras se plantea como un medio para evaluar las capacidades estructurales del estado en relación a dos contextos. En primer lugar el contexto nacional, el cual nos permite conocer la posición de Baja California con respecto al nivel de mayor desarrollo presentado por otro estado y con respecto al promedio de los estados. Esto como una referencia acerca del nivel de desarrollo asociado a los procesos de innovación, buscando responder a la pregunta ¿és Baja California un estado innovador?

El segundo marco es el que aporta la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), organismo formado por 30 países con la finalidad de lograr consensos respecto a ciertos estándares de gobernación en materia de finanzas públicas y prácticas corporativas. Esto ayuda a los gobiernos a asegurar una conducción responsable en áreas claves de la economía que en última instancia se traducirían en niveles convergentes de desarrollo para los países miembros. Los datos de México, como país que participa de estos acuerdos, nos muestran cual es su desempeño en los aspectos estrechamente relacionados con los procesos de innovación con respecto al promedio OCDE y cual es la distancia que tendría que avanzar para lograr los niveles de países cuyo desarrollo se basa desde hace tiempo en el impulso a la innovación basada en el conocimiento.

Consideraciones metodológicas

Al ser la industria maquiladora una de las más importantes en la economía estatal es también una referencia utilizada para analizar los procesos relacionados con la innovación. Esta industria ha acumulado capacidades importantes a lo largo cuatro décadas relacionadas con procesos de innovación. Debido a su importante participación en la economía regional, en la medida en que estas empresas demandan proveedores en servicios relacionados con tecnología de punta, estos sectores tendrán mayores posibilidades de crecimiento.

El software es un claro ejemplo de un sector de alta tecnología que ha venido proporcionando servicios a las empresas maquiladoras y que ha entrado en una dinámica de agrupamiento para poder abordar clientes que requieren mayores capacidades. Las empresas maquiladoras referidas en los datos del diagnóstico son empresas del ramo de la industria electrónica y de las autopartes.

Los datos de Baja California se contextualizan con el promedio nacional calculado entre el número de Estados y el total nacional. Otro referente utilizado es la posición de México respecto al promedio y el nivel más alto de la OCDE. El diagnóstico se divide en cinco grandes campos:

- Capacidad de infraestructura
- Capacidad de investigación y desarrollo
- Capacidad de educación
- Capacidad de conectividad
- Capacidad de innovación

Esta clasificación toma como referencia los diagnósticos realizados en el Maine Innovation Index⁴⁰ el Massachusetts Innovation Index⁴¹ y la Evaluación del entorno de la sociedad del conocimiento⁴², aunque es necesario apuntar que la naturaleza no lineal de la generación de innovaciones y la definición del conocimiento como una forma de capital intangible dificultan su caracterización mediante indicadores que describan el proceso de manera puntual y precisa.

Si bien existen diversas metodologías desarrolladas para medir aspectos relacionados con la sociedad del conocimiento apenas se están dando los primeros pasos en la búsqueda de un consenso respecto a los indicadores que pudieran reflejar de manera más precisa el fenómeno del conocimiento como nuevo centro del desarrollo económico.

⁴⁰ Maine Science and Technology Foundation (2003).

⁴¹ Heinz Endowments (1999).

⁴² Ruiz (2003).

Capacidad de infraestructura

Contexto

Baja California es uno de los estados más dinámicos de la frontera norte, con una extensión territorial de 71 576 km² y una población de 2 487 367⁴³ habitantes se encuentra en el lugar sexto a nivel nacional de PIB per cápita. El estado de Baja California en su conjunto tiene una clara vocación fronteriza, los cinco municipios que lo componen tienen fuertes vínculos con la economía de California, la que por sí sola representa la sexta economía más fuerte del planeta⁴⁴.

Esta ubicación geográfica estratégica llevó al Estado a ser incluido en los planes de desarrollo que se impulsaron en la década de los sesenta con la creación del Programa de Industrialización de la Frontera, con el cual se reforzaron los vínculos hacia el exterior al atraer industrias con una clara orientación exportadora. Este proceso se ha consolidado al aumentar las exigencias de competitividad a escala global, las cuales han generado la reorganización de instituciones, la creación de nuevos marcos regulatorios y la constitución de redes que posibilitan un marco de acción más sistémico que apoya a las empresas en procesos de innovación y *upgrading*⁴⁵.

Los resultados del programa son claramente observables, en la actualidad se localizan en el estado poco menos de 2000 empresas con inversión externa, lo cual representa el 7.1% del total nacional, siendo Tijuana la ciudad que aglomera el mayor número de empresas del estado con 1,171. El país con mayor participación en este rubro son los Estados Unidos con una inversión de 3,568 millones de dólares entre 1999 y el 2003, siendo el sector manufacturero el que concentra la mayor parte de estas inversiones con el 94 % del total⁴⁶.

⁴³ Fuente: INEGI. IV al XII Censos de Población y Vivienda, 1930 a 2000.

⁴⁴ California Legislative Analyst's Office. 2000.

⁴⁵ Carrillo y Gomis (2003).

⁴⁶ Fuente: Secretaría de Economía. Inversión Extranjera en el Estado de Baja California

Desarrollo, Calidad de Vida y Tecnología

La calidad de vida es uno de los activos fundamentales de las regiones innovadoras y tiene una relación directa con la sustentabilidad y efectividad de las redes, imprescindibles para la difusión de innovaciones, que se forman por gente talentosa que esté o quiera venir a trabajar y vivir en la región. Es por ello que es necesario abordar problemas de vivienda, transporte, uso de suelo y el medio ambiente de manera que se fomente la calidad de vida y la economía innovadora. La clave está en promover la innovación en patrones regionales de desarrollo a lo largo de líneas de crecimiento inteligente⁴⁷.

El índice de desarrollo, calidad y tecnología resume información acerca de las condiciones generales de bienestar de la población. Las variables que considera son PIB, nivel educativo, provisión de servicios, productividad, mortalidad, esperanza de vida y disponibilidad de computadora. La elaboración metodológica es por componentes principales⁴⁸. Baja California se ubica en la 5ta posición más alta en la clasificación nacional.

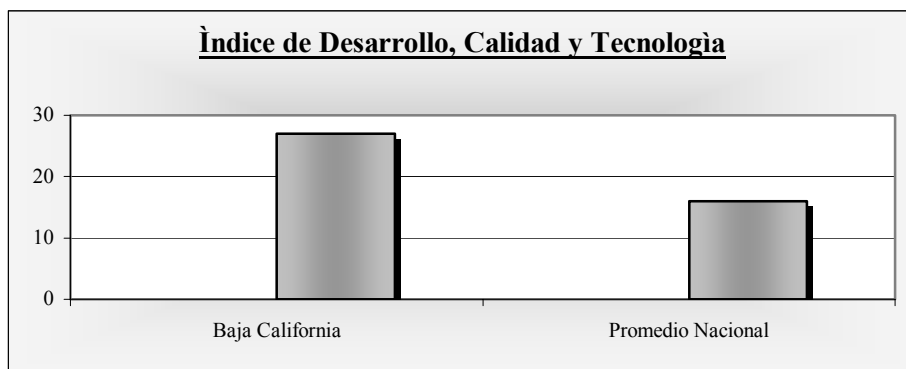


Fig. 5 Índice de desarrollo, calidad y tecnología.
Fuente: Elaboración propia con datos de @regional. México a través de sus índices 2000.

⁴⁷ Heinz Endowments (1999).

⁴⁸ El propósito del análisis de componentes principales es derivar un número reducido de combinaciones lineales (componentes principales) de un conjunto de variables que retienen la mayor cantidad de información sobre las variables originales como sea posible. El término “mayor cantidad de información” significa la máxima capacidad para explicar la varianza de los datos originales.

Infraestructura

Las regiones deben poseer una infraestructura física y de comunicaciones sobre la cual se organice el transporte y la entrega de bienes y servicios. La infraestructura debe desarrollar vínculos que faciliten el movimiento de gente, información, bienes y servicios sobre bases globales⁴⁹. En este sentido Baja California tiene ventajas debido a la orientación claramente global de su infraestructura física. Cuenta con una conexión carretera transnacional a los E.U.A. que es su mayor socio comercial, con un aeropuerto en Tijuana y otro en Mexicali, con un puerto en Ensenada y con parques industriales que albergan firmas OEM⁵⁰ y OES⁵¹ en Mexicali y Tijuana. Esta orientación global aunada al uso extensivo del intercambio electrónico de datos es reconocida como una ventaja de los sistemas regionales de innovación⁵².

Infraestructura de comunicaciones	Red Carretera (Km.)/ 10 000 habs.	Infraestructura conexas al autotransporte de pasajeros ⁵³ / 1 000 000 habs	Red Ferroviaria (Km.)/ 100 000 habs.	Puertos Marítimos/ 1 000 000 habs.	Aeropuertos / 1 000 000 habs.	Parques Industriales / 1 000 000 habs.
Baja California	47.07	10.45	8.97	2.41	.80	19.69
Promedio Nacional	34.58	7.30	27.34	1.10	.25	3.39
Totales						
	Km	Terminales	Km.	Puertos	Aeropuertos	Parques
Baja California	11 709	26	223	6	2	49
Nacional	337 168	712	26 655	108	25	331

Tabla 1 Índices y totales de infraestructura de comunicaciones

Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y el Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales.

El índice de infraestructura⁵⁴, calculado mediante el método de componentes principales es pertinente debido a la estrecha correlación entre el nivel y calidad de la infraestructura con el desarrollo regional. Las variables que lo conforman son la densidad de escuelas y maestros, la densidad de médicos y camas, la densidad telefónica y la longitud de la red carretera. Estas variables dan cuenta de la infraestructura que soporta algunos servicios básicos para la población

⁴⁹ Florida (2000).

⁵⁰ Original Equipment Manufacturer

⁵¹ Original Equipment Supplier

⁵² Zoltan, et al. (2000).

⁵³ Este rubro se refiere a las terminales de pasajeros tanto individuales como centrales.

⁵⁴ www.aregional.com

como es la educación, la salud y las comunicaciones. El contar con niveles adecuados de infraestructura básica es una condición indispensable para insertarse en procesos que impliquen un desarrollo sustentable. Este índice ubica a Baja California el décimo lugar nacional.

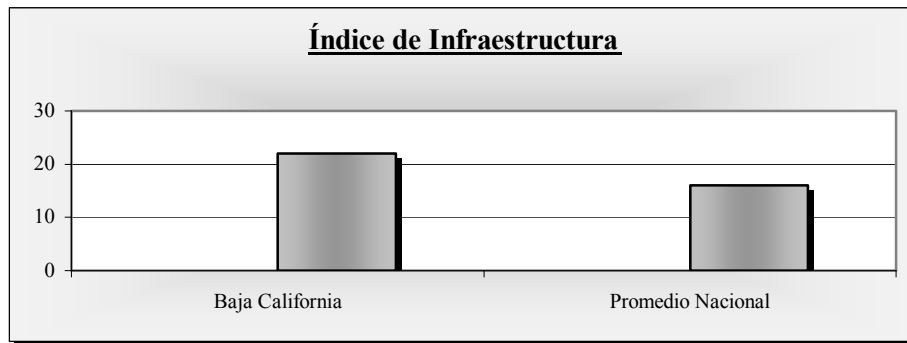


Fig. 6 Índice de infraestructura.
Fuente: Elaboración propia con datos de @regional. México a través de sus índices 2000.

Entorno Empresarial

Los principales problemas relacionados con la competitividad de las empresas e identificados como urgentes son la simplificación de trámites (eliminación de la sobrerregulación y agilización de las aduanas); la promoción de la cultura de emprendedores; el fomento a un desarrollo más equilibrado; el brindar mayor seguridad pública y certeza jurídica, así como el mejoramiento y la ampliación de la infraestructura⁵⁵.

El índice de calidad del marco regulatorio engloba aspectos relacionados con la opinión empresarial, la mejora en las regulaciones y el tiempo para abrir un negocio. Esto tiene un impacto importante en el desarrollo de una cultura empresarial favorable para el surgimiento de nuevas empresas. A pesar de que se han impulsado programas desde el gobierno del Estado relacionados con la mejora regulatoria y la atención a los empresarios⁵⁶, Baja California, en la opinión de los empresarios está, en el mejor de los tres indicadores, en la media nacional. Estos datos parecieran

⁵⁵ Carrillo y Gomis (2003).

⁵⁶ En 1998 se creó el Sistema de Apertura Rápida de Empresas y los Centros de Atención Empresarial.

indicar que el contexto propicio para el desarrollo de empresas aún es un rubro en el cual el Estado no presenta ventajas con respecto a las entidades mejor posicionadas.

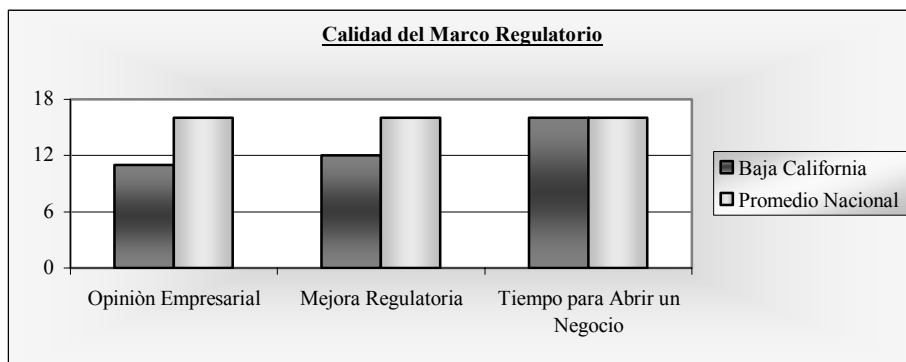


Fig. 7 Indicadores de la calidad del marco regulatorio
Fuente: Elaboración propia con datos del Consejo Coordinador Empresarial (CCE) y Centro de Estudios Económicos del Sector Privado (CEESP).

Capacidad de investigación y desarrollo

Inversión en I+D

La investigación y el desarrollo forman la base de conocimientos para el desarrollo de nuevos productos, procesos y servicios que conducen al crecimiento económico. Las economías del conocimiento requieren inversiones complementarias en investigación y desarrollo por parte del gobierno, la industria y la academia. México se ubica en el último lugar de la OCDE en la intensidad de la I+D como porcentaje del PIB. Invierte aproximadamente 5 veces menos que el promedio del resto de los países de la OCDE y cerca de 10 veces menos que Suecia, que es el país que más invierte.

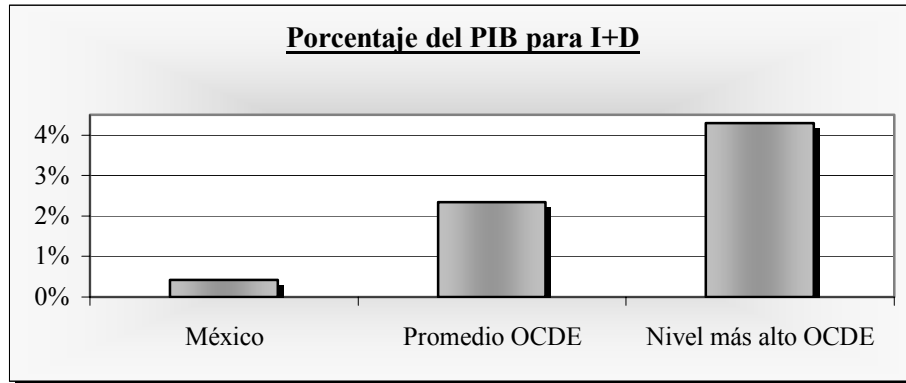


Fig. 8 Porcentaje del PIB destinado a investigación y desarrollo.
Fuente: Elaboración propia con datos de OCDE, 2004.

El programa federal de ciencia y tecnología contempla para el año 2004 invertir el 1% del PIB y para el año 2018 invertir el 2% del PIB y pasar del 60% del financiamiento total al 30% como resultado de este incremento de la inversión ubicar a México entre las 10 países con el mayor desarrollo tecnológico⁵⁷. Esta visión bastante optimista, aún suponiendo que se lograra incrementar alrededor de tres veces el presupuesto actual de inversión mediante fondos públicos para llegar al 2% del PIB esperado, es necesario apuntar que los países líderes en este rubro invierten más de 4 puntos porcentuales de su PIB, y sobre todo es necesario considerar que la mayor parte del desarrollo tecnológico se financia y desarrolla en las empresas. Esto nos puede hacer ver que la brecha por cubrir para llegar a los niveles planteados por los programas enfocados a la investigación y desarrollo sea muy grande.

Investigación y desarrollo en el sector privado

Los altos niveles que presentan los datos de investigación y desarrollo en los países líderes en tecnología, son el resultado, entre otros factores, de la creación de las condiciones estructurales y culturales que permitan el que la innovación sea un elemento central sobre el cuál se fundamente la competitividad de un gran número de sectores de la economía. En este resultado, las políticas

⁵⁷ Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006.

públicas que han incentivado de diversas formas la innovación en las empresas y la creación de un ambiente propicio para el surgimiento de nuevas empresas han sido fundamentales. La creación de estímulos fiscales, las compras gubernamentales, la incubación de empresas en universidades, son entre muchos otros, ejemplos de mecanismos que han fomentado el surgimiento constante de empresas tecnológicas. Un indicador claro de la importancia que las industrias tecnológicas es la creación de un índice bursátil, el índice NASDAQ, especializado en este sector.

Dentro de los 28 países que integran la OCDE, México ocupa el último lugar en el rubro de intensidad de I+D en las empresas. Esta medida refleja los esfuerzos de las firmas para realizar innovaciones tecnológicas como base para la competitividad. De acuerdo a estos datos las empresas asentadas en México invierten 15 veces menos que el promedio OCDE en actividades de I+D y 35 veces menos que el país cuyas empresas realizan la inversión más significativa en este rubro.

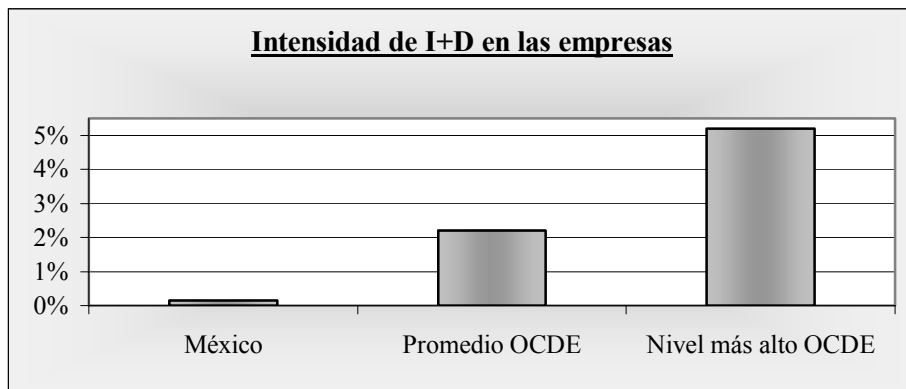


Fig. 9 Intensidad de investigación y desarrollo en las empresas.
Fuente: Elaboración propia con datos de OCDE, 2004.

El modelo de sustitución de importaciones, al fomentar un proteccionismo a la industria nacional, desincentiva la creación de un ambiente de competitividad, el cual suele ser el contexto más favorable para el desarrollo de innovaciones. Al agotarse este modelo de desarrollo, la exposición a la competencia internacional combinada con la falta de una política clara de incentivos profundizó

la brecha tecnológica entre las empresas nacionales y las empresas de los socios comerciales más inmediatos de México.

A nivel estatal podemos observar que un porcentaje muy significativo de las empresas maquiladoras no cuentan con centros técnicos o de I+D en Baja California. Esto refleja que este rubro no es un factor crítico para los procesos desarrollados por las empresas locales. Las políticas de las empresas líderes en tecnología han sido la de retener en el país de origen las actividades de mayor valor agregado y trasladar a otras localidades las actividades fácilmente sustituibles. Este es el caso de muchas de las firmas con plantas maquiladoras, la investigación y desarrollo se resuelve en otras localidades y se transfiere a las plantas localizadas en la localidad.

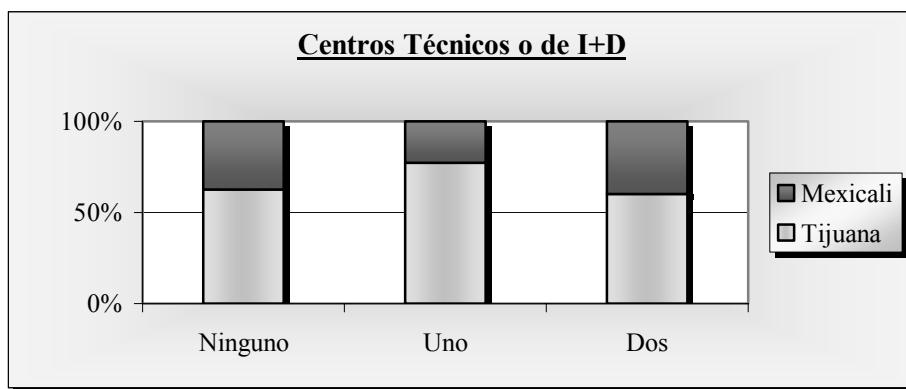


Fig. 10 Número de centros técnicos o de investigación y desarrollo en las empresas.
Fuente: Elaboración propia con datos de Encuesta Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial en Plantas Maquiladoras, Colef, 2002. Proyecto Conacyt no. 36947-s “Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial. Perspectivas para la formación de Capacidades de Innovación en las Maquiladoras en México”, COLEF/FLACSO/UAM.

Existe entonces un limitado desarrollo de I+D dentro de las industrias. Solamente un cuarto de las empresas encuestadas realiza este tipo de actividades. Investigaciones han encontrado que a pesar del desarrollo de algunas capacidades de ingeniería, diseño y mejora de los procesos productivos, muy pocas empresas se han involucrado en procesos de innovación⁵⁸.

⁵⁸ Arvanitis y Villavicencio (2000), citado por Carrillo y Gomis (2003).

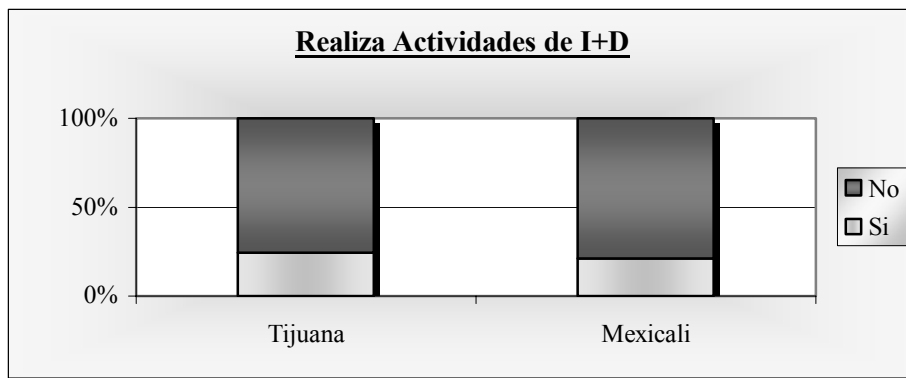


Fig. 11 Realización de actividades de investigación y desarrollo en las empresas.

Fuente: Elaboración propia con datos de Encuesta Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial en Plantas Maquiladoras, Colef, 2002. Proyecto Conacyt no. 36947-s “Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial. Perspectivas para la formación de Capacidades de Innovación en las Maquiladoras en México”, COLEF/FLACSO/UAM.

Esto nos podría indicar que la competitividad de las empresas de las localidades consideradas se basa en otras estrategias como una mayor racionalización de la producción y del trabajo⁵⁹. Esta tendencia de las actividades de I+D pareciera tener pocas posibilidades de revertirse en el corto plazo, el cambio en los últimos dos años en este rubro es de apenas el 2.10% en relación con otras actividades desarrolladas en las plantas⁶⁰.

Esto se explica en parte debido a que conforme la magnitud del esfuerzo de I+D de la compañía esté determinado por la naturaleza de su tecnología y competencia en vez de su tamaño, este rápido crecimiento de los gastos de I+D requiere una correspondiente expansión de las ventas, si se quiere mantener la rentabilidad (Ernst, 2003).

⁵⁹ Carrillo y Hualde (1996), citado por Carrillo y Gomis (2003).

⁶⁰ Fuente: Encuesta Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial en Plantas Maquiladoras, Colef, 2002. Proyecto Conacyt no. 36947-s “Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial. Perspectivas para la formación de Capacidades de Innovación en las Maquiladoras en México”, COLEF/FLACSO/UAM.

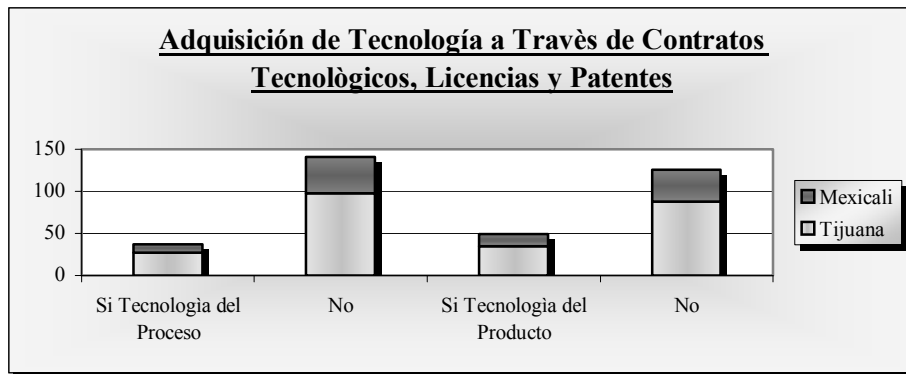


Fig. 12 Adquisición de tecnología a través de contratos tecnológicos, licencias y patentes.
Fuente: Elaboración propia con datos de Encuesta Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial en Plantas Maquiladoras, Colef, 2002. Proyecto Conacyt no. 36947-s “Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial. Perspectivas para la formación de Capacidades de Innovación en las Maquiladoras en México”, COLEF/FLACSO/UAM.

La supeditación de las decisiones estratégicas de las empresas maquiladoras a los corporativos ubicados frecuentemente en el país de origen del capital, limita la capacidad de las plantas establecidas en la localidad para desarrollar etapas del proceso de mayor valor agregado, como el desarrollo tecnológico. Esto resulta en que la adquisición de tecnología de producto y proceso se realiza en la mayoría de los casos por asesoría del corporativo o aprendizaje interno, estrategia que deriva en menor gasto en tecnología adquirida a una entidad externa a la firma. La adquisición de tecnología vía contratos tecnológicos, licencias y patentes queda relegada a menos del 30% de los casos. La falta de movilización de recursos hacia el exterior de la firma no permite el intercambio de información que resultaría en la formación de redes de conocimiento regionales.

Investigación y desarrollo en el sector público

La investigación y el desarrollo son actividades en donde la innovación es el insumo central. En el modelo de I+D impulsado por México, el financiamiento gubernamental asciende a más del 60% del total⁶¹. Esta distribución hace que el país se quede muy alejado del promedio OCDE en donde el financiamiento tiene una distribución más equilibrada. Este modelo es el opuesto al implementado

⁶¹ Fuente: Organization For Economic Co-Operation And Development (OCDE). Science and Technology Statistical Compendium 2004.

por países con los mayores niveles en los rubros tecnológicos como Japón o los países nórdicos, en donde las empresas dan cuenta de la mayor parte de la inversión en investigación y desarrollo. En resumen el modelo pareciera ser poco ventajoso, la inversión se hace en su mayoría con fondos públicos, pero estos apenas alcanzan para alcanzar la quinta parte del promedio OCDE, cuyos países más desarrollados invierten con fondos públicos solamente en promedio alrededor del 30% de la inversión total en investigación y desarrollo.

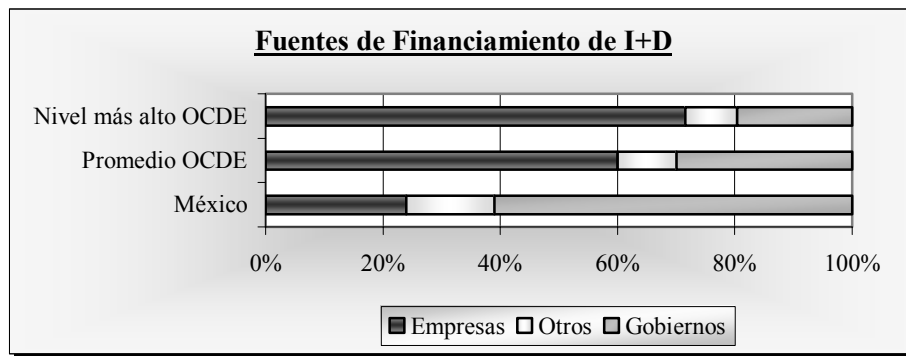


Fig. 13 Fuentes de financiamiento de la investigación y desarrollo.
Fuente: Elaboración propia con datos de OCDE, 2004.

CONACYT es la dependencia gubernamental encargada del impulso y fortalecimiento del desarrollo científico y la modernización tecnológica de México. Sus atribuciones son las siguientes: asesorar al ejecutivo en ciencia y tecnología; elaborar el programa y presupuesto nacional de ciencia y tecnología; formular políticas y estrategias; administrar el sistema integrado de información científica y tecnológica; el SNI; formar recursos humanos; impulsar los proyectos de ciencia y tecnología y la infraestructura; la cooperación internacional y la difusión y divulgación.

Dentro de esta dependencia, el sistema el Sistema de Centros Públicos de Investigación del CONACYT es una parte importante dentro de las instituciones con financiamiento público enfocadas en la I+D. Se crea a partir de 1992 buscando el propósito de construir una amplia plataforma de descentralización de la actividad científica y tecnológica, con el fin de contribuir a la solución de problemas regionales a partir de sus áreas de investigación. En este marco, se propicia y

apoya la realización de investigación básica y aplicada bajo criterios de excelencia académica e innovación tecnológica, la formación de recursos humanos de alto nivel y la vinculación con los sectores productivos en ámbitos regionales⁶². El porcentaje destinado a los centros CONACYT del total del gasto ejercido en el sector educativo fue de 21.5%.

Este esquema de política científica y tecnológica nos permite tomar como referencia la infraestructura de capital humano y físico impulsada por estos centros para hacer un diagnóstico de las capacidades de investigación y desarrollo a nivel estatal. Baja California cuenta con 5 centros de investigación: COLEF, CICESE, CITEDIPN, Centro de Ciencias de la Materia Condensada-UNAM e Instituto de Astronomía-UNAM y 2 universidades involucrados en actividades de investigación y posgrado: UABC e ITT. De las instituciones enumeradas CICESE es la que cuenta con la mayor adscripción de investigadores con el 43% del total en el Estado.

Durante el período 1999-2000 CONACYT destinó un monto de 151 686 819⁶³ pesos para apoyar el trabajo científico y tecnológico de estas instituciones en el Estado. Esto es 61 pesos por habitante. Si consideramos que para el Distrito Federal la inversión fue de 793 471 894, es decir 92.2 pesos por habitante. Haciendo una comparación el Distrito Federal recibe 35% más recursos por habitante.

Podemos observar que aún predomina un centralismo en la distribución de los recursos derivado de la gran aglomeración de instituciones que realizan actividades de desarrollo científico y tecnológico en el centro del país. La inserción regional de los centros CONACYT representa un intento por descentralizar la actividad científica y tecnológica, a la vez de representar el medio mediante el cual

⁶² Luna (2001).

⁶³ Fuente: CONACYT. Sistema Integrado sobre Información Científica y Tecnológica

se construyen redes regionales constituidas por firmas, gobiernos locales y otras instituciones de capacitación técnica y en investigación⁶⁴.

