



Unidad Xochimilco

División Ciencias Sociales y Humanidades

**“El Sistema Regional de Innovación del
estado de Puebla”**

Tesis para obtener el grado de
Maestra en Economía y Gestión del Cambio
Tecnológico

Presenta:
Cristina Hernández Ramírez

Asesor: Dr. Ryzard Rózga

México,D.F.

- 2 -

Abril 2005

El Sistema Regional de Innovación en el estado de Puebla

Introducción

En la actualidad, las condiciones de competencia involucran a la innovación como un elemento fundamental para alcanzar y mantener la competitividad y la productividad en un mercado cada vez más globalizado. Las nuevas teorías que estudian el desarrollo de los países, encuentran en la innovación y la forma en cómo es percibida por estos países una posible explicación del éxito de su desarrollo. Han observado sobre todo la condición de las relaciones que se presentan entre los diversos agentes y sectores alrededor del conocimiento necesario para innovar. Así mismo, estas nuevas condiciones de competitividad requieren de "...una capacidad de respuesta local ante los cambios del medio externo..."¹, el espacio regional cobra más importancia que el nacional al considerarse el nivel territorial más idóneo para adaptarse a dichas condiciones mediante los elementos que el ambiente regional proporciona a los agentes.

En este sentido, el estado de Puebla cuenta con un conjunto de características favorables para la existencia de un sistema de innovación; además, sus condiciones² han permitido considerarlo como uno de los más importantes en el país.

El objetivo general de la investigación es determinar el grado de desarrollo de su Sistema Regional de Innovación (SRI). Esto nos permitirá detectar los problemas con los que se enfrenta el estado y que no han permitido crear los vínculos entre los diferentes agentes. Todo lo anterior considerando a las interacciones locales entre dichos agentes, junto con la infraestructura de instituciones y organizaciones que dan forma al Sistema Regional de Innovación.

¹De acuerdo a Camagni (1991:2), se habla de "...una capacidad de respuesta local ante los cambios del medio externo..." dada su innovatividad y su flexibilidad en la producción.

² Condiciones de infraestructura productiva y de localización geográfica, por mencionar algunas.

Las preguntas que condujeron la investigación son dos:

- ¿Cuál es el papel de las redes de colaboración entre los agentes económicos para el desarrollo de un Sistema Regional de Innovación?
- ¿Cuál es la importancia de la vinculación entre las universidades y centros de investigación y el sector productivo en la conformación de las redes de colaboración?

Para responder esas preguntas se planteó la siguiente hipótesis:

El desarrollo de un Sistema Regional de Innovación está en función de las redes de colaboración –como forma de interacciones- que existan entre los agentes económicos de una región. Conforme se realice un mayor número y se desarrollan las formas de colaboración entre los agentes, el Sistema Regional de Innovación alcanza un mayor nivel de desarrollo. Una forma de alcanzar la colaboración entre los agentes es a través de la vinculación universidad-empresa.

Y es mediante la obtención de los siguientes objetivos particulares que se llevó a cabo la investigación que constituye este proyecto:

1. Realizar el marco teórico sobre los sistemas regionales de innovación
2. Analizar las características socio-económicas del Estado.
3. Realizar un contraste entre lo establecido en el marco teórico acerca de los Sistemas Regionales de Innovación y las evidencias empíricas.
4. Determinar el grado de desarrollo del Sistema Regional de Innovación del Estado.

Metodología de la investigación

Esta investigación es un estudio de tipo descriptivo-analítico, que se basa en el concepto de Sistema Regional de Innovación y el punto central son las redes de colaboración entre los agentes económicos dentro de dicho sistema. La investigación se presenta a nivel estatal, y en esta se identifican y analizan los diferentes actores y las relaciones que se pueden desarrollar entre ellos. La forma en cómo se lleva a cabo, debe permitir comprobar la hipótesis a partir de un concepto teórico³.

Dentro de este proyecto, la parte teórica se basa en la perspectiva que resalta la importancia de la dimensión regional, sobre todo las condiciones y características, y capacidades para innovar de cada uno de los agentes que se encuentran dentro de la región⁴. Se considera que las actividades de innovación involucran tanto procesos de investigación como la utilización de sus resultados, y requieren cada vez más de la formación de redes, en el que las conexiones entre los diversos actores son parte fundamental e indispensable para el éxito de las innovaciones; este ya no es un proceso que lleva un agente en solitario, sino que se requiere trabajar en redes junto con otras empresas, centros de investigación e institutos de formación. Sin embargo, el éxito de las innovaciones no depende solamente de las estructuras adecuadas, en las cuales se pueden producir las innovaciones, sino también de las competencias adecuadas de los agentes que actúan dentro de las redes.

Para poder mostrar esto en el presente proyecto, la información se obtuvo de cinco tipos de fuentes:

- 1) Fuentes oficiales, de dónde se obtuvo:
 - i) Las características demográficas de la región (INEGI).
 - ii) Las principales actividades económicas (INEGI).
 - iii) El tipo de empresas que predominan en la región (SIEM).
 - iv) Perfil educativo (ANUIES; SIZA)
 - a) Universidades

³ La elaboración del marco teórico permitirá comparar el aspecto observable de la investigación -la recolección de información, mediante la utilización de bases de datos y de la revisión de fuentes bibliográficas-.

⁴ En este caso, es esta considerando al estado como la región.

b) Centros de investigación

- 2) Revisión bibliográfica sobre trabajos ya realizados acerca de la región⁵, además de la consulta del Programa Estatal de Desarrollo –sobre todo en la parte de política científica y tecnológica-.
- 3) La consulta de bases de datos elaboradas por el Sistema Regional de Investigación Ignacio Zaragoza (SIZA)⁶. La primera base dio orientación sobre los proyectos que fueron desarrollados durante 6 años, respondiendo a las convocatorias lanzadas por el SIZA. La segunda, muestra los resultados que se obtuvieron al realizar un estudio acerca de las capacidades innovativas de la región. Para ello se aplicaron a los centros de investigación en la región una serie de encuestas.
- 4) Realización de entrevistas a personas relacionadas con el tema de vinculación y colaboración en la región.
- 5) Información obtenida durante el Foro Empresarial Poblano de Desarrollo e Innovación Tecnológica en la ciudad de Puebla, organizado por El Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del estado en el mes de junio de este año.

El proyecto de investigación, se encuentra conformado por cuatro capítulos. En el primer capítulo se desarrolla la parte teórica de la investigación. Esta se basa en los recientes estudios que resaltan la importancia de la dimensión regional, sobre todo sus condiciones y las características y capacidades de cada uno de los agentes que innovan dentro de la región. Como parte de la teoría económica evolutiva, el estudio de los sistemas regionales de innovación, considera fundamentales para el desarrollo de los países al conocimiento y a la innovación. En este caso, los sistemas de innovación permiten explicar las interacciones que se realizan entre los agentes –universidades, empresas, instituciones gubernamentales, centros de investigación- dentro de un contexto específico, (a veces determinado por características de un país o incluso por la formación de regiones dentro del mismo país) como una forma de adquirir mayor competitividad. Por consiguiente se remarca la

⁵ Especialmente los trabajos realizados por el Equipo de Estudios Industriales de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

⁶ Para obtener información relacionada a las actividades de investigación y desarrollo sólo se contó con la base de datos que maneja el SIZA y el Equipo de Estudios Industriales. Se solicitó información al Consejo estatal de ciencia y tecnología, sin embargo no se obtuvo una respuesta satisfactoria.

importancia de las redes o interacciones entre estos agentes, que conforman al Sistema Regional de Innovación.

De acuerdo a la revisión de la literatura, se tiene que la conformación de un Sistema Regional de Innovación involucra la participación de agentes dentro de un ambiente innovador con un marco institucional y una base productiva, donde la existencia de redes de innovación les permitirá mejorar la competitividad de su base económica regional en un mercado altamente competitivo, en el cual la identificación regional tiene un papel fundamental a partir del cual se sentarán las bases del sistema de innovación regional. Se deben de observar las estructuras económicas, capacidades y rutinas existentes dentro del contexto específico en que se desarrolla el sistema de innovación, además de considerar la existencia de agentes con diferentes capacidades y características, por lo que es necesario identificar primero que tipo de necesidades se tienen y con que se cuenta para poder compensarlas, utilizando los recursos propios de la región.

El segundo capítulo, describe a cada uno de los agentes que se encuentran en el estado de Puebla. Esto ha permitido la identificación de cada uno de los agentes, remarcando la importancia de cada uno de ellos dentro del sistema productivo regional, para después analizar el sistema de innovación regional. En esta parte de la investigación se pretende mostrar, a partir de información estadística que existe, las características y condiciones que permiten hablar de un Sistema Regional de Innovación. Para lo cual se ha analizado información económica y algunos indicadores sobre actividades de investigación y desarrollo en la región. También se ha identificado la falta de indicadores que permitan exponer claramente algunas características de las actividades innovativas de la región.

En el capítulo tres, se describe e interpretan las interacciones entre los agentes a partir de lo que se encuentra en la parte teórica y los resultados empíricos. Además se muestran algunos ejemplos de interacciones de algunos agentes. Dentro de este apartado, se analizó con mayor detalle al centro de vinculación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. De acuerdo a los resultados arrojados en la primera parte de este capítulo, la mayor

parte de las interacciones entre los agentes del Sistema Regional de Innovación, las realiza la BUAP. Por lo cual, para tener un acercamiento sobre el desarrollo del Sistema Regional de Innovación de Puebla, se estudió la vinculación de la universidad con otros agentes y en qué medida se ha dado un incremento en dichas interacciones entre los agentes de la región. Además también se pudo observar de qué manera la forma en que han llevado sus actividades ha permitido el incremento de dichas interacciones. Para ello, se pretende analizar las actividades del Centro universitario (CUV) de la universidad en la parte final de este capítulo.

La parte final de la investigación estará conformada por las conclusiones obtenidas a partir de la comprobación de la hipótesis.

Capítulo I. Los Sistemas Regionales de Innovación

1.1 Introducción al enfoque de los Sistemas de Innovación

Los desarrollos teóricos sobre los Sistemas de Innovación (SI) comienzan a surgir a finales de la década de los años ochenta y adquirieron importancia al proporcionar una nueva visión y explicación a la disparidad del desarrollo entre regiones, naciones y sectores, lo que ha sido revelado como el resultado de la actividad innovativa y la forma de cómo ésta es llevada a cabo en cada uno de estos niveles.

La realización de investigaciones empíricas en algunos países –altamente desarrollados- ha permitido observar la existencia de dichos sistemas. En estos estudios, la innovación es un factor clave que dicta la competitividad a todos los agentes que la realizan. La nueva forma de concebir a la innovación, nos lleva a considerarla no como un proceso lineal, sino como un grupo de procesos realizados por agentes que son afectados por otros actores y además a los cuales influyen aspectos científicos-tecnológicos, socio-económicos, culturales y políticos. La conjunción de todos estos factores es lo que puede determinar los patrones de innovación, siendo estos, no sólo el resultado de la existencia de estos agentes, sino también, el resultado de interacciones provenientes de dichos actores sociales situados en dicho sistema. La importancia de analizar y entender las influencias del contexto en el que se ubiquen los agentes y factores antes mencionados puede explicar como dichas condiciones actúan sobre la innovación y cómo pueden afectar su desempeño y por tanto la conformación del Sistema Regional de Innovación (SRI).

En este capítulo se presentan algunos desarrollos teóricos que sirven de base para la realización de esta investigación. Se busca responder las preguntas planteadas al inicio de la investigación sobre la importancia de las redes en el SRI y la vinculación entre las universidades, centros de investigación y el sector productivo como una forma de crear dichas redes. También se resalta la importancia de la dimensión regional, sobre todo las condiciones y características, así como capacidades para innovar de cada uno de los agentes

que se encuentran dentro de la región. Otro aspecto que se menciona se relaciona con algunas consideraciones teóricas acerca de la importancia de analizar al SRI para el diseño de políticas de innovación que lo favorezcan.

1.1.1 Los sistemas de innovación

Los Sistemas de Innovación comprenden todos los elementos que, en un territorio determinado, contribuyen al desarrollo, introducción, difusión y uso de las innovaciones. Dicho sistema, se define por su estructura de producción (estructuras tecno-económicas) y su estructura institucional (estructuras político-institucionales). La primera, la estructura productiva, va a determinar las relaciones que se establecen entre sectores y empresas, así como las rutinas prevalecientes en la producción, distribución y consumo. El segundo, abarca todas las formas de organización y las convenciones y comportamientos dentro del sistema que no son directamente influidos por el mercado (Jonson y Lundvall, 1994). Sin embargo, dicho sistema consiste también de elementos e interrelaciones entre estos elementos –que constituyen dichas estructuras-, influidas por factores institucionales propios del territorio en el que tienen lugar. Por lo que analizar los elementos individualmente no puede definir al sistema completamente, debe de considerarse no sólo a los actores, sino sus interacciones dentro del sistema (Chang, y Chen, 2003).

La teoría evolutiva ve en los Sistemas de Innovación (SI) **una herramienta analítica, más que un modelo ideal**. Esta herramienta permite describir, entender, y explicar los procesos innovativos; logrando identificar los factores que influyen en las innovaciones. Así, por ejemplo, Edquist denota que los análisis de los SI se basan en la teoría del aprendizaje interactivo y la teoría evolutiva del cambio tecnológico. Este autor define a los sistemas de innovación como “todos los factores económicos, sociales, políticos, organizacionales, y otros, que influyen en el desarrollo, difusión y uso de innovaciones”. Se enfoca más hacia los determinantes de las innovaciones, que a sus consecuencias -en términos de crecimiento económico, cantidad de empleo, cantidades de trabajo- (Edquist, 2001).

Los primeros estudios realizados en el que se utilizó el concepto del Sistema de Innovación fueron efectuados a nivel macro, así, el énfasis inicial dentro de los estudios de Innovación consistió en analizar el Sistema Nacional de Innovación, lo que fue realizado por autores como Freeman, Lundvall, Nelson. Sin embargo, algunos otros autores, han incorporado las dimensiones sectoriales y regionales, desarrollando la idea de sistemas regionales y sistemas sectoriales de innovación⁷.

1.1.2 El conocimiento dentro de los sistemas de innovación

El proceso de innovación engloba la incorporación del conocimiento a través de mecanismos de adopción, adaptación, mejora y difusión dentro del Sistema de Innovación.

⁷ Los sistemas sectoriales de innovación se enfocan en los diversos campos tecnológicos o de productos. Los sistemas regionales se realizan dentro de fronteras geográficas - son regiones dentro de países o incluye parte de diferentes países- (Edquist, 2001). Retomando a autores como Breschi y Malerba (1997) se tiene que:

Sistema Nacional de Innovación: en donde se consideran las fronteras geográficas del sistema de innovación como dado y analiza el trabajo y variedad de los participantes involucrados en el proceso de innovación y difusión -firmas, universidades, escuelas profesionales institutos de investigación pública y gobierno- y sus relaciones a lo largo de ella. Algunos elementos son analizados por el *Sistema Local de Innovación*, que se refiere a fronteras de una región o área definido por características históricas, culturales, sociales o productivas. Ambos sistemas no se enfocan en una tecnología o industria en específico, sino en todas las industrias activas en una región o país y en las instituciones que la respaldan.

Sistemas Tecnológicos: es más específico en industria y tecnología. Es una relación de agentes interactuando en un área económico/industrial específica sobre una estructura institucional particular. Se centra en la forma en que clusters específicos de tecnologías, firmas, e industrias son relacionadas en la generación y difusión de nuevas tecnologías y sobre el flujo de conocimiento que se dan dentro de ellos.

Sistemas Sectoriales de Innovación: es el sistema o grupo de firmas activas en el desarrollo y realización un producto de un sector y en la generación y utilización de tecnologías de un sector; se relaciona de dos formas: a través de procesos de cooperación e interacción en desarrollo de tecnología y de procesos de competencia y selección en actividades innovativas y de mercado. Los principales participantes son las firmas privadas, se centra en relaciones de competencia a lo largo de las firmas por considerar explícitamente el papel de selección del medio. La perspectiva de este sistema capta las fronteras geográficas con las actividades innovativas.

Régimen Tecnológico: define el nivel y tipo de condiciones de oportunidad y apropiabilidad, por la acumulación de conocimiento tecnológico, por la naturaleza del conocimiento, y los medios de transmisión y comunicación de conocimiento.

Dinámicas Schumpeterianas de Innovadores: se refiere a procesos de competencia y selección dentro de las firmas. Esta dimensión relaciona las medidas de dinámicas industriales dentro de un país, como el número, tamaño, y concentración de innovadores, su cambio en el tiempo y la natalidad y mortalidad innovativa.

Distribución Geográfica de Innovadores: se refiere a la localización geográfica de innovadores y actividades innovativas dentro de un país. Estas últimas. Pueden estar dispersas en regiones o concentradas en pocas regiones y áreas metropolitanas.

Fronteras Espaciales del conocimiento de procesos innovativo de las empresas: esta dimensión se refiere a la localización geográfica de conocimiento tecnológico y científico a las que accesan las empresas y a las fronteras geográficas en las que es posible buscar por nuevo conocimiento.

La relación entre conocimiento e innovación, desde un enfoque de Sistemas de Innovación, contiene tres aspectos determinantes:

- 1) Elementos relacionados con la creación de conocimiento: abarcan las características de oportunidad, apropiación, acumulación y conocimiento de base.
 - a) La **oportunidad** se relaciona con las actividades asociadas a la investigación básica desarrollada en las universidades, los centros de investigación públicos y privados y en las empresas de alta tecnología y los laboratorios de I&D públicos y privados. Las oportunidades de innovación se encuentran en la creación de productos nuevos o diferenciados. Las formas pueden ser introduciendo nuevos insumos, procesos, o empaques, a través de la eliminación de etapas en la cadena, incorporando nuevos materiales y equipo, o mejorándolo.
 - b) Las formas de **apropiación** son los mecanismos que existen para que las empresas puedan maximizar los esfuerzos por innovar ya sea por dispositivos legales (leyes de propiedad intelectual) o por dispositivos de mercados abiertos o protegidos (barreras de entrada, mercados oligopólicos, etc.).
 - c) El proceso de **acumulación** implica aspectos asociados a la tendencia dinámica en el cual las empresas y los otros agentes adoptan, aprenden y adecuan el conocimiento de base. El proceso de acumulación está asociado a las características de la apropiación del conocimiento -de que su invento o innovación no sea copiado-. Las formas de adopción de la tecnología pueden ser: propia y/o externa como compra directa vía licencias; la importación de equipo vía alianzas, y/o de filiales extranjeras. Entre organizaciones pueden existir los mismos activos e infraestructura, pero no una misma organización susceptible de generar un ambiente de acumulación. El problema será el de generar un proceso para hacer que el conocimiento individual se vuelva colectivo en la organización.
 - d) El **conocimiento de base** es diferente dependiendo de los sectores. Los tipos de conocimiento pueden ser simple y complejo. El conocimiento complejo se encuentra en aquellas industrias o actividades en donde existe una importante base científica; en cambio, es simple cuando se trata de productos y procesos ya conocidos y difundidos (maduros-commodities). En ambos tipos de conocimiento

existe un elemento tácito y/o codificado. El conocimiento tácito implica formas culturales, de hacer, pensar y actuar que van más allá del conocimiento codificado que está contenido en manuales y bitácoras. El conocimiento tácito y específico es transmitido por la capacitación y el entrenamiento dentro de las empresas. El conocimiento genérico es más simple, más fácilmente codificable y puede transmitirse a través de educación formal, entrenamiento en el puesto de trabajo, o a través de cursos internos o externos.

- 2) Las relaciones o redes⁸ entre los agentes como mecanismos de acceso al conocimiento tecnológico: se relaciona a los tipos e intensidad en las redes y vinculaciones que se presentan en el sistema. Las vinculaciones relevantes entre empresas e instituciones completan el proceso de innovación conformando un sistema nacional de innovación. El conocimiento puede provenir de agentes externos mediante los mecanismos de vinculación con otros agentes.
- 3) El análisis de la organización y de los agentes que pueden acumular y crear conocimientos útiles para innovar.

El conocimiento es un elemento que existe dentro de los sistemas de innovación. Sin embargo, puede que la forma en como se encuentre dentro del sistema no pueda ser percibido por cada uno de los agentes. Por los tres aspectos mencionados con anterioridad van a permitir que pueda, no sólo, incrementarse el conocimiento existente, sino además, van a favorecer el surgimiento de conocimiento nuevo dentro del sistema de innovación. La existencia de diferentes agentes dentro del sistema equivale a muchas formas de conocimiento valioso. La forma en que este conocimiento es producido y difundido va a permitir el conocimiento existente no permanezca simplemente como conocimiento específico y particular a cada uno de los agentes.

⁸ Más adelante se hablará con mayor detenimiento sobre las redes.

1.2 El Sistema Regional de Innovación

Desarrollo del Concepto de Sistema Regional de Innovación

El concepto de Sistema Regional de Innovación surge durante los inicios de 1990, sin embargo, la idea puede ser encontrada a principios del siglo pasado, con Marshall, quien ya consideraba las capacidades de aprendizaje de las empresas dentro de un distrito industrial. A partir de esa idea, se ha ido dando importancia a tales aspectos como el territorio. Becattinni establece que las firmas se fijan o “enraízan” en su territorio, por lo tanto considera que la parte territorial es importante para un sistema. Incluso Perroux argumentó la existencia de Polos de crecimiento o de desarrollo en un espacio abstracto, en el que el potencial y la competitividad del crecimiento pueden ser intensificados por una aglomeración territorial, en que la cercanía favorecerá a los agentes que ahí se ubiquen. (Asheim, 1995).

Se puede encontrar también, a autores como Camagni que con su concepto de los medios innovadores enfatiza que “la innovación tecnológica es un producto de la innovación social, un proceso que ocurre en un nivel intra-regional en la forma de un proceso de aprendizaje colectivo y a través de vínculos inter-regiones, facilitando a las firmas el acceso a diferentes capacidades de innovación, a pesar de ser localizados...” (1991: 8). Este autor remarca también que la capacidad de innovación local es mejorada por las relaciones informales dentro de los vínculos de las redes innovativas y el proceso de aprendizaje colectivo.

Por otro lado Saxenian utiliza el concepto de SRI implícitamente para mostrar cómo las redes de producción o las colaboraciones inter-firma han ayudado a tener una economía regional próspera como la de Silicon Valley. En este estudio se encuentra que las redes inter-firmas se utilizan para contrarrestar los costos y el riesgo que trae consigo el desarrollo de nuevas tecnologías y además puede explicar cómo las nuevas tecnologías se interrelacionan entre las firmas involucradas. En las colaboraciones inter-firmas, la transferencia de tecnología es importante, y se da a través del intercambio informal de

información, de la movilidad y desarrollo de recursos humanos y de las interacciones dentro de la región (Saxenian, 1996).

Por su parte, Cooke señala que un SRI es un acuerdo de redes innovativas e instituciones geográficamente conformado y administrativamente soportado, que interactúan con recursos o productos de firmas locales sobre una base regulada. Más específicamente, pone atención no sólo en las diferentes etapas del desarrollo evolutivo sino también en ciertas clases de acuerdos institucionales que constituyen un sistema de relaciones entre organizaciones, relacionadas con la provisión de conocimiento, financiamiento, y otros recursos para las firmas innovativas. (Doloreaux, D., Ch. Edquist y L. Hommen, 2003)

Howells, al hablar de los sistemas de innovación regional, utiliza la definición de Lundvall sobre el Sistema de Innovación Nacional para argumentar que las “regiones dentro de las naciones pueden también desplegar Sistemas de Innovación distintos o idiosincrásicos, que parten y tienen como base la norma nacional y se vuelven diferentes de las demás regiones”. De acuerdo a Howells, *la existencia de sistemas regionales de innovación* dependerá del grado de homogeneidad en las estructuras regionales, asociadas con la actividad innovadora. Howells describe tres dimensiones que podrán ser usadas para analizar la importancia de los sistemas de innovación regional (Howells, 1999):

- La estructura regional del gobierno, con relación a la organización administrativa en sus aspectos legales, acuerdos constitucionales e institucionales que provoca que la innovación no sea homogénea, al ser diferentes la Política de Innovación.
- La evolución y el desarrollo a largo plazo de la especialización industrial de la región, lo que es esencial para configurar la infraestructura regional.
- Y las diferencias centro-periferia de la estructura industrial y el desempeño innovativo, marcando así diferencias en el sistema a nivel nacional.

La relación que existe entre el ambiente regional (y local) y las firmas es considerada como fundamental para el proceso de innovación. Si bien es importante tomar en cuenta las diferencias existentes entre las diversas regiones en su componente estructural, y las externalidades referentes a su capacidad innovativa, también es necesario contemplar la

importancia particular que tienen los nexos entre las firmas e instituciones, puesto que esto permite el proceso de aprendizaje común y acumulación de conocimientos en el área.

La constitución de redes o nexos permite el entendimiento común de los problemas tecnológicos, añadiendo conocimiento originado por el aprendizaje de los participantes de dichas relaciones. De acuerdo a Tödling⁹, para que las redes (especialmente las de innovación) funcionen adecuadamente se necesita de una buena comunicación, entendimiento común y los contactos personales regulares, compromisos de confianza, razón por la cual la proximidad geográfica las beneficia intensamente. Para autores como Gregersen y Jonson (1997), un sistema local de innovación puede ser definido como un sistema de actores (firmas, organizaciones y agencias gubernamentales) cuya interacción condiciona el desempeño de la actividad innovadora.

Como señala Howells (1999), los SRI no pueden ser simplemente vistos como un subgrupo de un amplio “grupo de sistemas” relacionado con el conocimiento y la innovación. Por el contrario, un Sistema Regional de Innovación debe estar construido sobre diferentes tipos de conocimiento y concepciones que den como resultado las actividades de innovación, esto va a permitir la existencia de un ambiente rico de información y conocimiento. La transferencia de este conocimiento a través de flujos de información entre los agentes que interactúan hace más eficaz al sistema.

En todas estas concepciones, se encuentra que los SRI remarcan su éxito alrededor del desarrollo de la identidad colectiva y sobre todo de una identidad que permita la cooperación. La identidad regional actúa como un elemento crucial para activar el capital social y mejorar la capacidad de innovación de la región. Sus elementos, el papel que juegan cada uno de los actores y la manera en que se concretan actividades, van a dictar las características del sistema.

⁹ En Rózga (2002).

Importancia del SRI

Varios estudios sobre los SI han proveído marcos útiles para explicar cómo las interacciones entre firmas y otras organizaciones facilitan la creación, utilización y distribución de conocimiento dentro de un espacio específico y que dan como resultado la innovación. Aquí el conocimiento se transmite mediante vínculos entre los actores, ya que existen factores que facilitan la transferencia del conocimiento, y que reflejan los límites y las diferencias que los sistemas tienen. Estos factores van a estar determinados por las condiciones que presente el contexto específico en que se lleven a cabo dichas interacciones. Muchas veces éste está dictado por sus características geográficas, la existencia de habilidades organizacionales y técnicas locales, el conocimiento tácito acumulado en cada uno de los actores, y efectos “spillover” del conocimiento, aspectos culturales, socio-económicos, técnico-científicos y políticos propios de la región. Por ejemplo, si se describe al conocimiento, muchas veces, éste va a dictar la clase de vínculos dentro de los SI. Cuando se habla de conocimiento tácito¹⁰, y su compartición que se facilita mediante redes sociales, las cuales tienden a ser informales, es que se puede hablar de Redes de Conocimiento¹¹. Vale la pena mencionar que dichas redes, entre los actores, pueden ser informales, implícitas, relacionales y culturales. Y es gracias a la proximidad geográfica que se facilita la transmisión el conocimiento dentro de esta clase de sistema.

La idea de los Sistemas Regionales de Innovación, permite observar:

- Que la innovación no se da sólo entre países sino que también en regiones – que van a dictar un contexto específico- dentro de de cada uno de estos. Lo que nos llevaría a entender las disparidades dentro de un mismo país. Y lo que Howells (1999) señala como diferencias dentro de un mismo sistema de innovación cuestionando la homogeneidad del sistema.
- Ante los cambios en las condiciones de competitividad, la dimensión regional permite una mejor adaptación al cambio, ya que se facilita por la cercanía entre los agentes.

¹⁰ Puesto que no puede ser transmitido sino a través de una relación Face-to-Face facilitada por la proximidad entre los agentes.

¹¹ En este caso, las redes de conocimiento y de innovación serán consideradas como similares.

- La descentralización en cuanto a la toma de decisiones, al considerar que a nivel más agregado, no se pueden apreciar realmente las necesidades de una región.

La innovación tiende a seguir patrones muy similares como trayectorias definidas por un conjunto específico de conocimientos y habilidades, en el cual la manera en como se dan las interdependencias y las condiciones del contexto son en cierto grado el resultado de procesos descentralizados de la organización del medio y al mismo tiempo el resultado de estrategias explícitas de instituciones públicas y privadas. La proximidad geográfica va a permitir ciertos elementos claves para la generación de productos y procesos de innovación, así como la habilidad de llevar a cabo las transformaciones de producción al darse la evolución de cambio cualitativo en la estructura de los sistemas.

1. 3 Los componentes del Sistema Regional de Innovación

De acuerdo a Edquist (2001), los componentes principales de los Sistemas de Innovación son las organizaciones y las instituciones (Edquist y Johnson, 1997). Las primeras organizaciones son las estructuras formales que tienen un propósito explícito y que son conscientemente creadas, a las que también considera como jugadores o actores. Algunas organizaciones: universidades, firmas, organizaciones de capital de riesgo, y agencias públicas de políticas de innovación.