Los apoyos del CONACYT en Baja California se distribuyeron para 1999-2000 entre los siguientes rubros:

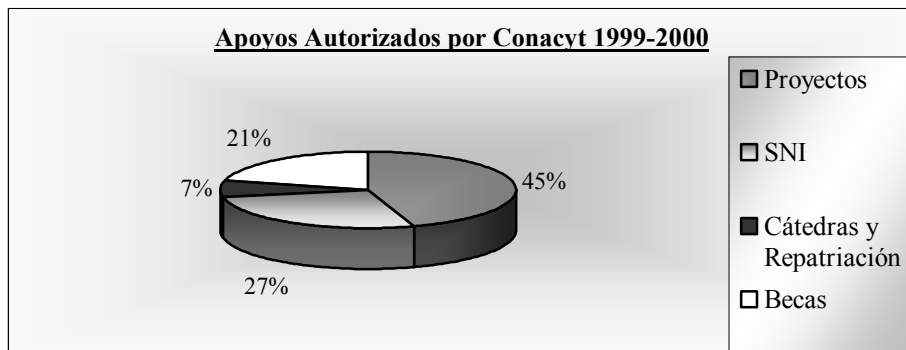


Fig. 14 Distribución de apoyos de CONACYT por actividades.

Fuente: Elaboración propia con datos de CONACYT, Sistema Integrado sobre Información Científica y Tecnológica

El desarrollo de proyectos es claramente el rubro en el que más se invierten recursos, los resultados obtenidos a partir de los proyectos son el objetivo central de la investigación científica. En segundo lugar se encuentran los apoyos a los investigadores pertenecientes al SNI La oferta de becas es uno de los mecanismos mediante los cuales se fomenta la formación de nuevas generaciones de investigadores.

Por último están los rubros de las cátedras patrimoniales de excelencia, las cuales reconocen a los investigadores más distinguidos por su trayectoria y por su trabajo, y la repatriación, la cual promueve la incorporación de investigadores mexicanos a instituciones de educación superior o investigación de nuestro país, y estimula a los investigadores mexicanos que residen en el extranjero a que se repatrien.

⁶⁴ Casalet (2000).

Respecto al número de recursos humanos dedicados a actividades de investigación científica y tecnológica, un indicador aproximado de este rubro es el número de investigadores miembros del SNI debido a que las comunidades científicas se consideran como las organizaciones sociales especializadas más profundamente comprometidas con actividades de la producción basadas en el conocimiento⁶⁵.

El Sistema Nacional de Investigadores busca fortalecer y estimular la eficiencia y calidad de la investigación al estimular la productividad del investigador, la calidad de sus trabajos y de esta manera contribuir a la formación de personal académico de alto nivel, este es el segundo rubro al que se le destina mayor presupuesto.

El número de investigadores miembros del SNI en Baja California es de 296⁶⁶ ubicándose la mayoría de ellos en el área de ciencias físico matemáticas y de la tierra, así mismo fueron 94 las propuestas autorizadas a proyectos de investigación científica. Esto nos ubica en el 6to lugar nacional con 11.9 investigadores por cada 100 000 habitantes y una participación Estatal del 2.87% con respecto al total. Nuevamente el Distrito Federal merece una mención aparte al concentrar 4,290 investigadores SNI, poco menos de 50 por cada 100 000 habitantes, aquí observamos una gran disparidad con respecto a Baja California la cual contaría en términos relativos a la población con solamente un cuarto de investigadores con respecto al Distrito Federal.

Es igualmente importante la capacidad de formación de nuevos investigadores. En este rubro el número de becas a estudiantes de posgrado otorgadas en la entidad, la cual fue de 329 para el año 2000 con una inversión de 32'560,057 pesos en su mayor parte destinadas a estudios de maestría

⁶⁵ David y Foray (2002).

⁶⁶ CONACYT (2003).

con 264 becas. Esto representaría el 2.27% del total con aproximadamente 13.22 becas por cada 100 000 habitantes.

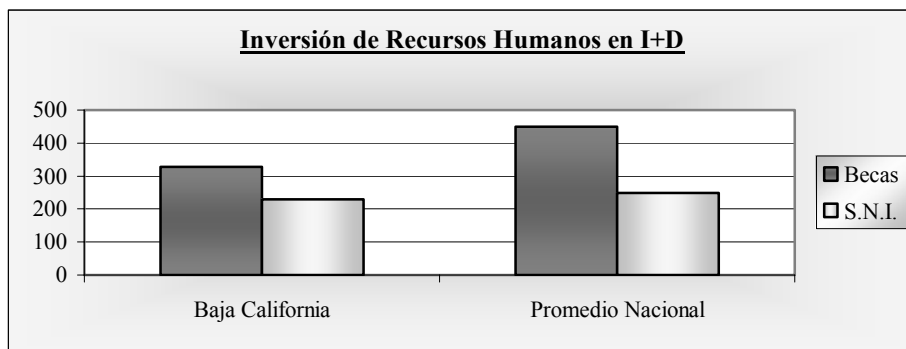


Fig. 15 Recursos humanos dedicados a la investigación y desarrollo.
Fuente: Elaboración propia con datos de CONACYT, 2003.

Baja California junto a Baja California Sur, Nayarit, Sinaloa y Sonora constituyen el Sistema de Investigación del Mar de Cortés (SIMAC) el cual agrupa a cuatro de las instituciones de investigación en Baja California en proyectos en las áreas de biología, biotecnología y las ciencias marinas. Este sistema es uno de nueve subsistemas regionales, creados a partir de 1995, en el marco de la implementación de los Sistemas de Investigación Regionales (SIRs) con el objetivo de resolver la problemática de las asociaciones de productores, cámaras industriales, empresas o entidades del gobierno estatal que en el caso de Baja California se concentran en los sectores económicos de la agricultura, acuicultura y pesca.

Otra paso importante en el impulso a las actividades de I+D en la entidad, es la creación a partir de 1991 del Consejo de Ciencia y Tecnología de Baja California (COCYT) el cual tiene la misión del impulso de actividades relacionadas con este rubro a nivel estatal.

Los fondos mixtos de apoyo a la ciencia y la tecnología son una referencia importante ya que es un instrumento para el desarrollo científico y tecnológico regional, estatal y municipal, que permiten la confluencia de recursos tanto de los gobiernos estatales y municipales como del CONACYT con el

propósito de coadyuvar al desarrollo integral de las entidades federativas mediante acciones científicas y tecnológicas, de fomentar el desarrollo y la consolidación de las capacidades científicas y tecnológicas de los estados y de promover la descentralización de las actividades científicas y tecnológicas⁶⁷. Estos fondos apoyaron en Baja California 43 propuestas en las cuales se erogó 4 millones de pesos⁶⁸. Si consideramos el total nacional, el cual asciende a 380 millones de pesos, vemos que apenas se alcanza un poco más de un 1%.

Capacidad de educación

Capital Humano

El desarrollo de nuevos tipos de economía basados en la gestión e intercambio de conocimiento ponen a la educación como un factor crítico para la innovación, es por ello que el sistema educativo, que para el caso de México es proporcionado en mayor medida por el Estado, debe ser capaz de producir egresados capaces de organizar y analizar información, de comunicarse efectivamente y de operar en esquemas tanto colaborativos como independientes⁶⁹.

En el rubro de población entre 15 y 64 años, es decir en una edad productiva, con niveles terciarios de educación⁷⁰, México se encuentra a niveles tres veces menores que el promedio de países OCDE y a cuatro veces respecto de los demás países más desarrollados.

⁶⁷ CONACYT (2003).

⁶⁸ Fuente: CONACYT. Indicadores de actividades científicas y tecnológicas 2003.

⁶⁹ Maine Science & Technology Foundation (2002).

⁷⁰ Los niveles de educación terciaria OCDE los define como el equivalente al nivel de estudios de licenciatura.

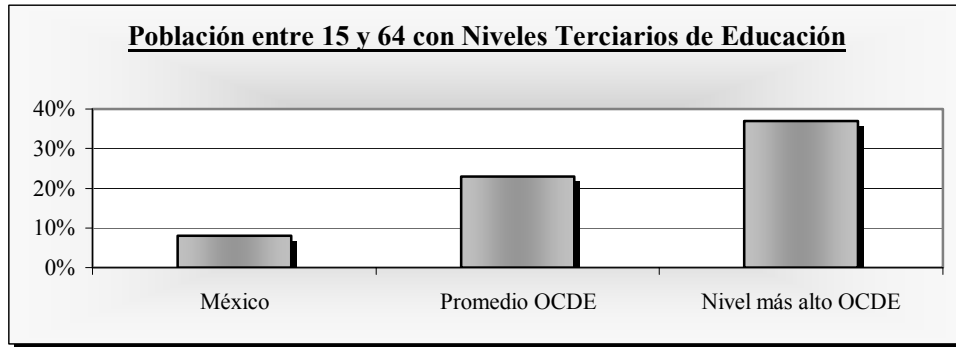


Fig. 16 Población entre 15 y 64 años con niveles terciarios de educación.
Fuente: Elaboración propia con datos de OCDE, 2004.

En la actualidad las desigualdades en la productividad y el crecimiento de los países tiene una relación directa con la capacidad de mejorar la calidad del capital humano y de los factores de la producción, en otras palabras, crear nuevos conocimientos e ideas y aplicarlos a la maquinaria y a la gente⁷¹. El capital humano comprende aspectos relacionados con el nivel educativo y experiencia, capacidad física y estado de salud. Este índice se construye mediante componentes principales y se consideran las variables educación, población analfabeta y esperanza de vida. Baja California se ubica en 3er lugar nacional.

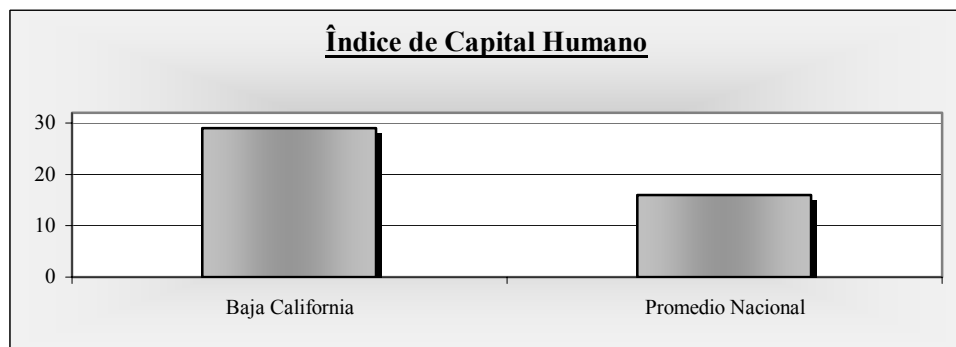


Fig. 17 Índice de capital humano.
Fuente: Elaboración propia con datos de @regional, México a través de sus índices 2000.

⁷¹ David y Foray (2002).

Infraestructura educativa

La creación de una masa crítica de gente capaz de desenvolverse exitosamente en la economía del conocimiento es importante para generar sinergias positivas que posibiliten impulsen la generación de conocimiento. Es por ello que el número de escuelas y la población con estudios superiores son un referente importante. El Estado cuenta con aproximadamente 2.4 universidades y 1.89 posgrados por cada 100 000 habitantes. En términos generales Baja California se ubica dentro de un umbral cercano a la media nacional en todos los rubros a excepción de la oferta de bachillerato.

La distribución del número de escuelas por nivel de estudios se presenta en el siguiente cuadro:

No. de escuelas por nivel de estudios / 1 000 000 hab.	Profesional técnico	Bachillerato	Licenciatura universitaria y tecnológica	Posgrado
Baja California	24.52	54.27	24.12	18.89
Promedio Nacional	17.01	99.17	26.04	13.16
Totales				
Baja California	61	135	60	47
Nacional	1 659	9 668	2 539	1 283

Tabla 2 Índice y totales de escuelas por nivel de estudios.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2000 con base en datos de SEP.

Las escuelas que brindan licenciaturas en tecnología de información y comunicaciones en Baja California son 10 con una matrícula de 5 176 alumnos que lo coloca con una participación del 1.8% del total nacional. Baja California se encuentra en cuarto lugar en relación al número de escuelas con postgrado en tecnologías de información y comunicaciones con un total de 4⁷². El porcentaje de la población de 24 años y más con algún grado aprobado en estudios superiores en Baja California está solo un poco arriba del promedio nacional.

⁷² Fuente: INEGI 2000 con base en datos de SEP.

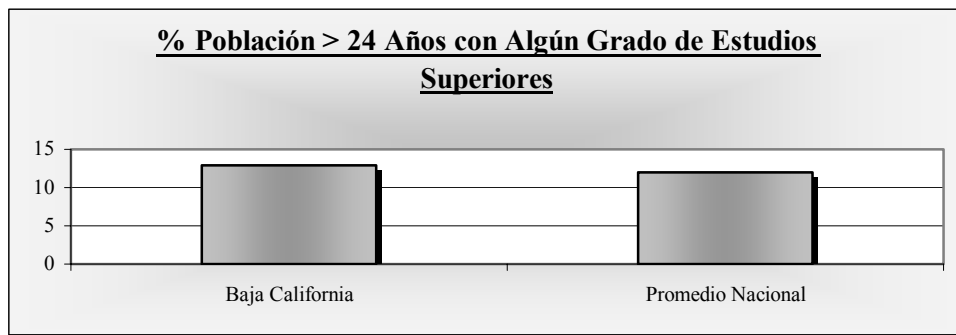


Fig. 18 Porcentaje de la población de 24 años y más con algún grado aprobado en estudios superiores
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2000 con base en datos de SEP.

La disponibilidad de recursos humanos calificados es un factor determinante en las decisiones de localización de empresas tecnológicas. Al respecto el Estado no presenta niveles de calificación tales que pudieran constituir una ventaja comparativa significativa. La revolución tecnológica actual ha permitido la generación de conocimientos y procesamiento de la información/comunicación, en un círculo de retroalimentación acumulativo entre la innovación y sus usos⁷³. De ahí la importancia de la capacitación en estos campos del conocimiento, centrales en el nuevo paradigma socio-técnico en el que se basan las actividades de mayor valor agregado de las economías innovadoras.

Capacidad de conectividad

El uso extensivo e intensivo de las tecnologías solamente se puede dar en un entorno en donde exista un nivel mínimo de cobertura de la infraestructura de telecomunicaciones. La conectividad facilita el intercambio de información a través del desarrollo de redes de individuos, organizaciones e instituciones, las cuales con estos medios tiene la posibilidad de vincularse para cooperar a distancia. El desarrollo de las nuevas tecnologías como el internet, hacen un uso intensivo y extensivo de los elementos básicos de esta infraestructura como las redes de telefonía y las computadoras.

⁷³ Castells (1997).

Infraestructura de telecomunicaciones

Las innovaciones tecnológicas requieren infraestructura de comunicaciones suficiente para tener capacidad de desarrollarse. En la economía basada en el conocimiento el uso de las tecnologías de la información se ha vuelto un elemento integral de todos los sectores comerciales ya que permiten un manejo más adecuado de éstos, lo cual, a su vez ayuda a hacer más eficientes los procesos empresariales⁷⁴.

Baja California se ubica en el contexto nacional en una muy buena posición en el rubro de infraestructura de comunicaciones. Más de la mitad de la población cuenta con teléfono en su vivienda, casi el total de la población tiene acceso a televisión y el porcentaje de viviendas con computadora es 2/5 partes mayor que el promedio nacional. La densidad telefónica es un buen indicador del acceso a estos servicios, ya que considera el número de líneas telefónicas existentes por cada 100 habitantes.

	Densidad Telefónica (Líneas Telefónicas por 100 Habitantes)	% de Viviendas Particulares con Teléfono	% de Viviendas Particulares con Computadora	% de Viviendas Particulares con Televisión
Baja California	21.7	55.8	15.1	95.3
Promedio Nacional	15.7	36.2	9.3	85.6

Tabla 3 Indicadores de telecomunicaciones.

Fuente: Elaboración propia con datos de COFETEL 2002.

Internet

La información siempre ha sido el activo fundamental en el proceso de toma de decisiones en las organizaciones, Internet revoluciona la transferencia de información, a tal grado que la información, su procesamiento y transferencia se vuelve un activo en si mismo. La sociedad del conocimiento es la condensación de un proceso de flexibilización e informatización, en la cual, gracias al uso de Internet, una nueva forma de trabajo extiende el uso económico de la información⁷⁵.

⁷⁴ Carrillo y Gomis (2003).

⁷⁵ (Micheli, 2002).

En el contexto de los países de la OCDE México se ubica en el penúltimo lugar en el rubro de servidores de internet con apenas 4.66 por cada 1 000 habitantes.

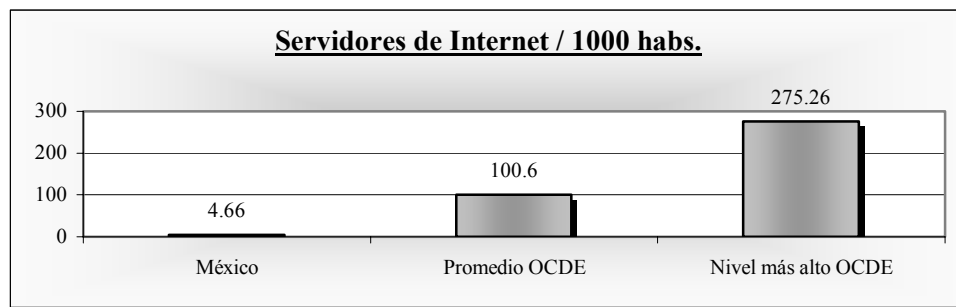


Fig. 19 Número de servidores de internet por cada 1000 habitantes.
Fuente: Elaboración propia con datos de OECD, 2001.

El promedio OCDE de firmas con acceso a servicio de internet se ubica siete veces por encima que el de las empresas mexicanas y poco menos de 10 veces por debajo de los países más desarrollados.

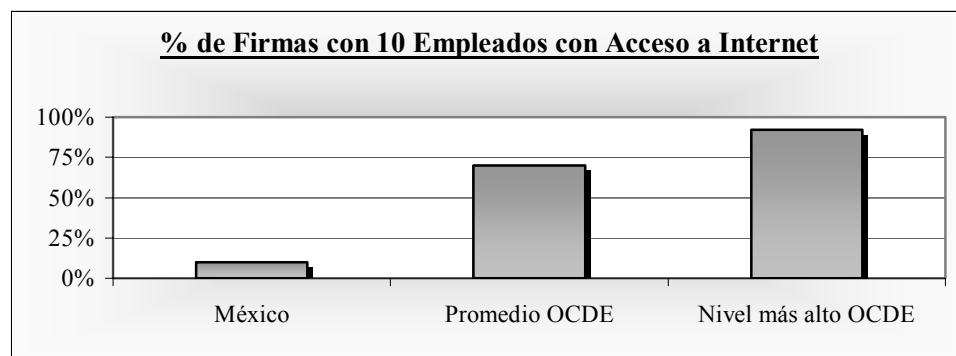


Fig.20 Porcentaje de firmas con 10 o más empleados con acceso a internet.
Fuente: Elaboración propia con datos de OECD, 2004.

En contraste con estos datos, que colocan a México en un nivel muy bajo de servidores de internet y por lo tanto de capacidad de acceder al servicio mencionado, casi la totalidad de las plantas maquiladoras de Tijuana y Mexicali cuentan con acceso a Internet. La eficiencia operativa en contacto con sus clientes, proveedores y casa matrices es un factor que pudiera influir en este hecho. Así mismo existen dos factores relacionados con la conectividad que definen el perfil de las empresas maquiladoras fronterizas reflejadas en la encuesta tomada como referencia: su vocación exportadora y el empleo de tecnología alta y media en alguna parte de sus procesos.

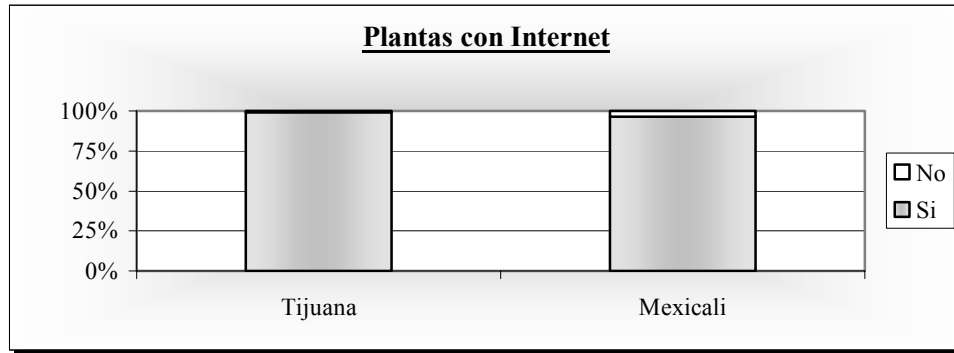


Fig. 21 Número de empresas con acceso a Internet.

Fuente: Elaboración propia con datos de Encuesta Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial en Plantas Maquiladoras, Colef, 2002. Proyecto Conacyt no. 36947-s "Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial. Perspectivas para la formación de Capacidades de Innovación en las Maquiladoras en México", COLEF/FLACSO/UAM.

En el rubro de servidores Web por 100 000 habitantes para el comercio electrónico, nuevamente México sigue la tendencia anteriormente vista. Se ubica de nuevo en el penúltimo lugar solamente por arriba de Turquía con menos de 0.1 servidores. El crecimiento económico, durante la década de los 90, de los países más desarrollados estuvo fuertemente vinculado al boom de las empresas en Internet. A pesar de la crisis de principios de siglo, el e-business representa crecientes posibilidad de alcanzar nuevos mercados. De acuerdo con los datos mostrados, México ha tenido muy pocas posibilidades de alcanzar estos mercados globales. La infraestructura asociada al comercio Web sigue siendo una gran limitante para intentar integrarse a esta tendencia.

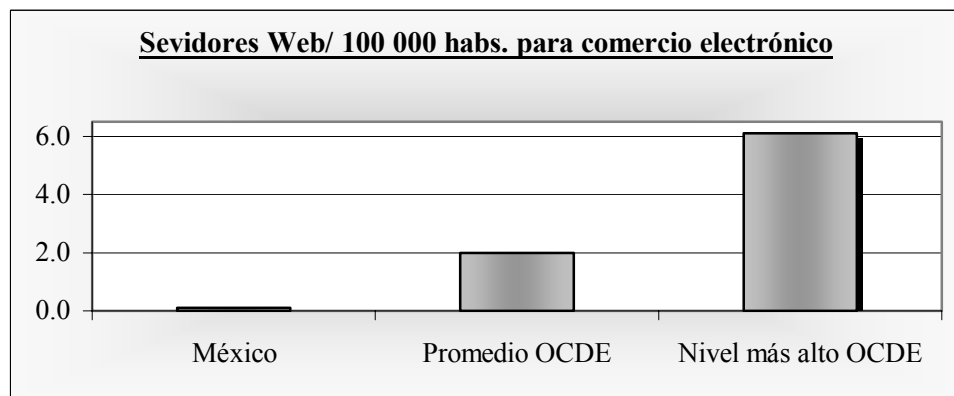


Fig. 22 Número de servidores Web pos cada 100,000 habitantes utilizados para comercio electrónico. Fuente: Elaboración propia con datos de OECD, 1999.

Pareciera que se tiene en las empresas un mediano impacto respecto a la comercialización de sus productos por medios electrónicos, por lo que podemos apreciar que el hecho de que el acceso a servicios de Internet sea muy limitado impacta profundamente en la demanda, por lo que existe una incipiente capitalización de las ventajas que brindan las tecnologías de la información en términos de la penetración de los productos ofrecidos por las empresas a nivel regional. Además de ello el acceso a algunos instrumentos indispensables en este tipo de transacciones y la cultura alrededor del e-business aún son elementos por desarrollar.

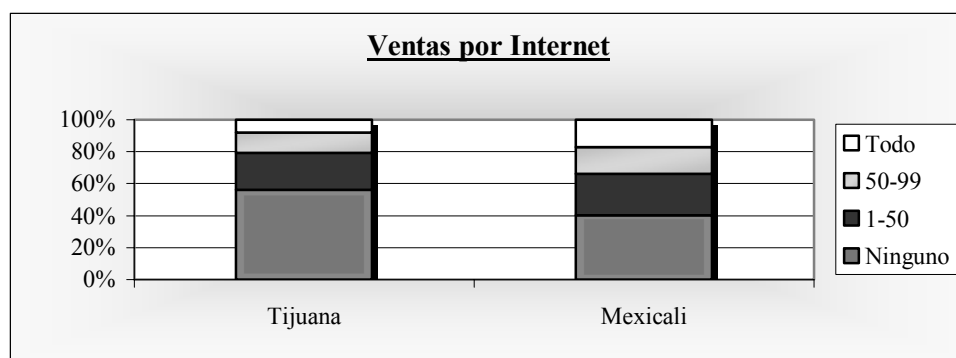


Fig. 23 Porcentaje de ventas por internet en las empresas.

Fuente: Elaboración propia con datos de Encuesta Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial en Plantas Maquiladoras, Colef, 2002. Proyecto Conacyt no. 36947-s "Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial. Perspectivas para la formación de Capacidades de Innovación en las Maquiladoras en México", COLEF/FLACSO/UAM.

Capacidad de innovación

Innovación en las firmas

La innovación describe el proceso continuo de generar y aplicar nuevas ideas que llevan a la comercialización de productos, procesos y servicios. La búsqueda de innovaciones parece ser un proceso fomentado en las industrias, los altos niveles de innovación en las empresas pueden explicarse por el desarrollo cotidiano de innovaciones sobre todo de tipo incremental, cuya inversión de recursos es mucho más difusa que en las innovaciones de tipo radical, mismas que requieren de una infraestructura especializada y recursos humanos dedicados de lleno a estas tareas.

La distribución de firmas que introdujeron al menos un producto o proceso nuevo o mejorado al mercado es un indicador fundamental que refleja claramente el producto de las actividades innovadoras. En el rubro de innovaciones del sector servicios México queda sólo por debajo de Alemania ubicada en primer lugar. En las innovaciones del sector manufacturero Alemania, nuevamente a la cabeza de la lista, presenta poco menos del doble de innovaciones que México.

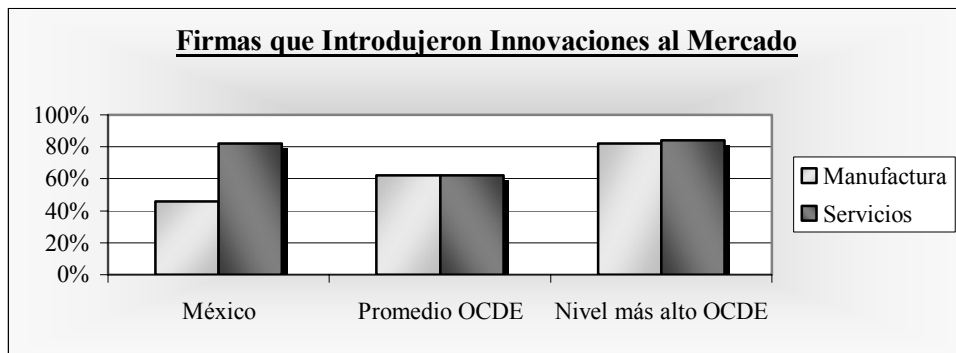


Fig. 24 Porcentaje de firmas que introdujeron innovaciones al mercado.
Fuente: Elaboración propia con datos de OECD, 1999.

Los datos presentados por la OCDE se ven reflejados en los datos de innovaciones en las plantas manufactureras de Baja California. Algo más de tres cuartos del total de plantas realizan actividades de innovación. Debido a que la tecnología de las plantas maquiladoras se importa de la matriz, esta alta percepción acerca de las innovaciones en las plantas, pareciera estar asociada al desarrollo de innovaciones incrementales, las cuales se implementan cotidianamente al resolver los problemas asociados a la producción

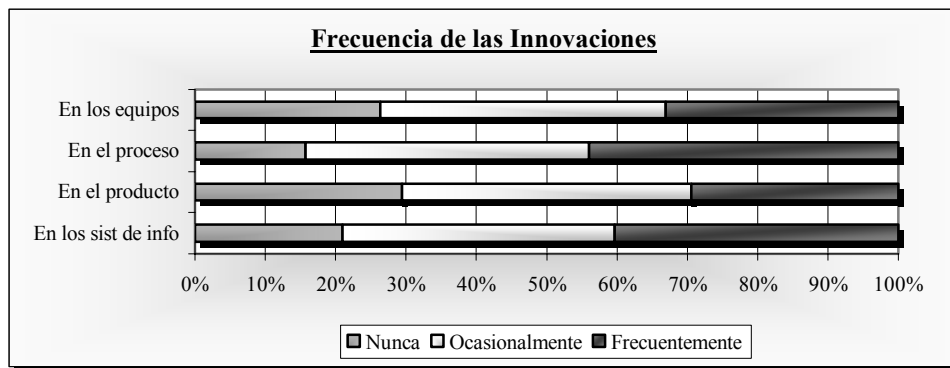


Fig. 25 Frecuencia de las innovaciones en las empresas, por porcentaje de aplicación.

Fuente: Elaboración propia con datos de Encuesta Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial en Plantas Maquiladoras, Colef, 2002. Proyecto Conacyt no. 36947-s “Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial. Perspectivas para la formación de Capacidades de Innovación en las Maquiladoras en México”, COLEF/FLACSO/UAM.

La innovación se percibe en las plantas maquiladoras del Estado como la capacidad de enfrentar los problemas cotidianos asociados al proceso productivo. Dentro del contexto comercial en el que se desenvuelven esto es central, ya que el timing en los modelos productivos flexibles es un factor muy importante. La capacidad para resolver los múltiples factores a los que se enfrentan las empresas les permite capitalizar de manera efectiva la ventaja asociada a la cercanía geográfica. Los indicadores relacionados con las innovaciones se reflejan en la percepción de una alta importancia de su desarrollo en las industrias y la obtención favorable de resultados a partir de implementar procesos de innovación.

Aseveración	Ciudades			Total
	Tijuana	Mexicali	Abs.	
Frecuentes y de gran importancia	29	11	40	22.85
Frecuentes, pero no son muy importantes	9	1	10	5.71
Ocasionales, pero de gran importancia	49	26	75	42.85
Ocasionales y no muy importantes	12	4	16	9.15
Casi nunca hay innovación en esta planta	25	8	32	18.28
Muchas mejoras continuas, no innovaciones	0	1	1	0.57
No son importantes	1	0	1	0.57
Total	125	51	175	100

Tabla 4 Valoración acerca de la importancia de las innovaciones en las empresas.

Fuente: Elaboración propia con datos de Encuesta Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial en Plantas Maquiladoras, Colef, 2002. Proyecto Conacyt no. 36947-s “Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial. Perspectivas para la formación de Capacidades de Innovación en las Maquiladoras en México”, COLEF/FLACSO/UAM.

Patentes

Los indicadores de patentes son utilizados para identificar los cambios de estructura y la evolución de las actividades de invención en los países, industrias, sociedades y tecnologías, definiendo los cambios producidos en la dependencia, difusión y penetración de la tecnología. Las descripciones de las patentes contienen la información tecnológica más completa y detallada que no se encuentra en otra fuente por lo cual son un instrumento básico para la transferencia de los conocimientos tecnológicos y científicos⁷⁶.

En las patentes se encuentran los niveles más bajos de indicadores en relación al proceso de innovación. México se encuentra en los últimos lugares de patentes triádicas⁷⁷ en la OCDE con apenas 0.1 % de participación. Esto se traduce en que aún no se capitaliza en el país la ventaja monopólica asociada la propiedad de una patente.

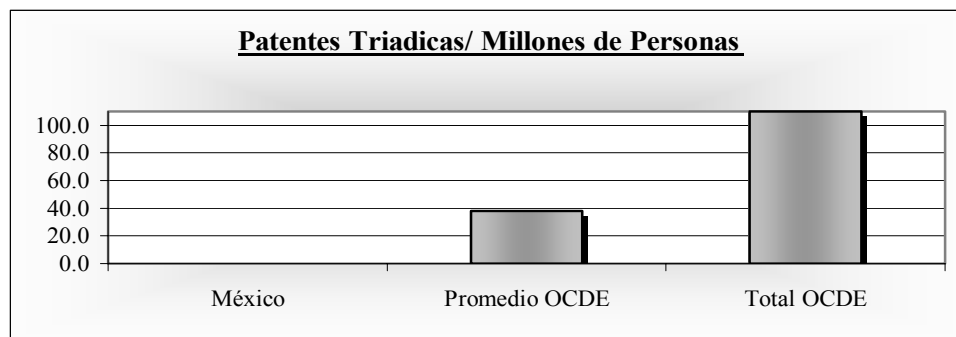


Fig. 26 Patentes triádicas por millón de personas.
Fuente: Elaboración propia con datos de OECD, 2004.

Esto se refleja claramente en las patentes desarrolladas en el sector privado. Apenas un poco más del 10% de empresas han desarrollado alguna patente dentro de sus plantas.

⁷⁶ (CONACYT, 2003).

⁷⁷ Las patentes triádicas se refieren a aquellas que han sido registradas en la Oficina Europea de Patentes, la Oficina Japonesa de Patentes y la Oficina de Patentes y Marcas Registradas de E.U.A.

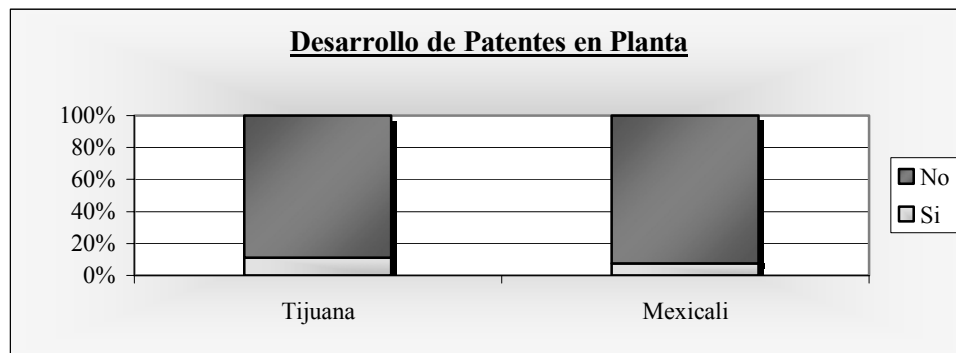


Fig. 27 Porcentaje de empresas que desarrollan patentes.

Fuente: Elaboración propia con datos de Encuesta Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial en Plantas Maquiladoras, Colef, 2002. Proyecto Conacyt no. 36947-s “Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial. Perspectivas para la formación de Capacidades de Innovación en las Maquiladoras en México”, COLEF/FLACSO/UAM.

Las patentes solicitadas ante el IMPI (Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial) en todos los sectores del estado de Baja California en México para el año 2002 fueron 6 correspondientes a 0.2412 patentes por cada 100 000 habitantes, esto es una participación sumamente pobre del estado con el 1.1% respecto al total nacional, aquí se observa una gran disparidad con respecto al Distrito Federal con 206 y poco menos del 40% del total.

Publicaciones

Las publicaciones son el principal producto de la investigación científica, si bien en términos absolutos la Unión Europea, como región, y Estados Unidos como país son los que cuentan con mayor número de publicaciones, en términos relativos los países nórdicos van a la cabeza en este rubro con 35 veces más publicaciones que México.

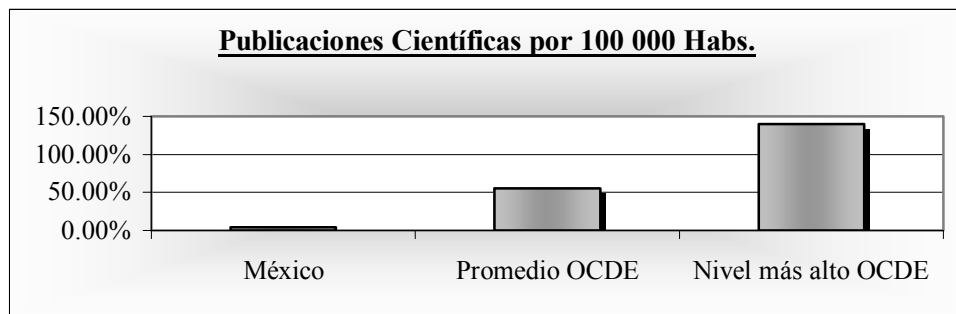


Fig. 28 Porcentaje de publicaciones científicas por cada 100,000 habitantes.
Fuente: Elaboración propia con datos de OECD, 1999.

Otro referente importante es el análisis bibliométrico, el cual busca describir la estructura y evolución de alguna disciplina o campo de la ciencia. La contabilización de las citas es un indicador que mide el impacto que tiene un artículo sobre la comunidad científica o en la disciplina en que se desenvuelva, y se puede tomar como una referencia de calidad. Un concepto fundamental en el análisis bibliométrico es el factor de impacto. El cual, se define como el cociente entre el número de citas y el número de artículos en un tiempo determinado. Dentro del rubro denominado la producción científica y tecnológica y su impacto económico los datos para el período 1993-2002 son los siguientes:

	Artículos	Citas	Impacto
Baja California	2230	9663	4.30
Promedio Nacional	2043	9048	3.18

Tabla 5 Análisis bibliométrico.
Fuente: Elaboración propia con datos de CONACYT.

Es importante señalar que el Distrito Federal se mantiene, y por mucho, como la entidad con mayor producción de artículos científicos. En los últimos diez años se han generado en la capital del país el 60 % del total de la producción de artículos científicos nacionales.

Consideraciones Finales

A comparación del resto de países que integran la OCDE, México presenta los niveles más bajos en la mayoría de los rubros relacionados con la búsqueda de la innovación como una vía para adquirir ventajas competitivas. Por lo tanto la creación de la infraestructura adecuada y del capital humano necesario es una tarea en la que aún es necesario trabajar. Así mismo es revelador que el modelo de financiamiento al desarrollo de innovaciones sea precisamente el opuesto a los países más desarrollados en este rubro como Japón y los países nórdicos, es decir el mayor porcentaje de financiamiento a la investigación científica y el desarrollo tecnológico en México proviene de fondos públicos.

México necesita un esfuerzo constante en el mediano plazo para construir las condiciones y adquirir los elementos indispensables para el desarrollo de una base tecnológica e innovativa que este en condiciones de integrarse al resto de sectores de la economía en los que el país presenta mejores niveles. Si el país desea integrarse en la dinámica de crecimiento que caracteriza el perfil de los países más desarrollados, de igual manera debe crear las condiciones adecuadas para poder competir en condiciones mínimas de equidad, de otra forma los esfuerzos aislados por desarrollar innovaciones, difícilmente podrán tener éxito frente a las condiciones de competencia que impone la globalización.

Sin presentar claras ventajas sobre el resto de entidades, Baja California se encuentra por arriba de la media en los indicadores referentes a los elementos del entorno imprescindibles para el soporte al desarrollo de innovaciones. Sin embargo a pesar de que están presentes la mayoría de los elementos que servirían como catalizadores de la innovación, los resultados cuantificados del impacto de las innovaciones en el sistema productivo no parecieran corresponder en la misma medida que el resto de factores, es decir no hay una relación directa entre las capacidades estructurales y la producción de innovaciones.

El comercio electrónico, la implantación de innovaciones en las empresas o el desarrollo de patentes, son solamente algunos ejemplos que nos permiten considerar que a pesar del nivel favorable de ciertos rubros, siguen existiendo aún otros factores sobre los cuales es necesario trabajar para construir la base sobre la cual los procesos de innovación sean capitalizados favorablemente en el entorno productivo.

Capítulo III: Diagnóstico de Organizaciones y Redes

Introducción

Existen múltiples factores que intervienen dentro del complejo proceso de generación, difusión y uso de innovaciones. La cooperación, la vinculación, y la cultura empresarial, son entre muchos otros algunos de estos factores que intervienen de manera fundamental en la conformación de un sistema regional de innovación. Debido a la inexistencia de datos sobre estos factores para Baja California, surge la necesidad de integrarlos al diagnóstico sobre el estado de la innovación mediante un análisis cualitativo que permitiera recoger puntos de vista de algunos de los actores que participan en las diferentes etapas del proceso de innovación.

En total se realizaron 11 entrevistas, si bien la selección de las entidades informantes no pretende ser representativa en términos estadísticos, el recoger la opinión de algunos de los actores que integran el contexto de innovación en la región nos da un panorama susceptible de análisis acerca del fenómeno asociado a los Sistemas Regionales de Innovación. Si bien existe un espectro amplio de actores dentro del ámbito académico, social, gubernamental y empresarial, al seleccionar un par de ellos se consiguen los objetivos de recoger la información sobre algunos de los principales factores que contribuyen a generar procesos de innovación.

Nombre	Ciudad	Tipo de organismo
Empresa 1	Tijuana	Empresa
Empresa 2	Mexicali	Empresa
Empresa 3	Tijuana	Empresa
ProduCen	Tijuana	Catalizador
Centris	Tijuana	Catalizador
CONACYT	San Diego	Gubernamental
SEDECO	Tijuana	Gubernamental
CICESE	Ensenada	Centro de I+D
CITEDI	Tijuana	Centro de I+D
Facultad de Ingeniería UABC	Ensenada	Académico
Facultad de Ciencias UABC	Ensenada	Académico

Tabla 6 Cuadro resumen de entidades entrevistadas, ciudad en donde se realizó la entrevista y ámbito al que pertenecen.

Fuente: Elaboración propia

Se selecciono a las empresas informantes del listado de miembros del Cluster de Tecnologías de Información de B.C.⁷⁸ Las empresas desarrollan software y servicios de internet. El empresario de Mexicali entrevistado es también presidente de la Asociación de Proveedores de Tecnologías de Información en el estado. Las facultades en las que se realizó el trabajo de campo tienen una estrecha relación con el desarrollo de tecnología y en particular con el sector del software. La Facultad de Ingeniería cuenta con las carreras de Ingeniería en Computación e Ingeniería en Electrónica. La Facultad de Ciencias cuenta con la Licenciatura en Ciencias Computacionales.

Los centros de I+D seleccionados son los que tiene una relación directa en la generación de productos asociados al desarrollo tecnológico. El Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE) ofrece un posgrado en ciencias de la computación y el Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital (CITEDI) uno en sistemas digitales, ambos tienen una relación estrecha con el desarrollo de software especializado de alto valor agregado.

Las dependencias gubernamentales, una federal y otra estatal se seleccionaron a partir de la consideración de que ambas tienen como parte de sus tareas fundamentales el impulso a los procesos de innovación y desarrollo. Se entrevisto al representante del Consejo Nacional de Ciencia

⁷⁸ <http://www.ti-baja.com.mx>

y Tecnología (CONACYT) en E.U.A. cuya principal tarea es la difusión de las capacidades de innovación de México y la vinculación con actores internacionales interesados en participar en alguna etapa de este proceso. La otra dependencia entrevistada es la Secretaría de Desarrollo Económico, la cual tiene una participación activa en la promoción y apoyo a la consolidación del cluster del software en la región.

Los organismos catalizadores se seleccionaron a partir de las referencias que los diferentes actores mencionaron acerca de los organismos que participaban con ellos en el impulso al cluster del software y la colaboración con los centros de I+D y las dependencias gubernamentales.

Las entrevistas del sector empresarial se centraron en empresas del sector del software. Este sector es estratégico para el desarrollo económico del estado al integrar tecnología de punta en la generación de productos de alto valor agregado. A pesar de que su participación en la economía estatal aún es limitada, tiene un alto potencial de desarrollo debido a que por sus características agrupa ventajas comparativas y competitivas importantes.

Las empresas del software en las principales ciudades del estado se han agrupado en un cluster, lo que permite suponer que existe mayor proclividad entre ellas que en otros sectores para trabajar de manera cooperativa mediante el desarrollo de mecanismos de vinculación. A pesar de que no es el único cluster que existe en la región, la participación económica del cluster del software se basa en la generación de productos tecnológicos, lo que le permite tener vínculos potenciales con los centros de investigación existentes en la región dedicados también a la creación de productos de alta tecnología. Esto podría generar un círculo cooperativo virtuoso que sería difícil de alcanzar en otros clusters para los cuales no existe una infraestructura educativa y de investigación que pudiera brindarle un soporte en la formación de recursos humanos de alto nivel.

Baja California se encuentra en un nivel medio a nivel nacional en la generación de productos derivados de la investigación científica y desarrollo tecnológico como se puede observar en los datos relativos a producción de artículos científicos y de patentes presentados en el diagnóstico del capítulo II. Sin embargo estos parámetros no dan cuenta de las interacciones de estas instituciones con el contexto en el que se desenvuelven. La contribución potencial de estos centros hacia la economía regional es un punto muy importante, ya que han acumulado capacidades en el desarrollo e implementación de tecnologías de punta que vinculadas al contexto productivo de la región pueden agregar mayor valor a los productos y crear ventajas competitivas necesarias para competir globalmente.

Los organismos puente o catalizadores son los encargados de articular a los diferentes actores alrededor de los procesos de innovación. Entre sus tareas se encuentra la prestación de servicios a las empresas en el análisis y la provisión de información que permita reducir la incertidumbre del proceso. Algunos de estos organismos se asumen a sí mismos como ONG's por lo que dan cuenta de la participación de organismos formados desde el sector social en el desarrollo del entorno económico regional.

Las dependencias gubernamentales tienen a su cargo el fomento al desarrollo económico mediante la implementación de programas de políticas públicas. La implementación de estos programas implica adoptar una visión acerca del tipo de desarrollo que se desea fomentar en la región. El financiamiento con fondos públicos a la ciencia y la tecnología sigue jugando un papel central en nuestro país, por lo que la planeación desde las dependencias dedicadas al fomento de estas actividades juega un rol central en el fomento a la innovación.

El capítulo está dividido en cinco apartados principales:

- La economía y el territorio.- En este apartado se analiza el fenómeno de la territorialización de las actividades económicas, es importante debido a que las ventajas regionales se alcanzan a partir de aprovechar las especificidades territoriales.
- Las inversiones y el financiamiento.- La disponibilidad de recursos es un factor fundamental para el desarrollo de los procesos de innovación. La importancia del análisis de este rubro radica en que México ocupa el último lugar de la OCDE⁷⁹ en el financiamiento a la innovación con fondos no gubernamentales.
- La cooperación y la cultura empresarial.- La forma de hacer negocios, es un elemento que puede tomar múltiples configuraciones. Para este rubro no existen datos cuantificados que den cuenta de estos elementos.
- La innovación tecnológica.- La innovación se aborda en sus principales indicadores, desde la perspectiva de los actores involucrados.
- Los mecanismos de vinculación.- La vinculación, analizada como un esquema más formal de cooperación, es otro de los rubros de gran relevancia en los Sistemas de Innovación para el cual no existen datos susceptibles de integrarse en un diagnóstico.

La economía y el territorio

Las ventajas regionales

Las ventajas que ofrece Baja California son reconocidas por todos los actores. La cercanía geográfica con San Diego en particular, con un gran desarrollo en el área de biotecnología y comunicaciones inalámbricas y con todo el estado de California en general, con una gran parte de su economía basada en industrias de alta tecnología, permite estar en contacto con las nuevas tendencias que se desarrollan en una de las regiones más avanzadas en el rubro tecnológico.

⁷⁹ Organization For Economic Co-Operation And Development, Science and Technology Statistical Compendium (2004).

Así lo expone ProduCen, organismo dedicado a apoyar el direccionamiento del desarrollo industrial de Baja California.

“Por estar cerca de California, el hecho de que aquí la gente entienda el inglés, de que la gente está más familiarizada con los avances tecnológicos que a lo mejor en el sur de México, el ver ese tipo de empresas. En el ambiente en el que estamos saliendo y viniendo a California te da una nueva dinámica, un nuevo panorama, es más fácil en este aspecto. Sin embargo todavía se tienen que generar más instituciones, organismos o centros de investigación más específicos para las industrias, para que se puedan generar todavía más capital intelectual de más alto nivel, productos, maquinaria y equipo de más alto nivel. Yo creo que vamos en el camino, y parece que vamos a un buen paso. Como nivel de empresas al interactuar como mexicanos en la dinámica de esas industrias los gerentes van aprendiendo y en un momento dado ellos pueden desarrollar nuevas empresas”. ProduCen.

El manejo del inglés se percibe por las empresas del software como una ventaja importante asociada a la región fronteriza, en donde el dominio de este idioma se percibe como algo más natural entre los profesionistas que contratan. El dominio del idioma inglés se convierte en una ventaja debido a tres factores principales:

- Se facilita el manejo de las herramientas y los productos asociados al software;
- Disminuyen los costos de capacitación al tener la posibilidad de acceder a cursos, ferias, convenciones, etc. de manera presencial en E.U.A.;
- Las empresas pueden interactuar de manera más fluida con clientes y proveedores en E.U.A.;

Empresa 3, una de las empresas entrevistadas, se dedica al desarrollo de aplicaciones de software a la medida en aplicaciones de Internet e Intranet y al hospedaje de sitios Web.

“Es una ventaja muy, muy fuerte estar en Baja California, y en Tijuana en específico, por un lado todo el personal que tenemos habla inglés..., la velocidad de asimilación es más rápida. Cuando hay que ir a un summit el hecho de poderte transportar a una muy corta distancia ayuda bastante. Realmente el costo de la inversión no es tan alto, en factor tiempo y dinero. Lo más importante es la cuestión del tiempo porque como no somos muchas personas, ahora si que el tiempo es hora, y nosotros vivimos de la factura por hora y cada hora que estamos fuera nos mata”.
Empresa 3.

Baja California ha desarrollado ciertas capacidades asociadas al intercambio comercial global que se ha dado en ciertos sectores importantes de la economía como el comercio y la industria maquiladora. Sin embargo a pesar de que se reconoce la necesidad de que la interacción entre Baja California y California se amplíe al ámbito de un volumen importante de intercambio comercial en industrias de alta tecnología, las capacidades de Baja California en este rubro aún son muy limitadas.

La dependencia directamente relacionada con el impulso y fortalecimiento del desarrollo científico y la modernización tecnológica de México a nivel federal, es el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

“Baja California tiene un potencial muy importante, por la cercanía geográfica con E.U.A., por la calidad de sus recursos humanos, por la experiencia en negocios internacionales, sin embargo no es la mejor región de México para detonar los procesos de innovación, tal vez se deba a que precisamente por esas ventajas que tiene, B.C. no se ha preocupado por desarrollar la innovación”. CONACYT.

La naturaleza de las empresas en la región, con un alto componente de inversión extranjera en la industria maquiladora y sus cadenas productivas han probado tener a lo largo del tiempo dificultades para el desarrollo de proveedores locales de insumos y servicios. La falta de capacidad productiva, de estándares adecuados de calidad, así como la falta de proveedores de los insumos requeridos por las empresas maquiladoras son los principales obstáculos que no permiten el desarrollo de encadenamientos productivos locales. La ubicación de los consumidores a quienes están dirigidos los productos de esta industria, genera una fuerte sensibilidad a las condiciones económicas del exterior.

“En el Estado, tenemos que integrar empresas no locales al tejido productivo local, eso es más difícil que pase por ejemplo en Jalisco, en donde sí hay empresas grandes, pero son empresas que llegan y se establecen para quedarse en el lugar, no estamos hablando de empresas estilo maquinador [...] tenemos un reto más fuerte porque tenemos una economía muy dinámica, muy sensible a E.U.A. que no es el mismo caso que Monterrey o Guadalajara”. ProduCen

Ciertamente existen importantes ventajas competitivas en la región que han sido acumuladas alrededor del esquema de desarrollo económico que ha predominado en la región. Sin embargo estas ventajas parecen no haber evolucionado a favor de un desarrollo de nuevos elementos que permitan adaptarse a las condiciones de competitividad que requiere la búsqueda de una economía de mayor valor agregado.

Crecimiento de las entidades innovadoras en la región

Las empresas de la industria del software de la región son relativamente jóvenes en relación con otros tipos de industria. Datan de la época de los noventa, década en la que se da un auge importante en esta actividad. Para este entonces, las computadoras se hacen cada vez más accesibles al común de la población. El uso cada vez mayor de la computadora como una herramienta cotidiana en diversas actividades y la baja constante en los costos permitieron durante esta época el surgimiento de una demanda de servicios tanto del software como al hardware. Asociado al crecimiento exponencial de la computación, las capacidades en comunicación se expandieron mediante herramientas con interfases amigables, lo que derivó en que configuraciones de comunicación en redes como el Internet, se volvieran no sólo una herramienta de comunicación sino un medio con la capacidad real de comercializar productos desde cualquier localidad.

Si hacemos una comparación entre los programas de impulso a la industria maquiladora que recibe un fuerte impulso a partir de los años sesenta, esto es, con algo menos de medio siglo de desarrollo, la industria del software con alrededor de 15 años ha visto un crecimiento significativo en la región, que por su naturaleza de servicio, ha visto ligado su crecimiento en primer lugar al de la tecnología asociada al software, con la expansión hacia un cada vez mayor número de aplicaciones en todos los ámbitos de las actividades humanas y por otro lado al incremento de la demanda dada por el abaratamiento de los equipos y las ventajas en términos de la reducción de costos que esta asociada a la implementación de estos sistemas. Es por ello que si se tiene la expectativa de que sectores de

alto valor agregado, ante la crisis del modelo maquilador de principios de siglo, tengan cada vez una mayor participación de la economía regional es necesaria la implementación de políticas públicas de apoyo a estas empresas.

La percepción de la necesidad de apoyar más decididamente desde las políticas públicas el desarrollo de empresas innovadoras, mediante la formulación de programas gubernamentales estratégicos como el Programa Estatal de Ciencia y Tecnología, es mucho más reciente que el surgimiento de los sectores, tanto de I+D como empresarial, relacionados con la innovación⁸⁰. Debido a la naturaleza de las actividades de innovación (incierto, acumulativa y colectiva) estos programas no se han consolidado aún.

“El programa estrictamente es un programa de un año que ya finalizó y se está por renovar, [...] el programa está condicionado al presupuesto que tiene CONACYT que en este momento es muy escaso, fue reducido en este año fiscal”. CONACYT.

Debido a la implementación reciente de los programas asociados a la promoción e impulso a la innovación y a la falta de desarrollo de mecanismos adecuados, no es posible en la mayoría de los casos realizar una evaluación clara sobre los resultados que arrojan los programas implementados. Si bien se perciben resultados entre los actores, éstos se reflejan en activos calificados como intangibles y que por su naturaleza son difíciles de cuantificar.

“Nuestro marco de trabajo es a nivel industrial, y los resultados son a largo plazo, lo que se tarda en desarrollar un proyecto y luego lo que se tarda en que el proyecto de un resultado, tarda de 5 a 10 años. [...] Es importante proporcionar información para que se consolide la industria y crezca, entonces sí siento que hemos logrado impactos, no podemos decir en números, pero sí se perciben, ya pensando en 5 o 10 años ya podemos hablar en números más concretamente”. ProduCen.

La falta de una implementación de política con visión de largo plazo implica variaciones en las acciones programáticas y el presupuesto asignado, en general al rubro de investigación y desarrollo y en específico, al fomento a la innovación en todos los ámbitos. Esto genera incertidumbre en la

⁸⁰ CICESE fue fundado en el año de 1973 y CITEDI en 1983. Las empresas de software entrevistadas iniciaron sus operaciones a partir de la década de 1990 aproximadamente.

implementación de proyectos, por lo que ha sido una preocupación la búsqueda de alternativas que permitan dar un seguimiento a los programas por parte de los actores participantes.

Esto se ha logrado trasladando a las empresas, a través de los Consejos de Desarrollo Económico de los municipios, la iniciativa de plantear las políticas de desarrollo empresarial y la capacidad de ejercer el presupuesto destinado para ello. Sin embargo es necesario consolidar la continuidad de las políticas de desarrollo a partir de generar nuevos mecanismos más incluyentes que permita lograr que los recursos públicos tengan un mayor alcance entre las empresas que no necesariamente están vinculadas a estos organismos empresariales.

Empleo y Capacitación

Las empresas pertenecientes a la industria del software en México son en su gran mayoría micro empresas, con menos de 15 empleados⁸¹. Las empresas entrevistadas en el trabajo de campo desarrollado siguen este mismo patrón, han basado su competitividad en factores diferentes a las economías de escala asociadas a contar con una planta de empleados extensa. El crecimiento del número de empleados está condicionado por la consolidación de la empresa en el mercado, sin embargo las empresas parecen ser aún pocas como para representar una fuente de empleos significativa en términos cuantitativos, en el contexto de la economía regional.

Los servicios que proveen las empresas dedicadas al software son, entre otros, aplicaciones de Internet, desarrollo de software a la medida, Enterprise Resource Planning (ERP), hospedaje de servicios Web, e-business, tiendas virtuales, comercialización de productos propios y desarrollo de proyectos alrededor de los sistemas de información. Esta multiplicidad de tareas relacionadas con el

⁸¹ Secretaría de Economía, Programa para el Desarrollo de la Industria de Software (2002).

software y la especificidad en el conocimiento requerido para cada una de ellas, obliga a los empresarios a proporcionar capacitación por un cierto plazo a los profesionistas recién contratados.

Empresa 1 es una empresa del sector del software dedicada al desarrollo de tecnología en aplicaciones para Internet e Intranet.

“Tenemos un crecimiento gradual, debido a que aquí formamos a la gente, de hecho no tenemos rotación de personal, los formamos y el tiempo mínimo es un año, en transmitirle la información de desarrollo de programación, de análisis de nuestros productos, para que ya puedan estar en el staff. Teníamos como tres años que no contratábamos a nadie, éramos 6 personas y hace como año y medio se invitó a un estudiante del área de marketing del CETYS y este año a dos egresados de la UABC de Ingeniería en sistemas, son dos ingenieros que están formándose”.
Empresa 1.

Esta capacitación se percibe como una inversión necesaria, el dinamismo que caracteriza a la industria obliga a una actualización constante de las herramientas con las que se trabaja. La capacidad de adaptarse a este ritmo tecnológico es algo que difícilmente puede ser logrado por las instituciones de educación. No obstante este cambio constante característico de la tecnología del software, las prácticas que se desarrollan en las empresas suelen ser más estables y duraderas, y se van afinando y mejorando a medida que se tiene más experiencia en el desarrollo de productos y procesos.

El desarrollo de planes de estudio y de docentes con capacidades en herramientas tecnológicas es un proceso de mediano plazo. Es por ello que las universidades privilegian la enseñanza de las capacidades cognitivas que les permita apropiarse de las nuevas tecnologías. Las universidades están conscientes de las limitaciones de los estudiantes la capacidad de manejar tecnologías novedosas y la capacitación post universitaria lo consideran como parte del desarrollo profesional.

“Es difícil que un estudiante de licenciatura tenga la posibilidad de aportar conocimientos innovadores. Ahora es más importante darles la estructura de formación que les permita a ellos, estando ya en un medio profesional, apropiarse de las nuevas tecnologías y entonces en el devenir de un par de años si incidir”.
Facultad de Ciencias, UABC.

Es importante mencionar que es necesario buscar un punto medio en los procesos de enseñanza a nivel superior. Las capacidades cognitivas y el empleo de herramientas tecnológicas novedosas no son mutuamente excluyentes, sin embargo la falta de una interacción entre académicos y empresarios, no permite una retroalimentación respecto a las necesidades de ambos y tampoco permite el desarrollo de una estrategia conjunta que permitiera acercar las posiciones de ambos sectores.

Las inversiones y el financiamiento

Financiamiento y capital

Debido a la naturaleza del equipo e infraestructura necesarios para desarrollar las actividades propias del sector del software, el capital requerido para iniciar una empresa es bajo en comparación con otro tipo de industrias. De ahí que no sea un obstáculo para el inicio y la operación cotidiana, la obtención de capital mediante esquemas rígidos, como el financiamiento mediante fondos públicos o la obtención de préstamos bancarios.

“El capital es 100% mexicano [...] no tenemos inversión extranjera, no tenemos socios, no tenemos capital de riesgo, no pedimos al banco prestado, no hemos entrado en esa dinámica, ha sido casi, casi, a esfuerzo propio...” Empresa 1.

La unión de capital *semilla* aportados por los mismos socios, aunado al equipo y conocimientos que cada uno aporta son suficientes para tener la capacidad de desempeñarse en el mercado. Es importante mencionar que el conocimiento, que los miembros de la empresa traen consigo, constituye un capital *intelectual* y se convierte en un insumo fundamental que en gran medida define el desempeño de la empresa en el mercado. Sin embargo es importante mencionar que la dificultad para acceder a esquemas de financiamiento flexibles, limita su capacidad no sólo de

crecimiento en términos de su capital físico y humano, sino de desarrollo de productos innovadores de ruptura⁸².

Si bien existen apoyos por organismos internacionales dedicados a financiar el desarrollo y se destina una parte del presupuesto en las dependencias gubernamentales involucradas con el desarrollo económico a nivel federal y estatal, los mecanismos de capital de riesgo utilizados ampliamente en las regiones más desarrolladas son apenas tan incipientes que es difícil pensar en una aportación importante en el estado por parte de empresas de capital de riesgo en el impulso a la investigación y desarrollo tecnológico.

Por lo tanto la base de financiamiento sobre la cual se ha desarrollado la industria del software ha sido el capital de los propios empresarios aunado al financiamiento para el desarrollo económico gestionado ante organismos tanto nacionales como internacionales. Sin embargo no podríamos pensar que esto ha suplido la falta de flujo de fondos privados de capital de riesgo o de *angel investors* los cuales siguen siendo un vacío importante que tiene repercusiones en la capacidad competitiva de las empresas, en el desarrollo y comercialización de software a nivel global.

CENTRIS es un organismo no lucrativo y no gubernamental cuya finalidad es integrar y fortalecer a la pequeña industria de Baja California mediante apoyos en materia de asesoría técnica, consultoría especializada y capacitación.

“El BID al inicio del programa puso 1 millón 300 mil dólares para el proyecto siempre y cuando se consiguiera una partida del mismo tamaño, a final vamos a tener un proyecto de 2 millones 700 mil, para operarse en 6 años. Ahora contamos para apoyar a las empresas con cerca de 700 mil dólares para por el lado del BID, enfocado al desarrollo económico y los servicios empresariales”. Centris.

⁸² La innovación de ruptura, en contraparte a la innovación incremental, implica el desarrollo de un producto, proceso u esquema organizativo totalmente nuevo para la unidad de adopción.

Ha sido un elemento importante en la búsqueda de financiamiento a través de recursos públicos la organización en agrupamientos sectoriales. El generar objetivos y metas comunes como sector económico les ha dado una mayor capacidad de gestión de recursos ante los organismos dedicados al financiamiento. Esto ha resultado en que instituciones públicas de todos los órdenes de gobierno, se involucren en las propuestas y canalicen recursos a través de los clusters en los estados. Sin embargo actores de todos los ámbitos coinciden en referir que la escasa inversión de recursos en investigación y desarrollo sigue siendo el principal inhibidor de los procesos de innovación en la región.