Las instituciones, pueden considerarse como el conjunto de hábitos comunes, rutinas, prácticas establecidas, reglas, o leyes que regulan las relaciones e interacciones entre individuos, grupos y organizaciones, y son ellas las que regulan el juego. Por ejemplo, las leyes y normas de patentamiento que influyen en las relaciones entre universidades y firmas.

Por su lado Cooke (1997) menciona tres formas institucionales claves: la capacidad financiera, el aprendizaje institucional y la cultura productiva que facilitan la innovación a

nivel regional. Menciona también que los SRI están íntimamente ligados al intercambio de conocimiento tácito. Retomando a Howells (1999) también se puede considerar la idea de que los mismos componentes y definiciones utilizados en los Sistemas Nacionales de Innovación pueden ser aplicadas a un ámbito regional.

En los SI se considera que los agentes son los participantes activos, es decir son los que realizan la acción dentro del sistema. Estos agentes se listan más detalladamente a continuación:

- **Empresas:** Son cruciales, puesto que principalmente es dentro de ellas en que se llevan a cabo las actividades innovativas. Son las principales depositarias de conocimiento, sus decisiones estratégicas afectan al conjunto de circunstancias económicas. Cada una de sus decisiones y capacidades son modificadas con el tiempo, como resultado de los esfuerzos de solucionar problemas deliberados y eventos fortuitos (Nelson y Winter, 1982). Algunos autores consideran que las innovaciones son realizadas sólo por las grandes firmas, sin embargo la innovación es una actividad que puede ser propia tanto de la micro y pequeña empresa, al igual que de la mediana y la grande.
- **Instituciones y centros de investigación y desarrollo:** Estas organizaciones surgieron en la segunda mitad del siglo XIX, cuando las grandes empresas que vislumbraron la importancia de las actividades de investigación y desarrollo (R&D) crearon sus propios laboratorios, modificando el proceso de innovación. Su objetivo es buscar nuevos paradigmas tecnológicos, definidos como un patrón de solución de problemas tecno-económicos determinados, basados en principios selectos derivados de las ciencias naturales (Dosi, 1988). La investigación básica y aplicada, son las principales actividades de estas instituciones, en donde se producen los flujos de teoría y descubrimientos que son aplicados en la industria.
- **Instituciones educativas y centros de investigación:** Con la importancia del conocimiento como parte estratégica del proceso innovativo, ha crecido la

necesidad de contar dentro de las diversas organizaciones con personal calificado. Las instituciones –universidades y los centros de investigación- además de formar al capital humano y capacitar a los científicos e ingenieros, juegan también un papel importante en el avance técnico, ya que sus actividades de investigación y por consiguiente de descubrimientos y desarrollo de técnicas son de considerable importancia para el progreso en la industria.

- **Gobierno:** El papel del gobierno es principalmente normativo, su importancia consiste en determinar que es lo que se debe realizarse para promover la innovación. Su papel principal es crear el escenario favorable para “conectar” y reunir a todos los agentes que permitan el desarrollo y fortalecimiento del SI. No obstante, sobre la intervención o no del estado han surgido varias discusiones. Algunos autores argumentan que el estado debe ser el principal motor del desarrollo industrial, mientras que otros opinan que debe de intervenir sólo cuando el mercado falla; y el gobierno debe de intervenir para corregirlas¹². La intervención del estado debe de ser adecuada a los problemas que el mercado no puede resolver, y en este caso, debe ser además promotor de la innovación.
- **El Sistema Financiero:** Aun cuando la inversión necesaria en el proceso innovativo lo realizan las empresas o el gobierno-, las instituciones financieras son de gran importancia puesto que proporcionan los medios para realizar algunos proyectos necesarios para las empresas. Las instituciones financieras como principales productoras de crédito juegan un papel importante en este punto: la función del empresario no está relacionada, en principio, con la posesión de riqueza, necesita del crédito para poder llevar a cabo sus nuevas combinaciones... (Schumpeter, 1944). De ahí que sean importantes para el desarrollo de las actividades innovativas.

Otro elemento que debe de considerarse como parte importante son las redes de conocimiento, ya que el resultado de dichas redes se refleja en la innovación. Las redes

¹² Otros autores afirman que la mejor política industrial es que no exista política. (Cabral, 1997)

deben de entenderse como los mecanismos diversos que pueden existir y que contribuyen a generar y mantener las relaciones entre los diferentes elementos del sistema. Como ya lo mencionamos, uno de los factores que facilitan la transmisión del conocimiento son los vínculos a su alrededor –especialmente referentes al conocimiento tácito-, permitiendo la interacción de los actores junto con factores como la proximidad geográfica y el “efecto spillover del conocimiento”, que facilitan la transmisión el aprendizaje colectivo.

Características de los agentes dentro del Sistema Regional de Innovación

Los agentes que actúen dentro del Sistema Regional de Innovación requieren contar con ciertas características, que van a estar determinadas por las siguientes capacidades (Tödling en Rózga (2002), Cooke, (1996)):

- *Capacidad de transmisión y recepción:* Se refiere a la habilidad de explicar, razonar y enseñar así como la habilidad de escuchar, entender y aprender.
- *Capacidad de búsqueda:* Se refiere a la habilidad de buscar y encontrar nuevos elementos cognitivos, tener una visión mas amplia hacia a donde buscar, no sólo dentro de la organización sino también fuera del centro de trabajo y de la red en la que pueda encontrarse. Implica también la introducción de círculos de comunicación en la red de innovación.
- *Capacidad de traducir conceptos:* Incluye la habilidad de comprender conceptos que provienen de otras áreas y de otros discursos, incluyendo la habilidad de traducirlos luego en su propio discurso, y viceversa.
- *Capacidad de relacionarse:* Implica evaluar la importancia de los nuevos elementos del conocimiento, pero también incluye la decisión sobre a quién deben de ser transmitidos, y la confianza de conocer dónde y cómo se puede encontrar información dentro y fuera de la red.
- *Capacidad de negociación:* Está relacionada con la habilidad de detectar diferentes intereses, formular su propia posición y consensuar diferentes posiciones. Así también el monitoreo y control de los socios.

Cada una de estas capacidades determinará la forma en como los agentes interactúen con los otros agentes, permitiendo así, la existencia de redes que permitan el flujo de información y conocimiento dentro del sistema. La forma en como se dan las interdependencias y las condiciones son el resultado de estrategias explícitas de cada uno de los agentes.

1.4 Las redes dentro del Sistema Regional de Innovación: interacciones entre los agentes

En la mayoría de los estudios realizados sobre las redes de cooperación se ha considerado que éstas surgen cuando tres o más empresas cooperan con la finalidad de fortalecer sus capacidades –por ejemplo-, para resolver problemas en común, competir en nuevos mercados o desarrollar nuevos productos (ver Gelsing (1992) en León (2003)). Sin embargo, ante las diferentes necesidades que trae la nueva visión de la innovación, se requiere no sólo de la cooperación entre empresas, sino de la participación de otros agentes como las universidades, los centros de investigación y el gobierno. La idea de procesos no lineales e interactivos conduce, además, a utilizar el concepto de redes¹³. Estas relaciones toman gran importancia para entender y explicar el funcionamiento del Sistema Nacional de Innovación (SNI). El punto central de estas relaciones es el conocimiento, y son los flujos de información los que crean e incrementan el conocimiento. La información es un aspecto crucial para entender la reacción¹⁴ de los agentes ante situaciones específicas, en este caso su decisión de innovar-. La forma de actuar ante la innovación será diferente respecto a otros agentes que se encuentren dentro del SNI. Por lo que estos agentes deben de ser participes permanentes en procesos de aprendizajes dinámicos, algunas veces demandando cooperación y otras mediante la creación colectiva de nuevos conocimientos

¹³ En el ámbito de la sociología estructural se establece que todas las estructuras sociales se pueden conceptualizar como redes en cuyos nodos representan a los actores y las áreas que conectan las relaciones entre ellas. (P. Hedstrom y R. Swedberg, en Casas (2002: 496).

¹⁴ De acuerdo a Fransman, puede tomar decisiones de forma racional en relación a la información con que cuentan.

complejos, lo que creará y reforzará otras normas de comportamiento¹⁵: la información proporciona esta interacción. Además, no sólo es la creación del conocimiento lo que importa, sino su accesibilidad.¹⁶

De acuerdo a lo anterior, el conocimiento y la información son las razones de por qué los agentes deben de interactuar. Esto es, deben de ser capaces de identificar las oportunidades que pueden aprovechar al contar con la información¹⁷ de lo que ocurre en su alrededor, además de que pueden reducir la incertidumbre que crea la dinámica económica.

Como ya se mencionó, las interacciones entre firmas y otras organizaciones facilitan la creación, distribución y utilización del conocimiento, dentro de un espacio específico que dan como resultado la innovación. Dicho conocimiento se transmite mediante vínculos entre los actores, existiendo factores que facilitan la transferencia del conocimiento, reflejando los límites y las diferencias que tienen los sistemas. Los SRI remarcan la importancia de la proximidad geográfica y cultural entre los agentes a través de redes de relaciones institucionalizadas al considerarlas como importantes para la innovación. También consideran que las regiones evolucionan a lo largo de diferentes trayectorias, con diferentes influencias políticas, culturales y económicas. Así, las redes de los sistemas reflejan distintas instituciones nacionales y regionales, historias e interdependencias locales productivas y sociales dentro de los diferentes patrones de desarrollo regional. Al estudiar el tipo de redes que pueden darse dentro de un sistema, debe de considerarse que estas se construyen en diferentes escalas: en ocasiones incluyen el plano local, en otras el estatal y nacional.

La existencia de las redes ha sido abordada por varios autores, remarcando su importancia dentro de la región, y sobre todo la influencia que tienen en las actividades innovativas. Saxenian (1996) compara dos sistemas de distritos industriales, uno en el Silicon Valley y el otro en la Ruta 128 en Boston. En la primera se encontraban PyMes y en las segundas

¹⁵ Lundvall (1992)

¹⁶Edquist (1997)

¹⁷ Mediante esta actividad pueden obtener información que no obtendrían de no pertenecer a esta interrelación. Gelsing

grandes firmas. Ella encontró que la capacidad innovativa de las regiones puede ser influenciada por la estructura industrial, la comunicación inter-firma, y el comportamiento organizacional de las firmas. Remarcan también la importancia tanto de las relaciones “Face-to Face” -facilitadas por la proximidad geográfica, como de las regiones -viéndolas como el conjunto de redes de relaciones. La autora muestra que las redes sociales juegan un papel importante tanto dentro de la firma como fuera de ella. Esto nos lleva a poner énfasis hacia el aprendizaje interactivo como un aspecto fundamental para la innovación, y la constitución de redes lo que nos dirige a la cooperación como una importante estrategia que promueva la innovación.

1.4.1 Definición de Redes

¿Pero qué son las redes? De acuerdo a Camagni (1991), las redes son estrategias que las firmas crean para allegarse de activos complementarios –conocimiento complementario-. Estas redes inter firma pueden enriquecer el ambiente territorial o milieu a través del intercambio de información, transmisión explícita de know-how, y movilidad de factores calificados.

Así, cuando Camagni (1991), se refiere a un ambiente innovador¹⁸ habla del conjunto de redes, esto es, de relaciones sociales, sobre todo, las informales, que favorecen la capacidad innovativa del área geográfica en que se encuentran, a través de los procesos de aprendizaje colectivos. Partiendo de este concepto, Casas (2001) retoma a Maillat (1997), remarcando a las redes -de conocimiento-, como aquellas que toman lugar en los ambientes o espacios territoriales, en los que interactúan distintos actores con el propósito de intercambiar o transferir conocimientos con objetivos económicos.

¹⁸ “innovative-milieu”, definido como el “conjunto de redes de relaciones sociales informales -principalmente, en un área limitada geográficamente, (.....), que mejora la capacidad innovativa a través de procesos de aprendizaje colectivos y sinérgicos.”(Camagni, 1991)

Coincidiendo con Camagni, Nylhom (2001) considera que las redes son estrategias que utilizan las firmas, y otras instituciones para adquirir nuevo conocimiento. Construyen redes de colaboración cercanas que les permitan buscar y compartir conocimiento y competencias complementarias.

Vázquez (1999) define a la red como aquello que explica los procesos del surgimiento y desarrollo de la capacidad empresarial, la difusión de las innovaciones, o los intercambios de bienes, información y conocimiento, en las relaciones entre las empresas y el territorio.

Por otro lado Rózga (2002) apunta que “las redes, se refieren a las relaciones más durables con los socios más selectos.”. Las redes van a permitir el entendimiento común de los problemas tecnológicos, así como el aprendizaje mutuo de los actores involucrados. Las redes de empresas se desarrollan en diversas escalas espaciales. Estas pueden existir tanto a escala global, internacional o nacional. Internamente, los vínculos informales y tácitos pudieran no ser suficientes para alcanzar los objetivos, especialmente en tiempos de rápido cambio tecnológico y económico.

La atracción de influencias externas (external energies) y del know-how es el objetivo que tienen las redes de innovación: a través de vínculos formalizados y selectivos con el exterior (external world) –o con otros milieux externos y especializados-, las firmas locales pueden atraer activos complementarios que ellas necesitan para actuar en la carrera económica y tecnológica. Por lo que al tener ciertas condiciones, las redes, -las formas de interacción entre los agentes-, pueden verse beneficiadas considerablemente a partir de la proximidad geográfica y existencia de agentes con diferentes conocimientos y habilidades que permitirán la difusión de las innovaciones, a través de la información, transformada en conocimiento.

1.4.2 Las redes y su relación con el territorio

La innovación es un fenómeno altamente selectivo, que tiende a concentrarse en ciertas ramas de actividad, un número limitado de empresas, y sobre todo, en espacios concretos, con características que favorecen la generación de iniciativas innovadoras y su difusión al tejido económico y social (Méndez:1997). Las relaciones territoriales y el ambiente innovador considerados como elementos cruciales y necesarios en el proceso de innovación –de acuerdo a la economía espacial- y la visión apropiada de la teoría evolutiva acerca de la creación de la tecnología, nos lleva a la construcción de una nueva e intrínsecamente dinámica interpretación del espacio económico (Camagni:1991). De acuerdo a Camagni (1991), el espacio económico es ahora el campo de interacciones sociales, sinergias interpersonales y acciones sociales colectivas que determinan las capacidades innovativas y el éxito económico de áreas locales específicas. La creatividad y la innovación continua son vistas como el resultado de un proceso de aprendizaje colectivo, alimentado por fenómenos sociales como: transferencia intergeneracional de know-how, imitación de prácticas organizacionales -manageriales- e innovaciones tecnológicas exitosas, contactos interpersonales (face-to-face), cooperación formal e informal entre firmas, circulación tácita de información comercial, financiera y tecnológica.