La Secretaría de Desarrollo Económico participa en el impulso y la promoción de acciones enfocadas al desarrollo de investigación aplicada al fortalecimiento e innovación tecnológica del sector productivo del Estado.

“El presupuesto buscamos siempre multiplicarlo con otros fondos, [...] en los clusters generalmente conseguimos que la iniciativa privada a través del fideicomiso empresarial, solicite recursos, una parte lo ponen ellos, los de software son gente que aportan, están acostumbrados a invertir, entonces hacemos mezcla de recursos y buscamos que lo que conseguimos, se multiplique con la federación en la mayoría de los proyectos” Sedeco.

Atraer empresas dedicadas al financiamiento en empresas de corte diferente al maquilador⁸³, dedicadas no sólo al software, sino en general a la producción de alta tecnología, sigue siendo un vacío que limita el desarrollo de este sector en la región. Es necesario seguir consolidando e incrementar el gasto público destinado a investigación y desarrollo. Hay que recordar que en

▪ ⁸³ Es innegable los altos niveles de inversión de capital y el empleo de alta tecnología en el sector maquilador, sin embargo el fenómeno analizado en este trabajo es diferente, debido a que las empresas del software están insertas en una configuración de sistema productivo local. Esto implica que el desarrollo de innovaciones se basa en las capacidades desarrolladas por los actores económicos regionales a partir de los elementos inherentes al entorno por lo que, a diferencia de las maquiladoras, tienen poca motivación para deslocalizarse.

México, el financiamiento para investigación y desarrollo tanto público como privado tiene uno de los niveles más bajos en OCDE⁸⁴.

Inversión

El rubro en el que existe la mayor inversión en las empresas entrevistadas es en la adquisición y desarrollo de software. La inversión en hardware está asociada al equipo que cada socio tiene y que es su herramienta indispensable para realizar su trabajo. La infraestructura asociada al espacio de trabajo de las empresas son solamente oficinas, ya que los servidores que pudieran requerir condiciones de infraestructura más especializadas se subcontratan a otras empresas.

Las condiciones económicas del país se perciben como una de las principales limitantes para la inversión en las pequeñas y medianas empresas del sector del software. La incertidumbre asociada a la recuperación en el corto plazo de las inversiones realizadas debido a condiciones macroeconómicas adversas ha limitado su capacidad en este rubro. Esto se extiende al ámbito de la realización de proyectos conjuntos en investigación y desarrollo en donde las instituciones y empresas participan más aportando sus capacidades tanto en capital humano como en la infraestructura con la que ya cuentan y menos con recursos financieros, elemento por demás importante para llevar adelante los proyectos.

“Jamás yo he visto que una empresa meta dinero por adelantado para un proyecto de investigación, esa es la isla de la fantasía”. CITEDI.

A pesar de esto la realización de proyectos conjuntos es una estrategia que ha dado buenos resultados, debido a que la convergencia de capacidades y aportaciones por parte de los actores cubren un mayor espectro dentro del conjunto de elementos mínimos necesarios para el desarrollo de procesos de innovación.

⁸⁴ Organization For Economic Co-Operation And Development, Science and Technology Statistical Compendium (2004).

CICESE es un centro de investigación científica dedicado a realizar investigación científica básica y aplicada, y formar recursos humanos de alto nivel en los campos de geofísica, oceanografía física, física e instrumentación, óptica, electrónica, telecomunicaciones, computación, telemática, acuicultura, ecología, biotecnología, geología y sismología. Es el primero de los centros CONACYT constituidos con el objetivo de descentralizar las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico⁸⁵. Cuenta con personal de alto nivel en las áreas en las que se desarrolla y un prestigio regional que le permite generar confianza sobre las capacidades de la institución.

“Nosotros lo que hacemos es ingresar a la institución 6 veces más de lo que nos dan, porque como tenemos esa dinámica de conectarnos con diferentes entidades podemos obtener más dinero“. CICESE.

En el último año CICESE ha emprendido una reestructuración interna cambiando la dirección de vinculación a dirección de innovación y desarrollo, esto con el propósito de integrar las actividades del centro a entorno productivo local y de ser una institución líder en la integración y canalización de los elementos del sistema de innovación.

Los apoyos gubernamentales

Los empresarios buscan en los programas gubernamentales recibir un apoyo financiero para sus empresas, y debido a que una gran parte de los programas implementados no están enfocados en este rubro, existe cierta decepción respecto a la efectividad de los mismos. Las empresas entrevistadas hicieron referencia principalmente a tres tipos de apoyos derivados de la implementación de programas gubernamentales. El primero dedicado a la gestión de espacios en donde las empresas pudiesen promocionar sus productos y servicios en foros empresariales especializados. Aún existe cierta reticencia a participar en eventos que sean organizados por entidades diferentes a los mismos empresarios ya que no siempre se visualizan las ventajas de interactuar con otro tipo de actores en foros más incluyentes.

⁸⁵ <http://www.cicese.mx>

“Más que apoyo fue organización de un evento, no fue aquí tienes 10 000 pesos para que hagas esto, sino que fue te invito a este evento, a mi me reglaron el stand y yo te lo regalo a ti, cosas por el estilo. Pero en cuestión de dinero o de recursos económicos no”. Empresa 3.

El segundo tipo de apoyos se ubican en el rubro de capacitación y certificación. Este rubro es especialmente importante para las empresas que desean competir en mercados diferentes al local. Pareciera que se han obtenido buenos resultados en este campo ya que la inversión en certificaciones y capacitación sigue representando un alto costo en relación al volumen de ingresos manejado por las pequeñas y medianas empresas que predominan en el sector del software.

Empresa 2 es una empresa dedicada al desarrollo de software de Enterprise Resource Planning en Mexicali.

“El apoyo es buenísimo, excelente en capacitación, ahora no hemos visto nada por el lado de Prosoft⁸⁶, pero con las iniciativas que tenemos con el cluster a través de CANIETI y la APTI⁸⁷ hemos recibido capacitación principalmente y el grupo [empresarial] se ha ahorrado más de 20 000 dólares de capacitación...” Empresa 2.

Por último se mencionaron los programas especialmente destinados a fomentar las actividades de investigación y desarrollo. Existen varios factores que no han permitido que estos programas tengan un mayor impacto. Entre otros podemos mencionar el desconocimiento por parte de los empresarios de los programas a los que pueden acceder, es aquí en donde algunas instituciones catalizadoras han estado desempeñando un papel importante de difusión y orientación. Otro factor es la burocratización a la que se enfrentan al solicitar estos incentivos. El dinamismo de las industrias basadas en tecnología requiere una alta eficiencia en su capacidad de reacción a las nuevas tendencias, por lo que los proyectos propuestos a instancias con tiempos de respuesta mayores se desestiman por parte de los empresarios, por no responder a sus necesidades inmediatas.

⁸⁶ Programa para el Desarrollo de la Industria de Software.

⁸⁷ Asociación de Proveedores de Tecnologías de Información.

“Hemos buscado apoyos, pero realmente la forma para poder obtener recursos es muy complicada, en lugar de estar perdiendo tiempo llenando formas y esperando aplicaciones y que tu proyecto lo revise un investigador en lugar de una persona de negocios, y lo revisen en México y compita contra no se cuántos, realmente se nos hace una pérdida de tiempo. Es por eso que mejor no nos acercamos a buscarlos (los apoyos), es más el tiempo que perdemos ahí, que lo que puedan aportarnos. Por ejemplo CONACYT es exageradamente complicado poder, siquiera solicitarlos, deja tú que te los den. Para poderlo solicitar es un rollo muy, muy complicado y nada de eso está hecho para las empresas nuestro punto de vista es que está hecho para investigadores”. Empresa 3.

Los principales objetivos de CONACYT son tres⁸⁸: disponer de una política de Estado en materia de ciencia y tecnología, incrementar la capacidad científica y tecnológica del país y elevar la competitividad y la innovación de las empresas.

El financiamiento de los centros de investigación científica realizado con fondos públicos principalmente, los ha llevado a insertarse en una dinámica en la que existe una búsqueda cotidiana de incentivos gubernamentales para actividades de investigación y desarrollo tecnológico. Al modificar estas instituciones su rol tradicional de investigación exclusivamente y asumir tareas de vinculación y cooperación, difunden este conocimientos acerca de las opciones de financiamiento existentes, los estímulos fiscales susceptibles de ser utilizados, las opciones de capacitación, la realización de ferias tecnológicas entre otros rubros. Estas instituciones empiezan a sumarse a la búsqueda de acuerdos cooperativos que les permita integrarse al entorno productivo y así incidir de manera más decidida en el desarrollo regional.

“Nosotros nos aprovechamos de los programas que existen de fondos mixtos, estos son fondos de CONACYT y del Gobierno del Estado, ahí la dirección de innovación participa, tenemos un proyecto en este ejercicio sobre la prospectiva del impacto de la televisión digital en la creación de empleos en Baja California, como pasamos de solamente ser armadores de televisión en B.C. a contribuyentes de valor agregado a la televisión digital en B.C.” CICESE

⁸⁸ CONACYT, Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología en México (2003).

Así mismo se han venido desarrollando instituciones catalizadoras de los procesos de innovación, cuyas principales tareas son la provisión de servicios empresariales y el desarrollo de proyectos. Otra tarea importante es la provisión de información a dependencias gubernamentales u organismos empresariales dedicados a impulsar el desarrollo económico en el estado. El esquema de trabajo en el desarrollo de proyectos dentro de estas organizaciones está basado en una planeación a mediano y largo plazo lo que permite dar un seguimiento y hacer una evaluación de los resultados obtenidos por los programas.

“Centris trabaja bajo dos componentes básicos: el apoyo al desarrollo económico [...] enfocado a la implementación de proyectos que apoyen a los actores locales, del Consejo de Desarrollo Económico y del sector académico para que exista un acercamiento entre ellos en el desarrollo de proyectos; y el desarrollo de servicios empresariales que está muy enfocado a la capacitación, asesoría, consultoría a las empresas. [...] Tenemos un sistema de evaluación, el BID nos exige que estemos evaluando lo que estamos haciendo, en la parte de consultoría y capacitación es fácil ver los impactos que tiene, sin embargo, no es tan fácil evaluar cuando estas apoyando tú la red.”. Centris.

Es importante mencionar que a estas organizaciones les queda claro que los programas deben enmarcarse dentro de un esquema incluyente de todos los actores participantes del proceso. Por ello una parte importante del esfuerzo está encaminado a la articulación de los diferentes actores, mediante la gestión de proyectos que sean susceptibles de generar beneficios para los ámbitos educativo, empresarial y social.

“Somos un centro que apoya en consultoría, a diferentes organismos, iniciativas de empresarios, a iniciativas de universidades y escuelas, y darles una orientación, desarrollarles un proyecto, y a la vez articular a los diferentes organismos e integrar a los que requieran los proyectos” ProduCen.

Competitividad

Dentro del sector del software, también se encuentra el esquema de ventajas comparativas basado en el bajo costo de los servicios. Otra estrategia es la de proveer servicios y productos a compañías distribuidoras o empresas fabricantes de productos que demandan mayores productos u horas de servicio que los usuarios finales. A pesar de que estas compañías perciben sus productos como

innovadores, debido a las características únicas asociadas al desarrollo de software “a la medida”, los productos novedosos susceptibles de ser utilizados de manera más generalizada es aún un mercado dominado por las grandes firmas con una gran presupuesto en investigación y desarrollo y que además cuentan con la capacidad de comercializar productos a escala global.

“En desarrollo (de software), de toda la cadena de valor nos estamos moviendo mucho a lo que es el eslabón de consultoría a pequeñas y medianas empresas, pero a precios de México más que a precios de Estados Unidos. Por decirte una hora de consultoría en Estados Unidos te anda costando alrededor de 300 dólares, cuando nosotros estamos facturando a 150 dólares con la misma calidad...” Empresa 3.

Se percibe como un factor de competitividad el orientarse hacia una tecnología de internet, comercio electrónico, desarrollo de tiendas virtuales, aplicaciones de e-business. Esto se ve como una tendencia cada vez más difundida, lo que ha posibilitado el desarrollo de un mercado entre las empresas y entidades gubernamentales que son capaces de proveer sus servicios y comercializar sus productos en línea.

“La tecnología de Internet es tecnología de punta, de hecho las tendencias hacia la interacción de un usuario con sistemas de información, es claro que va a ser a través de internet. Tan es así que ahora tanto gobierno como empresas estamos alrededor de la tecnología de internet. El ejemplo es muy claro, acaba de salir este mes una disposición a nivel SAT de la factura electrónica con la firma digital asociada, para el 2006 se espera que esté liberado y que casi la mayoría de las empresas, las Pymes y las más grandes sobre todo, tengan esa opción, que ya puedan facturar electrónicamente [...] que ya por internet le envíen la factura electrónica.” Empresa 1.

Otro factor de competitividad que se busca en el sector del software es ser capaces en el futuro de atraer una parte importante del outsourcing que el estado de California envía a países como la India, Irlanda o países de Europa del este, entre otros, los cuales cuentan con un gran capital humano especializado en programación, que ofrece sus servicios a precios altamente competitivos. El mercado potencial de outsourcing, la APTI⁸⁹ lo estima en 500 millones de dólares y la expectativa futura es tener la capacidad de atraer el 5% de este intercambio comercial para el estado.

⁸⁹ Asociación de Proveedores de Tecnologías de la Información

En resumen la competitividad del sector del software se basa en la provisión de servicios a empresas del estado en tecnologías de uso cada vez más extendido como Internet y a empresas de E.U.A., en donde es posible competir debido al bajo costo con el que se ofertan los servicios. El crecimiento futuro del sector del software se basa en la expectativa de atraer una parte del *outsourcing* exportado por California.

A pesar de las innegables ventajas que esto traería en términos del crecimiento de los servicios provistos por las empresas locales y de las habilidades necesarias para enfrentar estos procesos, es importante cuestionarse si en verdad este tipo de servicios es un modelo de desarrollo sustentable. ¿Dentro de las capacidades reales de los actores económicos regionales, la atracción de una parte de la demanda de servicios globales es un paso inicial para desarrollar algunos elementos, como las empresas de capital de riesgo, que en la actualidad están ausentes en el modelo?, ¿El desarrollo de capacidades enfocadas a cubrir la demanda de *outsourcing* nos llevaría a la construcción de un sistema regional capaz de generar innovaciones de ruptura?

En última instancia es importante preguntarse si realmente la apuesta por un modelo de desarrollo basado en la generación de productos de alta tecnología es viable, a pesar de que las condiciones del entorno económico son tan dispares, considerando que se cumplan las mejores expectativas de los programas nacionales, en el mejor de los casos la inversión para el 2008 será del 2% del PIB, comparado con los datos que muestran que los países competitivos en la actualidad invierten más del 4% del PIB en investigación y desarrollo.

La cooperación y la cultura empresarial

Adquisición y difusión de la tecnología y la información

Las empresas del ramo del software utilizan diversas estrategias para adquirir y desarrollar la tecnología con la que se desempeñan. El concepto de *open source* es una de las opciones a las que

se recurre. Esta estrategia basada en el intercambio libre de información, herramientas y productos ha sido una alternativa a los productos comercializados por las grandes compañías productoras de software como Microsoft.

Este esquema se centra en la cooperación y el trabajo en red, al formarse comunidades tanto virtuales como reales, cuya formación es motivada por el intercambio de experiencias e información útil para la solución de problemas comunes. Este intercambio tiene una repercusión directa en el ahorro en rubros como capacitación, adquisición de licencias, y desarrollo de software. Además se percibe que los sistemas implementados con este tipo de herramientas son más robustos, eficientes y baratos.

“Como todo es *open source*, trabajamos mucho con lo que son las comunidades que están desarrollando sus proyectos. Hay que estar en contacto, revisar el progreso de los proyectos. Básicamente acudimos mucho a las conferencias, a los summits, afortunadamente hay una comunidad muy fuerte aquí en el sur de California y vamos mucho a los congresos que hay en San Diego, Los Ángeles [...] y ahí es en donde estamos en contacto con muchas de las empresas y de los grupos de trabajo que desarrollan la tecnología de punta”. Empresa 3.

La asistencia a foros, seminarios, conferencias y otros espacios pensados para el intercambio de experiencias e información, es una práctica común entre los empresarios del software en Baja California. Estos foros tienen ya una larga tradición en California, o en estados cercanos como Nevada en donde se reúnen gran cantidad de empresas del ramo de la computación. La cercanía geográfica facilita la asistencia a estos espacios y significa un ahorro importante tanto en costos como en tiempo invertido.

Así mismo la interacción con proveedores y clientes que hacen un uso cotidiano de herramientas tecnológicas avanzadas permite entrar a una dinámica de aprendizaje. Este aprendizaje puede ser transferido a las prácticas y productos de la compañía, por lo que los clientes finales serán los beneficiados últimos de este proceso.

“Nosotros nos hemos capacitado, y ha sido gradual, toda la tecnología lo sabemos y lo entendemos que está aquí a 5 minutos, nada más cruzando la frontera, está a la mano, entre comillas. Cualquier capacitación o curso que tomamos, aparte de los estudios autodidactas... hemos tendido a hacerlos por internet algunos, otros presenciales, otros a shows, otros a seminarios, en los COMDEX⁹⁰... así nos hemos nutrido gradualmente de la tecnología. Otra manera que ha sido muy formativa es que, como tenemos toda la infraestructura de servidores en Silicon Valley, estamos en contacto con la gente que está haciendo las cosas, cuando uno contrata sus servicios ellos mismo nos empujan, al ver que nos están vendiendo nos ponen a investigar. El otro camino es cuando elaboramos los proyectos con empresas a nivel Panasonic, o a nivel Samsung que entramos a interactuar con los departamentos de sistemas, con los japoneses, que ahí si hasta clases nos dan, es un enriquecimiento tremendo, tremendo de información que lo hemos ido capitalizando poco a poco y lo hemos ido también extrapolando a otros cliente que son empresas mexicanas”. Empresa 1.

Los institutos de investigación, por la naturaleza de sus actividades trabajan con tecnología de punta en el desarrollo de sus actividades. Mas sin embargo los esfuerzos de conectar las investigación con las actividades del sistema productivo implica tomar en cuenta las necesidades del usuario final. La solución más eficiente de las necesidades de las empresas no siempre se encuentra en las tecnologías desarrolladas en la frontera del conocimiento, ya que siempre existirá un intercambio entre costo-beneficio asociado al empleo de cierto nivel tecnológico.

Sin embargo los investigadores al estar en contacto con todo el espectro de niveles en tecnologías, tienen la capacidad de brindar las mejores alternativas dentro del campo en el que se desempeñan. La capacidad de desarrollar innovaciones de ruptura vinculadas al sector productivo es un proceso en el que se involucran prácticas y conocimientos acumulados en el largo plazo. Las condiciones del entorno para catalizar estos procesos apenas inician en la región.

“Muchas veces no es tecnología punta, es tecnología necesaria, que puede convertirse en tecnología de punta cada vez que nosotros seamos capaces de mostrar nuestras capacidades y cada vez que la demanda por investigación de punta se requiera [...] es lo que se llama innovación de mejora, todavía no es la innovación de ruptura eso requiere un camino, eso no quiere decir que no pueda darse en cierto momento, pero no estamos listos para hacer innovación de ruptura, al menos no es la que estamos buscando” CICESE.

⁹⁰ Computer Dealers Exposition.

La innovación incremental es un modelo que se ha venido desarrollando desde hace un tiempo ya en la región. La industria maquiladora es un claro ejemplo de esto, a pesar de que la tecnología se transfiere en la mayoría de los casos desde el corporativo, al producir en la planta se hacen adecuaciones que eficientizan los procesos. Este tipo de innovaciones no implica la construcción de un producto totalmente novedoso que requiere toda una compleja estructura corporativa capaz de introducirla al mercado. Sin embargo la innovación incremental tiene un impacto inmediato que permite a las empresas eficientizar sus procesos y diferenciarse en los productos.

Además de servir como articuladoras de actores y desarrolladoras de proyectos, las instituciones puente juegan un papel importante en la recolección, manejo y difusión de la información que organismos públicos y privados utilizan para tener un panorama acerca de las condiciones del entorno en el que se desenvuelven los diferentes sectores económicos. Esto permite identificar las necesidades, plantear las propuestas y evaluar los riesgos de una manera más metódica y sistemática.

“Por ejemplo PRODUCEN [...] hacen unos estudios que a nosotros nos definen perfectamente por donde tenemos que irnos, nuestra preparación es en electrónica, nuestro análisis del entorno económico no es muy claro para nosotros. De tal manera que cuando nos asociamos con ellos de buena voluntad y ellos representando al Estado, sabemos por ejemplo que problemas tiene un sector [...] y sobre eso, si es pertinente nos abocamos”. CITEDI.

La orientación global hacia la que se están enfocando las industrias basadas en alta tecnología necesariamente implica la búsqueda de nuevos mercados. México tradicionalmente ha sido visto por las compañías extranjeras como un lugar poseedor de importantes ventajas comparativas, sin embargo la imagen del país como un lugar capaz de desarrollar industrias competitivas a nivel mundial de alto valor agregado es una tarea aún pendiente.

El establecimiento de relaciones comerciales o de cooperación con empresas en California poseedoras de una trayectoria consolidada en el desarrollo de tecnología innovadora, permitiría la transmisión de prácticas y capacidades indispensables para competir en una industria globalizada. Los esfuerzos para vincular, desarrollar y promover las capacidades innovadoras de las empresas nacionales aún son limitados e incipientes.

“Estamos orientados a que emprendedores tecnológicos mexicanos o empresas mexicanas sean las que se beneficien, a través de facilitarles la conexión con clientes o socios de este lado de la frontera. [...] Aquí en EUA es mucho a través de la revista Innovation México, que cada vez está teniendo más difusión, y a través de contactos personales, a través de la participación en eventos básicamente. No hay una estrategia de mercadotecnia muy estructurada porque tampoco hay fondos para lanzarnos a atacar el mercado americano. [...] Este es un programa muy necesario, es muy necesario que haga este esfuerzo el país para difundir, y establecer contactos con empresas innovadoras en otras partes del mundo, no solamente en Estados Unidos, México debería tener un pie en Europa, en Asia, delegaciones de CONACYT haciendo este tipo de contactos para desarrollar a las empresas innovadoras mexicanas, pero no hay fondos”. CONACYT.

Un elemento importante por el cual las empresas no tienen la capacidad de enfrentar una demanda de servicios de un mayor volumen es la falta de masa crítica en el sector. El esfuerzo por integrarse en un cluster viene a intentar llenar este vacío, al hacer frente a proyectos de gran envergadura mediante la suma de esfuerzos coordinados de las empresas locales.

La cooperación

Todos los actores que participan del proceso de innovación, se encuentran inmersos de una u otra manera en esquemas en donde la cooperación es una forma de trabajo común y cotidiana. El intercambio de información, la realización de proyectos conjuntos, la búsqueda de clientes internacionales, la gestión de recursos públicos, entre muchos otros objetivos, los alientan al trabajo coordinado con otras organizaciones, empresas o instituciones.

Para ser competitivas, las empresas relacionadas con el sector del software se especializan en tareas específicas dentro del amplio rango posible. Es por ello que la relación con otras empresas y la

unión de capacidades les permite sumar esfuerzos y cubrir un mayor campo en la presentación de servicios, sin que esto implique lograr por sí solas un grado de *expertise* en todos los campos de aplicación de productos desarrollados mediante software.

“Estamos trabajando en un proyecto de una integradora con 8 empresas más...a nivel tecnología, la transferencia de conocimiento. Una de las ventajas de esta integradora es que vamos a unir todas las mejores prácticas, sobre todo lo que es metodología..., consideramos que sí tenemos buenas metodologías, pero hay otras empresas que tienen mejores, porque esa es su especialidad y consideramos que ahí podemos salir beneficiados por un lado en la cuestión comercial y por otro lado la cuestión del conocimiento”. Empresa 3.

La capacidad para trabajar en conjunto implica el establecimiento de acuerdos y normas entre los actores participantes, indispensables para poder interactuar y enfocar sus esfuerzos tras un objetivo común. Estos esquemas de trabajo colectivo, que pueden tomar forma de colegios de profesionistas, asociaciones sectoriales, cámaras industriales, y últimamente clusters, además de los beneficios comerciales y en conocimiento, les da mucho más capacidad de gestión frente a organismos dedicados al apoyo empresarial.

“Yo creo que una gran ventaja es que aprenden a trabajar en conjunto, no existe esa cultura, el hecho de que empiecen a lanzar un proyecto dos o tres empresas, eso hace que las empresas sean ejemplo y esas jalan otras, actualmente ya no basta con las estrategias internas de las empresas, tienen que buscar estrategias colectivas [...] las empresas están aprendiendo que en grupo son más escuchadas, porque ya en grupo vamos a la federación y decimos que es un problema de todo el sector, en nuestro estado, si la política federal nos está afectando“. Sedeco.

Los organismos y dependencias dedicadas al financiamiento y consultoría empresarial, mencionan la capacidad de trabajo en conjunto como uno de los principales factores que se toman en cuenta al seleccionar los sectores estratégicos hacia los que se enfocaran los recursos disponibles. Es por ello que los sectores con mayor capacidad de organización y con mayor valor agregado en sus productos y servicios son los que han visto mayores apoyos por parte de los programas de desarrollo económico.

“Tomamos en cuenta la política de desarrollo empresarial, posteriormente a eso evaluamos la disposición de los empresarios a trabajar en conjunto, [...] los sectores que ya hayan trabajado en conjunto, es otro de los componentes que tomamos en

cuenta, otro es el potencial que vemos en cuanto a generación de valor agregado, el software es uno, el sector de metalmecánica, el de la agroindustria, el de biotecnología”. Centris

A pesar del desarrollo exponencial de las tecnologías de comunicación, la aglomeración territorial de las empresas, organismos e instituciones significa un ahorro en los costos de transacción de los agentes económicos. Otra ventaja de la concentración espacial es que esta permite una interacción cotidiana que genera vínculos, sobre todo informales, que posibilitan un intercambio más natural y cotidiano de experiencias, información y prácticas entre los diferentes participantes de un proceso.

“Aquí puedes tú ver [en el mismo edificio] a la Sedeco, puedes ver Pymexporta⁹¹, tenemos al CRECE⁹² aquí abajo, tenemos el Instituto de Baja California para la Calidad⁹³, tenemos el Programa de Apoyo a la Capacitación⁹⁴, está ProduCen, el Centro de Atención Empresarial⁹⁵, está Turismo⁹⁶ acá arriba y de cierta manera estamos aquí todos juntos y al estar interactuando, el irnos a comer, el tener reuniones y fiestas nos va apoyando a intercambiar información”. ProduCen.

La falta de conocimiento acerca de las actividades en las que se desenvuelven otros ámbitos que participan de la economía es un obstáculo importante para lograr la cooperación entre sectores. No obstante que las instituciones catalizadoras tienen como una de sus tareas la articulación de los diferentes ámbitos que participan de la innovación, sigue siendo muy importante las iniciativas que cada una de las entidades tenga para iniciar este intercambio cooperativo. La construcción de un ambiente de confianza es el resultado de esta interacción constante y se fortalece a medida que las entidades participantes perciben resultados positivos en las acciones conjuntas que emprenden.

“Dentro de este programa de Empresas Aliadas, a las empresas con las que trabajamos, lo que hacemos es invitar a los investigadores a que sean los contactos

⁹¹ Pymexporta es un organismo integrado con el objetivo de apoyar a las Micro, Pequeñas y Medianas empresas (MIPYMES) competitivas que tengan interés en exportar, incrementar sus exportaciones y/o diversificar sus mercados. <http://www.contactopyme.gob.mx/>.

⁹² Centro Regional para la Competitividad Económica. Servicios de Consultoría.

⁹³ Instituto Baja California para la Calidad dedicado a fomentar, promover y difundir una cultura de calidad y productividad que sustente el progreso de los bajacalifornianos.

⁹⁴ Dependiente de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, este programa está dirigido a micro, pequeños y medianos empresarios.

⁹⁵ Dependiente del Gobierno del Estado, estos centros están dirigidos a los micro, pequeños y medianos empresarios.

⁹⁶ Secretaría de Turismo del Gobierno del Estado. <http://www.turismobc.gob.mx/>.

de nuestra dirección con alguna empresa, [...] el [investigador] experto es como un embone hacia una empresa que requiere servicios: desarrollo de proyectos, desarrollo de consultorías o cursos. [...] Si logramos una conexión con la empresa, cualquiera conexión que sea, es buena, porque si le das un curso y elevan sus capacidades, eso la estimula a que tú puedas en algún momento contactarla para una asesoría o para desarrollarle un proyecto de investigación” CICESE.

Las asociaciones empresariales

Las asociaciones empresariales son un mecanismo a través del cual se canalizan una buena parte de los programas de apoyo a las empresas. Sin embargo la politización de su dinámica de trabajo pareciera limitar su capacidad de acción en la construcción de vínculos con otros actores externos al sector al que representan y en algunos casos con las mismas empresas que lo conforman.

“No ha funcionado ninguna, muy, muy malos [los servicios]. El problema de todas las asociaciones es que se politiza muy rápido. Nosotros hemos visto que para que realmente funcione una organización de este tipo tienen que tomar mucho el control los empresarios y las que hay ahora aunque aparentemente dicen que son empresarios en realidad es pura política. [...]Ofrecían mucho lo que es la vinculación [los servicios de las asociaciones], aparentemente contactos, organización de algunos eventos, pero como no era empujado por una persona de negocios no tenía mucho valor” Empresa 3.

A pesar de estas limitaciones, las asociaciones empresariales tienen un peso específico mayor al momento de gestionar la participación en programas de apoyo empresariales. Estos organismos plantean sus necesidades como sector, participan en el diseño implementación de programas y en la evaluación de los mismos. Es por ello que las empresas deben entrar en dinámicas de agrupación si quieren acceder a estos apoyos.

“Se hacen reuniones, semanales o quincenales, con estos organismos en conjunto y vamos presentando resultados, entonces al detectar necesidades que ProduCen no puede hacer se busca el organismo mas idóneo para que lo haga, entonces vamos articulando estos organismos y a la vez vamos dirigiendo para que los responsables den resultados”. ProduCen.

La capacidad de gestión de recursos ha visto resultados, al grado de que alrededor del 80% del presupuesto estatal destinado al desarrollo económico se canaliza a través de los Consejos de Desarrollo Económico de cada una de las entidades municipales. En ellos las asociaciones

empresariales tienen una participación central en la decisión del ejercicio de estos recursos. Esta dinámica se reforzará en la medida en que se sea incluyente y se logren acuerdos, no solamente de los actores económicos presentes, sino de los actores potenciales como aún son las universidades y los centros de investigación.

La cultura empresarial y de investigación

El desarrollo de una cultura empresarial es un factor crucial para lograr capitalizar procesos de innovación. La cultura empresarial tiene una relación directa con la generación de nuevas empresas que, para el caso específico del sector de alta tecnología, son el pilar para la construcción de una economía basada en actividades de alto valor agregado, las cuales son la base para lograr un desarrollo económico con mayor estabilidad.

“La cultura es crucial para que se dé la creación y expansión de empresas, las políticas de desarrollo, la conciencia que se genera, la superestructura de una sociedad. [...] La cultura es definitiva para que se desarrollen empresas, para que se genere innovación y desarrollo, y nuevos productos que tengan un valor agregado y tengan un desempeño exitoso a 10 años. [...] Nosotros estamos tratando de hacer que se desarrolle esa dinámica, cambiar culturas y que la gente vaya pensando en un nuevo tipo de empresas, con tecnología y mejor nivel de capital intelectual”.
ProduCen.

La condición geográfica regional definida por compartir la frontera con California, significa una ventaja cultural para las empresas basadas en tecnología. El dominio del lenguaje sirve como un medio para poder acceder a información sobre tecnología en revistas, libros, comunidades tanto virtuales como presenciales entre otras. También se tiene un fácil acceso a las herramientas tecnológicas, como software y equipo de cómputo, indispensables para poder desenvolverse en la prestación de servicios.

“Algo a lo que le atribuyo mucho (una ventaja) la parte del idioma y la cultura, para todas las personas de la frontera, pues es muy sencillo decir sabes que, cruzo y compro una revista o un libro, es mucho más natural que para las personas del D.F. que piensan en cruzar nada más para irse de *shopping*”. Empresa 3.

A pesar de este relativamente fácil acceso a elementos que son útiles para el desarrollo de las empresas de alta tecnología, la búsqueda de la competitividad de la economía estatal, en muchos casos no se ha basado en la construcción de ventajas a partir de la generación de productos y servicios con una estrecha relación con procesos basados en el conocimiento. El decidido impulso desde las políticas públicas a las empresas maquiladoras con una gran capacidad de deslocalización, es visto como un factor que ha frenado la búsqueda de configuraciones económicas con mayores vínculos con las especificidades e identidades territoriales que las harían difíciles de trasladar a otros espacios.

“A la gente que está aquí se le olvida que la industria que está aquí es una industria maquiladora, si tu comparas con Jalisco y Nuevo León las empresas son locales. La industria del tequila en Jalisco no está pensando en donde les sale más barato, está pensando en innovar para que el proceso le salga económicamente redituable y las empresas que están aquí en BC, que son extranjeras están pensando a dónde se van a ir a cambiar cuando el proceso no les sea redituable [...] la industria tequilera jamás se va a ir de Jalisco, de ahí son ahí viven, la industria nunca la van a cambiar de ahí, nunca se van a arriesgar a ir a otro país. En cambio las industrias aunque sean Sony, Panasonic, Hitachi y Sanyo, ellas llegaron aquí por lo barato...”
CITEDI

Al tener un alto componente de inversión extranjera, las decisiones estratégicas de las empresas maquiladoras no son tomadas por actores locales, esto influye en su capacidad para vincularse con un entorno diferente al de sus actividades productivas. La crisis del modelo maquilador, que tuvo su momento más crítico en el periodo 2001-2002⁹⁷, fue un catalizador importante para el impulso a un nuevo modelo de desarrollo económico en la región. Estos modelos buscan desarrollar formas de organización basadas en la creación de vínculos competitivos y cooperativos. Esta nueva forma de trabajar entre las empresas ha permeado más entre ciertos sectores con capacidad de adaptarse y responder a las condiciones del entorno de negocios en el que se desenvuelven.

⁹⁷ GAO (2003).

Dentro de este modelo la tecnología juega un papel central al agregar valor a los productos. Las aplicaciones construidas a partir de herramientas de software, las cuales son susceptibles de ser aplicadas en un espectro muy amplio de actividades económicas, permiten la interacción de diversos sectores con herramientas tecnológicas. Esto pudiera tener un impacto en la cultura empresarial de la región, no sólo en el empleo de tecnología en un mayor espectro de actividades, sino en el establecimiento de procesos más metódicos y sistematizados en las pequeñas y medianas empresas usuarias de herramientas tecnológicas derivadas del software.

“Cuando llegamos y aterrizamos con un proyecto [en una empresa mexicana] todavía como que no asimilan una metodología o un procedimiento como en una empresa japonesa, que es [...] más metódico, más riguroso. Y lo queremos transmitir, por ejemplo a una pyme que vende edredones, tiene 7 sucursales en todo el país en donde está vendiendo cobijas, y que es una señora [la propietaria de la empresa]. Imagínate entonces el abismo en conocimiento, en metodología, en procedimientos ente una Panasonic y una empresa de ese tipo, Pyme al 100%. Ahí en el caso nuestro hemos tratado, primero de asimilarla [la tecnología], y luego traducirla para que nos la entiendan y que la aprovechen”. Empresa 1.

Sin embargo es necesario apuntar el hecho de que los sectores económicos regionales que apuestan por los procesos de innovación dentro de esquemas cooperativos son aún pocos. A pesar de que existe la iniciativa de algunos sectores para integrarse en clusters, en la entrevista con Sedeco se menciona que la industria del software y la vitivinícola son los dos únicos clusters que están funcionando adecuadamente en el estado. La mayoría de los sectores sigue dentro de esta inercia respecto a la forma de hacer negocios marcada por un esquema que privilegia la reducción permanente de costos frente a la búsqueda de ventajas más creativas y novedosas.

“Cómo a B.C. le caen los negocios por su ventaja geográfica, se ha vuelto una región en donde lo que se explota es la renta, más que empresarios, los bajacalifornianos son renteros, rentan gente, rentan terrenos. El hecho de que les caiga tan fácilmente el negocio ha impedido el que se desarrollen realmente como empresarios y otras regiones en donde hay un clima de innovación, por ejemplo Jalisco, es un lugar en donde los empresarios se han agrupado, se han preocupado por desarrollar la innovación y se han integrado junto al gobierno y la academia y van muy fuerte”. CONACYT.

La colaboración es un componente sine qua non de la cultura empresarial que busca en la innovación su principal ventaja. Esta falta de voluntad e iniciativa para vincularse y a partir de ello iniciar proyectos conjuntos se percibe como una debilidad entre los empresarios de la región en comparación a Jalisco o Nuevo León que es un referente citado continuamente por los organismos dedicados a la promoción del desarrollo económico.

“Aquí todavía tenemos que andar jalando al empresario, y en otros estados, por lo menos en Monterrey, que es donde yo conozco, el gobierno tiene que ir al mismo paso que el empresario o sea caminando bien rápido, porque si no lo dejan, o no lo toman en cuenta. Ahí descubrieron hace mucho tiempo los beneficios de trabajar en conjunto, de incorporar instituciones educativas a los sectores, de los beneficios que te dan los centros de investigación y lo descubrieron las empresas por sí solas, porque nadie fue y les dijo. Las mismas empresas empezaron a crear la universidad”. Sedeco.

Al tener estas empresas un fuerte arraigo con la localidad, existe mayor disposición de los empresarios en invertir en los diversos factores que cubren el amplio espectro del desarrollo, en generar un ambiente cooperativo y competitivo, y en hacer un frente común para gestionar el apoyo gubernamental a la región en su totalidad. Pareciera existir un mayor compromiso de las personas con capacidad de decisión en las empresas con el desarrollo regional.

Otra debilidad importante es el hecho de que no existe la confianza en la capacidad del país como un país competitivo en alta tecnología. Esto no permite atraer algunos de los procesos que comúnmente se desarrollan en San Diego u otras localidades regionales. Esto nos lleva a la consideración acerca de las formas predominantes de hacer investigación científica en los institutos dedicados a ello.

La investigación tradicionalmente se ha incentivado mediante mecanismos no necesariamente en el ámbito del desarrollo de proyectos vinculados al desarrollo productivo local. Si bien existen algunos incentivos generales aplicados por CONACYT, como por ejemplo el SNI Tecnológico, éstos no

parecen impactar de manera tan decidida en cambiar una parte del perfil de la investigación para vincularla de manera más decidida a las necesidades regionales.

Otra estrategia importante es el desarrollo de mecanismo dentro de cada una de las instituciones de investigación. Si bien esto ha llevado al desarrollo de centros con una capacidad de convocar en sus proyectos a actores de diferentes ámbitos, un esfuerzo sistémico de investigación como un todo implicaría que existiera una visión conjunta en materia de investigación. En este proceso los centros de investigación se convierten en catalizadores del ambiente de innovación al convocar a su alrededor empresas, dependencias financiadoras de tecnología e investigadores.

Para ello se ha requerido una reestructuración interna que permita cambiar la cultura de investigación enfocada principalmente a generar resultados y difundirlos dentro del ámbito académico hacia una vinculación que se traduzca en proyectos concretos con un impacto positivo para los participantes de todos los ámbitos involucrados (académico, gubernamental, social, empresarial), basado en plantear soluciones enfocadas a las necesidades regionales. Estos impactos no necesariamente se han reflejado en la creación inmediata de empresas con base tecnológica, pero han contribuido a la construcción de un ambiente de confianza y cooperación indispensable para dar pasos más adelante hacia la generación de proyectos conjuntos más ambiciosos.

“...le llamamos investigación por demanda, no es lo que se le ocurra a un investigador que será interesante, es lo que se requiere para que se pueda resolver una problemática, lo que te está pidiendo un usuario final [...] el objetivo es conectar a alguien del CICESE que quiera hacerlo con esa necesidad, somos como un puente, el sistema de innovación se convierte en un puente. CICESE.

Existen ciertos elementos estructurales asociados a la existencia de un ambiente de innovación en donde las políticas públicas tienen una tarea importante. Existen cuatro principios fundamentales

para fomentar la creación de emprendedores⁹⁸. La reducción de riesgos o el incremento en las ganancias esperadas de los esfuerzos empresariales o de inversión de capital; el acceso a la información que permita identificar oportunidades para alcanzar ventajas competitivas y evaluar los riesgos y ganancias potenciales de las oportunidades empresariales; la reducción en los costos de experimentación; y la identificación y remoción de las barreras artificiales para iniciar o invertir en oportunidades empresariales.

La reducción del riesgo de la inversión de capital esta relacionada con ciertos elementos estructurales de los cuales podemos mencionar un entorno macroeconómico sólido. La falta de crecimiento económico de la última década es un tema que los empresarios perciben como una variable adversa al desarrollo de sus actividades. Existen además otros elementos que aseguran un entorno estable a las empresas, de entre los cuales se abordaron en las entrevistas la disponibilidad de infraestructura y de mano de obra calificada en donde nuevamente los empresarios manifiestan que estos elementos aún no son lo suficientemente sólidos para apoyar a las empresas en sus necesidades.

La información es un rubro en el cual las instancias catalizadoras y las dependencias han trabajado. Existen algunos datos relacionados con el rubro del software que no están disponibles. El número de servidores Web, el número de usuarios de internet, el número de egresados de las carreras de ingeniería y ciencias entre muchos otros son datos disponibles en las regiones con un mayor desarrollo de ciencia y tecnología. Algunos de estos datos se encuentran agregados para todo el país de tal manera que no son susceptibles de ser utilizada para conocer las condiciones del entorno regional.

⁹⁸ Fabre, Fernando and Richard Smith (2003).

La reducción en los costos de experimentación es un rubro en el que existe infraestructura susceptible de ser aprovechada. A pesar de que el nivel de inversión es aún muy bajo, la mayor parte de la investigación científica y desarrollo tecnológico se financia con fondos públicos, por lo que estas capacidades acumuladas pudieran ser una base para compartir resultados que beneficiaran al entorno productivo.

La remoción de las barreras artificiales, tal vez sea el rubro tal vez sea el más difícil de abordar. Si consideramos que gran parte del desarrollo de alta tecnología en E.U.A. se financia a partir del gasto militar, aunado a los incentivos para el desarrollo de empresas de tecnología y la gran capacidad de investigación y desarrollo de las universidades, México pareciera no tener otros mecanismos que pudieran equipararse a estos incentivos impulsados desde el ámbito gubernamental. Es por ello que el país debe utilizar otro tipo de estrategias para competir en el mercado de la tecnología.

Más allá de la voluntad individual para ingresar a un mercado de alta tecnología, si no se cumplen estas condiciones la competitividad en un entorno global se torna profundamente desfavorables para los empresarios regionales.

“Un obstáculo que no es exclusivo de B.C., es la escasa cultura de innovación que hay en el país, sobre todo la falta de empresas de capital de riesgo, la falta de inversionistas en tecnología. En México los empresarios todavía no ven a la tecnología como una opción para hacer dinero. [...] Otro obstáculo es la falta de emprendedores tecnológicos que pensaríamos que pudieran salir de las universidades y de los centros de investigación. Aquí en E.U.A. por ejemplo, hay un cierto porcentaje de científicos que hacen investigación pero que también tienen la ambición de convertirse en empresarios, en México eso es muy difícil encontrarlo”. CONACYT.

Innovación Tecnológica

Productos y patentes

El desarrollo de productos sigue diferentes estrategias, sobre todo en la venta de software a la medida, se desarrollan continuamente nuevos productos. En el trabajo de campo se entrevistaron a dos empresas radicalmente diferentes en su estrategia de comercialización de sus productos. Una de ellas desarrolla productos basados en herramientas tipo *open source*. La filosofía de este tipo de herramientas se basa en que las soluciones, la información y los productos se comparten de manera abierta dentro de la comunidad que trabaja con estas herramientas, por lo que las patentes y las licencias son un recurso que no entra dentro de su esquema de operación.

La otra empresa entrevistada sigue una estrategia radicalmente diferente al ofrecer a sus clientes solamente productos desarrollados por ellos bajo su propia marca. Esto tiene como ventaja para la empresa el que los productos desarrollados son susceptibles de comercializarse entre un mayor número de clientes. Sin embargo es necesario desarrollar primero sus productos de manera general sacrificando la eficiencia asociada a cubrir necesidades específicas asociada al desarrollo de software a la medida. En este esquema de trabajo sí se perciben ventajas en la búsqueda de patentes que protejan la propiedad intelectual del producto y que generen un monopolio favorable a la empresa en la comercialización exclusiva del producto.

“Ahora todos los productos estamos en el proceso tanto de [registro de] marca, como de software, y queremos llegar a la patente también, sí lo estaremos patentando. Aquí en México se oye ridículo a veces decir voy a patentar este procedimiento o este producto, porque somos un país que no patenta nunca nada, sin embargo nos lo propusimos para hacerlo este año” Empresa 1.

Es importante mencionar que los dos tipos de productos, el software a la medida y los productos más generales son servicios diferentes, en donde uno no sustituye al otro y no existe un *one best way* en el amplio espectro que cubren las empresas del sector del software. Un aspecto importante es el hecho de que el volumen de ganancias de las empresas, que en su mayoría se destina a los

gastos asociados al pago a los empleados y a los gastos corrientes de operación, no permite una inversión sustancial en el desarrollo y comercialización de productos que pudieran competir en el mercado con las grandes compañías que dominan el mercado global.

Los centros de investigación y las universidades se encuentran en una dinámica en la que los incentivos son pocos para la búsqueda de patentes, y en cambio si hay un costo asociado en tiempo y dinero al trámite que es necesario seguir para obtener las patentes.

“En la facultad [se desarrollo] un producto que se llama *Business to Business* que es un portal de negocios en tiempo real que fue desarrollado conjuntamente con maestros de [la Facultad de] Ciencias, y gente del CECUUE⁹⁹. Eso se registro ante la propiedad de derechos de autor en la SEP¹⁰⁰, pero no como patente. Como patente se pone muy complicado porque se tiene que pagar, pero este proyecto si esta registrado con derechos de autor para poderse comercializar”. Facultad de Ingeniería, UABC.

Debido a que el financiamiento a las actividades de investigación provienen en su mayor parte de la asignación de fondos públicos y no de la comercialización de productos desarrollados con el objetivo de competir en el mercado, las patentes tienen un costo-beneficio alto que no se traduce en ingresos para los centros de investigación o los investigadores. Es muy sintomático el hecho de que tanto en las empresas como en los centros de investigación y desarrollo se tenga la noción que existe un beneficio en el hecho de contar con patentes registradas, pero en la actualidad en ninguno de los dos ámbitos hay un desarrollo en este rubro.

“Patentes no tenemos ninguna, porque no es una dinámica que nos deje académicamente algo para los científicos, hay dos productos que le dejan dinero en la bolsa al investigador, o sea ascensos en su estatus de investigador: artículos científicos internacionales y tesis, de maestrías y doctorados. Patentes no es algo que nos deje y cuesta, pero eso es algo muy generalizado en todo el país y esa falta de patentes es un síntoma de la baja industrialización, del bajo desarrollo de las empresas en el país”. CITEDI.

⁹⁹ Centro de Cómputo Universitario Unidad Ensenada

¹⁰⁰ Secretaría de Educación Pública

Tecnología

Hay ciertos sectores económicos con mayor proclividad a involucrarse en patrones de búsqueda de nuevos mecanismos para asegurar su competitividad y cuya interacción con herramientas tecnológicas muy dinámicas es condición necesaria para mantenerse en el mercado. El sector del software se enfrenta a un cambio frecuente de las herramientas con las que cotidianamente trabajan por lo que la inversión en el rubro de nueva tecnología es una constante.

Sin embargo es necesario considerar que el empleo de la tecnología no es privativo de ciertos sectores. Todos los sectores para mantenerse competitivos necesitan invertir en capital tecnológico que les permita incrementar su rendimiento y productividad. Los servicios que prestan las empresas del software se enfrentan no solamente al reto de integrar ellos tecnología, sino al de ofertar productos tecnológicos a otros sectores. Esto es un proceso incipiente ya que en muchos casos los usuarios potenciales son pequeñas y medianas empresas para las cuales el empleo de productos tecnológicos no es indispensable para su operación cotidiana.

“Definitivamente nos encontramos con empresarios que se resisten al cambio, que piensan que como lo han hecho lo pueden seguir haciendo y es difícil tratar de meter nuevos paradigmas de innovación, de cambio, de inversión en tecnología, de preocuparse por sus trabajadores. Primero se da el cambio de conciencia y después se da la aceptación de la tecnología”. Centris.

Innovaciones

Las innovaciones se perciben por los empresarios en el sentido amplio de la definición como ideas, prácticas u objetos percibido como nuevos. Es por ello que en sus respuestas acerca de la innovación en sus empresas el rango de respuestas va desde implementación de estrategias de comercialización, la creación de nuevos productos, hasta la mejora de procesos y prácticas en el desarrollo de sus actividades. Todos los empresarios entrevistados perciben como innovador el ámbito en el que se desenvuelven y consideran que la presión que ejerce el mercado sobre las compañías los obliga a innovar constantemente para mantenerse competitivos. La liquidez de las

empresas es uno de los principales elementos que limita su capacidad para desarrollar nuevos productos.

“Varía mucho lo que son las reglas del negocio, los procesos de negocios que están implementando estas empresas, para poder vender su producto y la relación que tengan las empresas con sus clientes. Entonces realmente esa mezcla, que tienen las empresas con sus clientes y la forma en cómo están comercializando, debe ser única para que ellos puedan realmente salir adelante y diferenciarse. Es por eso que nosotros desarrollamos software para poder solucionar y tomar en consideración esas reglas de negocios que tienen ellos definidas, que no las van a encontrar en ningún otro paquete. Siempre estamos resolviendo problemas diferentes, únicos, con reglas de negocios únicas de nuestros clientes. Cada producto que hacemos es un producto nuevo”. Empresa 3.

Dentro de los centros de investigación y desarrollo la innovación ha venido cambiando de su definición más común a su uso para diferenciar a los proyectos solamente de investigación científica y desarrollo tecnológico a los proyectos con estas mismas características pero vinculados a una demanda real del entorno. Esto implica tener una visión clara de la necesidad de cambiar de un esquema de vinculación hacia uno de liderazgo en un área en donde estos centros han acumulado capacidades a lo largo del tiempo. Estas capacidades están totalmente vinculadas a sus tareas cotidianas, en donde la búsqueda de nuevas soluciones y de nuevos problemas es parte inherente a la investigación científica.

“Uno de los elementos fundamentales para lograr este cambio [mayor fomento a la innovación] es buscar dentro de la institución, el estimular o generar una cultura de innovación entre los investigadores. [...] Nosotros no queremos cambiar el sentido de la investigación, lo que queremos es atraer a algunos investigadores, los más que podamos, para que tengan la capacidad de poder conectar sus investigaciones al sector productivo, social o gubernamental”. CICESE.

A pesar de que existe liderazgo en el ámbito de la investigación científica, tanto como en las empresas o los organismos catalizadores, la masa crítica de individuos, organismos e instituciones enfocada a la creación de un entorno de innovación no es aún suficiente para generar un spillover que pudiera empujar a los sectores que aún no ven en la innovación un objetivo prioritario en el desarrollo de sus actividades hacia una integración sistémica. Aún no existe en la región la percepción de que las ganancias derivadas de la búsqueda de nuevos procesos o productos sean de

un nivel suficiente como para arriesgarse a realizar las inversiones necesarias para iniciar empresas dedicadas a producir alta tecnología en un entorno económico de alto riesgo.

“Sigues percibiéndose en México como que el riesgo de desarrollar empresas tecnológicas es muy alto comparado con el beneficio y es un problema del sistema. No tenemos en México un sistema todavía armado que apoye el desarrollo de la innovación”. CONACYT.

Los organismos e instituciones dedicadas a financiar y catalizar los procesos de innovación también han asumido un liderazgo importante al apoyar estos procesos. Dos de los factores que toman en cuenta al implementar un programa es la capacidad de asociación de los empresarios y el valor agregado de los productos que desarrollan a partir de generar procesos de innovación. Existe además el reconocimiento de que es deseable involucrar a todos los sectores en estas dos tendencias, no sólo a los basados en alta tecnología. Esto aseguraría una dinámica con bases más sólidas para el desarrollo regional.

“Se están haciendo acciones para buscar dentro de todos los sectores que se están apoyando lo que es innovación tecnológica. Para esto por ejemplo se creó un agrupamiento que es el cluster de biotecnología, se está impulsando muy fuertemente la parte automotriz, que aunque ya es un cluster establecido y ya existente en el Estado, ahora con el establecimiento de Toyota viene muy fuerte”. Sedeco.

Los mecanismos de vinculación

Los mecanismos de vinculación bilaterales

La vinculación de las empresas dedicadas a la producción de software con las instituciones educativas presenta diferencias entre ambos sectores que no permiten una interacción más fluida y colaborativa en la búsqueda de proyectos productivos conjuntos. Las empresas, de acuerdo a sus necesidades inmediatas, tienen la visión de que el principal punto de la vinculación es la adecuación del perfil del egresado a las necesidades de la industria, es decir la vinculación imprescindible de las empresas con el sector educativo es al momento de contratar egresados, que es el producto de las universidades.

Las universidades debido a su estructura institucional más rígida, tienen dificultades para rediseñar sus planes de estudio de tal manera que se puedan adaptar a los cambios constantes en la tecnología utilizada en el sector del software. Sin embargo el desarrollo de capacidades y habilidades cognitivas no necesariamente cruza por la enseñanza del amplio espectro de herramientas disponibles en el mercado del software.

Otro aspecto asociado al funcionamiento estructural de las instituciones de enseñanza superior es la dificultad que enfrentan los académicos para emprender acciones de vinculación dentro de sus actividades cotidianas. Ante la carga de trabajo y al no ser considerada la vinculación como una actividad susceptible de ser incluida en los estímulos, ésta se relega a los mecanismos institucionales como los departamentos de vinculación. Esto tiene como resultado la falta de desarrollo de proyectos conjuntos que pudieran ser impulsados por propios docentes especialistas en los temas de tecnología.

“La parte de vinculación que es la que menos productos ofrece como para poder obtener beneficios económicos, prestaciones y demás se dejan en última posición, es una política que a nivel nacional se esta dando. Para ser profesor PROMEP¹⁰¹ se piden publicaciones, pero las publicaciones en un journal no son equivalentes a una carta de satisfacción de un cliente por haber desarrollado un software, entonces mejor nos vamos a publicar a un journal que a hacer desarrollo”. Facultad de Ciencias, UABC.

Existe la percepción entre las empresas de que las universidades no cubren el perfil demandado por ellos y de que se generan egresados obsoletos en el manejo de las herramientas que las empresas utilizan al ofertar sus servicios. Por lo tanto las empresas los capacitan por un tiempo considerable para que sean capaces de desenvolverse competitivamente en el manejo de estas herramientas. Lo que es una realidad es que las universidades son reactivas a los cambios tecnológicos y no han tenido la capacidad de asumir un papel de liderazgo al proponer tecnologías de punta y formar

¹⁰¹ Programa de Mejoramiento del Profesorado, SEP.

recursos humanos con habilidades de vanguardia, y así contribuir a la creación de capacidades que se traduzcan en competitividad en las empresas.

“Nosotros en el comité escuela-empresa les suplicamos a las escuelas, a los centros de investigación, a las escuelas técnicas que busquen la especialización en algún agrupamiento, no importa que tengan todas las carreras, pero sí lo importante es que nos digan queremos participar permanentemente, nos queremos volver la universidad campeona en el sector pesquero o en el sector automotriz, y vamos a participar como representantes de esto en el cluster, según se requiera este insumo. [...] Por eso es que les decimos, especialízate en una [área], con que en esa tú marques tendencias, por una especialidad tu vas a estar actualizando tu currícula constantemente, vas a generar mecanismos, vas a generar investigación, o sea vas a enfocar más recursos como institución educativa a un área que se pueda vincular con el sector empresarial”. Sedeco.

Los mecanismos dentro de la vinculación que pudieran rendir beneficios a corto plazo, que es la expectativa de los empresarios, son apenas incipientes. Las universidades han tenido la iniciativa en la implementación de acciones encaminadas a vincularse, y la creciente capacidad de organización de las empresas es un paso importante para generar estrategias conjuntas que pudieran cubrir las expectativas de ambos sectores. Sin embargo es necesario apuntar que no obstante que en el sector empresarial están conscientes de que una mayor vinculación sería benéfica para todos los participantes, no han asumido una iniciativa más decidida para contribuir a mejorar los canales de vinculación tradicionales como las prácticas profesionales por mencionar uno de los mecanismos más empleados. Si bien existen algunas propuestas y esfuerzos aislados el grueso de la población académica y de las empresas no se encuentran en una dinámica de interacción constante y cotidiana.

“Formalmente cada empresa y entre ellos en algunas cámaras se da constantemente la vinculación, lo que sí te puedo decir aquí no hay ni una sola empresa que contrate una universidad para que le diseñe un proyecto, no conozco un caso aquí en Baja California. Yo en el tiempo que tengo aquí nunca he visto que una empresa diga quiero nueva tecnología, y voltee a la universidad y le diga, ven y diseñame nueva tecnología o ven y hazme un análisis de este cierto problema y dime cómo renuevo mi planta tecnológica o quiero cambiar el diseño de producto y te pago. Porque si se da a nivel de estudiantes, de prestadores de servicio, pero obviamente ahí el impacto es menor”. Sedeco.

Un punto central en este proceso es la creación de un ambiente de confianza en las capacidades de las instituciones. Esto se ha venido fomentando mediante la realización de proyectos conjuntos que

a medida que van arrojando resultados positivos fortalecen la confianza y dan pie a la realización de proyectos de mayor envergadura.

Dentro de las principales actividades de los organismos dedicados a fomentar la innovación se encuentran las tareas de vinculación. Es por ello que estos organismos y dependencias tienen una visión clara de que la creación de un sistema regional de innovación tiene que involucrar a todos los organismos, instituciones, empresas e individuos que de una u otra manera participan del complejo proceso en el que se generan las innovaciones.

“Nosotros estamos vinculados con el Consejo Coordinador Empresarial, con la Secretaría de Desarrollo Económico, Deitac¹⁰², CDT¹⁰³. Con cada uno de estos organismos en Mexicali, Tijuana, Ensenada y Tecate, son alrededor de 100 organismos [relacionados al desarrollo económico en Baja California] a los que nosotros hemos estado llamando, comunicándonos y viendo que es lo que están haciendo”. ProduCen.

Así mismo estos organismos catalizadores son un buen referente para brindar información, vinculación y servicios de consultoría para las entidades que participen de proyectos de innovación vinculados al contexto de desarrollo regional. Sin embargo existen obstáculos a los que se enfrentan en el desarrollo de las tareas para integrar a los actores en un esquema sistémico. Estos obstáculos son de dos tipos: estructurales que afectan a todos los actores económicos e internos para cada uno de los ámbitos de los actores.

“Uno de los obstáculos [para mejorar la vinculación] es la descentralización de los recursos, porque a diferencia de otros estados, [...] los sectores empresariales si quieren dinero se tienen que organizar. Aquí no, nosotros no tenemos una influencia directa, no podemos manipular nada, no podemos decirle a la gente que le vamos a dar un dinero y hacer que la gente haga o deshaga, tenemos que respetar mucho las decisiones, eso es algo completamente diferente a otros estados, aquí las decisiones las toma el sector empresarial. Otro de los obstáculos es que todo lo tenemos que hacer por consenso, y a veces es muy difícil, porque hasta entre el sector empresarial mismo es muy difícil que se pongan de acuerdo [...] una vez que ellos llegan a acuerdos, nosotros las acciones que tenemos que hacer es empujar o negociar con quien tengamos que negociar”. Sedeco.

¹⁰² Consejo de Desarrollo Económico e Industrial de Tijuana

¹⁰³ Consejo de Desarrollo Económico de Tijuana

En resumen podemos decir que a pesar de que la cooperación en términos generales es una estrategia extendida, los vínculos tienden a desarrollarse dentro del sector económico o institucional en el que los agentes se desenvuelven. Las relaciones de confianza se construyen de manera más natural entre iguales. Es decir los empresarios tienden a confiar más en las capacidades de otros empresarios para llevar adelante un proyecto. Las instituciones educativas y los institutos de investigación, son más abiertas a desarrollar esquemas de vinculación, sin embargo su principal objetivo, que es la formación de capital humano y la investigación científica, no necesariamente implica la necesidad de vincularse. La vinculación es inherente a las tareas de los organismos catalizadores y las dependencias gubernamentales dedicados al desarrollo económico, sin embargo, este desarrollo económico se centraliza en el apoyo a las empresas, esto se refleja en la consideración marginal del sector académico en los programas implementados.

Los espacios de interacción trilaterales

Hasta este punto se han planteado ya algunos de los mecanismos de vinculación mediante los cuales las instituciones, empresas y organismos se valen para interactuar en la búsqueda de objetivos comunes. Sin embargo la creación de espacios de interacción que reúnan a todos los actores que participan del proceso de innovación es un punto importante debido al intercambio de visiones, objetivos y estrategias que se logran en esta interacción.

“La innovación es un proceso social que tiene que ver con la interacción de la gente, de la conexión del científico con el inversionista, como con el abogado de propiedad intelectual, con el contador, con el que vende, entonces es muy importante el desarrollo de foros, el promover la concurrencia de estos actores a eventos informales, en donde con el pretexto de escuchar a alguien se tomen una cerveza y platiquen acerca de sus negocios [...] solamente que en México no tenemos la tradición, pero si empezamos a juntar a los científicos con los empresarios y con todos los otros actores del proceso de innovación [se obtendrán mejores resultados]. [...] es deseable que se sigan desarrollando más foros, en Baja California son muy escasos.” CONACYT.

La coordinación de estos esfuerzos a través del trabajo en redes sectoriales en donde se pueda intercambiar información y conocimientos es un activo importante en el que los organismos

regionales han trabajado. Esto permite que los actores contribuyan a la construcción de un sistema innovador dentro del ámbito de sus competencias y logren mayor eficiencia en sus resultados. La creación de estas redes es una tarea ardua, debido a que para que cumplan su objetivo es necesario convocar a los principales actores y lograr resultados que contribuyan a una construcción de un ambiente de innovación. Esto sólo se puede lograr mediante acuerdos y consensos respecto al fomento de las tareas que a cada ámbito competen para contribuir al proceso innovativo.

“Cuando la gente de la industria va viendo resultados, entonces es cuando empieza a convencerse de que es importante estar en estos espacios y estar más en colaboración con la sociedad, con el gobierno y con organismos que les facilitan y apoyan en la elaboración de sus actividades para que ellos puedan seguir trabajando y produciendo. Comparando con otros estados, la colaboración que tiene la industria es importante, sin embargo se tienen que hacer muchas cosas para lograr cada vez más la participación mutua de estos tres lados: gobierno, industria y organismos”. ProduCen.