La proximidad espacial importa pero no en términos de una relación entre distancia física y costos de transporte, sino en términos de fácil intercambio de información, semejanza en actitudes culturales y psicológicas, frecuencia en contactos interpersonales y cooperación, y densidad de movilidad de factores dentro de los límites de áreas locales. Sin embargo, los flujos de conocimiento son mayores entre los agentes cercanos que entre los que se encuentran alejados. Dentro de esta realidad espacial, el aprendizaje colectivo surge a partir de las redes y mejora la creatividad local. Además, la proximidad permite reducir la incertidumbre, puesto que admite un mejor entendimiento de los posibles resultados de las decisiones de las firmas y de los otros agentes, una fácil transcodificación de la información tecnológica, y una rápida respuesta hacia las estrategias de las empresas. Las redes pueden condicionar el surgimiento de empresas, la difusión de la innovación y el cambio

estructural; esto es, se debe de considerar la importancia de las condiciones socio-territoriales, o sea la articulación de las dimensiones económicas, sociales y culturales de un territorio.

1.4.3 ¿Qué se necesita para construir las redes?

Para la construcción de redes debe de contarse con las condiciones favorables, cómo capacidades de investigación, sectores productivos sensibilizados de la importancia de esas actividades, políticas regionales, estatales y/o locales y la conformación de agentes mixtos para promover las interacciones (Casas: 2001). Además Cooke (1996) considera a los siguientes elementos para la conformación de redes:

- 1) Reciprocidad- buena disposición para intercambiar información, know-how, conocimiento propio y bienes.
- 2) Confianza- buena disposición para arriesgarse en confiar en otros.
- 3) Aprendizaje- reconociendo que el desarrollo del conocimiento y la mejor práctica deben ser aprendidas.
- 4) Asociación- estar preparado para solidificar relaciones de manera recíproca.
- 5) Descentralización- dada la ineficiencia de la centralización de la información y del proceso de decisión.

Las condiciones para que funcionen adecuadamente las redes regionales de innovación según Tödling, son las siguientes (Tödling en Rózga: 2002):

- El requerimiento de buena comunicación, entendimiento común y los contactos personales regulares.
- El requerimiento del monitoreo y control de los socios.
- Compromisos de confianza que se desarrollan a través de las relaciones derivadas.
- Compromiso de las universidades locales y centros de investigación, las cuales muestran «la misión –y visión- regional».

- Compromiso de las instituciones locales, estatales o semipúblicas con objetivos parecidos a los de las agencias de desarrollo o instituciones de transferencias de tecnología.

De acuerdo a lo anterior, la proximidad espacial por sí misma no resulta suficiente como elemento favorecedor de la cooperación —y la conformación de las redes. Lo importante es que coincidan agentes, cuyos intereses puedan ser puestos en común y que se abran hacia las necesidades de los demás, todo esto llegando a convencerse de que las ventajas de participar en la red van más allá de la mera superación de los «cuellos de botella» de conocimientos específicos de la empresa o de la institución (Koschatzky, 2002). También se señala que el alcance de las relaciones de cooperación depende de la capacidad del agente de la red de ampliar su radio de búsqueda y, por tanto, de extender su capacidad de absorción. Si para la creación de redes, al menos en las fases de alto riesgo técnico y de innovación, resulta determinante la proximidad espacial y social entre los socios de la red, entonces la calidad del entorno espacial —delimitada por la oferta cualitativa y cuantitativa de potenciales socios para la red—, influye en la dinámica económica de las empresas. Los estudios empíricos demuestran que el entorno espacial de una empresa influye en su acceso a información y conocimiento y en su capacidad de aprendizaje conjunto. Por tanto, se tiene que considerar que las empresas asentadas en zonas de aglomeración cuentan con una ventaja a la hora de acceder a fuentes de información relevantes; el grado de aprovechamiento de esta ventaja dependerá, a su vez, de la capacidad de absorción de la empresa.

Por lo que se tiene que considerar que para que las redes surjan es necesario, además de la proximidad espacial y las condiciones socio-territoriales (de la articulación de las dimensiones económicas, sociales y culturales de un territorio), contar con una capacidad de aprendizaje que va a estar en función de las estrategias que los agentes del sistema —empresas, universidades, centros de investigación, instituciones de gobierno y las financieras— utilicen para adquirir el conocimiento, junto con la participación hacia los mismos objetivos.

1.4.5 Las redes y el Sistema de Innovación Regional

Las redes reflejan los aspectos regionales de instituciones, trayectorias, así como la interdependencia local, -social y productiva- dentro de los diferentes patrones de desarrollo regional. Cooke (1996) considera que las regiones que tienen una infraestructura regional de innovación podían ofrecer a las firmas:

- Recursos técnicos- equipo básico que les resultaría costoso adquirirlos.
- Requerimientos de asesoría tecnológica experta.
- Servicios de información- facilidades para buscar información (conocimientos existentes: patentes, tecnologías explotables, colaboraciones técnicas, Joint-ventures)
- Servicios de acceso- colaboraciones con firmas líderes e institutos de investigación.
- Servicios de redes- competencia a través de la colaboración.

Establece también los siguientes mecanismos necesarios para concretar las redes de innovación, -las cuales denomina como las “4 ies”-:

- Identificación- es vital que la base sobre la cual una red de innovación sea construida tenga un alto grado de auto-identificación, coherencia política, compromiso político y capacidad para dar¹⁹.
- Inteligencia- que cuente con capacidades de obtener información y aprendizaje como una ventaja; para ello es necesario una buena recepción (catching-up), información de calidad, capacidad propia de vigilarse -monitorear- y evaluarse, además de una disposición para aprender, y el deseo de implementar lo aprendido.
- Instituciones- una arquitectura de la innovación depende de las instituciones y la gente dentro de ella. Al ser la innovación un proceso interactivo, la densidad del número de instituciones favorecerá a que las empresas ganen u obtengan acceso al aprendizaje surgido de la innovación.

¹⁹ En el sentido de compartir conocimiento.

- Integración- la clave de una arquitectura innovativa es que las instituciones conformen redes. Estas deben de organizar una división de responsabilidades entre ellas, conformando cámaras u asociaciones.

Cooke (1996) también establece que las formas para lograr estas cuatro “ies “y alcanzar las dimensiones geográficas propicias para los sistemas regionales de innovación son de – manera resumida:

“Una Identificación y unión de instituciones y firmas que le apuesten a la arquitectura de la innovación, con un compromiso financiero y de recursos humanos (grandes firmas, empresas pequeñas y medianas, instituciones de educación superior, organizaciones de capacitación, agencias de desarrollo tecnológico, gobierno regional, cámaras de comercio). Diseño de estrategias tecnológicas regionales, acompañadas de mejoras continuas en estándares de medición, y adoptar una estrategia hacia un sector en específico. Dentro de todas estas acciones, deben de existir Stakeholder o animadores que cuenten con las habilidades propicias para emprender las redes de innovación”.

Dado que la base de conocimiento es tácita, compleja la proximidad geográfica es importante al facilitar la transmisión del conocimiento a los agentes. La existencia de redes dentro del Sistema mejora el ambiente en que los agentes actúan, permitiéndoles una mejor utilización de sus capacidades en la solución de los problemas y necesidades afines.

1.4.6 Las formas de interacción entre los agentes

Las innovaciones²⁰ son procesos que no realiza un agente económico en solitario, sino que requiere trabajar junto con los otros agentes: empresas, centros de investigación, universidades, y gobierno; y la forma en como interactúan es a través de redes.

²⁰ El proceso de innovación abarca la incorporación del conocimiento técnico mediante mecanismos de adopción, adaptación, mejora y difusión, en el que se genera un sistema de innovación (Jasso,

Las redes más estudiadas son aquellas que surgen entre las empresas, puesto que son consideradas como aquellas que tienen mayores posibilidades de producir innovaciones. Sin embargo, el conjunto de relaciones entre instituciones académicas, centros de investigación y sector productivo que pueden surgir en un entorno muestra otra clase de redes que pueden o no estar orientadas a la innovación. Estas pueden considerarse como un estadio previo para la conformación de redes de innovación entre diferentes actores, no necesariamente entre empresas (por ejemplo Casas [2002]). Lo anterior nos lleva a considerar a la vinculación que puede existir entre las universidades y los centros de investigación con las empresas como una manera para construir redes que dinamicen el desarrollo del Sistema Regional de Innovación.

La vinculación es considerada por algunos autores, (Casas, 1997), como "... cualquier relación externa que establezca la universidad o el ámbito académico..." con el sector productivo. Pero también puede darse con otros agentes dentro del sistema de innovación.

Las formas de vinculación que pueden tener las universidades, de acuerdo a Casas (1997), pueden ser cuatro:

1. La primera se da en torno a la docencia y esta ligada a la institución y su identidad. Esta tiene que ver con la formación de recursos para el mercado de trabajo.
2. La segunda forma cuenta con características de tipo ideológico y político. Puesto que dentro de ella se dan las bases para crear criterios y formar diversas opiniones públicas.
3. La tercera esta relacionada con el apoyo en aspectos adicionales a la formación de recursos humanos. Se trata de realizar actividades que pueden ser de carácter cultural o actividades un tanto relacionadas con la formación profesional, y que tengan como objetivo, enriquecer la cultura por medio de la creación de cursos de actualización de programas considerados de ayuda comunitaria o incluso con la prestación de servicios sociales y la realización de prácticas profesionales.

4. Y la última relacionada a la vinculación entre la universidad y las empresas. Sin embargo, en este punto se considera de igual forma la relación que las universidades pueden tener con otros agentes, no sólo las empresas, sino también, las organizaciones públicas y privadas, otros centros de investigación y educativos.

La vinculación también está condicionada por las características económicas y sociales de cada país y región y por las relaciones específicas desarrolladas entre las diversas instituciones, de forma tal que no se puede hablar de una sola forma de vinculación. La interacción de los diversos actores económicos y sociales y de las formas institucionales en los distintos niveles [global, nacional y regional] va a determinar la forma de vinculación. (Sánchez y Campos, 2003)

Dentro de esta investigación, la vinculación debe de ser entendida como una forma de interacción de la universidad y centros de investigación con otros agentes, interacciones muchas veces influenciadas por el ambiente en que se encuentran establecidas.

Así, las interacciones entre estos agentes, pueden clasificarse de dos maneras:

- Vinculación: entendida como la aplicación de los resultados de proyectos de investigación, desarrollados por las universidades y los centros.
- Colaboración: el desarrollo de los proyectos a través de la cooperación entre dos o más agentes.

Ambas actividades implican la existencia de interacciones que condicionadas por el entorno en que se sitúen, permiten la búsqueda de nuevas formas de relacionarse entre los agentes que intentan satisfacer sus necesidades o complementar las carencias que pudieran evitar llevar a cabo alguna de sus actividades, que si no resultan en innovación, si puedan mejorar su productividad y desempeño.

1.5 La Política de Innovación

Como ya se mencionó, la teoría evolutiva interpreta de manera más acertada a la innovación y al conocimiento, puesto que los considera como la parte esencial de la competitividad de las firmas y países.

De acuerdo a Nylhom (2001:260), las teorías deben idealmente contemplar dos criterios para poder ser exitosas al aplicarse en las políticas:

1. Proveer un modelo de la economía que contemple los problemas o aspectos relevantes, correspondientes a los fenómenos observados.
2. Deben de ayudar a deducir y decidir que esfuerzos políticos son necesarios.

Más aun, deben de ayudar a identificar las barreras en el desarrollo del conocimiento, difusión y uso en los negocios y en la sociedad. Los análisis comparativos sobre casos empíricos son absolutamente necesarios, especialmente en el diseño de políticas.

Por otro lado, el término de *Política de Innovación* tiene que ser diferenciado del término de *Política en Tecnología y Ciencia*. La Política en Ciencia esta más encaminada a promover –por parte del gobierno- el desarrollo de la ciencia en las universidades e investigación en los laboratorios, mientras que la Política en Tecnología remarca la importancia al desarrollo de significativas tecnologías genéricas. La Política de Innovación es considerada como aquellos esfuerzos realizados por los gobiernos que favorecen y estimulan la acumulación, difusión y uso comercial de nuevos productos, procesos y servicios por las firmas, (Dogson, 1997); es la acción pública que influye en el cambio técnico y otras clases de innovaciones (Edquist: 219).

El objetivo de este apartado, es señalar los elementos que deben de percibirse en el diseño de políticas, considerándolos siempre dentro del diseño la necesidad de perseguir y estimular las condiciones –del medio- y la coherencia del sistema de innovación, de forma que permita el aprendizaje y la difusión del conocimiento dentro de dicho sistema.

1.5.1 La importancia del conocimiento para el diseño de políticas en el contexto actual

En la actualidad, la forma en cómo se concibe dentro de la economía al conocimiento²¹, se relaciona con su proceso de creación y difusión en esa economía. Cuando se habla de una Economía Basada en Conocimiento, se esta refiriendo a la nueva forma de actuar del conocimiento dentro del desarrollo de una economía, y sobre todo dentro de los sistemas de innovación. Las firmas juegan un rol importante, junto con el sector académico, el gobierno y otras instituciones, pero no de manera aislada, sino de manera conjunta.

Dentro de esta nueva realidad, se puede encontrar:

- 1- Nuevas formas de competitividad. Las estrategias²² juegan un papel importante para las firmas; se centran en mejorar sus competencias específicas y sus capacidades de aprendizaje.
- 2- Las firmas son diferenciadas por su capacidad de captar, adaptar y utilizar el conocimiento al que puedan acceder a través de las redes de cooperación²³.
- 3- La innovación puede ser realizada en cualquier sector, reflejo de las interacciones que pueden surgir tomando como base ese conocimiento compartido a partir de las redes. (Nylhom, 2002).

Cuando se considera cada uno de estos aspectos se esta facilitando de alguna manera las decisiones de cada unos de los agentes al enfrentar cambios en su medio, sin olvidar que el conocimiento es continuamente cambiante y que difiere en la forma en como es utilizado por cada uno de los agentes lo que va creando diferencias o asimetrías.

²¹ Como un bien intangible, infinito y que no puede ser poseído por un solo agente.

²² Las firmas buscan cooperar no sólo a nivel intra-firma, sino con otras firmas e instituciones de conocimiento (Nylhom:258)

²³ Utilizada como una estrategia que les permite aprender a partir de las actividades destinadas a compartir conocimiento.

1.5.2 Política de Innovación y su aplicación

La transición de una economía industrializada a una economía de conocimiento –y aprendizaje-, se puede reflejar en algunas reformas que han sido realizados en ciertos países. La fuente más importante de cambios en política no es la teoría, sino la experiencia práctica y las observaciones empíricas en países que han sufrido cambios a partir de la aplicación de dichas reformas (Nylhom et al, 2002). La teoría permanece demasiado abstracta cuando se trata de identificar las circunstancias donde las políticas deben de ser aplicadas. Los análisis comparativos acerca de los casos empíricos son necesarios para el diseño de políticas. El SI permite realizarlos debido a que considera como base a la innovación y porque captura las diferencias entre los sistemas (Edquist, 2002²⁴).