Dentro del sector del software de Baja California, el consenso entre los empresarios respecto a la necesidad de agruparse en un cluster para formar un frente común en el mercado, ha facilitado la creación de vínculos con otros ámbitos que apoyen este esfuerzo al estar más claramente definidos los objetivos que persiguen como sector. Los organismos dedicados al financiamiento, las dependencias de fomento al desarrollo económico y las instituciones dedicadas a la investigación científica, dentro del ámbito de sus funciones se han involucrado en diferentes etapas del proceso en el desarrollo de este proyecto.

“Faltan todavía foros por hacer, diálogos, discusiones, mesas redondas en las que estén todos los actores, pero definitivamente sí hay. Ahora estamos nosotros haciendo un foro transfronterizo enfocado a los sectores productivos, al de los productos médicos, biotecnología, software, para que haya una mejor interrelación con California. Definitivamente estamos invitando empresarios, actores de los consejos de desarrollo económico, ONG's, sector legal, sector académico y de investigación”. Centris.

Otro buen ejemplo de vinculación gobierno-industria-academia es el que se realiza en los Consejos de Desarrollo Económico de cada una de las entidades del estado. Estos Consejos financiados en parte por la Secretaría de Desarrollo Económico del estado, han adoptado como parte de sus

funciones el desarrollo de tareas de vinculación con universidades mediante la creación de un consejo de vinculación escuela-empresa en donde se recogen las propuestas de estos sectores para generar esquemas más eficientes de cooperación.

No obstante el esfuerzo que se ha venido realizando en la creación de espacios de interacción, estos espacios aún se logran de manera predominante a través de mecanismos formales de vinculación como foros, seminarios, mesas de trabajo, que no permiten que exista una mayor fluidez en la información transmitida. Los foros informales que convoquen a actores de todos los ámbitos, y que en algunos de los lugares más experimentados en el impulso a la formación de un ambiente de innovación han jugado un papel fundamental, parecen aún no tener un peso específico tan importante en la región. Estas redes informales permitirían agilizar el intercambio de ideas sin sujetarla a tiempos y esquemas de trabajo rígidos que limitan la capacidad para reaccionar favorablemente a las necesidades de los actores involucrados en el proceso innovativo.

“Nos falta trabajar los espacios informales, la parte informal debe existir antes que la formal, sin embargo en Baja California se da más la formal, esperando que esa formalización pronto cree una red y que se dé la informalidad en las redes y no necesariamente tengamos que organizar foros para que se dé una discusión”.
Centris.

La agrupación en esquemas de trabajo organizados permite, a partir de la creación de las condiciones estructurales y el fomento a una cultura de trabajo abierta a la vinculación, la generación de un ambiente favorable a los procesos de innovación. Este ambiente permitirá que cada vez más sectores económicos de la región vean las ventajas de involucrarse en dinámicas cooperativas y de agregar valor a sus productos mediante la aplicación intensiva de la tecnología a sus procesos y productos.

“Me preguntaban cuáles eran las estrategias de CICESE, en relación a la creación de empresas de base tecnológica. Yo le respondí que nosotros veíamos eso como el resultado, no como el objetivo. [...] Nuestro objetivo ahora es trabajar en el fortalecimiento del sistema nacional de innovación y concentrarnos en los puntos más fuertes, más significativos del sistema regional de innovación de Baja California, es decir, ver cómo podemos crear grupos dentro del entorno académico,

empresarial y gubernamental interrelacionados, o sea buscar estrategias que impacten en esa conexión del sistema regional de innovación, para que logremos en cierto periodo, en el que ya tengamos la plataforma, lograr la inserción y la multiplicación de esas empresas. Porque cuando quieres empezar primero creando la empresa y no tienes el entorno, por eso es que las incubadoras no funcionaron, por lo tanto, nuestro enfoque es el buscar como podemos lograr un entorno en el que se favorezca a la innovación”. CICESE.

Consideraciones Finales

Relacionando el análisis planteado en este capítulo con las dimensiones del modelo de la triple hélice podemos establecer la etapa en la que la región se encuentra. Las dimensiones planteadas por el modelo son las siguientes:

1. La transformación interna de cada una de las hélices.
2. La influencia de una hélice sobre otra.
3. La creación de una nueva capa de redes trilaterales y organizaciones derivadas de la interacción de las tres hélices.

Definitivamente los actores económicos han tenido que transformar sus esquemas de trabajo hacia configuraciones más abiertas y cooperativas. El sector empresarial del software se ha agrupado en un cluster para sumar capacidades que lo lleven a aumentar su competitividad. El sector gubernamental canaliza cerca del 80% del presupuesto asignado al desarrollo económico a los Consejos de Desarrollo Económico de las entidades municipales, presupuesto que es ejercido por los empresarios de acuerdo a sus necesidades. El sector de investigación y desarrollo se ha transformado de los esquemas tradicionales de vinculación hacia una visión de innovación y desarrollo en donde se entiende la necesidad de vincular los proyectos al entorno productivo local.

Respecto a la influencia interhélice podemos observar que existen vínculos más fuertes entre algunos pares de ámbitos. El sector gubernamental definitivamente es el vértice en el cual convergen los otros dos sectores. La Secretaría de Desarrollo Económico tiene un vínculo constante

con los esfuerzos relacionados con la creación del cluster. CONACYT a su vez es la instancia gubernamental que tendría una influencia más directa sobre los centros de investigación. Sin embargo es necesario considerar que estas dos instancias de gobierno, no necesariamente están interconectadas o trabajan coordinadamente.

El sector empresarial percibe la necesidad de una reforma profunda en el sistema educativo, que supere la rigidez de los planes de estudio, sin embargo no se ha tenido imaginación para generar los espacios en donde las inquietudes y sugerencias de los empresarios tuvieran un eco. Por lo que podemos afirmar que la influencia de las empresas del sector del software sobre su contraparte académica y de investigación y desarrollo es muy poco significativa.

Los centros de I+D se han reformado de manera tal que inicia un cambio en la cultura de investigación para hacerla más vinculada al entorno, el desarrollo de un cluster de software y el desarrollo potencial de un cluster de bionegocios y de display devices dan cuenta de la orientación de políticas regionales muy vinculadas a las capacidades de los centros de I+D regionales. Sin embargo la vinculación de estos centros de I+D con las empresas locales, aún pareciera tener un largo camino por recorrer para que se pueda afirmar que existe una influencia recíproca significativa entre las actividades y los proyectos cotidianos que realizan ambos sectores.

Existen así mismo diferentes organismos que han surgido como consecuencia de la necesidad de articular los esfuerzos de los tres sectores principales involucrados en la innovación. Las organizaciones puente o catalizadoras entrevistadas son impulsadas desde los tres ámbitos, Producción es apoyado por la Secretaría de Desarrollo Económico, la oficina de CONACYT en San Diego encargada de la difusión de las actividades de innovación en E.U.A. es conducida por un investigador adscrito a CICESE y Centris es un organismo dependiente del Consejo de Desarrollo Económico de Tijuana. Sin embargo los organismos existentes aún tienen la tarea de de

reestructurarse para volverse autosuficientes y aún es necesario que en el esfuerzo de acumular una masa crítica que genere sinergias regionales aumente el número de estos organismos de tal manera que puedan cubrir un espectro más amplio asociado a la demanda de los sectores regionales.

El modelo de la triple hélice plantea tres etapas de desarrollo:

1. Triple hélice I.- en ésta etapa las tres esferas se encuentran definidas institucionalmente (universidad, industria, y gobierno). La interacción a través de los límites es mediada por organizaciones tales como uniones industriales, transferencias de tecnología y oficinas contractuales
2. Triple hélice II.- aquí las hélices están definidas como diferentes sistemas de comunicación consistentes en la operación de mercados, las innovaciones tecnológicas, y el control de las interfases, las cuáles operan en un modo distribuido lo que produce nuevas formas de comunicación.
3. Triple hélice III.- las esferas institucionales del gobierno, universidad e industria, además de realizar sus funciones tradicionales, asumen el papel de las otras, por ejemplo, la universidad asume un rol cuasi-gubernamental como organizador y encauzador de la innovación a escala regional, o inicia el delineamiento de una industria. Esto se puede dar de manera similar para las otras dos esferas.

De acuerdo con el análisis podríamos plantear que Baja California se encuentra entre la primera y la segunda etapa de desarrollo. A pesar de que la interacción se da a través de asociaciones empresariales, dependencias gubernamentales y consejos en donde hay participación de los tres ámbitos definidos claramente. Existen algunos elementos del modelo planteado como Triple Hélice II.

Si bien la creación de estas instancias catalizadoras ha sido impulsada desde cada una de las esferas, estos organismos tienen un funcionamiento y una dinámica propias y dentro de su visión se encuentra lograr la autosuficiencia total económica y operativa. Otro elemento de la segunda etapa de desarrollo del modelo es la configuración de esquemas de trabajo en redes, que si bien son en su mayoría redes formales, posibilitan formas de comunicación más fluidas y dinámicas, lo cual ha permitido la integración hacia un trabajo más coordinado y cooperativo.

Capítulo IV: Diagnóstico de Políticas Públicas

Introducción

El Programa Estatal de Ciencia y Tecnología es un indicador de la visión del gobierno respecto a un tema considerado como central dentro de la agenda. Se constituye como el instrumento rector de la política estatal al sistematizar institucionalmente las líneas orientadoras y las propuestas de acciones. El programa pretende abarcar no solamente a las instituciones que directamente dependen del ejecutivo estatal, sino al resto de actores que participan o son beneficiarios potenciales en el futuro, de las actividades de ciencia y tecnología, en ello, reconoce la necesidad de fomentar el desarrollo de la ciencia y tecnología mediante una estructura sistémica que permita la concurrencia de todos los actores involucrados en el proceso.

En el primer capítulo del programa se plantea la necesidad del impulso de la ciencia y la tecnología como parte fundamental del progreso del Estado. El propósito del programa es “clarificar la política estatal de ciencia y tecnología, así como las acciones necesarias de carácter gubernamental, requeridas para el fortalecimiento de la actividad científica y tecnológica¹⁰⁴”. El esfuerzo de realizar un programa estatal centrado en la ciencia y la tecnología es un indicativo de la importancia que desde el sector público se asigna a este sector como factor detonante del desarrollo de Baja California. Por estas razones es pertinente plantear una revisión del Programa Estatal de Ciencia y Tecnología 2003-2007 para Baja California.

Existen dentro de esta revisión dos consideraciones principales: la primera de ellas está relacionada con el surgimiento a partir de la segunda mitad del siglo XX de un nuevo paradigma alrededor de las tecnologías de la comunicación y de la información. Esto ha propiciado que se encuentren

¹⁰⁴ Programa Estatal de Ciencia y Tecnología 2003-2007, Pág. 8, (2003).

actores involucrados en el proceso de generación, difusión y uso de la ciencia y la tecnología en todos los niveles, no solamente en instancias institucionales (gobiernos locales y federales, empresas, academia) sino en ámbitos que rebasan los límites tradicionalmente impuestos por la rigidez de las estructuras institucionalizadas. Esta necesidad de involucrar actores a todos los niveles, necesariamente implica una congruencia programática de las políticas de impulso a la ciencia y la tecnología que incluya a todas las instituciones involucradas en su diseño e implementación.

La segunda consideración está referida a la necesidad de impulsar el desarrollo de la ciencia y la tecnología dentro de una visión sistémica que permita generar sinergias entre los participantes del proceso. Esto permitiría, a partir de las trayectorias tecnológicas y la vocación económica regional, la definición de sectores estratégicos con las mejores perspectivas y de áreas específicas dentro de sectores en donde la ciencia y la tecnología pudieran apoyar los procesos y productos de industrias más tradicionales. Nuevamente en este rubro la congruencia entre el fomento impulsado por los diferentes agentes permitiría enfocar los recursos de una manera más eficiente.

El análisis del programa se estructura en dos apartados, el primero referido a los elementos comunes al desarrollo de programas sectoriales y su congruencia metodológica y el segundo referido al aporte del programa a las dimensiones propuestas por el Modelo de la Triple Hélice¹⁰⁵. El impulso a estas dimensiones lleva a la construcción de un modelo de desarrollo científico y tecnológico basado en el impulso a la innovación en un proceso de retroalimentación y participación por parte de todos los actores relevantes que lo vincule al entorno de desarrollo.

¹⁰⁵ Leydesdorff y Etkowitz (1998). Referencia en la pag. 32.

Análisis del programa

En términos generales se busca identificar en el programa cuatro componentes principales el diagnóstico; los objetivos; las estrategias; y la evaluación.

Diagnóstico

El objetivo de un diagnóstico es identificar y presentar información sobre la situación de la ciencia y la tecnología, así como sobre los principales factores asociados a este sector. Esta información, constituye la base sobre la cual se fijan las prioridades que permitirán implementar acciones encaminadas a conseguir un patrón de desarrollo sostenible.

El segundo capítulo plantea un diagnóstico acerca de los sectores relacionados con las actividades de ciencia y tecnología. En el primer apartado se hace un recuento de las funciones de las secretarías y direcciones dependientes del gobierno estatal y cómo se insertan sus funciones dentro del fomento a las actividades de ciencia y tecnología.

El segundo apartado del capítulo titulado “Grandes Retos” plantea un diagnóstico del sector. Es importante señalar que en el programa revisado el diagnóstico se estructura como un continuo, no presenta una organización que agrupe en rubros claramente especificados y diferenciados los principales campos que englobaría los elementos asociados a las actividades de ciencia y tecnología. Esto es importante debido a que existen ciertos factores que tienen una relación más estrecha entre ellos, por ejemplo, el número de Centros de I+D, Universidades y Tecnológicos se englobarían bajo el rubro “Infraestructura Educativa”. Una mejor organización del documento resultaría en una mayor claridad y permitiría hacer un análisis más preciso acerca de las debilidades o fortalezas sobre las cuales es necesario trabajar.

Sin estar explícitamente desagregadas en el documento se pueden identificar los siguientes temas:

- Inversiones y Financiamiento
- Educación
- Desarrollo Sustentable
- Servicios Gubernamentales

A su vez dentro de cada tema se destacan los siguientes aspectos:

Inversión y Financiamiento a la investigación y desarrollo.

- Inversión en Ciencia y Tecnología.- se expone que la inversión en investigación y desarrollo se financia aproximadamente en un 90% con fondos públicos y en un 10% con fondos privados, es decir una participación muy limitada de la iniciativa privada;
- El financiamiento de las actividades de investigación y desarrollo (investigación y desarrollo).- se describe la existencia de dos fondos gubernamentales.
 - PRODUCE Baja California, cuyas fuentes de financiamiento están tanto en el sector agropecuario como en fondos estatales y federales y su función es apoyar proyectos de investigación aplicados al sector primario;
 - Fondo Mixto CONACYT Baja California, cuyo objetivo principal es el de “otorgar apoyos para la realización de proyectos de investigación científica, innovación y desarrollo tecnológico, becas, divulgación de la ciencia y la tecnología, así como estímulos y reconocimientos...”¹⁰⁶
- Apoyo a la innovación tecnológica.- apoyo a los Comités Escuela- Empresa, creación de una red de centros de soporte a la innovación y desarrollo tecnológico, impulso a emprendedores en el área tecnológica, organización de eventos de tecnología.

¹⁰⁶ Idem

Educación

- Educación.- a partir de considerar los beneficios en los procesos de enseñanza-aprendizaje que aportan las nuevas tecnologías se plantea “...la necesidad de la instalación de espacios diseñados especialmente para la capacitación y generación de proyectos educativos fundados en este nuevo apoyo didáctico pedagógico¹⁰⁷”;
- La infraestructura educativa, áreas del conocimiento y capital humano en investigación y desarrollo.-
 - El Sistema de Educación Superior en Baja California está compuesto por 29 instituciones, 8 públicas y 21 privadas, en las cuales se ofrecen 151 programas de posgrado;
 - En el año 2002 se ubicaron 334 proyectos de investigación en 12 instituciones, organizados en las siguientes áreas del conocimiento: Ciencias Sociales y Administrativas (22.45%), Educación y Humanidades (27.24%), Ingeniería (11.97%), Naturales y Exactas (27.54%), Agropecuarias (8.08%) y Salud (2.69%).
 - Los recursos humanos aplicados a la investigación científica se distribuyen en el área de las Ciencias Naturales y Exactas (44.5%); las Ciencias de la Educación y Humanidades (18%); Ingeniería y Tecnología (14.1%); Ciencias Agropecuarias (13.9%); Ciencias Sociales y Administrativas (7.2%) y las Ciencias de la Salud (2.1%). Se menciona que la aplicación de estos recursos no necesariamente se dirigen a la resolución de problemas específicos o prioritarios del desarrollo estatal.
- Sistemas de información.- En materia de educación y considerando que la disposición de información facilita la toma de decisiones institucionales, se propone la creación de un sistema integral de información;

¹⁰⁷ Idem

Desarrollo Sustentable

- El desarrollo urbano y la sistematización cartográfica.- La Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano ha recopilado y generado “...información cartográfica para la creación de un atlas estatal digital, que sirva como base para los diferentes estudios o proyectos; de esta forma se ha estado aplicando una red geodésica estatal que sirve de liga para nuevos desarrollos urbanos y obtener una cartografía más precisa¹⁰⁸”. Se plantea la necesidad de homologar y estandarizar criterios cartográficos.
- El desarrollo agropecuario.- Se exponen los tipos de difusión de los programas de apoyo financiero relacionados con este sector.
- La aplicación de tecnologías favorables a la conservación del ambiente y los recursos naturales.- Se plantea que el deterioro de la cantidad y calidad de los recursos naturales vuelve fundamental la promoción de la utilización de nuevas tecnologías, por ello es necesario extender los esfuerzos de eco-eficiencia de algunas empresas.

Servicios Gubernamentales

- La prestación de servicios gubernamentales en línea.- Se plantea la necesidad de “reconsiderar estos modelos de atención y evolucionar hacia la prestación de servicios en línea donde el ciudadano pueda realizar sus trámites a través de medios como Internet, teléfono, bancos y otros medios...¹⁰⁹”; El uso de este tipo de medios “disminuirá los problemas de cobertura que actualmente se tienen tanto en aspectos geográficos como de horarios... y disminuirá el actual intercambio de información física¹¹⁰”.
- Los servicios de salud.- Se plantea la organización de los subsectores de atención a la salud, el financiamiento y la cobertura de instituciones públicas y privadas.

¹⁰⁸ Idem

¹⁰⁹ Idem

¹¹⁰ Idem

- Eficientizar los apoyos gubernamentales.- se propone la implementación de una campaña de información sobre planes y programas de gobierno, debido a la utilización poco eficiente de los apoyos, inclusive por parte de las mismas dependencias.
- Eficientizar los tiempos de entrega de documentos en el Archivo General del Registro Civil Estatal.

A pesar de que existe un espectro amplio de temas por demás relevantes en el capítulo, el diagnóstico no se sustenta en información que pudiera clarificar la situación de los sectores abordados. Es importante realizar una caracterización basada en los principales indicadores socioeconómicos que permita tener un panorama acerca de cómo, en términos generales, esta posicionado el estado en un contexto de desarrollo nacional. Para lograr esto es necesario contar con una referencia temporal o espacial. Las referencias espaciales nos permitirían saber que lugar ocupa Baja California respecto a otros estados del país o que lugar ocupa Baja California como región en un contexto global. La referencia temporal nos permite ver la tendencia (creciente, decreciente o sin cambio) de los principales indicadores relacionados con el sector de ciencia y tecnología.

Existen ciertos rubros sobre los cuales es pertinente hacer una revisión para caracterizar el contexto en el cual se inserta el programa. Debido a que el desarrollo de sectores económicos tradicionales y sectores económicos basados en tecnología tienen características diferentes, es necesario plantear cómo se complementan y se relacionan estos dos tipos de economía. Esto llevaría a la exposición de las grandes tareas gubernamentales consideradas como prioritarias acordes a la búsqueda de un modelo amplio de desarrollo. En esto es de gran ayuda la revisión del marco legal que evalúe su efectividad de acuerdo a las necesidades y condiciones actuales del sector.

No hay claridad respecto a algunas de las fuentes de información utilizadas. Se menciona que la inversión en investigación científica y tecnológica se financia con fondos públicos en un 90% y el

restante 10% con fondos privados sin citar la fuente. Según CONACYT¹¹¹ el financiamiento gubernamental a la ciencia y tecnología a nivel nacional es de 59.1%, quedando el resto distribuido entre el sector productivo (29.8%), educación superior (9.1%), fondos del exterior (1.3%) y privado no lucrativo (0.8%).

No se utilizan herramientas económicas tales como la matriz insumo-producto, la cual es un registro ordenado de las transacciones entre los sectores productivos. A partir de ella se pueden ilustrar la interrelación entre los diversos sectores productivos y los impactos directos e indirectos que tienen sobre éstos un incremento en la demanda final. Así la matriz insumo-producto permite cuantificar el incremento de la producción de todos los sectores, derivado del aumento de uno de ellos en particular. El análisis de la matriz insumo-producto permite estudiar las diferentes cadenas productivas e inferir, por medio de la información disponible, cuáles son las fortalezas y las debilidades de cada sector¹¹². Esta importante herramienta de análisis existe para Baja California y se ha utilizado para el diseño de la Política de Desarrollo Empresarial Estatal¹¹³, por lo que es necesario hacerla extensiva a el resto de ámbitos de la planeación gubernamental.

La amplitud de los campos del conocimiento que abarcan la ciencia y la tecnología, la hace susceptible de ser utilizada en todos los sectores productivos. Tomando como base esta consideración puede hacerse un diagnóstico de los sectores, tanto públicos como privados, más importantes de la economía, en el que se identifique claramente el rol que puede jugar la tecnología para acrecentar la competitividad de las organizaciones. Una posibilidad es el uso de métodos basados en indicadores simples a los cuales podría hacerse un seguimiento que nos permita ver en términos generales la tendencia a lo largo del tiempo.

¹¹¹ CONACYT, Indicadores de actividades científicas y tecnológicas (2003).

¹¹² Programa Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco, PECYTJAL 2001-2007, (2003).

¹¹³ Sedeco, Política de Desarrollo Empresarial del Estado de Baja California: Fomento y Desarrollo de Clusters. Proyecto elaborado por Noé Arón Fuentes y Saráh Martínez Pellegrini

Objetivos

El capítulo tercero presenta cuatro líneas orientadoras que reflejan la misión del Gobierno del Estado en el campo de la ciencia y la tecnología. Sin embargo no existe un desglose que permita conocer claramente la expectativa futura y los objetivos específicos que se han trazado con el fin de lograr un escenario óptimo para el sector

Los cuatro principios rectores son:

1. Posibilitar el consenso con los diversos sectores de la sociedad a través de distintos medios con el fin de favorecer el desarrollo estatal.
2. Promover el sentido de respeto a la dignidad humana, el medio ambiente y otras formas de vida.
3. Promover las actividades científicas y de innovación tecnológica que contribuyan al desarrollo socioeconómico del Estado y al mejoramiento de los índices de bienestar de sus ciudadanos.
4. Propiciar el manejo ético y racional de los fondos disponibles para el desarrollo de investigación científica, la transferencia y la innovación tecnológica.

En este apartado se expresa la expectativa de la ampliación de la participación del sector productivo “de manera que en el largo plazo las proporciones se muestren a la inversa, tal como sucede en los países desarrollados, donde el sector público representa entre el 7 y 10% de la inversión, mientras que el sector privado invierte el restante 90%¹¹⁴”. Existe una imprecisión en esta afirmación, Japón con el 73%¹¹⁵ es el país con mayor financiamiento para I+D proveniente del sector empresarial. Un referente importante es el promedio OCDE¹¹⁶ de inversión privada en I+D apenas supera el 60%,

¹¹⁴ Programa Estatal de Ciencia y Tecnología 2003-2007, (2003).

¹¹⁵ Organization for Economic Cooperation and Development (OECD), Science and Technology Statistical Compendium. (2004).

¹¹⁶ Idem.

esto implicaría tener como meta un financiamiento más equilibrado en materia de investigación científica y desarrollo tecnológico.

El primer apartado del cuarto capítulo se presenta el único objetivo planteado por el programa, el cual se desagrega de la siguiente forma:

- **Objetivo General:** Lograr una educación abierta a los avances tecnológicos y a la participación social.
- **Estrategia General:** Fortalecer la enseñanza de conocimientos, destrezas, hábitos y valores, así como el uso y aplicación de tecnologías con respeto a la cultura, medio ambiente y dignidad humana.
- **Objetivo Específico:** Establecer bases que permitan el desarrollo y aplicación de la investigación científica.

Si bien es incuestionable el papel de la educación como base de la ciencia y la tecnología, no se expone un sustento de porqué se plantea como el único objetivo estratégico del programa. El fomento a la ciencia y la tecnología presenta una complejidad tal que para abordarla de manera eficiente es necesario plantearse objetivos de una amplitud tal que considere todos los elementos relevantes del sector.

Estrategias

Las estrategias constituyen la base de la que se derivan las líneas de acción tendientes a cumplir con los objetivos planteados. Como se menciono anteriormente el programa solo cuenta con un objetivo general, los cual limita el campo de acción de las estrategias. A pesar de esto ninguna de las estrategias está diseñada para cumplir con el objetivo planteado relacionado con el logro de una educación abierta a los avances tecnológicos.

Las siete líneas estratégicas planteadas son:

- Impulsar la generación y el intercambio de información entre instituciones públicas, sociales y privadas para la toma de decisiones.
- Fortalecer, con participación de todos los sectores, la investigación científica y la innovación tecnológica para apoyar el desarrollo y aplicación de proyectos que generen beneficio social.
- Promover la investigación, desarrollo, uso y aprovechamiento de tecnologías y recursos que contribuyan a la satisfacción de las necesidades de la sociedad bajacaliforniana.
- Consolidar esquemas de financiamiento para fomentar la investigación científica y el desarrollo tecnológico.
- Promover ejemplos de esfuerzos y modelos de éxito existentes en materia de innovación y desarrollo tecnológico.
- Impulsar el uso de tecnologías en la conservación, uso y reuso de los recursos naturales y el medio ambiente.
- Impulsar el uso, desarrollo y aplicación de tecnologías que faciliten el acceso a los servicios del gobierno.

De las estrategias planteadas en el documento se pueden identificar ocho de ellas relacionadas con la generación de información relacionada con la ciencia y la tecnología. Dentro de estas acciones, y debido a la escasez de información relacionada con el sector, no deja de ser importante el desarrollo de nuevos indicadores y fuentes, sin embargo la información existente debe ser aprovechada para a partir de ella generar estrategias y acciones de fomento al sector de ciencia y tecnología.

De ser así las líneas de acción del programa idealmente se concentrarían en el fomento de acciones concretas encaminadas al desarrollo del sector de ciencia y tecnología. Tomando como ejemplo la línea de acción 3.2.1.5.5.2. la cual enuncia:

“Promover el desarrollo del diagnóstico del sector productivo del Estado en materia de innovación tecnológica con el fin de determinar las oportunidades de desarrollo”. Programa Estatal de Ciencia y Tecnología 2003-2007. pp. 36-37.

Existe una incongruencia en el hecho de implementar líneas de acción antes de contar con un diagnóstico sobre el sector productivo, uno de los tres principales ámbitos del desarrollo de innovaciones tecnológicas¹¹⁷, además es importante recordar que se ha mencionado ya la existencia de la matriz insumo-producto para el Estado que sería la herramienta idónea para determinar las oportunidades de desarrollo de los diferentes sectores productivos. En términos generales las estrategias deben fomentar el desarrollo a nivel estatal de la ciencia y la tecnología mediante líneas de acción que promuevan y detonen el potencial científico y tecnológico regional.

Evaluación

La evaluación es el mecanismo que, partiendo de la definición de prioridades, actividades y metas, permite conocer el avance y la eficiencia del programa mediante indicadores claves relacionados con el desarrollo del sector. Por lo tanto la validez e importancia de los indicadores de ciencia y tecnología existentes en un país, región, localidad o institución deben, por tanto, reflejar el avance y desarrollo de la capacidad innovadora y de especialización tecnológica de las empresas e instituciones.

La adopción de esquemas de evaluación facilitará la adopción de las acciones correctivas en los casos en los que sean necesarias y la adecuación de procesos y proyectos, así como las acciones que permitan fortalecer y consolidar éxitos obtenidos con la acción del gobierno y la participación de la sociedad¹¹⁸. Otro aspecto importante de la evaluación es la rendición de cuentas y la transparencia que deben ir de la mano del manejo de los recursos públicos.

¹¹⁷ Los tres principales ámbitos que participan de la innovación son lo que el Modelo de la Triple Hélice identifica como las esferas institucionales, en las que podemos encontrar la industria

¹¹⁸ Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006.

El programa estatal de ciencia y tecnología no presenta un apartado en donde se aborden las estrategias de evaluación y rendición de cuentas. Si bien en las líneas de acción se plantean metas, estas no plantean indicadores, una estimación temporal y un desglose presupuestal que nos permita evaluar la eficiencia de los resultados. Así mismo se presentan en ciertas metas una perspectiva de resultados sin una proyección esperada basada en indicadores susceptibles de una valoración. Tomando como ejemplo la línea de acción 3.2.1.5.1.2. en donde la meta se plantea como

“Identificar una estructura funcional de apoyo en el gobierno hacia la visión de la innovación y el desarrollo científico y tecnológico”. Programa Estatal de Ciencia y Tecnología 2003-2007. pag. 27.

Podemos observar aquí que el planteamiento es totalmente subjetivo, ya que no se define que se entiende por una estructura funcional de apoyo en el gobierno, además de que en el documento no se menciona en ningún apartado la visión de la innovación y el desarrollo científico y tecnológico, la cual precisaría lo que se espera será Baja California para el año 2007 en el desarrollo del sector de ciencia y tecnología.

Si bien se plantea un organismo o dependencia gubernamental como responsable para cada línea de acción, la falta de claridad en los indicadores de resultados no permite que el proceso de rendición de cuentas tenga parámetros de evaluación objetivos. En resumen podemos mencionar que en términos generales no existe el planteamiento de lo que se esperaría será Baja California para el año 2007 en el desarrollo de la ciencia y tecnología.

Análisis de acuerdo a las categorías del modelo de la triple hélice

La transformación interna de cada una de las hélices.

Los diversos sectores que participan de los procesos de innovación, han tenido que transformarse internamente para afrontar las condiciones del entorno que exigen una mayor eficiencia traducida en competitividad. El sector gubernamental no es la excepción reconociendo la importancia de

asociar esta transformación a la ciencia y la tecnología en dos vertientes: como un medio para efficientizar las funciones propias y como medio para dinamizar el desarrollo de su área de competencia.

La transformación interna de las hélices, se refiere al cambio de un modo de operación contenido en sí mismo y con pocos vínculos al exterior, a uno donde se privilegien los lazos entre instituciones y donde se asuman nuevos roles funcionales. Esto lo podemos ver en la descripción de las funciones de la Secretaría de Desarrollo Económico en el programa, la cuál dentro del ámbito de sus funciones se hace explícita la tarea del impulso a la I+D.

“La Secretaría de Desarrollo Económico participa en el impulso y la promoción de acciones enfocadas al desarrollo de investigación aplicada al fortalecimiento e innovación tecnológica del sector”. Programa Estatal de Ciencia y Tecnología 2003-2007. pag. 10.