Así, por ejemplo, dentro de los casos empíricos analizados, Ergas (1987) intentó clasificar las políticas tecnológicas puestas en práctica. Al realizar su estudio introdujo los conceptos mission-oriented (orientados hacia una misión) y diffusion-oriented (orientados hacia la difusión). Los países que contaban con políticas orientadas hacia una misión los identificó como aquellos que ponen énfasis en proyectos dirigidos principalmente a la defensa, señalando al Reino Unido, Francia y EE UU. Su segunda categoría fueron los países orientados a la difusión, en el cual la política enfatizaba medidas para promover el uso de nuevas tecnologías. Allí se favorecía la colaboración entre industrias, y entre industria e investigadores académicos. Suiza, Suecia, y Alemania fueron países orientados a la difusión. Ergas, considera más favorables las políticas implementadas por los países que son orientados a la difusión, debido a que incrementan la capacidad de absorción del cambio, sin afectar la estructura básica de la industria. Este análisis permitió dar una idea acerca de cómo las políticas difieren, qué impacto tienen esas diferencias sobre la innovación y especialmente sobre la estructura industrial de cada país (Ergas: 51).

²⁴ De acuerdo a Edquist (2002), las Implicaciones políticas generales de utilizar a los SI, es que permiten sugerir por donde buscar los problemas y sus posibles soluciones. Tiene que ver con el hecho de que considera a la innovación como una acción colectiva

En el caso de México, el análisis realizado por Villavicencio (2000) para el estado de Guanajuato, nos muestra las formas de la implementación de políticas a partir de la elaboración de diagnósticos previos. De esta forma se realizaron acciones selectivas en sectores industriales específicos, como una forma de buscar los mecanismos para transformar la estructura industrial del Estado.

Así, estos y otros estudios realizados muestran que el impacto en la aplicación de las mismas políticas es diferente debido precisamente a que no se siguen de igual manera para cada caso, lo que es resultado de la especificidad estructural y el contexto local, así como al carácter de los actores involucrados dentro del sistema.

1.5.3 Políticas Regionales

Contraria a la teoría neoclásica, la teoría evolutiva considera fenómenos como la incertidumbre²⁵, diversidad²⁶, rutinas, trayectorias (path-dependency). Este último punto la trayectoria, va a estar dada por la habilidad que las firmas tienen para entender y adoptar el nuevo conocimiento. En este sentido, la estructura regional va a estar dictada y dependerá de la historia de la región, esto es, las competencias para desarrollar, absorber y utilizar el conocimiento; las cuales diferirán dado que la capacidad de aprendizaje depende de la complejidad de lo que anteriormente haya aprendido. Por lo tanto, el uso del conocimiento discrepará, entre firmas y localidades, dependiendo de “aspectos firma, sector y locales específicos”.

Entonces, las medidas políticas tienen que tomar en cuenta el contexto regional en el que serán implementadas, debido a que la innovación ocurre de manera diferente en cada una de las regiones. Debe de considerarse además la estructura de las firmas, de las industrias y

²⁵ Una de las razones económicas por la que las firmas cooperan y forman redes es porque de esta forma pueden reducir la incertidumbre; al desarrollar un nuevo producto o proceso se pueden compartir el riesgo.

²⁶ Desde que las firmas difieren y tienen necesidades diferentes en el proceso de la innovación.

sus condiciones sociales y culturales. Asimismo, el fenómeno territorial toma lugar debido a que el proceso de innovación envuelve tanto conocimiento codificado como tácito; por lo que debe de considerarse el uso de esos recursos localizados específicos, al diseñar una política, y que no puede aplicarse por esa razón a las otras diferentes regiones. Pero la intervención de las políticas regionales implica al mismo tiempo un movimiento en el cual colaboren las políticas centrales con las regionales en la promoción de la ciencia y tecnología –y de la innovación. (Sato: 2001)

En países como Japón y los pertenecientes a la Unión Europea, se adoptaron este tipo de políticas descentralizadas. En Japón por ejemplo, se implemento una ley que promovía la descentralización, con el objetivo de “incrementar la independencia y la auto-confianza de las entidades públicas locales, e incentivar las actividades regionales...”. Además se estipula que el gobierno regional es responsable de formular e implementar políticas que promuevan la ciencia y la tecnología correspondientes a las políticas nacionales y a las políticas de sus propias iniciativas de acuerdo con las características de sus regiones. El resultado obtenido en casos como el de Japón, fue que se pudieron fortalecer las habilidades de las regiones para utilizar la ciencia y la tecnología y también diferenciarse de otras regiones, gracias al desarrollo de sus propias características.

Para el caso de Guanajuato, en la aplicación de políticas regionales se observa una participación entre los sectores que componen a la sociedad mediante las asociaciones y cooperación entre agentes económicos e instituciones públicas y privadas. Se promueve la competitividad y la eficiencia productiva de las empresas, reconociendo la heterogeneidad de los actores del mercado y priorizando el tipo de instrumentos y beneficiarios, de acuerdo a criterios de capacidad sectorial y contexto regional. (Villavicencio: 2000)

De acuerdo a lo anterior, un Sistema de Innovación a nivel regional, necesita la formación de redes regionales de cooperación, que involucren actores con actividades de vinculación,

y que permiten facilitar el intercambio de conocimiento mutuo y así facilitan el aprendizaje colectivo²⁷, siendo las redes una forma de utilizar las capacidades de innovación existentes y de creación de las aun no desarrolladas. Todo eso siempre teniendo en cuenta que las políticas implementadas a nivel regional deben de tener coherencia con las políticas nacionales.

²⁷ Cuando los agentes llevan a cabo actividades de innovación o de producción de forma aislada pueden tener los resultados esperados, sin embargo los costos pueden ser elevados o pueden incluso no tener éxito, debido a que no se cuenta con el conocimiento necesario. De existir alguna colaboración, esta puede -al darse de manera conjunta- permitir la compartición de los riesgos que dichas actividades puedan traer, e incluso complementar el conocimiento o las capacidades entre ellos.

1.6 Recapitulación teórica

Los sistemas de innovación permiten analizar las actividades de innovación dentro de un contexto específico. La nueva concepción de la innovación permite hablar de un proceso interactivo, en que la información y el conocimiento juegan un papel importante. Esto se debe a que la innovación se vuelve más compleja, requiriendo la participación de diferentes sectores y tecnologías. Esta complejidad cambia las necesidades de las empresas y los otros agentes, llevándolos a desarrollar estrategias para poder conseguir el conocimiento que les hace falta y así completar sus competencias. Dentro de estas estrategias, la búsqueda de colaboración se convierte en una forma nueva de adquirir el conocimiento, además de que permite compartir riesgos y disminuir costos en la realización de nuevos proyectos -de investigación y desarrollo-. La existencia de redes de colaboración surgidas a partir de la vinculación entre las universidades, centros de investigación, gobierno y sector productivo permite a cada uno, satisfacer sus necesidades o complementar sus activos de conocimiento e infraestructura para mejorar su desempeño en el entorno.

Para la cooperación y la formación de redes hacen falta los elementos que sólo puede ofrecer la proximidad territorial. La confianza es uno de esos elementos básicos que se da con la proximidad territorial, sobre todo cuando la innovación se considera, ahora, como un proceso de aprendizaje colectivo, que involucra transferencia de know-how, y donde los elementos socio-territoriales son muy importantes.

La conformación de un Sistema Regional de Innovación involucra la participación de agentes dentro de un ambiente innovador con un marco institucional y una base productiva, en el que la existencia de redes de innovación les permitirá mejorar la competitividad de su base económica regional en un mundo con alta competencia global, y en el cual la identificación regional juega un papel fundamental. En este sentido se debe observar las estructuras económicas, capacidades y rutinas existentes dentro del contexto específico en que se desarrolla el sistema de innovación.

Por su lado, los agentes deben de contar con ciertas capacidades, como: la capacidad de transmisión y recepción, capacidad de búsqueda, capacidad de traducción e interpretación de conceptos, capacidad de relacionarse, y capacidad de negociación. Cuando un país realiza la aplicación de políticas homogéneas –en este caso para alcanzar su propio desarrollo económico y tecnológico- puede frenar el alcance que se pretendía al ponerlas en práctica sin considerar esos aspectos. También es necesario identificar, primero que tipo de necesidades se tiene y con que se cuenta para poder compensarlas, utilizando los recursos propios. La información para el diseño de políticas acerca del sistema en el que se quieren aplicar se torna importante, si lo que se busca, en el proceso del diseño de políticas y en el momento de aplicación, es coherencia tanto con la realidad a la que se aplique como con los resultados que se pretendan obtener a partir de dicha realidad. Además, se requiere la utilización de instrumentos que permitan una evaluación de aplicación de las políticas, incluyendo un seguimiento tan cercano como sea posible.

La utilización del concepto de los Sistemas Regionales de Innovación permite capturar qué problemas deben de ser objeto de intervención pública. La identificación de fallas dentro del sistema va a permitir el diseño de políticas específicas. Más aun, se puede hablar de políticas orientadas, que reemplazan a las políticas homogéneas, al no poderse aplicar por igual a cualquier sector, región, industria o país. La aplicación de las políticas de innovación debe de ser acompañada de un proceso -que Nylhom denominó- de “aprendizaje político” en el cual debe de existir la capacidad de aprender de la aplicación de nuevas reformas. El diseño de políticas debe de buscar las condiciones básicas para realizar actividades de investigación y desarrollo, y con ello innovación. Siempre considerando como parte fundamental del desarrollo del sistema a todos los agentes - incluyendo el gobierno- y sus interacciones.

Capítulo II. Características de los elementos del Sistema Regional de Innovación de Puebla

2.1 Descripción del sector productivo

Con el propósito de caracterizar el comportamiento y estructura de las principales actividades de producción en el estado de Puebla, este apartado, muestra a partir de estudios ya realizados y de información estadística, algunos elementos acerca de las principales actividades productivas y económicas que le han proporcionado las características que el estado tiene en la actualidad.

La base productiva de la región puede ser explicada a partir del comportamiento de cada uno de los sectores productivos que han propiciado su desarrollo. La tabla 2.1 muestra el Producto Interno Bruto para el periodo 1970-2001, desglosado en las nueve grandes divisiones que integran la producción estatal.

Tabla 2.1 Puebla: Estructura Porcentual del Producto Interno Bruto por Gran División 1970-2001

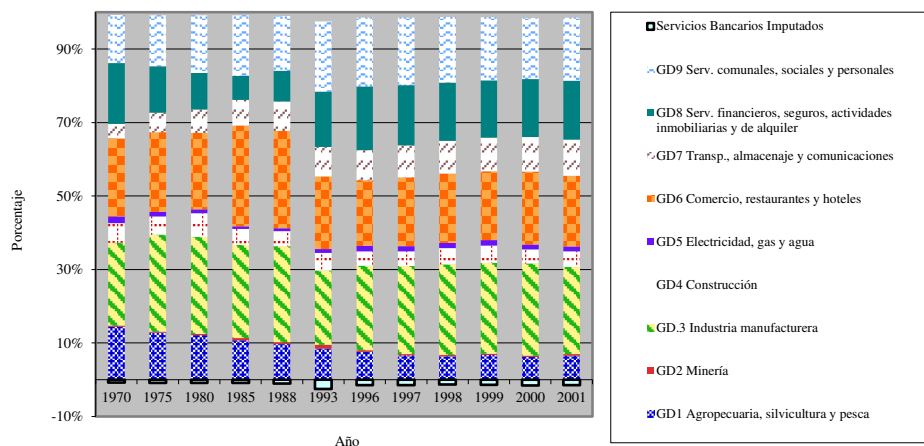
Gran División	1970	1975	1980	1985	1988	1993	1996	1997	1998	1999	2000	2001
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1 Agropecuaria, silvicultura y pesca	14.64	13.02	12.33	10.94	9.86	8.96	7.85	6.84	6.51	6.92	6.39	6.74
2 Minería	0.33	0.31	0.35	0.56	0.54	1.05	0.43	0.34	0.37	0.37	0.41	0.45
3 Industria manufacturera	22.95	26.86	26.85	25.82	26.76	21.26	23.66	24.71	25.32	25.44	25.83	24.44
4 Construcción	5.42	5.04	6.62	4.40	4.14	5.08	4.07	4.09	4.54	4.85	3.96	4.34
5 Electricidad, gas y agua	1.80	1.20	1.00	0.74	0.83	1.04	1.53	1.49	1.48	1.50	1.42	1.38
6 Comercio, restaurantes y hoteles	21.61	22.08	21.19	27.90	27.02	20.82	18.34	19.27	19.37	19.28	20.47	19.78
7 Transp., almacenaje y comunicaciones	3.96	5.36	6.52	7.09	8.21	8.50	8.45	8.98	9.09	9.36	9.73	10.21
8 Serv. financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler	16.88	12.86	10.13	6.67	8.54	15.8	17.80	16.87	16.33	16.09	16.22	16.45
9 Serv. comunales, sociales y personales	13.23	14.12	15.9	16.74	15.18	20.13	19.35	18.92	18.31	17.61	17.19	17.71
Servicios Bancarios Imputados	-0.81	-0.87	-0.89	-0.88	-1.08	-2.64	-1.47	-1.51	-1.32	-1.43	-1.62	-1.49

Fuente: INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales, Producto Interno Bruto por Entidad Federativa.

La gráfica 2.1 muestra que las actividades que mayor importancia han tenido en este período –de 1970 a 2001- son: las del sector manufacturero (GD3); las relacionadas al comercio, restaurante y hoteles (GD6); las de servicios financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler (GD8); y los servicios comunales, sociales y personales (GD9).

En las tres décadas estas actividades han contribuido con un poco más de las tres cuartas partes de la producción total dentro del estado.

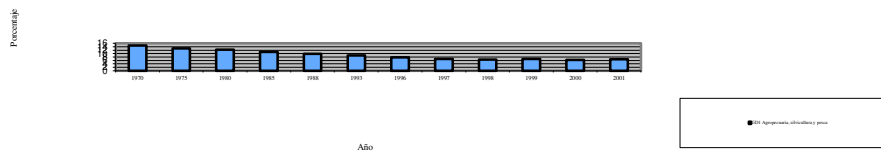
Gráfica 2.1 Composición del Producto Interno Bruto estatal (1970-2001)



Fuente: INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales, Producto Interno Bruto por Entidad Federativa.

Dentro de este período, las actividades relacionadas con la Gran División 1, esto es, las actividades agropecuarias, de silvicultura y pesca, sufren un decremento en cuanto a su participación dentro del producto interno estatal. En 1970 la aportación de estas actividades es de alrededor del 14.64 %, treinta años más tarde disminuye en más de la mitad, registrándose un 6.74% en 2001. (Gráfica 2.2)

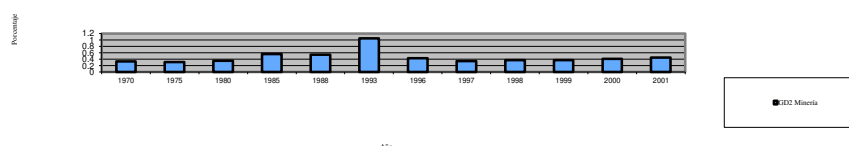
Gráfica 2.2 Participación de las actividades Agropecuaria, silvicultura y pesca en el PIB estatal (1970-2001)



Fuente: Con base en la Tabla 2.1

El sector minero (GD2), que incluye tareas relacionadas a la explotación de los recursos no renovables²⁸, no ha modificado en gran medida su participación dentro del producto interno -esto puede deberse a las propias características geológicas del estado-. Su contribución sigue siendo la misma en los treinta años, a pesar de que en 1993 se incrementó de manera significativa. (Gráfica 2.3)

Gráfica 2.3 Participación de las actividades mineras



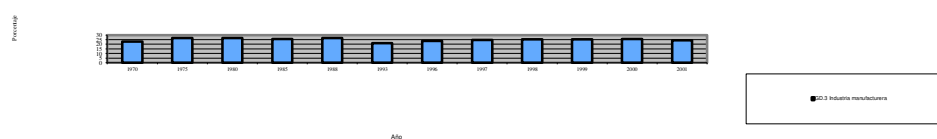
Fuente: Con base en la Tabla 2.1

Todas las actividades relativas a la transformación de bienes y a la prestación de servicios industriales complementarios, en donde se incluyen procesos, cualquiera que sea su naturaleza, que implican modificación y/o transformación de las materias primas insumidas, se encuentran dentro de la gran división 3²⁹, la de la industria manufacturera. La gráfica (2.4) muestra que la mayor participación manufacturera dentro de este período fue del 26.86 % y la menor aportación fue de 21.26 % (1975 y 1993 respectivamente). La industria manufacturera en el estado es una actividad importante al representar más de la cuarta parte de la producción total estatal.

²⁸ Comprende la extracción de minerales en estado sólido, líquido o gaseoso, de canteras y pozos de petróleo, así como aquellas actividades complementarias, tales como la trituración, molienda, lavado y clasificación de los minerales.

²⁹ Está configurada tanto por actividades simples, de carácter elemental, que incluyen procesos tales como el beneficio de productos agrícolas o actividades artesanales, hasta la aplicación de las tecnologías más complejas como las relacionadas con la producción química, metalúrgica, de maquinaria y equipo y vehículos.

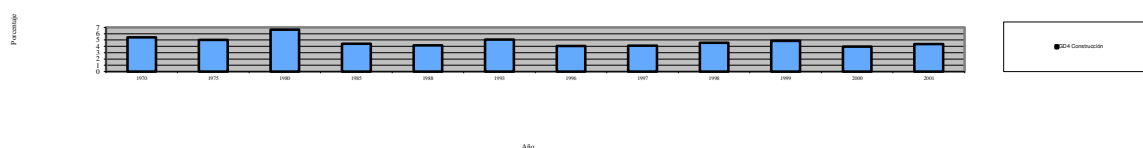
Gráfica 2.4 Participación de la Industria manufacturera en la producción estatal (1970-2001)



Fuente: Con base en la Tabla 2.1

La Gran División 4, conformada por la rama de la construcción³⁰, ha ido disminuyendo su participación paulatinamente en los treinta años. La aportación más elevada de esta actividad (gráfica 2.5) en la producción estatal fue en 1980 con un 6.62 %, registrándose en el año 2000 la participación más baja con un 3.96%.

Gráfica 2.5 Participación de la Construcción en el PIB estatal (1970-2001)

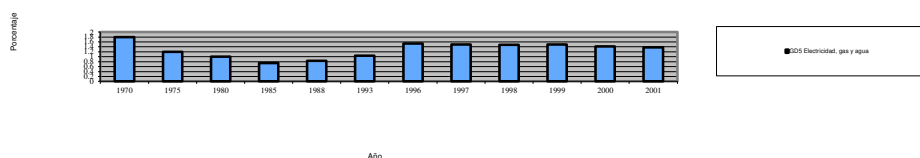


Fuente: Con base en la Tabla 2.1|

El comportamiento de la gran división 5, en el que se incluyen las actividades de generación y distribución de electricidad, así como la distribución de gas y agua potable para todo uso (gráfica 2.6), ha caído en su participación en esos treinta años, sin embargo ha podido recuperarse, aun cuando no ha alcanzado su máxima aportación, como la que tenía en 1970.

³⁰ Comprende las actividades dedicadas principalmente a la organización y/o realización, total o parcial de obras de ingeniería civil tales como edificios, de saneamiento, de electrificación, de comunicaciones y transportes, hidráulicas y marítimas. Incluye las nuevas construcciones, así como las reformas, ampliaciones, reparaciones y mantenimiento.

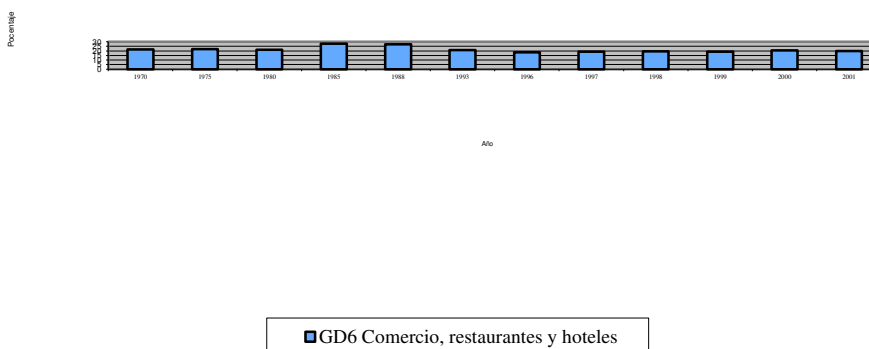
Gráfica 2.6 Participación de las actividades de Electricidad, gas y agua en el PIB estatal (1970-2001)



Fuente: Con base en la Tabla 2.1

Las actividades pertenecientes a la gran división 6, las relacionadas con comercio, restaurante y hoteles (gráfica 2.7), tienen gran importancia en cuanto a su aportación a la producción estatal. En los treinta años de estudio su participación ha representado, en promedio, la quinta parte de la producción total estatal, aun cuando también ha conformado la cuarta parte para algunos años.

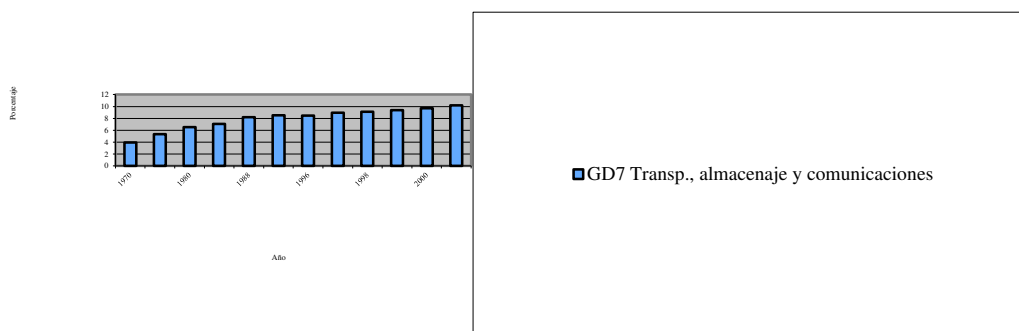
Gráfica 2.7 Participación de actividades de Comercio, restaurantes y hoteles en el PIB estatal (1970-2001)



Fuente: Con base en la Tabla 2.1

Los transportes, almacenaje y comunicaciones, pertenecientes a la gran división 7, presentan un comportamiento diferente con respecto a las otras actividades (gráfica 2.8). Durante los treinta años, su participación se ha incrementado en más del doble de aportación que en 1970 se tenía. En los años 70 su participación fue de alrededor del 3.9%, para 2001 se tiene una participación de 10.21 %.

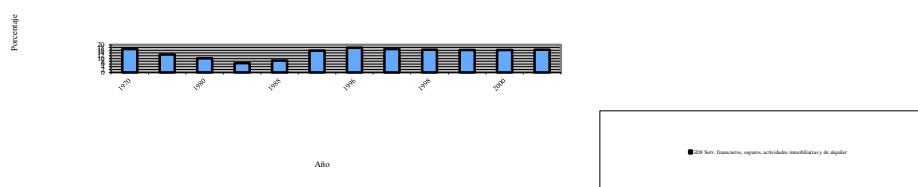
Gráfica 2.8 Proporción de actividades de Transp., almacenaje y comunicaciones en el PIB estatal (1970-2001)



Fuente: Con base en la Tabla 2.1

Dentro de este período las actividades relacionadas a la gran división 8, esto es, los servicios financieros, seguros, de inmobiliaria y alquiler, permanecieron con una aportación de alrededor del 15% en promedio, sin embargo, se puede observar que en algunos años, existió una disminución de más del 50%. Sin embargo, también se puede observar una recuperación que ha podido mantenerse en los últimos 7 años mostrados en la gráfica 2.9

Gráfico 2.9 Proporción de actividades de Servi. financieros, seguros, inmobiliarias y de alquiler en el PIB estatal (1970-2001)

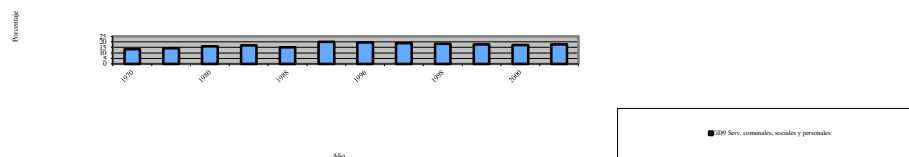


Fuente: Con base en la Tabla 2.1

El comportamiento de las actividades que se encuentran dentro de la gran división 9³¹, esto es de servicios comunales, sociales y personales (gráfica 2.10), presenta la misma característica que el de la gran división 7; durante tres décadas su participación se ha ido incrementando, aun cuando no ha sido en el mismo porcentaje.

³¹ Actividades dedicadas a prestar servicios de apoyo a la actividad productiva, al cuidado personal y de los hogares y al esparcimiento y la cultura de la población. Incluye, además los servicios de educación, salud y de administración pública y defensa, otorgados por los organismos del Gobierno General a la población del país.

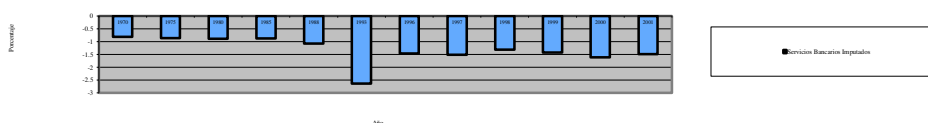
Gráfica 2.10 Proporción de actividades de serv. comunales, sociales y personales en el PIB estatal (1970-2001)



Fuente: Con base en la Tabla 2.1

Los servicios bancarios, representan una cuenta ficticia³², que se inserta al final de las cuentas de producción y es utilizada como un mecanismo de ajuste de los valores totales del consumo intermedio y del producto generado por la economía en su conjunto. Es por eso que muestra porcentajes negativos. Sin embargo, se puede apreciar que en los treinta años de estudio, las cifras han ido aumentando, especialmente después de la crisis de 1994.

Gráfica 2.11 Proporción de Servicios Bancarios Imputados en el PIB estatal (1970-2001)



Fuente: Con base en la Tabla 2.1

Los cambios ocurridos dentro de este período en la producción estatal total, pueden ser explicados de a partir de los cambios económicos que se registraron a nivel nacional. Dentro de la historia de la industria nacional, dos períodos son los que determinaron la actual distribución de los diversos sectores productivos, el de Industrialización por

³² Esta cuenta ficticia de producción, se incluye para corregir el total del valor agregado por la economía por un monto igual, pero negativo, al valor de las imputaciones practicadas en el Sistema Bancario. Estas imputaciones introducen duplicaciones en los totales de la economía al sentarse los intereses netos en cada uno de los sectores productivos, e imputarse un monto igual en el valor agregado de dicho sistema. El mismo valor se imputa luego como consumo intermedio de toda la actividad económica, saldándose de esta forma en cero, el valor de la producción bruta.

Sustitución de Importaciones³³ (ISI) –de los años 40’s a inicios de los 80’s- y el segundo, el de apertura y cambio estructural³⁴ – que principia a finales de los 80’s- y sigue hasta hoy día.

El primer patrón de industrialización (ISI), se vio caracterizado por un alto nivel de crecimiento y concentración geográfica de la producción, sustentado en la demanda interna y en sectores como el metal-mecánico y químicos. La finalización de este patrón industrial trajo consigo el segundo período determinado, por una apertura comercial.

Durante la etapa de crecimiento que experimentó la economía nacional con la ISI el Distrito Federal fue perdiendo importancia, favoreciendo la desconcentración de la industria, siendo trasladada hacia otros estados, sobre todo en estados que se encontraban alrededor de la capital del país. Estos fueron los casos de Puebla, Guanajuato, Tlaxcala, por mencionar algunos. En particular, el estado de Puebla fue despertando el interés de algunas industrias al ocupar un lugar estratégico, dado por su ubicación geográfica, como enlace entre el sur y el norte del país.

La trayectoria del estado fue trazada de alguna forma por políticas de fomento industrial - introducidas en el período de López Mateos-. Estas políticas sentarían las bases del sector industrial, que comenzó a tomar desarrollarse en un ambiente productivo en donde predominaban las actividades del sector primario, incluyendo alimentos y textiles. Estudios realizados muestran que “mientras el capital local continuaba en las manufacturas tradicionales: alimentos y textiles, sosteniendo la misma planta productiva con que prácticamente se instalaron en los años cuarenta, e invirtieron en el comercio y en los bienes raíces, el capital externo –nacional y extranjero- supo aprovechar el apoyo gubernamental en infraestructura productiva y se instalaron plantas modernas productoras de bienes duraderos y de capital, entre las que se encontraban: HYLSA, Baleros

³³ Un rasgo que caracterizó a esta política industrial fue el proteccionismo existente que no permitía la entrada de productos del exterior que pudieran competir con lo que producía la planta industrial local. Esto trajo consigo la adopción de tecnologías maduras que en ese momento respondían a las necesidades del sistema productivo, en donde el desarrollo de la tecnología se daba mediante la transferencia de tecnología, adaptación de la maquinaria, incluyendo las mejoras incrementales.

³⁴ La política industrial en este período se dirigió a la reconversión industrial, con el objetivo de mejorar la competitividad de las empresas. La planta industrial requería modernizarse, ya que ahora se encontraban en un mercado abierto con el ingreso de México en el GATT.