El diagnóstico acerca de los sectores relacionados con las actividades de ciencia y tecnología inicia haciendo un recuento de las funciones de las secretarías y direcciones dependientes del gobierno estatal y como se insertan sus funciones dentro del fomento a las actividades de ciencia y tecnología. Debido a que un gran número de secretarías del ejecutivo estatal contemplan entre sus objetivos el fomento, impulso o generación de investigación científica y tecnológica, esto permite agrupar a una masa crítica dentro del sector gubernamental que genere sinergias hacia otros sectores. El diagnóstico da cuenta del estado de los rubros mencionados como fundamentales para generar los procesos de I+D.

Al hacer una revisión del diagnóstico podemos advertir que en una gran parte de los rubros se refieren al funcionamiento de diversas áreas relacionadas directamente con el ámbito público. Esto lleva implícito el planteamiento de la incorporación de la ciencia y la tecnología a las tareas gubernamentales, las cuales por su naturaleza tienen una relación estrecha con el desarrollo. Bajo la

premisa de que el desarrollo de las empresas en una economía de libre mercado, se traduce en crecimiento económico, el impulso a la innovación tecnológica que efficientice los procesos, productos o esquemas organizativos del sector privado es un objetivo imprescindible en la búsqueda de un esquema de desarrollo basado en la ciencia y la tecnología.

De acuerdo a este perfil en el diagnóstico, las propuestas se centran principalmente en la solución de las problemáticas referidas al sector público, asociado al ámbito gubernamental y de investigación científica y desarrollo tecnológico financiado principalmente con fondos públicos. Sin embargo no se consideran propuestas para solucionar necesidades específicas del sector privado que los apoyen en la búsqueda de esquemas competitivos basados en el impulso a la I+D. Esto igualmente se traduce en que la responsabilidad en la implementación de las líneas de acción recaiga únicamente en las dependencias gubernamentales asociadas a las tareas desarrolladas.

La influencia de una hélice sobre otra.

La influencia intersectorial es de gran importancia, ya que al haber interdependencia entre las tres hélices institucionales, necesariamente las acciones realizadas por cada una afectaran a las otras dos en la medida en que estén más o menos relacionadas. Dentro del apartado de estrategias sectoriales es donde se puede identificar algunas estrategias programáticas orientadas a impactar a sectores externos al ámbito gubernamental.

El impulso al desarrollo social a partir de proyectos de ciencia y tecnología induciría a la región a una búsqueda de soluciones innovadoras en sectores con poca relación con las actividades tradicionales de I+D. Las estrategias vinculadas a las acciones intersectoriales y la vinculación regional, nacional e internacional para efectos de lograr una cooperación con otros actores participantes del proceso permite la creación de redes útiles para reducir la incertidumbre inherente

a las actividades de ciencia y tecnología y para generar economías de escala en los sectores donde existan una configuración territorial de las actividades económicas.

A pesar de que las líneas estratégicas son en rubros en los que la implementación de las mismas necesariamente involucra a todo el espectro de actores, las líneas de acción y los responsables frecuentemente se centran en las dependencias gubernamentales. La generación de información relevante en el ámbito del programa es el eje rector de la mayoría de las líneas de acción planteadas en el cuarto apartado.

“Línea de acción 3.2.1.5.1.2.- Identificar la función de innovación y desarrollo científico y tecnológico por dependencias gubernamentales que atiendan las oportunidades de los sectores prioritarios del Estado”. Programa Estatal de Ciencia y Tecnología 2003-2007. pag. 27.

Queda claro que la información es el sustento sobre la cual se pueden tomar mejores decisiones de política pública sin embargo el proceso de investigación científica y desarrollo tecnológico va más allá de esto. El gobierno estatal al no reunir en sí mismo todas las capacidades necesarias para cubrir todas las etapas del proceso debe involucrar de manera central al resto de sectores que participan de manera fundamental de la I+D.

La creación de una nueva capa de redes trilaterales y organizaciones derivadas de la interacción de las tres hélices.

La creación de redes trilaterales se refiere a las nuevas organizaciones que tengan la capacidad de capitalizar en forma más articulada los resultados de la interacción de los tres ámbitos. El programa reconoce la necesidad de la prevalencia de una dinámica de colaboración interinstitucional que sume esfuerzos a través de una agenda compartida. Esta visión permite sumar esfuerzos de los sectores que participan en alguna etapa del proceso de investigación científica y desarrollo tecnológico.

Esto necesariamente implica la inclusión de los distintos sectores de la sociedad que participan de las actividades de ciencia y tecnología en el diseño e implementación de las políticas relacionadas con este ámbito. Con este espíritu se integra a partir del 2002 el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (COCYT), el cual se conforma de organismos académicos, productivos, sociales y gubernamentales, y cuyo objetivo es procurar el impulso del quehacer científico y la innovación tecnológica. A partir de la publicación de la Ley de Fomento a la Ciencia y la Tecnología "...se institucionaliza la obligación del gobierno para realizar esfuerzos de concertación intersectorial, interinstitucional a nivel internacional..."¹¹⁹

Otro apartado en donde se considera la participación de todos los sectores son las relacionadas con el impulso, la generación y el intercambio de información. Al tener el sector público en sus diferentes órdenes de gobierno, el sector privado, el sector académico y social una participación relevante en alguna etapa del proceso, como consecuencia poseen información importante que aportar y que es susceptible de ser acopiada y sistematizada para su consulta pública.

Consideraciones Finales

La innovación es inherente a las actividades de ciencia y tecnología, el impulso a estas actividades desde las políticas públicas ha sido un pilar importante en el desarrollo de capacidades innovadoras. A pesar de la creación de los centros SEP-CONACYT en algunos estados, las actividades de Ciencia y Tecnología siguen marcadas por un fuerte centralismo que se traduce en una aglomeración de institutos de I+D en la zona centro del país y un esquema de financiamiento basado en su mayoría en fondos federales. Esto ha resultado en que el gobierno estatal pareciera aún tener poca ingerencia en la orientación al perfil de las actividades de I+D. Si bien las dependencias gubernamentales locales reconocen la necesidad de impulsar de manera más decidida la ciencia y la

¹¹⁹ Idem

tecnología y de vincular el desarrollo de la misma al contexto productivo regional, el planteamiento programático, a pesar de que se vincula a las diversas dependencias asociadas a las tareas gubernamentales, no prevé los mecanismos que permitan definir de manera conjunta el perfil de las actividades de investigación y desarrollo regionales.

Otro vacío importante en la información sobre la cual se basa la planeación es la falta de un análisis acerca del perfil socioeconómico del Estado. Un diagnóstico más profundo permitiría tener una visión clara sobre las necesidades de los diversos sectores, y sobre las actividades desarrolladas en las instituciones vinculadas a la investigación y desarrollo. Esto permitiría encontrar puntos de coincidencia o incentivar las tareas que pudieran complementar el perfil productivo del estado.

De igual manera es importante generar incentivos a todos los niveles para impulsar de manera decidida, un modelo de financiamiento a la investigación y desarrollo más equilibrado. Es tarea de las políticas públicas la reducción del riesgo de la inversión de capital, esto se logrará solamente impulsando los factores imprescindibles para el desarrollo de un ambiente innovador, como la disponibilidad de infraestructura, el desarrollo de capital humano y el acceso a información confiable.

Capítulo V: Conclusiones

Dada la complejidad del proceso de generación de innovaciones y su integración al sistema productivo, es necesario el análisis de los tres elementos que constituyen el planteamiento de los Sistemas Regionales de Innovación, de manera conjunta e interrelacionada para entender el cómo la innovación se inserta en un contexto más amplio. El alcance tanto en términos de los actores incluidos en el análisis como del concepto mismo que tienen de la innovación, evoluciona de la percepción más común, asociada a nuevos productos, hacia una mucho más amplia en donde se consideran aspectos centrales en la producción como las formas de organización intersectorial, por mencionar solamente uno.

Estos tres elementos son a grandes rasgos la innovación percibida como una idea, práctica u objeto percibido como nuevo; la región misma que se demarca a partir de cierta homogeneidad en algún criterio especificado; y el sistema constituido por elementos y relaciones que interactúan en la producción de innovaciones. La caracterización de ésta innovación como un proceso colectivo, acumulativo e incierto necesariamente cruza por el impulso a otros elementos fundamentales para el desarrollo con un alcance social que va más allá de la innovación misma.

La creación de sinergias, el grado de desarrollo del sistema y la trayectoria tecnológica de la región, entre otros factores no son un resultado directo de una innovación aislada sino de la construcción social que se va formando con el conjunto de actores sociales que aportan como individuos u organizaciones los elementos que permiten la construcción del Sistema Regional de Innovación, al cual podemos definir como los lugares en donde la estrecha comunicación interfirma, las estructuras socio-culturales y el ambiente institucional pueden estimular el aprendizaje colectivo

insertado social y territorialmente y la innovación continua¹²⁰.

La creación de una infraestructura adecuada, la formación del capital humano suficiente, la cooperación entre los actores económicos y sociales, el fomento a una cultura empresarial, la adecuación del entorno institucional, son solamente algunos de estos elementos que nos llevan a establecer una relación estrecha entre innovación y desarrollo. Los Sistemas Regionales de Innovación al agrupar estos elementos, facilitan la creación de una configuración social en donde el insumo principal es la generación, difusión y aplicación del conocimiento a través de redes

El análisis de los Sistemas Regionales de Innovación permite tener una perspectiva sobre el impacto de los Sistemas Nacionales de Innovación desagregados en una región específica, permite ver el funcionamiento e inserción de organismos dependientes de la federación como los centros de investigación CONACYT y nos da un panorama de cómo los actores locales participan dentro de esta estructura más amplia.

A pesar de que CONACYT es la instancia federal que tiene la encomienda de elevar la competitividad e innovación de las empresas, es necesario recordar que la mayoría de las organizaciones e instituciones involucradas en actividades innovadoras pertenecen al ámbito regional como las empresas, las instancias catalizadoras, las universidades y los gobiernos estatales. Estos actores son quienes construyen conjuntamente las condiciones que podría permitir la creación de un ambiente propicio para la innovación. Otra ventaja del ámbito regional es que permite una mayor eficiencia en el diagnóstico de problemas, en la identificación de oportunidades y en la movilización de los recursos disponibles.

¹²⁰ Asheim and Isaksen (2002).

En esta construcción de las condiciones adecuadas para innovar, las redes entendidas como el sistema de relaciones y/o contactos que vinculan a las empresas/actores entre sí, son un mecanismo central. Éstas han incrementado su potencial a partir del desarrollo de tecnologías de comunicación cada vez más eficientes, más sin embargo las redes construidas a partir del contacto personal siguen aportando mayores ventajas a sus integrantes.

Dos elementos importantes del contacto personal son la confianza que se construye de manera más natural con la interacción personal cotidiana y la reducción de los costos de transacción, sobre todo en lo relativo a la obtención de información. Sin embargo es necesario apuntar que la creación de estas redes de intercambio y cooperación no surgen de manera espontánea, los actores deben esforzarse en generarlas y fomentarlas. A pesar encontrarse en una etapa formativa, el cluster del software en Baja California ha creado una estructura que abarca un gran número de actores regionales de todos los ámbitos, sin embargo aún es una tarea pendiente capitalizar de manera clara las ventajas que aporta la red formada, en términos de su acceso a un mercado más amplio en el ámbito de sus competencias.

Dentro del modelo de la triple hélice además de la consideración de los ámbitos académico, gubernamental y empresarial, es necesario incluir el ámbito social, en el cual se inscriben un gran número de las instancias catalizadoras regionales. Las tareas de estas instancias, como la provisión de información, el financiamiento y la vinculación entre otras, vienen a cubrir algunos de los vacíos que existen en el entorno en el cual se desarrollan los procesos de innovación.

La posibilidad de formar una Sociedad del Conocimiento a partir de la creación de un Sistema Regional de Innovación, depende de la capacidad de trasladar estas prácticas del sistema productivo innovador al resto de la sociedad, es ahí en donde los Sistemas Regionales tienen ventajas sobre de

configuraciones más amplias al implementarse en un ambiente local en el cual se generan dinámicas de retroalimentación entre el sistema productivo y la sociedad en su conjunto.

El diagnóstico de Baja California arroja los siguientes resultados respecto al grado de desarrollo del Sistema Regional de Innovación.

Capacidades Estructurales

El primer apartado da cuenta de las capacidades estructurales regionales, entendidas como los elementos del entorno externos a los agentes que engloben los insumos indispensables para desarrollar procesos de innovación, en tres diferentes niveles. El primero de estos niveles lo podemos relacionar con factores que están en mayor medida bajo responsabilidad del sector gubernamental, considerado dentro del modelo de la triple hélice como la esfera gubernamental y académica. Dentro de las tareas de estas dos esferas se puede mencionar de manera muy general la provisión de infraestructura y educación, el desarrollo de investigación y desarrollo. Estas son tareas que en México se financian de manera predominante con fondos públicos.

El segundo nivel es el desarrollo de algunos de estos elementos en la esfera del modelo de la triple hélice industrial, para lo cuál se considera a las empresas maquiladoras de la región. Las empresas maquiladoras tienen una participación sustancial dentro de la economía regional¹²¹ y son un actor muy importante en términos de su potencial innovador. Sin embargo la presencia de maquiladoras con una orientación a los procesos de diseño e investigación y desarrollo en la región aún es muy limitada, apenas se puede mencionar a Samsung como una maquila de tercera generación en Tijuana¹²².

¹²¹ Para el 2002, GAO reporta 218 887 empleos en la industria maquiladora en Baja California, con flujos comerciales que cruzan por San Diego por 12,873 millones de dólares.

¹²² Hualde (2003).

El último nivel considerado son los indicadores que dan cuenta de los niveles de México en los mismos factores que los dos rubros anteriores, pero con relación al resto de países de la OCDE. Si bien las fuentes secundarias de donde se obtienen los datos no son estrictamente idénticas para los tres niveles, los elementos considerados en el análisis son plenamente identificados como los mínimos necesarios para desarrollar cierto nivel de innovación que se enmarca dentro de los niveles de desarrollo establecidos por la OCDE. En términos muy generales con respecto a los procesos de innovación, podemos ubicar a Baja California por arriba de la media nacional y a México en los últimos lugares de la OCDE.

Para el caso de México INEGI, CONACYT y las dependencias gubernamentales a cargo de las áreas consideradas, han desarrollado indicadores relacionados con la infraestructura de capital físico y humano del área de la ciencia y la tecnología y las tecnologías de la información y las comunicaciones, sin embargo no existe información acerca de aspectos tales como el financiamiento a empresas de tecnología, los ingresos por ventas de nuevos productos, la inversión en I+D en las industrias, los usos de Internet, el perfil de los usuarios de Internet, los salarios y el empleo intensivo en tecnología ofertado, entre otros.

Esta información se reconoce como fundamental en la caracterización del perfil de la sociedad del conocimiento. La falta de estos datos dificulta la realización de estudios de *benchmark* regionales que tomen como punto de referencia a regiones integradas globalmente que si cuentan con información acerca de los rubros mencionados. Si bien queda claro que existen sectores asociados de manera estrecha a la tecnología por el perfil de sus actividades, es necesario recordar que la innovación es susceptible de encontrarse en todas las industrias. Por lo que esta falta de información dificulta identificar el perfil de innovación en los diferentes sectores de la economía regional.

Dentro del contexto de los países que integran la OCDE podemos ubicar a México en los niveles más bajos en la mayoría de los rubros relacionados con la búsqueda de la innovación como una vía para adquirir ventajas competitivas. De entre todos los indicadores resaltan dos: el hecho de que en el modelo de financiamiento al desarrollo de innovaciones en México se ubique en extremo opuesto a los países más desarrollados, es decir el financiamiento público se ubica alrededor del 60% en contraste con el financiamiento público de países como Japón con un financiamiento privado de la I+D mayor al 70%. El otro indicador revelador es el hecho de que México se ubique en el último lugar de OCDE en inversión en I+D en relación al PIB con 0.41 puntos porcentuales y en la I+D en las empresas con alrededor de 0.2%. Estos niveles nos indican tanto en el ámbito público como en el privado la inversión de capital y el financiamiento a la investigación y desarrollo son factores críticos que no se han abordado adecuadamente.

Esto nos lleva a concluir que no hay una política de Estado suficientemente sólida en el rubro de la investigación científica y el desarrollo tecnológico que lleve a generar las condiciones mínimas para desarrollar procesos de innovación. Estas condiciones se pueden resumir en cuatro: la reducción de la incertidumbre para las inversiones, la provisión de información que permita identificar oportunidades, la reducción de los costos de experimentación y la eliminación de barreras artificiales para invertir en oportunidades empresariales.

Las empresas por si solas no tienen la capacidad de generar estas condiciones, es necesaria sumar a ellos los actores institucionales, los cuales deben cumplir con el rol de generar el ambiente propicio para el desarrollo de las empresas, de otro modo al enfrentarse a este tipo de entorno de negocios poco favorable los actores empresariales no perciben en la investigación y el desarrollo una fuente de ganancias en México.

Dentro del diagnóstico podemos apreciar que a nivel regional, la calidad de vida y la infraestructura sobre todo la referente a la capacidad de conectividad (líneas telefónicas, computadoras por habitante), son factores que aportan ventajas al ubicarse Baja California entre los primeros lugares a nivel nacional. Esto aunado a la cercanía geográfica con California, una de las mayores economías del mundo, y el desarrollo de capacidades asociadas a un intercambio comercial cotidiano en la exportación e importación de productos, el turismo, los servicios, entre otros, parecieran constituir una ventaja que da al Estado un gran potencial para desarrollarse en el ámbito de la innovación.

Sin embargo el entorno empresarial es un factor que no presenta niveles adecuados. Esto lleva a considerar dos aspectos: el entorno en general desfavorable a nivel nacional para el *entrepreneurship* se acentúa a nivel regional y dentro de esta misma tendencia, para el caso de las empresas en donde la investigación y el desarrollo es un elemento sobre el cual basan su competitividad, las iniciativas para invertir e iniciar empresas se tornan aún más difíciles debido al grado de certidumbre adicional que es inherente a los procesos de innovación. Una explicación a este fenómeno pudiera ser el relativo dinamismo de la economía regional, en donde el entorno de económico pareciera tener la capacidad de mantenerse en una cierta ortodoxia de negocios favorecida por las ventajas regionales comparativas. Es por esto que los actores no han tenido la motivación para iniciar procesos de innovación, es decir el riesgo que implica generar nuevos esquemas de negocios no se compensa con la ganancia esperada.

Un aspecto realmente crítico en cuanto a que limita la capacidad de crecimiento y competitividad de las empresas es la escasez de financiamiento. Gran parte del crecimiento de las empresas de alta tecnología se relaciona estrechamente con la presencia de mecanismos de financiamiento flexibles dirigidos a apoyar empresas tecnológicas como la inversión de riesgo o los *angel investors*. Estas figuras de financiamiento son casi inexistentes en la región y el financiamiento disponible para las empresas de tecnología desde los fondos públicos presenta esquemas poco eficientes de acuerdo a la

dinámica de desarrollo y comercialización de sus productos. El acceso a los fondos destinados al desarrollo de empresas tecnológicas se percibe como un proceso tortuoso y burocrático, en donde la inversión en tiempo y esfuerzo muchas veces no tiene resultados favorables.

Las empresas maquiladoras, con una importante participación en la economía regional, no basan su competitividad en la investigación y desarrollo, por lo tanto el potencial innovativo en términos de sus capacidades tanto en capital financiero, de infraestructura, como humano, aún no se ha desarrollado más allá de las innovaciones incrementales, de gran importancia para su competitividad, que se realizan en las plantas como parte de su operación cotidiana.

Este aporte a la innovación regional sin dejar de ser importante, no corresponde con el volumen de recursos que manejan. A pesar de su larga trayectoria regional y de que en muchas de las maquiladoras sus procesos involucran la implementación y desarrollo de herramientas tecnológicas, esto no se ha traducido en que las empresas maquiladoras sean un motor del impulso de la innovación regional. Esto podría explicarse por el muy bajo nivel de encadenamientos con proveedores y clientes regionales¹²³ y a la falta de esquemas más interactivos de vinculación con el resto de actores que participan de la innovación.

Las industrias del sector del software se han enfocado al desarrollo de servicios y productos en donde la innovación es parte inherente a sus actividades. Sin embargo, debido a la búsqueda de mercados no solamente en Baja California, sino también en California, la competitividad aún se configura como una suma de reducción de los costos y capacidad de innovación. A pesar del desarrollo de productos propios, incluso bajo un esquema de comercialización de marcas propias, su capacidad de competir con las empresas que atraen el *outsourcing* aún es limitada y ésta capacidad

¹²³ En la encuesta realizada por el COLEF (2002), se muestra que los proveedores locales en plantas maquiladoras son apenas el 7.2%.

se ve aún más disminuida al competir contra los productos de las grandes compañías que controlan el mercado global del software. Esto se explica por las características de las empresas del sector, la mayoría son pequeñas empresas con poco acceso a financiamiento y por lo tanto poca capacidad de enfocar una cantidad significativa de recursos en I+D y comercialización.

Por otro lado, la investigación y desarrollo dependientes del sector público, desarrollada en los centros CONACYT y las universidades regionales, se encuentra en niveles medios. Sin embargo el fuerte centralismo que caracteriza al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología sigue fomentando la creación de una masa crítica susceptible de generar sinergias de manera predominante en la zona centro del país.

A pesar de esto las instituciones de investigación y desarrollo a nivel regional siguen teniendo un papel central. En el caso de una de ellas, CICESE, podemos observar algunos elementos de un modelo de interacción más desarrollado que el resto de los organismos. Esto ha resultado en una oferta amplia de cursos dirigidos hacia actores externos a la institución, la realización de proyectos aplicados en los sectores productivos locales, la búsqueda de patentes, la realización de foros y seminarios, entre otras actividades. Con estas acciones se han dado a la tarea de asumir funciones tradicionalmente correspondientes a otros ámbitos, sobre todo relacionadas con la búsqueda de catalizar procesos de innovación a partir de vincular las capacidades de actores de todos los sectores.

Un indicador asociado a la innovación que resalta sobre el resto es el de las patentes. Estas no se relacionan en la región con la adquisición de ventajas por parte de ninguno de los actores que participan del proceso de innovación. La búsqueda de patentes aún no se concreta en los empresarios que desarrollan marcas propias como estrategia de comercialización de sus productos, no forma parte del esquema de trabajo *open source* utilizada por algunos empresarios del software,

es muy limitada en la industria maquiladora y de igual manera no significa mayores ingresos para los investigadores de los centros CONACYT en donde las publicaciones y la tesis dirigidas son los mecanismos sobre los cuales enfocan su esfuerzo.

Esto nos indica claramente que el entorno económico regional no facilita la capitalización de las ventajas monopólicas asociadas a una patente, es decir los productos desarrollados tanto por empresas como por centros de investigación tienen pocas posibilidades de ser comercializados en una escala tal que asegure su rentabilidad. En ello se combina la capacidad de las empresas para desarrollar y comercializar productos innovadores y la estructura de un mercado incapaz de absorber la oferta de productos novedosos desarrollados regionalmente.

Organizaciones y Redes

La naturaleza no lineal de la generación de innovaciones y la definición del conocimiento como una forma de capital intangible dificultan su caracterización mediante indicadores que describan el proceso de manera puntual y precisa. Si bien existen diversas metodologías desarrolladas para medir aspectos relacionados con la sociedad del conocimiento¹²⁴ apenas se están dando los primeros pasos en la búsqueda de indicadores en este campo. El modelo de la triple hélice aporta un marco que permite analizar las interacciones que potencialmente retroalimentaran la configuración institucional entre los actores participantes en los procesos de innovación.

La construcción de redes cooperativas, el desarrollo de una cultura empresarial, la relación entre actividades económicas y el territorio, son algunos elementos identificados como centrales en la construcción del ambiente propicio para desarrollar procesos de innovación, el segundo apartado

¹²⁴ Bianco (2002) presenta 17 metodologías y propuestas de indicadores para medir aspectos sustanciales de la sociedad del conocimiento.

del diagnóstico integra en su planteamiento estos elementos al recoger la opinión de los actores directamente involucrados en actividades innovativas.

Se obtuvo información primaria de las esferas institucionales planteadas por el modelo de la triple hélice: los institutos de investigación científica y desarrollo tecnológico, las dependencias gubernamentales, las empresas del sector del software y las organizaciones catalizadoras. Si bien dentro de estos ámbitos el universo de actores susceptibles de proporcionar información es muy amplio, la relación de todas estas organizaciones con el impulso al crecimiento del sector del software les da ciertos elementos comunes en los cuales es posible identificar los principales mecanismos de vinculación.

Las empresas del sector del software se han desarrollado con un perfil de mayor vinculación territorial, se perciben a sí mismas y por parte de los organismos relacionados con ellas, como un sector con un gran potencial en el desarrollo de innovaciones. El agrupamiento de actores de diversos ámbitos las ha llevado a sumar las capacidades mínimas necesarias para iniciar la integración de productos y servicios innovadores al mercado regional. En este sentido la articulación de un cluster asociado a la industria del software que convoque a los organismos, dependencias y empresas regionales constituyen un paso importante el desarrollo de una cultura asociativa que genere beneficios susceptibles de trascender a un mayor número de sectores de la sociedad.

Sin embargo, a pesar de que los actores de los diversos ámbitos desarrollan tareas enfocadas al impulso del software, éstas se siguen ubicando en el ámbito tradicional de sus competencias. La falta de confianza en la capacidad del resto de sectores para desarrollar de manera eficiente las tareas encomendadas, no ha permitido una vinculación en el desarrollo de proyectos conjuntos a un nivel tal que tenga un impacto significativo en el sistema productivo del sector del software. A esto

contribuye la falta de un mercado local motivador que permita ensayar y en su caso corregir diferentes configuraciones de actores y capacidades en el desarrollo de proyectos.

Esto se refuerza por la escasez de mecanismos de vinculación formales y la ausencia de mecanismos informales de vinculación que permitan la interacción cotidiana de actores de los ámbitos gubernamental, social, académico y empresarial con capacidad real de decisión sobre los recursos con los que cada organización cuenta. La vinculación suele darse entre entidades del mismo ámbito y en el caso de la existencia de esquemas de cooperación intersectoriales¹²⁵ éstos son mediados por las asociaciones y agrupaciones sectoriales.

Dentro de este contexto nacional que presenta niveles relacionados con la I+D muy poco competitivos, los datos relativos a las capacidades estructurales de Baja California nos permiten apreciar en términos generales que el Estado se ubica alrededor de la media en la mayoría de los rubros analizados. Esto nos lleva a concluir que a pesar de las ventajas comparativas que lo han llevado a desarrollar una economía vinculada hacia el exterior, el Estado aún no desarrolla un entorno que claramente le aporte ventajas competitivas sobre las demás entidades federativas, relacionadas con la generación de una economía basada en el conocimiento.

Con relación a las tipologías del modelo de la triple hélice respecto grado de desarrollo alcanzado en la región, se puede identificar todos los elementos de la primera etapa del modelo definido como Triple Hélice I en donde la interacción entre esferas es mediada por organizaciones puente como asociaciones industriales, cámaras sectoriales u organizaciones catalizadoras. Así mismo se pueden identificar algunos elementos de la segunda etapa de desarrollo del modelo, denominado Triple Hélice II, como la autosuficiencia operativa de algunos organismos catalizadores, los esquemas de

¹²⁵ Por cooperación intersectorial debemos entender la cooperación entre las esferas institucionales a las que hace referencia el modelo de la triple hélice: el gobierno, la industria y la academia.

trabajo en red que en algunos casos presentan una interfase más flexible, lo cual facilita el desarrollo de proyectos y la reestructuración interna que permita la adopción de tareas, que vayan más allá del ámbito tradicional de sus competencias.

Programas de Políticas Públicas

Es innegable la importancia que el ámbito gubernamental tiene en el impulso al desarrollo de innovaciones y del entorno favorable para que éstas surjan. Debido a la falta de mecanismos eficientes de evaluación sobre los resultados obtenidos a partir de las acciones emprendidas por los gobiernos de los diferentes niveles, la revisión de los programas de políticas públicas se plantea como una alternativa para analizar la visión y propuestas gubernamentales en la materia.

Se revisó el planteamiento general del programa, a partir del cual se identificaron las debilidades y fortalezas de acuerdo a un criterio de congruencia metodológica en los diferentes apartados. Si bien no se hace explícita en el capítulo correspondiente la revisión de programas similares como el Programa Especial de Ciencia y Tecnología implementado a nivel federal o el Programa Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco, la lectura hecha de estos permite tener una perspectiva acerca de la visión programática de entidades que se identifican con la búsqueda de un desarrollo basado en la investigación científica y el desarrollo tecnológico. No se plantea una comparación puntual entre estos programas debido a las condiciones de heterogeneidad entre los sujetos de análisis y a la falta de resultados susceptibles de comparación.

Un factor central que influye en esta falta de ventajas a nivel regional es la visión programática del gobierno del Estado en el área de ciencia y tecnología, la cual es sumamente limitada. Esto es un reflejo que nos indica desde el ámbito público, que la ciencia y la tecnología a pesar de que es vista como un elemento sobre el cual se pueda basar la creación de ventajas que aporten significativamente al desarrollo de la región, no ha existido la capacidad de diseñar e implementar

políticas y estrategias efectivas que den congruencia al discurso oficial con los hechos. De continuar esta tendencia de falta de claridad y dirección desde el ámbito de la planeación de las políticas públicas regionales hacia el impulso a la investigación científica y el desarrollo tecnológico, las ventajas comparativas serán insuficientes frente a las capacidades desarrolladas por otras entidades federativas.

Baja California quedaría aún más lejos de alcanzar las ventajas suficientes, si esta comparación la extendemos a nivel de países con un cierto nivel de desarrollo como los que conforman la OCDE. A pesar de que el impulso puntual a sectores estratégicos, de los cuales el software es un claro ejemplo a nivel regional, es un paso muy importante, la integración de un Sistema Regional de Innovación implica el lograr un consenso entre todos los actores y organizaciones respecto a la conveniencia de fomentar, generar y difundir las actividades innovativas de manera generalizada como una vía para lograr un desarrollo sustentable.

Para lograr ésto es necesario un cambio fundamental en la cultura empresarial y de investigación que privilegie la cooperación y el desarrollo conjunto de proyectos, catalizado a partir de esquemas de redes formales e informales. Estas redes son el mecanismo mediante el cual se agruparán las capacidades de los actores y organizaciones bajo un objetivo común.

La integración de un número cada vez mayor de sectores a esta dinámica de innovación depende en gran medida de la generación de una estructura económica y social que permita la incubación de una masa crítica de actores, organismos e instituciones vinculadas a los procesos de innovaciones y capaces de generar sinergias positivas. De otra forma estos esfuerzos aislados no tendrán una base sólida que les aporte un sustento de competitividad de largo plazo que permeé al resto del entorno regional.