Intercontinental, PETROCEL y VW de México. Así se explica que para este período el sector industrial pasó de contribuir con el 20.4% en 1960 a 26.7%, cinco años después.” (Martínez et al, 1996: 218). Las nuevas oportunidades que surgieron fueron tomadas por capitales externos al estado, la base económica local permanecía en el mismo nivel de industrialización que había permitido al estado obtener cierto grado de desarrollo antes de los años 60.

Ante estos cambios, el estado experimentó un gran cambio en su estructura productiva. Entre los años de 1965 y 1980, se alcanzó un crecimiento estructural introducido por fenómenos de urbanización, industrialización y modernización, que fueron conformando la nueva estructura, caracterizada por:

- Una pérdida de importancia del sector primario: resultado de los problemas del agro, contrastando con la atención que recibió la industrialización,
- Un crecimiento en el sector industrial, modificando la producción manufacturera con nuevas ramas más dinámicas, y volviéndose más diversificada,
- Y más tarde el desarrollo del sector terciario.

Para los años ochenta con la reestructuración a nivel nacional, Puebla vive una época de estancamiento, resultado del propio estancamiento que el sector industrial sufría. Esto nos muestra la importancia que el sector manufacturero tiene para el estado. Esto se reflejó principalmente en la aportación del estado al PIB nacional, el cual cayó del 3.27% en 1985 hasta el 3.1% en 1988 (Tabla 2.2). Dicho estancamiento no fue atractivo para la inversión, por lo que la industria continuó con procesos productivos intensivos en mano de obra y de baja productividad, trayendo consigo una época sin crecimiento en cuanto a la participación de las manufacturas y una des-industrialización. En lo que se refiere a las ramas tradicionales, estas siguieron su tendencia en cuanto a disminución de importancia, y las más dinamizadoras en el período anterior cambiaron su ritmo siendo desplazadas por nuevas ramas y por la diversificación de la producción (Martínez, Campos, et al., 1996).

En estos mismos estudios se muestra que los cambios sufridos en los otros sectores, como el de comunicaciones, el cual fue incrementando su participación en el PIB estatal, fue el resultado del desarrollo de la infraestructura industrial (Gráfica 2.8).

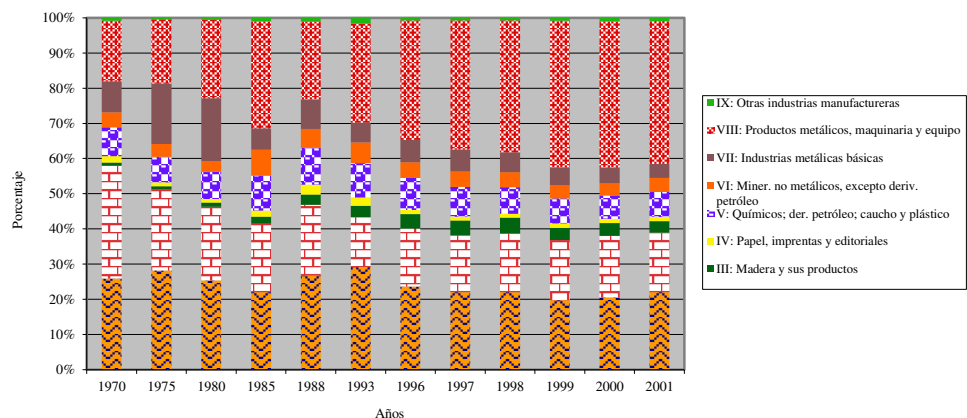
Tabla 2.2 Participación del PIB estatal en el PIB nacional

Año	1970	1975	1980	1985	1988	1990	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Participación %	3.24	3.22	3.24	3.27	3.1	3.10	3.23	3.22	3.15	3.27	3.34	3.38	3.47	3.42	3.45

Fuente: INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales, Producto Interno Bruto por Entidad Federativa.

La importancia del sector manufacturero en el estado se relaciona con el hecho de representar poco más de la cuarta parte de la producción estatal. La industria manufacturera ha concentrado –en treinta años- alrededor del 75% (en promedio) de la producción en tres divisiones industriales: Productos Alimenticios, Bebidas y Tabaco (24%); Industria textil, vestido y cuero (19%); Productos Metálicos, Maquinaria y Equipo (32%).

Gráfica 2.12 Producto Interno Bruto Manufacturero del Estado de Puebla 1970-2001



Fuente: INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales, Producto Interno Bruto por Entidad Federativa.

El cambio que el PIB manufacturero estatal ha experimentado a lo largo de las tres décadas ha sido notable. Sobre todo si se observa la gran importancia que el sector de los productos metálicos, maquinaria y equipo ha ido ganando, a partir de los años noventa; desplazando a las actividades primarias, sobre todo las actividades relacionadas con el campo. Las ramas

de actividad más dinámicas en el sector manufacturero –madera, autopartes y confección- se encuentran en las que se basan en procesos intensivos en mano de obra (García, 1998); además de incluir a sectores como el de comercio y servicios. Sin embargo, se puede hablar de una especialización en las ramas manufactureras de las siguientes divisiones: productos alimenticios, bebidas y tabaco, industria de la madera y productos de madera, papel, productos de papel, imprentas y editoriales y productos de minerales no metálicos.

Cuadro 2.1 Evolución de importancia de actividades económicas en el estado de Puebla, 1960-1996

Periodo	Actividad
1960-1965	Integración tardía de la economía poblana al modelo sustitutivo de importaciones.
1965-1980	Auge de la economía en general y consolidación del modelo basado en manufactura.
1980-1988	Crisis, estancamiento y agotamiento del modelo sustitutivo.
1993	Recuperación parcial y visos de un nuevo modelo.
1996	Crecimiento de los sectores de servicio: turístico y manufacturero (particularmente ramas vinculadas al sector externo: exportación de muebles rústicos, auto partes y confección –vestido-).

Fuente: Equipo de Estudios Industriales, en Estay y García (1996).

De acuerdo a lo anterior, las actividades económicas desarrolladas en el estado en los últimos treinta años, han influido en la situación en la que el estado se encuentra en la actualidad. En el mapa 2.1, realizado con información de INEGI, muestra que en la mayor parte del estado existe una actividad industrial incipiente, y que sólo en algunos municipios se registra la presencia de industria pequeña y mediana. Pero también se aprecia que Puebla es uno de los estados en que se presenta una pequeña parte con alta industrialización. Dichas características se obtuvieron debido a la poca atención que recibió la inversión en sectores que se encontraban con la necesidad de mejorar y modernizar su forma de producción (sobre todo a principios de los años 60 y 70).

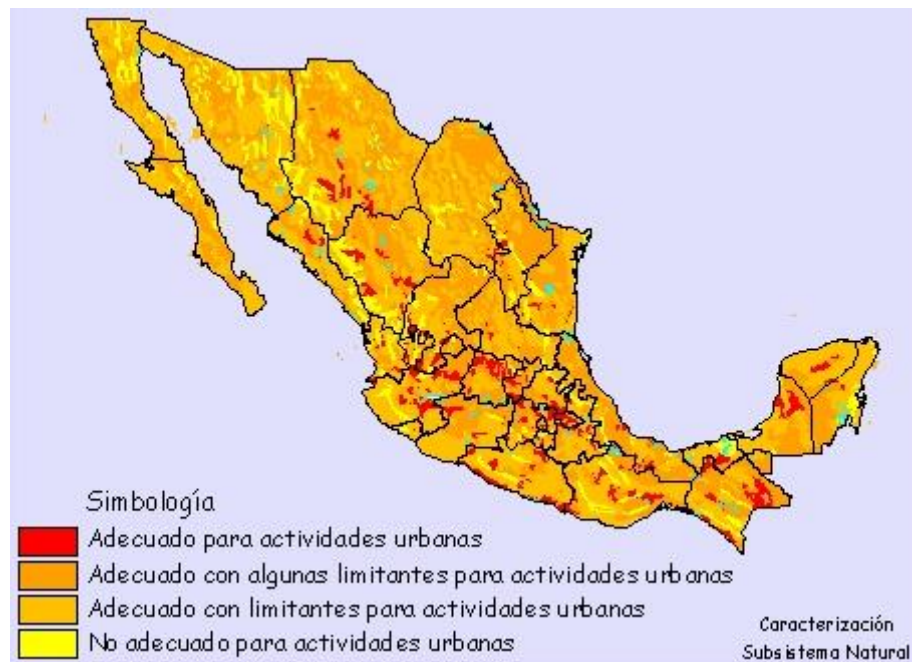
El cambio estructural sufrido en los años 70 no permitió desarrollar las capacidades productivas adecuadas a los cambios que trajo consigo el nuevo modelo de producción que fue seguido por algunas empresas dentro del estado. Esto produjo que las condiciones de urbanización que se requerían dentro del estado no fueran las adecuadas en la mayor parte de su territorio.

Mapa 2.1 Tipificación de la Actividad manufacturera por Municipio, 1993



Fuente: SEMARNAP, Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Mapa 2.2 Potencialidades y limitantes de los suelos para actividades urbanas



Fuente: SEMARNAP, Ordenamiento Ecológico General del Territorio

Sólo algunas áreas contaban con las características adecuadas para las actividades urbanas necesarias para las actividades industriales (Mapa 2.2).

Hasta el momento, Puebla cuenta con 26 zonas industriales, que incluyen a los proyectos industriales, esto es, áreas industriales que apenas se están creando. En estas áreas se encuentran instaladas algunas empresas, actualmente 216, y otras están en proceso de ubicarse. La tabla 2.3, se observa que la mayoría de las empresas se encuentran en las zonas cercanas al municipio de Puebla. Esto último muestra la existencia de una gran concentración en el principal municipio³⁵ del estado; para evitar dicha concentración, se están creando otras áreas industriales. Además también se tiene que las actividades económicas que más realizan son las relacionadas con la manufactura y maquila – y son las de autopartes y de confección principalmente-.

Tabla 2.3 Parques industriales en el estado de Puebla, (2004)

Parque industrial	Superficie Total	Ubicación	Características
Área industrial San Felipe Chachapa*	90,000 m ²	Mpio. Amozoc	Empresas: 19 Actividades: Autopartes, Químicos, Textil.
Centro de manufactura y almacenaje Plan Puebla-Panamá	140,000	Mpio. Esperanza	Actividades: Manufactura
Conjunto industrial Chachapa	48,000	Mpio. Amozoc	Empresas: 19 Actividades: Textil
Fraccionamiento industrial del Norte, SA (FINSA)	2,000	Mpio. Cuautlancingo	Empresas: 23 Actividades: Manufactura, Autopartes
Fraccionamiento Industrial Resurrección*	140,000 m ²	Mpio. Puebla	Empresas: 28 Actividades: Metalmecánica, Textil, Química, Autopartes, Alimentos.
Parque Industrial 5 de Mayo*	260,000 m ²	Mpio. Puebla	Empresas: 25 Actividades: Fundición, Metalmecánica, Textil, Confección, Curtiduría, Plásticos, Químicos

³⁵ El municipio más importante es Puebla, la capital del estado, ya que cuenta con mejor infraestructura que los demás municipios.

Parque Industrial Puebla 2000*	400,000 m ²	Mpio. Puebla	Empresas: 51 Actividades: Textil, Metalmecánica, Servicios, Química, Autopartes, Alimentos
Parque Industrial San Miguel - Corredor Industrial Quetzalcoatl-*	45,000 m ²	Mpio. Huejotzingo	Empresas: 6 Actividades: Pinturas, Textiles, Químicos, Alimentos.
Parque Industrial Tehueya+	13 has	Mpio. Teteles	Actividades: Confección, Alimentos, Textil, Manufacturas en general.
Parque Industrial Valle de Tehuacan +	7,000	Mpio. Tehuacan y Miahuatlan	Empresas: 48 Actividades: Manufactura
Parque industrial, Volks- Wagen, Fraccionadora Industrial del Norte S. A. de C.V.*	122,316	Mpio. Cuautlancingo	Empresas: 23 Actividades: Comunicaciones, Autopartes, Química.
Parque industrial Área Uno*	90,000 m ²	Mpio. San Martín Texmelucan	Empresas: 10 Actividades: Minerales no metálicos, Químicos, Textil, Construcción, Maquila – confección-
Parque Industrial del Carmen*	40,000 m ²	Mpio. De Huejotzingo	Empresas: 3 Actividades: Químicos, Textil, Servicios –Incineradora-
Parque Industrial Anexo 4*	3,000 m ²	Mpio. Huejotzingo	Empresas: 6 Actividades: Confección, Farmacéutica, Construcción y Químicos, Textil
Corredor Empresarial Cuautlancingo*	150,000 m ²	Mpio. Cuautlancingo	Empresas: 30 Actividades: Autopartes, Química, Alimentos, Construcción, Textil, Muebles.
Parque Industrial Esperanza +	62.50 has	Mpio. Esperanza	Actividades: Autopartes, Alimentos, Química, Electrónica, Textil, Manufacturas en general.
Parque Industrial Zacatlán- Chignahuapan +	70.00 has	Mpio. Chignahuapan y Mpio. Zacatlán	Actividades: Alimentos, Vinos y Licores, Electrónica, Confección, Manufacturas en general.
Área Industrial Nopalucan +	25.00 has	Mpio. Huejotzingo	Actividades: Alimentos, Química, Confección, Textil-consumo medio-, Manufacturas en general
Área Industrial Oriental +	100 has		Actividades: Metalmecánica, Alimentos, Química, Textil
Parque Industrial Ciudad Textil	40,000 m ²	Mpio. Huejotzingo	Empresas: 2

+			Actividades: Textil
Reserva Logística y Aeroportuaria +	100 has	Mpio. Huejotzingo	Actividades: Servicios Aeroportuarios Logísticos o Actividades ligadas
Centro Logístico Puerto Seco de Puebla +	21.29 has		Empresas: Servicios aeroportuarios, Bodegas de almacenamiento.
Parque Industrial Chalchicomula +	25 has		Actividades: Alimentos, Muebles, Confección, Textil, Manufacturas en general.
Parque Industrial Huauchinango +	45.5 has	Mpio. Huauchinango (Ahuazotepec)	Actividades: Alimentos, Agroindustria, Muebles, Confección, Manufacturas en general.
Parque Industrial Bralemex -+	85,000 m ²	Mpio. Cuautlancingo	Empresas: 4 Actividades: Autopartes y Transportes.
Parque Industrial San Jerónimo -+	30,000 m ²	Mpio. Puebla	Empresas: 9 Actividades: Confección, Plásticos, Autopartes, Alimentos.

Fuente: Sistema estatal de Áreas y Parques Industriales (SIAEPI)³⁶

Otra forma de identificar las principales actividades de la región, es a través de las actividades que la población realiza.