Bibliografía

- Acs, j. Zoltan, John de la Motte and Pilles Paquet (2000). Regional Innovation: in search of a global strategy. In J. Z. Acs (Comp.), Regional innovation, knowledge and global change, Science, Technology and the International Political Economy Series. London: Pinter
- Asheim, Bjorn and Arne Isaksen (2002). Regional Innovation Systems: The Integration of Local Sticky' and Global 'Ubiquitous' Knowledge. En Journal of Technology Transfer, 27, 77-86.
- Becattini, Giacomo (2002). Del distrito industrial Marshalliano a la <<teoría del distrito>> contemporánea. Una breve reconstrucción crítica. Investigaciones regionales, No.1 Otoño, 9-32.
- Bianco, Carlos (2002). Indicadores de la sociedad del conocimiento e indicadores de innovación. Vinculaciones e implicaciones conceptuales y metodológicas. Seminario Internacional "Redes, TICs y desarrollo de políticas públicas", Buenos Aires.
- Carrillo, Jorge y Oscar Contreras (2003). Corporaciones transnacionales y redes locales de abastecimiento en la industria del televisor. En E. Dussel, J. J. Palacios, G. Woo (Coord.) La industria electrónica en México: problemática, perspectivas y propuestas (pp.297-322). México: Universidad de Guadalajara
- _____ y Redi Gomis (2003). Los retos de las maquiladoras ante la pérdida de competitividad. En Comercio Exterior. Vol.53, Núm. 4, 318-327.
- _____ y Redi Gomis (2003). La maquiladora en datos. Resultados de una encuesta sobre aprendizaje y tecnología. México: El Colegio de la Frontera Norte.
- Casalet, Mónica (2000). The institutional matrix and its main functional activities supporting innovation. en Mario Cimoli (Comp.), Developing Innovation Systems. Mexico in a Global Context, Global Development and the Environment Series (pp.109-136). London & New York: Pinter
- Casas, Rosalba (2002). Redes regionales de conocimiento en México. Comercio Exterior. Vol. 52, Núm. 6, 492-506.
- _____ (2001). La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México. México: IISUNAM/Anthropos.
- _____ y Matilde Luna (2001). Espacios emergentes de conocimiento en las regiones: hacia una taxonomía. En R. Casas (Coord.) La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México (pp.35-78). México: IISUNAM/Anthropos.
- Castells, Manuel (1997). La era de la información Vol. 1. Madrid: Alianza

- Cimoli, Mario y Correa Nelson (2003). Nuevas tecnologías y viejos problemas. ¿Pueden las TICs reducir la brecha tecnológica y la heterogeneidad estructural? En Fabio Boscherini, Marta Novick y Gabriel Yoguel (Comp.), Nuevas tecnologías de información y comunicación. Los límites en la economía del conocimiento (pp. 55-72). Argentina: Miño y Dávila.
- COLEF (2002). Encuesta Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial en Plantas Maquiladoras. Departamento de Estudios Sociales. Tijuana: Autor.
- Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Baja California (2003). Programa Estatal de Ciencia y Tecnología 2003-2007. Baja California: Autor.
- CONACYT (2003). Informe general del estado de la ciencia y la tecnología. México: Autor.
- _____ (2003). Indicadores de actividades científicas y tecnológicas. México: Autor.
- _____ (2003). Sistema integrado de información sobre investigación científica y tecnológica. [Documento WWW]. Recuperado: <http://www.sicyt.gob.mx/>
- _____ (2001). Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006. [Documento WWW]. Recuperado: <http://www.conacyt.mx/>
- Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (2003). Programa estatal de ciencia y tecnología del Estado de Jalisco PECYTJAL 2001-2007. Guadalajara: Autor
- Cook, Philip (2003). Strategies for regional innovation systems: Learning transfer and application. Policy Papers, United Nations Industrial Development Organization, 1-25.
- David, Paul y Dominique Foray (2002). Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento. En Comercio Exterior, Vol. 52, No.6, junio, México, pp. 472-492.
- Department of Trade and Industry (2001). UK Innovation Survey. London: Autor.
- Dussel, Enrique (2003). Ser maquila o no ser maquila, ¿es ésa la pregunta? En Comercio Exterior, vol 53, núm. 4, abril, México, pp. 328-336.
- _____ (2003). Redes globales de producción, difusión de conocimiento y formación de capacidades locales. Un marco conceptual. En Dussel Enrique, Juan J, Palacios, Guillermo Woo (Coord.), La industria Electrónica en México: Problemática, Perspectivas y Propuestas. (pp.-58-102). México: Universidad de Guadalajara.
- _____ (2003). La industria electrónica en México y en Jalisco (1990-2002). En Dussel Enrique, Juan J, Palacios, Guillermo Woo (Coord.), La industria Electrónica en México: Problemática, Perspectivas y Propuestas. (pp.235-279). México: Universidad de Guadalajara.
- Ernst Dieter (2003). Redes globales de producción, difusión de conocimiento y formación de capacidades locales. Un marco Conceptual. En Dussel Enrique, Juan J, Palacios, Guillermo Woo (Coord.), La industria Electrónica en México: Problemática, Perspectivas y Propuestas. (pp.13-57). México: Universidad de Guadalajara.
- Etzkowitz, Henry (2002). The triple helix of university-industry-government. Implications for policy and evaluation. Working paper. Science Policy Institute.

- Fabre, Fernando and Richard Smith (2003). Building an entrepreneurial culture in México. Prepared for Nacional Financiera, SNC. Claremont, CA: Venture Finance Institute.
- Florida, Richard (2000). The learning region. En Acs, j. Zoltan (Comp.), Regional innovation, knowledge and global change (pp.231-239). London: Pinter
- Gobierno del Estado de Baja California (2003). Programa Estatal de Ciencia y Tecnología 2003-2007. [Documento WWW]. Recuperado <http://www.bajacalifornia.gob.mx>.
- Government Accountability Office GAO (2003). Mexico's Maquiladora Decline Affects U.S.-Mexico Border Communities and Trade; Recovery Depends in Part on Mexico's Actions. Washington, DC.: Author.
- Heinz Endowments (1999). Innovative regions. The importance of place and networks in the innovative economy. Pittsburgh, PA.: Author.
- Hualde, Alfredo (2003). ¿Existe un modelo maquilador?: reflexiones sobre la experiencia mexicana y centroamericana. En Nueva Sociedad, No. 186, jul-ago, Venezuela, pp. 86-101.
- Lambooy, Jan (2000). Learning and agglomeration economies: adapting to differentiating economic structures. En Boekema, F., K. Morgan, S. Bakkers & R. Rutten (eds), Knowledge, Innovation and Economic Growth. The theory and practice of learning regions (pp. 17-37). Massachusetts: Edward Elgar.
- Lazonick, William (2003). The Theory of the Market Economy and the Social Foundations of Innovative Enterprise. Economic and Industrial Democracy. An International Journal Vol. 24, num. 1, 9-44.
- Leydesdorff, Loet y Henry Etzkowitz (1998). The triple helix as a model for innovation studies. Science & Public Policy, Vol. 25, num. 3, 493-514.
- Luna, Matilde (2001). Las universidades públicas estatales: estrategias y factores de colaboración con las empresas. En R. Casas (Coord.), La Formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México. (pp.81-118). México: IISUNAM/Anthropos.
- Maine Science and Technology Foundation (2003). Maine Innovation Index 2002. [Documento WWW]. Recuperado: http://www.mstf.org/innovation_index
- Micheli, Jordy (2002). Digitofactura: flexibilización, Internet y trabajadores del conocimiento. Comercio Exterior, Vol. 52, No.6, 522-536.
- Organization for Economic Co-Operation and Development OECD (2004). Science and Technology Statistical Compendium. Paris: OECD Publications.
- _____ (2002). Information Technology Outlook. Paris: OECD Publications.
- _____ (2000). Science, Technology and Innovation in the New Economy. OECD Policy Briefs, September, 1-12.

- _____ (1999). The Knowledge Based-Economy: A Set of Facts and Figures. Paris: OECD Publications.
- Peter, Dicken (1992). Global organization and reorganization of economic activity: networks of relationships. En Global Shift. The internationalization of economic activity, Second Edition, New York: The Guilford Press.
- Porter, Michael (1990). The competitive advantage of nations. New York: Free Press.
- Rabelloti, Roberta (1997). External economies and cooperation in industrial districts. A comparison of Italy and Mexico. London: Macmillan Press LTD.
- Editorial (2002). Research Policy, Elsevier Science, Vol. 31.
- Rogers, Everett (2002). Diffusions of innovations. Glossary of terms. [Documento WWW]. Recuperado <http://mstm.gmu.edu/mstm720/Articles/DifussionOfInnovationsGlossary.html>
- Ruiz, Clemente (2003), “Evaluación del entorno de la sociedad del conocimiento” Seminario “Las regiones ante la sociedad del conocimiento: del diagnóstico a las políticas públicas” Tijuana, noviembre 2003.
- Secretaría de Economía (2002). Programa para el desarrollo de la industria del software. México: Autor.
- Secretaría de Desarrollo Económico (2003). Política de desarrollo empresarial del Estado de Baja California: fomento y desarrollo de Clusters. Tijuana: Autor.
- Storper, Michael (1992). Territorios, flows and hierarchies in the global economy. En Kevin R. Cox (Ed.), Spaces of globalization. Reasserting the power of the local (pp. 120-147). New York: The Guilford Press.
- Vázquez, Antonio (1999). Desarrollo, redes e innovación. Madrid: Pirámide.
- Veltz, Pierre (1999). Globalización. En Mundialización, ciudades y territorios (pp. 107-139). Barcelona: Ariel.
- Walsock, Mary, et al (2002). Building regional innovation capacity. The San Diego Experience, Industry & Higher education, February. 27-42.

Lista de Acrónimos

ADN. – Ácido Desoxirribonucleico
APTI. – Asociación de Proveedores de Tecnologías de la Información
B.C. – Baja California
BID. – Banco Interamericano de Desarrollo
CECUUE. – Centro de Computo Universitario Unidad Ensenada
CETYS. – Centro de Enseñanza Técnica y Superior
CICESE. – Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada
CITEDI. – Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital
COLEF. – El Colegio de la Frontera Norte
COMDEX. – Computer Dealers Exposition.
CONACYT. – Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
E.U.A. – Estados Unidos de América
ERP. – Enterprise Resource Planning
I+D. – Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico
IMPI. – Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial
IPN. – Instituto Politécnico Nacional
ITT. – Instituto Tecnológico de Tijuana
NASDAQ. – National Association of Securities Dealers Automated Quotations
OCDE. – Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OECD. – Organization for Economic Co-operation and Development
OEM. – Original Equipment Manufacturer
OES. – Original Equipment Supplier
ONG. – Organización No-Gubernamental
PIB. – Producto Interno Bruto
PYME. – Pequeña y Mediana Empresa
SEDECO. – Secretaría de Desarrollo Económico
SEP. – Secretaría de Educación Pública
SIMAC. – Sistema de Investigación del Mar de Cortés
SIN. – Sistema Nacional de Investigadores
SRI. – Sistema Regional de Innovación
TIC. – Tecnologías de la información y la comunicación
UABC. – Universidad Autónoma de Baja California
UNAM. – Universidad Nacional Autónoma de México

Anexos

Guías de Entrevista

Nota importante: Las guías de entrevistas toman como referencia preguntas y codificaciones de respuestas de dos encuestas:

- Encuesta Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial en Plantas Maquiladoras, Colef, 2002. Proyecto Conacyt no. 36947-s “Aprendizaje Tecnológico y Escalamiento Industrial. Perspectivas para la Formación de Capacidades de Innovación en las Maquiladoras en México”, COLEF/FLACSO/UAM.
- Department of Trade and Industry & Office for National Statistics (2001). UK Innovation Survey.

Guía de entrevista a empresas

1. INFORMACIÓN GENERAL.

Nombre:

Puesto:

Nombre de la empresa:

Dirección:

Teléfono:

Giro de la empresa:

Dirección:

¿Cuándo se estableció la empresa?

¿El dueño labora en la empresa?

Origen del capital

¿Cuál es el total de empleados de la empresa?

¿Cuenta la empresa con una filial u oficina en E.U.?

2. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE PRODUCTOS

2.1 La empresa realiza alguna de las siguientes actividades

- Compras _____
- Distribución y Ventas _____
- Asistencia Técnica _____
- Información _____
- Investigación y/o Desarrollo _____
- Otros (especifique) _____

2.2 ¿La empresa cuenta con centros de investigación y desarrollo? ¿Cuántos?

Sí _____ No _____

2.3 ¿Cuál fue la inversión total de la empresa en los últimos dos años?

2.4 ¿Qué porcentaje del total de gastos se destinó a las diferentes áreas seleccionadas?

- Capacitación y educación _____
- Asistencia técnica y tecnológica _____
- Inversión en infraestructura _____
- Investigación y desarrollo _____
- Inversión en equipo _____
- Sueldos y salarios _____

2.5 ¿Cuáles son los principales factores de competitividad de la empresa?

- Precio _____
- Calidad _____
- Diseño _____
- Escala de producción _____
- Variedad de productos _____
- Tecnología _____
- Nombre de marca _____
- Otro (especificar) _____

2.6 ¿La empresa utiliza tecnología de punta? ¿Cuál es la tecnología de punta que utiliza la empresa?

2.7 ¿Cómo adquiere la empresa la tecnología de producto en los siguientes renglones?

- Por imitación o copia _____
- Por aprendizaje interno _____
- Por asesoría de proveedores _____
- A través de contratos tecnológicos, licencias y patentes _____
- De alguna otra manera (especifique) _____

2.8 ¿La empresa ha desarrollado algún producto propio?

2.9 Durante el año 2003 su empresa tuvo algún proyecto para desarrollar o introducir productos nuevos o significativamente mejorados (bienes o servicios) o procesos que fuesen:

- Abandonados _____
- Aún no terminados pero en el tiempo programado _____
- Aún no terminados y seriamente retrasados _____
- No iniciados _____

2.10 ¿La empresa ha desarrollado alguna patente?

2.11 ¿En qué país fue registrada la patente?

3. ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN

3.1 En los últimos años ha introducido:

- Muchas innovaciones _____
- Pocas innovaciones _____
- Muy pocas innovaciones _____
- Ninguna innovación en absoluto _____

3.2 ¿Dónde se han desarrollado estas innovaciones?

- En la empresa (internamente) _____
- Han sido adaptadas (internamente) _____
- En cooperación con otras empresas del municipio _____
- Comprada en el mercado nacional _____
- Comprada en el mercado internacional _____
- Otros (especificar) _____

3.3 Existen un conjunto de factores que pueden inhibir su habilidad para innovar. Por favor califique la importancia de las siguientes restricciones durante el año 2003.

Factores económicos

- Percepción de un excesivo riesgo económico _____
- Costos de la innovación directa muy altos _____
- Disponibilidad de financiamiento _____

Factores Internos

- Rigidez organizacional dentro de la empresa _____
- Falta de personal calificado _____
- Falta de información sobre tecnología _____
- Falta de información sobre mercados _____

Otros factores

- Impacto de regulaciones o estándares _____
- Falta de reacción de los clientes a los nuevos bienes o servicios _____

3.4 Por favor indique las fuentes de conocimiento o información usadas en sus actividades de innovación y su importancia durante el año 2003.

(1) Alta (2) Media (3) Baja (4) Sin efectos

Interna

- Dentro de la empresa _____
- Otras empresas dentro del grupo empresarial _____

Mercado

- Proveedores de equipo, materiales, componentes o software _____
- Clientes o usuarios _____
- Competidores _____
- Consultores _____
- Laboratorios comerciales/Empresas de I+D _____

Institucional

- Universidades u otras instituciones de educación superior _____
- Organizaciones gubernamentales de investigación _____
- Otras organizaciones del sector público _____
- Institutos privados de investigación _____

Otros

- Conferencias profesionales, reuniones _____
- Asociaciones comerciales _____
- Prensa técnica/comercial, bases de datos computacionales _____
- Ferias, exhibiciones _____

Especializadas

- Estándares técnicos _____

- Estándares y regulaciones _____

4. LOS VÍNCULOS CON OTRAS EMPRESAS

4.1 ¿Su empresa tiene algún acuerdo de cooperación o alguna actividad de innovación con otras empresas o instituciones durante los dos últimos años? Por favor indique el tipo de organización y localización

Interna

- Otras empresas dentro del grupo empresarial (Cluster) _____

Mercado

- Proveedores de equipo, materiales, componentes o software _____
- Clientes o usuarios _____
- Competidores Regionales _____
- Competidores Nacionales _____
- Competidores Internacionales _____
- Consultores _____
- Laboratorios comerciales/Empresas de I+D _____

Institucional

- Universidades u otras instituciones de educación superior _____
- Organizaciones gubernamentales de investigación _____

Especializada

- Institutos privados de investigación _____

4.2 ¿Cómo evalúa los siguientes servicios especificados provistos por las asociaciones empresariales a la empresa?

(1)Muy Útil (2)Útil (3)Inútil (4)No los

Proporcionan

- Información _____
- Organización de ferias _____
- Asistencia tecnológica _____
- Asistencia laboral _____
- Asesoramiento fiscal _____
- Formación de directivos _____
- Asistencia legal y financiera _____
- Defensa de sus intereses sectoriales _____
- Otro (especifique) _____

5. LOS VÍNCULOS CON EL SECTOR EDUCATIVOS

5.1 ¿Cuáles son los dos principales tipos de vinculación que la empresa ha tenido en los últimos dos años con instituciones de educación superior y centros de I+D?

- No ha tenido _____
- Recibe estudiantes en prácticas _____
- Recibe visitas de estudiantes en la empresa _____
- Recluta egresados para el trabajo _____
- Dona equipo a instituciones educativas _____
- Parte del personal da cursos en los planteles _____
- Recibe asesorías _____
- Colabora para actualizar algunos planes de estudio _____
- Las instituciones capacitan al personal _____
- Proyectos de investigación y desarrollo conjuntos _____
- La empresa da becas a estudiantes _____

5.2 ¿Cuáles son las principales ventajas de tener una relación con instituciones de educación superior e institutos de investigación y desarrollo?

- Se ahorra en el desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo conjuntos _____
- Se capacita a estudiantes que después se integraran a la empresa _____

- Se cuenta con mano de obra calificada a bajo costo _____
- La empresa se actualiza en nuevas tecnologías _____
- Se accede a capacitación mediante cursos, seminarios, etc. _____

5.3 ¿Cuales son los dos principales obstáculos que ha enfrentado la empresa para mejorar la vinculación con el sector educativo?

- Los docentes no tienen conocimientos actualizados _____
- No hay compatibilidad de intereses _____
- Falta de infraestructura de las instituciones _____
- Falta de avance tecnológico de la empresa _____
- Costos elevados del servicio _____
- La empresa tiene otras prioridades _____
- Las instituciones tienen otras prioridades _____
- Falta de información _____
- Otro (especifique) _____

6. LOS VÍNCULOS CON LOS GOBIERNOS

6.1 ¿Su empresa recibió algún apoyo público (financiero u otra asistencia o asesoría) para actividades relacionadas con la innovación durante los dos últimos años? Especifique.
Sí _____ No _____

6.2 ¿Cuáles fueron las fuentes de este apoyo público para actividades relacionadas con la innovación durante los dos últimos años?

- Gobierno local o regional _____
- Gobierno federal _____
- Instancias internacionales _____

6.3 ¿Cuál es la percepción de los apoyos gubernamentales en la región respecto al contexto nacional?

6.4 ¿Su empresa ha participado o recibido asistencia de cualquiera de los siguientes tipos de programas relacionados con la innovación durante los dos últimos años?

- Desarrollo tecnológico _____
- Adquisición de tecnología _____
- Programas de administración de la información _____
- Capacitación _____

6.5 ¿Cómo evalúa el apoyo brindado a la empresa en el año 2003 por ciertos organismos seleccionados?

(1)Positivo (2)Negativo (3)Sin efectos (4)No ha habido

- Asociaciones u organismos empresariales locales _____
- Cámaras industriales _____
- Gobierno Federal _____
- Gobierno Estatal _____
- Gobierno Municipal _____
- Instituciones educativas _____

6.6 ¿Cual es la principal ventaja de tener una relación con los gobiernos?

6.7 ¿Como evalúa los impactos que han tenido en el vínculo entre la empresa y sus proveedores o clientes, los siguientes aspectos?

(1)Positivo (2)Negativo (3)Sin efectos (4)No ha habido

- Las políticas gubernamentales de incentivos _____
- Las políticas de capacitación _____
- Las políticas de match-making con potenciales clientes y/o proveedores _____
- Los seminarios, reuniones, ferias, etc. que organiza el gobierno _____

- Las políticas de asistencia financiera _____
- Los eventos organizados por cámaras o asociaciones sectoriales _____
- Las políticas de cluster _____
- Otra medida de política (especifique) _____

6.8 ¿La empresa ha recibido de parte del gobierno los siguientes incentivos?

- Financieros _____
- En trámites aduanales _____
- Para la innovación del proceso productivo ó del producto _____
- Para la formación de recursos humanos _____
- Para la exportación _____
- Para la comercialización _____
- Otro (especifique) _____

7. LOS ESPACIOS DE INTERACCIÓN TRILATERALES

7.1 ¿Existe algún foro en donde coincidan las organizaciones gubernamentales, las instituciones académicas y las empresas? Especifique cuáles.

Sí _____ No _____

7.2 ¿Es importante el desarrollo de espacios en donde se reúnan a discutir asuntos comunes a las organizaciones gubernamentales, las instituciones académicas y las empresas? Especifique porqué.

Sí _____ No _____

Guía de entrevista a instituciones de educación e institutos de I+D

1. INFORMACIÓN GENERAL.

Nombre:

Cargo:

Nombre de la institución:

Dirección:

Teléfono:

Misión y visión de la institución:

Dirección:

¿En que año se fundó la institución?

2. LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO

2.1 ¿La institución realiza actividades de innovación y desarrollo?

Sí _____ No _____

2.2 Si es una institución educativa, ¿De que forma se fomentan las actividades de innovación y el desarrollo en los estudiantes? Especifique.

2.3 Por favor indique las fuentes de conocimiento o información usadas en sus actividades de innovación y su importancia durante los dos últimos años.

(1) Alta (2) Media (3) Baja (4) Sin efectos

- Interna
 - Dentro de la institución _____
- Mercado
 - Proveedores de equipo, materiales, componentes o software _____
 - Clientes o usuarios _____
 - Competidores _____
 - Consultores _____
 - Laboratorios comerciales/Instituciones de I+D _____
- Institucional
 - Universidades u otras instituciones de educación superior _____
 - Otras organizaciones del sector público _____
- Otros
 - Conferencias profesionales, reuniones _____
 - Asociaciones comerciales _____
 - Prensa técnica/comercial, bases de datos computacionales _____
 - Ferias, exhibiciones _____
- Especializadas
 - Estándares y regulaciones _____

2.4 ¿La institución ha participado o recibido asistencia de cualquiera de los siguientes tipos de programas relacionados con la innovación en los últimos dos años?

- Desarrollo tecnológico _____
- Adquisición de tecnología _____
- Programas de administración de la información _____
- Capacitación _____

2.5 ¿Cuál fue aproximadamente la inversión total de la institución en los dos últimos años?

2.6 ¿Qué porcentaje del total de gastos se destinó a las diferentes áreas seleccionadas?

- Capacitación y educación _____
- Asistencia técnica y tecnológica _____
- Inversión en infraestructura _____
- Investigación y desarrollo _____
- Inversión en equipo _____
- Sueldos y salarios _____

Total 100%

3. LA TECNOLOGÍA

3.1 ¿La institución utiliza tecnología de punta? ¿Cuál es la tecnología de punta que utiliza la institución?

Sí _____ No _____

3.2 En escala de 0 a 10, ¿cómo califica la tecnología de la institución en relación con la que se utiliza a nivel mundial? _____

3.3 ¿Cómo adquiere la institución la tecnología en los siguientes renglones? _____

- Por imitación o copia _____
- Por aprendizaje interno _____
- Por asesoría de proveedores _____
- A través de contratos tecnológicos, licencias y patentes _____
- De alguna otra manera (especifique) _____

3.4 ¿La institución ha desarrollado algún producto propio? Especifique.
Sí _____ No _____

3.5 ¿La institución ha desarrollado alguna patente? Especifique.
Sí _____ No _____

3.6 ¿En qué país fue registrada la patente?

4. LA RELACIÓN CON LAS EMPRESAS

4.1 ¿La institución tuvo algún acuerdo de cooperación o alguna actividad de innovación con otras empresas o instituciones en los dos últimos años? Por favor indique el tipo de organización y localización.

- Interna
Dentro de la institución _____
- Mercado
Proveedores de equipo, materiales, componentes o software _____
- Clientes o usuarios _____
- Competidores _____
- Consultores _____
- Laboratorios comerciales/Instituciones de I+D _____

- Institucional
Universidades u otras instituciones de educación superior _____
- Organizaciones gubernamentales de investigación _____
- Especializada
Institutos privados de investigación _____

4.2 ¿Cuál es la forma más comunes de vinculación con las empresas?

- Prácticas profesionales _____
- Servicio sociales _____
- Proyectos de investigación y desarrollo conjuntos _____
- Las empresas becan a estudiantes _____
- Las empresas reclutan egresados para el trabajo _____
- La universidad imparte cursos y da asesorías a las empresas _____

5. LA RELACIÓN CON LAS INSTITUCIONES

5.1 ¿Cuáles son los principales tipos de vinculación que la institución ha tenido en los últimos dos años con instituciones de educación superior y centros de I+D?

- No ha tenido _____
- Recibe estudiantes en intercambios académicos _____
- Parte del personal da cursos en otras instituciones _____
- Recibe asesorías _____
- Colabora para actualizar algunos planes de estudio _____
- Capacitación al personal de otras instituciones _____
- Proyectos de investigación y desarrollo conjuntos _____
- La institución da becas a estudiantes externos _____

5.2 ¿Cuales son los principales obstáculos que ha enfrentado la institución para mejorar la vinculación con otras instituciones de educación superior y centros de I+D?

- Los docentes no tienen conocimientos actualizados _____
- No hay compatibilidad de intereses _____
- Falta de infraestructura de las instituciones _____
- Falta de avance tecnológico de la institución _____
- Costos elevados de la vinculación _____
- La institución tiene otras prioridades _____

- Falta de información _____
- Otro (especifique) _____

5.3 ¿Cuáles son las principales ventajas de tener una relación con instituciones de educación superior e institutos de investigación y desarrollo?

- Los estudiantes acceden a intercambios académicos _____
- Los estudiantes realizan su servicio social y/o prácticas profesionales _____
- Los docentes realizan estancias de investigación _____
- Se realizan proyectos interinstitucionales conjuntos _____

5.4 ¿Cómo evalúa los siguientes servicios especificados provistos por las asociaciones institucionales a su institución?

- Información _____
- Organización de ferias _____
- Asistencia tecnológica _____
- Asistencia laboral _____
- Asesoramiento fiscal _____
- Asistencia legal y financiera _____
- Defensa de sus intereses sectoriales _____
- Otro (especifique) _____

6. LA RELACIÓN CON LOS GOBIERNOS

6.1 ¿Su institución recibió algún apoyo público (financiero u otra asistencia o consejo) para actividades relacionadas con la innovación en los últimos dos años? Especifique.

Sí _____ No _____

6.2 ¿Cuáles fueron las fuentes de este apoyo público para actividades relacionadas con la innovación en los últimos dos años?

- Gobierno local o regional _____
- Gobierno federal _____
- Instancias internacionales _____

6.3 ¿Cuál es la percepción de los apoyos gubernamentales en la región respecto al contexto nacional?

6.4 ¿Cómo evalúa el apoyo brindado a la institución durante los dos últimos años por ciertos organismos seleccionados?

(1) Positivo (2) Negativo (3) Sin efectos (4) No ha habido apoyos

- Asociaciones u organismos institucionales locales _____
- Gobierno Federal _____
- Gobierno Estatal _____
- Gobierno Municipal _____
- Instituciones educativas _____
- Servicios profesionales _____

6.5 ¿Cómo evalúa los impactos que han tenido en el vínculo entre la institución y las empresas u otras instituciones, los siguientes aspectos?

(1) Positivo (2) Negativo (3) Sin efectos (4) No ha habido políticas

- Las políticas gubernamentales de incentivos _____
- Las políticas de capacitación _____
- Los seminarios, reuniones, ferias, etc. _____
- Las políticas de asistencia financiera _____
- Los eventos organizados por cámaras o asociaciones sectoriales _____
- Las políticas de cluster _____
- Otra medida de política (especifique) _____

6.6 ¿La institución ha recibido de parte del gobierno los siguientes incentivos?

- Financieros _____
- Para proyectos de investigación _____
- Para la formación de recursos humanos _____
- Para la formación de empresas de tecnología _____
- Otro (especifique) _____

6.7 ¿Cuales son los principales factores que inhiben las relaciones con el gobierno?

6.8 ¿Cual es la principal ventaja de tener una relación con los gobiernos?

7. LOS ESPACIOS DE INTERACCIÓN TRILATERALES

7.1 ¿Existe algún foro en donde coincidan las organizaciones gubernamentales, las instituciones académicas y las empresas? Especifique cuáles. Sí _____ No _____

7.2 ¿Considera importante el desarrollo de espacios en donde se reúnan a discutir asuntos comunes a las organizaciones gubernamentales, las instituciones académicas y las empresas? Especifique porqué. Sí _____ No _____

Guía de entrevista a instituciones financiadoras, facilitadoras y puente

1. INFORMACIÓN GENERAL.

Nombre:

Cargo:

Nombre de la institución:

Dirección:

Teléfono:

Misión y visión de la institución:

Dirección:

¿En que año se fundo la institución?

2. LAS FUNCIONES DE LA INSTITUCIÓN

2.1 ¿La institución provee los siguientes servicios?

- Información _____
- Organización de Ferias _____
- Asistencia Tecnológica _____
- Asistencia Laboral _____
- Asesoramiento Fiscal _____
- Formación de directivos _____
- Asistencia legal y financiera _____
- Defensa de sus intereses sectoriales _____
- Otro (especifique) _____

2.2 ¿Quién es el principal beneficiario de los servicios que provee la institución?

- Empresas _____

- Universidades e Institutos Tecnológicos _____
- Centros de Investigación y Desarrollo _____
- Proveedores de Servicios _____

2.3 ¿Cuáles son los criterios más importantes para seleccionar a las instituciones a las que se apoyaran?

2.4 ¿Cuál es la fuente la información en la que se basan las decisiones de apoyar a ciertas empresas o instituciones?

2.5 ¿Cuál fue aproximadamente el presupuesto total de la institución en los dos últimos años?

2.6 ¿Qué porcentaje del total de gastos se destinó a las diferentes áreas seleccionadas?

- Capacitación y educación _____
- Asistencia técnica y tecnológica _____
- Inversión en infraestructura _____
- Investigación y desarrollo _____
- Inversión en equipo _____
- Sueldos y salarios _____

Total 100%

2.7 ¿La variación en los factores macroeconómicos ha impactado en el presupuesto de la institución en los dos últimos años?

3. LAS ACTIVIDADES DE APOYO A LA INNOVACIÓN Y DESARROLLO

3.1 ¿La institución tiene como política apoyar actividades de innovación y desarrollo?

Sí _____ No _____

3.2 ¿Qué tipo de apoyos, relacionadas con la innovación y el desarrollo, se les brindan a las empresas o instituciones?

- Financieros _____
- En trámites aduanales _____
- Para la innovación del proceso productivo ó del producto _____
- Para la formación de recursos humanos _____
- Para la exportación _____
- Para la comercialización _____
- Otro (especifique) _____

3.3 ¿La institución ha participado o proporcionado asistencia de cualquiera de los siguientes tipos de programas relacionados con la innovación en los últimos dos años?

- Desarrollo tecnológico _____
- Adquisición de tecnología _____
- Programas de administración de la información _____
- Capacitación _____

3.4 ¿Cuál es el impacto percibido por la institución en el apoyo a las actividades de innovación y desarrollo de las empresas o instituciones? (1) Alto (2) Medio (3) Bajo (4) Sin efectos

- Las políticas gubernamentales de incentivos (reducción de impuestos, subsidios, etc.) _____
- Las políticas de capacitación _____
- Las políticas de match-making con potenciales clientes y/o proveedores _____
- Los seminarios, reuniones, ferias, etc. que organiza el gobierno _____