Tabla 2.4 Población ocupada por sector de actividad

Sector	1970	1980	1990*	2000*
Primario	56.0	41.3	36.9	2.6
Secundario	17.5	15.3	24.9	32.9
Terciario	21.4	21.4	35.1	64.5
No especificado	4.8	22.0	3.0	...

Fuente: Estay (1996),

* INEGI, Encuesta Nacional de Empleo: considera a la PEA asalariada (2000)

De acuerdo a la tabla 2.4, en 1970 más de la mitad de la población realizaba actividades relacionadas al sector primario; menos de la cuarta parte se dedicaba a las actividades

³⁶ De acuerdo al Sistema estatal de parques y áreas industriales se tienen

(<http://www.sedeco.pue.gob.mx/infraestructura/seapi/index.htm>):

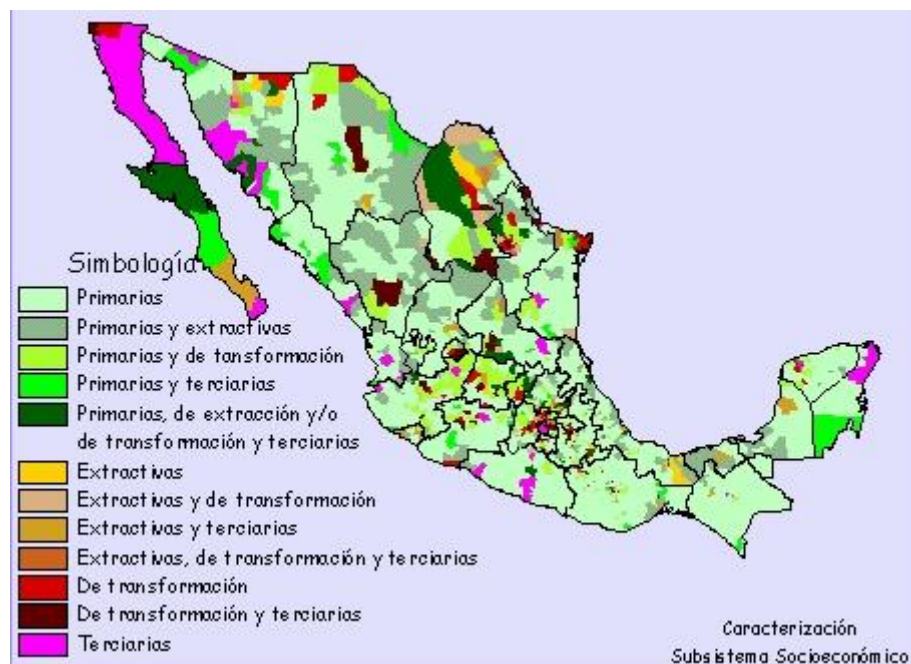
* Parques y Áreas industriales existentes hasta 1998: 10

+ Proyectos industriales: 10

-+ Parques Privados: 2

relacionadas a los servicios, y el sector secundario correspondía al sector secundario. En 1980, y reflejando un poco la desestabilización de la economía poblana, se observa como la PEA³⁷ realiza en su mayoría actividades primarias, sin embargo, se observa como ha reducido su participación con respecto a la década anterior, incrementándose las actividades no especificadas. Para los siguientes años, es más fácil observar como las actividades terciarias han ido desplazando a las actividades primarias.

Mapa 2.3 Especialización de la población ocupada por actividad económica (1990)



Fuente: SEMARNAP, Ordenamiento Ecológico General del Territorio³⁸

De acuerdo al mapa 2.3, para 1990, se pueden identificar regiones en el cual la PEA se encuentra especializada en las actividades siguientes actividades:

1. Primarias.
2. Primarias y extractivas.
3. Extractivas de transformación y terciarias.

³⁷ Población Económica Activa

³⁸ El ordenamiento ecológico del territorio se considera como un instrumento de planeación del espacio nacional. Incorpora al territorio como eje central de su estrategia. La Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), a través del Instituto Nacional de Ecología (INE) es responsable de su formulación, expedición y evaluación. Este instrumento de política ambiental está articulado al Sistema Nacional de Planeación Democrática y coadyuva en la preservación o restauración del equilibrio ecológico sin perder de vista las necesidades del desarrollo económico, la calidad de vida de sus pobladores y la conservación de los recursos naturales, en la transición hacia el desarrollo sustentable. (Fuente: http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/gacetas/275/planificacion.html?id_pub=275)

4. Extractivas.
5. De transformación.
6. Primarias de extracción y /o de transformación y terciarias.

Hasta aquí se puede considerar que:

- I. De acuerdo a la participación de los sectores económicos en la producción total estatal las actividades en las que se encuentra especializada la región son las manufactureras, las de servicios y las de comercio.
- II. Sin embargo, si se considera a la PEA, las actividades económicas en las que el estado se ha especializado son las que pertenecen al sector primario.

2.2. Identificación de los agentes del Sistema Regional de Innovación del estado de Puebla

Las características de cada uno de los componentes van a dictar las características del Sistema en su totalidad. Dichas características van a permitir no sólo darle forma al Sistema, sino además, le proporcionará características propias.

Los componentes del Sistema de Innovación Regional,

2.2.1. El Sector Empresarial

La información obtenida a través del Sistema de Información Empresarial de México, nos muestra la existencia en el estado de Puebla de 12,254 empresas registradas. La mayoría de ellas se encuentran dentro del sector comercio, seguido por el sector servicios y finalizando en el sector industrial.

Tabla 2.8 Porcentaje de empresas por sector de Actividad Económica

Sector	Industria	Comercio	Servicios
Porcentaje	20.9	55.9	23.2

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del SIEM (2004)

De acuerdo a INEGI en el estado de Puebla existen 157, 023 unidades económicas. Las actividades económicas de mayor importancia en cuanto al número de unidades económicas que realizan esa actividad es el siguiente: comercio, servicios y manufactura.

Tabla 2.9 Número de Unidades Económicas por Tipo de Actividad Económica

Actividades Económicas	Unidades Económicas
1 Pesca	14
2 Minería	642
3 Industrias manufactureras*	29,459
4 Electricidad y agua	228
5 Industria de la construcción	332
6 Comercio	78,074
7 Transportes y comunicaciones	3,101
8 Servicios **	45,215
Total de Unidades Económicas	157,065

Fuente: INEGI - Censos Económicos 1999. Resultados definitivos.

* Incluye los establecimientos maquiladores

** Incluye los servicios bancarios

Dentro del sector comercio, la mayoría de las unidades económicas tiene actividades de comercio al por menor y son en su mayoría comercios de productos alimenticios, bebidas y tabaco al por menor, en establecimientos especializados.

Tabla 2.10. Desglose de actividades dentro del sector comercio

Actividad económica	Unidades Económicas
6 Comercio	78074
61 Comercio al por mayor	6868
62 Comercio al por menor	71206

Fuente: INEGI - Censos Económicos 1999. Resultados definitivos.

En el sector servicios, la mayoría de las unidades empresariales tienen actividades de reparación y mantenimiento, especialmente de reparación y mantenimiento automotriz. Los restaurantes y hoteles también son un número significativo dentro de este sector.

Tabla 2.11 Desglose de actividades por actividad económica en el sector servicios

Actividad Económica	Unidades Económicas
8 Servicios	45215
81 Servicios financieros y de seguros	42
82 Servicios de alquiler y administración de bienes inmuebles	866
83 Servicios de alquiler de bienes muebles	935
92 Servicios educativos, de investigación, médicos, de asistencia social y de asociación	7653

93	Restaurantes y hoteles	12009
94	Servicios de esparcimiento, culturales, recreativos y deportivos	1500
95	Servicios profesionales, técnicos, especializados y personales. incluye los prestados a las empresas	8535
96	Servicios de reparación y mantenimiento	12750
97	Servicios relacionados con la agricultura, ganadería, construcción, transportes, financieros y comercio	925

Fuente: INEGI - Censos Económicos 1999. Resultados definitivos.

La mayoría de las unidades económicas en este sector realizan actividades relacionadas a los productos alimenticios, bebidas y tabaco; a los textiles, prendas de vestir y cuero, y productos minerales no metálicos.

Tabla 2.12 Desglose de actividades por actividad económica en el sector manufacturero

Actividad Económica	Unidades Económicas
3 Industrias manufactureras. incluye los establecimientos maquiladores	29459
31 Productos alimenticios, bebidas y tabaco	8953
32 Textiles, prendas de vestir e industria del cuero	6636
33 Industrias de la madera y productos de madera. incluye muebles	2734
34 Papel y productos de papel, imprentas y editoriales	807
35 Sustancias químicas, productos derivados del petróleo y del carbón de hule y de plástico	387
36 Productos minerales no metálicos. Excluye los derivados del petróleo y del carbón	6251
37 Industrias metálicas básicas	11
38 Productos metálicos, maquinaria y equipo. incluye instrumentos quirúrgicos y de precisión	3227
39 Otras industrias manufactureras	453

Fuente: INEGI - Censos Económicos 1999. Resultados definitivos.

Para identificar el tamaño de las empresas que se ubican en el estado, se recurrió al tipo de empresas registradas en el SIEM. Esta información, nos permite además observar que la mayoría de las empresas son de tamaño³⁹ micro, seguido por la empresa de tamaño pequeño, siendo las de mediano y grande aquellas que cubren sólo el 6.4 %.

³⁹ De acuerdo al Diario Oficial de la Federación (DOF) del día 30 de diciembre de 2002 se establecen los criterios de estratificación de empresas de la siguiente manera:

CLASIFICACION POR NÚMERO DE TRABAJADORES

TAMAÑO/ SECTOR	INDUSTRIA	COMERCIO	SERVICIOS
MICRO EMPRESA	0 – 10	0 – 10	0 – 10
PEQUEÑA EMPRESA	11 – 50	11 – 30	11 - 50
MEDIANA EMPRESA	51 – 250	31 – 100	51 – 100
GRAN EMPRESA	251 EN ADELANTE	101 EN ADELANTE	101 EN ADELANTE

Fuente: SIEM, página electrónica

Tabla 2.13. Clasificación por tamaño de empresa

Tamaño	Micro	Pequeña	Mediana	Grande
Porcentaje	81.4	12.1	4.6	1.8

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del SIEM (2004)

Al realizar el análisis por tamaño de empresa y el sector al que pertenecen, se halló que las empresas de tamaño micro, pequeño, y grande realizan actividades primordialmente comerciales mientras que las empresas de tamaño mediano llevan a cabo actividades industriales. Por otro lado, el sector servicios es el segundo en importancia para las PyMes y la empresa grande.

Tabla 2.14 Porcentaje por sector al que pertenecen y el tipo de empresa

Tamaño	Industria %	Comercio %	Servicios %
Micro	15.82	61.08	23.09
Pequeña	5.08	72.27	22.64
Mediana	57.17	28.67	14.16
Grande	2.03	91.64	6.33

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos del SIEM

De acuerdo a la clasificación por actividades (tabla 2.11), se tiene -y reforzando lo que ejemplifica la clasificación por sector y tamaño de empresa- que la mayoría de las empresas están dentro de las actividades de comercio, le siguen las de servicios y finalmente las de industria manufacturera.

Tabla 2.15 Número de empresas por actividad económica

	Agropecuaria	Minería y extracc. del petróleo	Industria manufacturera	Construcción	Comercio	Transportes y comunicaciones	Servicios	TOTAL
PUEBLA	12	0	1,806	742	6,847	71	2,776	12,254

Fuente: Base de datos del SIEM

En estudios realizados sobre el sector industrial⁴⁰, se ha encontrado que las empresas que se desarrollan en la economía local muestran rezagos propios a sus características, específicamente al tratarse en su mayoría de micro y pequeñas empresas; y por lo general, aquellas son empresas no exportadoras, nacionales y con baja productividad.

Estas empresas sostienen una estructura técnica y administrativa tradicional y no muestran un cambio cualitativo en sus procesos productivos, esto es, no realizan alguna clase de modernización, mostrando un bajo nivel tecnológico. Esta situación que se ha mantenido desde finales de los 80's -época del estancamiento de la economía estatal-. Por otro lado, las empresas de tamaño macro, exportadoras, de alta productividad y de capital extranjero, quedan excluidas de ese bajo nivel tecnológico, al ser ellas, las que pueden llevar a cabo actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico, aunque se tiene que decir que siguen siendo escasas (Sánchez, Órnelas, 1998:19).

Por otro lado, en el sector empresarial existen pocos indicadores a nivel agregado con relación a las actividades de Investigación y Desarrollo en el sector empresarial, pero puede observarse que la modernización tecnológica en el estado se inicia básicamente en 1994, interrumpiéndose por la crisis del 95 y recuperándose a partir de 1997. La mediana y gran empresa -empresas que se encuentran dentro del sector manufacturero-, logran introducir tecnologías que se puede caracterizar como de punta, aun cuando también compran maquinaria ya madura. Sin embargo, en su mayoría sus actividades son de adaptación de tecnología y en muy pocas ocasiones de investigación y desarrollo que resulten en innovación en productos y procesos (CECYT, 2000). Así mismo en otros sectores -como el agrícola-, no se tienen las condiciones para llevar a cabo estas actividades de investigación y desarrollo y los sectores que son más rentables, dedican pocos esfuerzos para impulsarlas.

⁴⁰ Ver los trabajos realizados por el Equipo de Estudios Industriales de la BUAP.

Algunas de las posibles explicaciones ante estos problemas es la carencia de una integración regional⁴¹, sobre todo de mercados que pudieran permitir la creación de cadenas productivas y por lo tanto de integración de procesos productivos dentro del propio estado. La cultura empresarial en la región nos muestra una falta de vinculación entre ellas, -lo que habla de la existencia de manufacturas de enclave (EEI, 1996)- a pesar de que se esta introduciendo, -sobre todo- en la última década nuevas formas de organización. Sin embargo sigue predominando una cultura productiva con esquemas de administración empresarial bastante tradicionales, regulada por la administración personal del empresario con una visión también tradicional. La cultura empresarial no corresponde con el modelo de empresario emprendedor que en la actualidad.

Se puede decir que la poca competitividad de las empresas en la región gira en torno a un bajo nivel innovativo, al rezago tecnológico y a una cultura productiva tradicional (EEI, 1996).

2.2.2. Las universidades e instituciones de educación superior

Investigación dentro de la región

Las instituciones que sentaron las bases del sistema estatal de investigación y desarrollo contemporáneo en el estado de Puebla comenzaron a surgir a partir 1930 (Sin embargo, no hay que dejar de mencionar la influencia que la B. Universidad Autónoma de Puebla ha tenido en el estado desde sus inicios, hace ya más de 5 siglos) y se listan en la tabla 2.17.

Las actividades de investigación, desarrollo y difusión de conocimiento dentro de la región se fueron conformando a partir de la presencia de cada una de estas instituciones (tabla 2.17). La institucionalización de la investigación en la región se consolida prácticamente en la década de los años 70 y los años 80; época en la que se creó un mayor número de instituciones. Es entonces que se puede hablar de una diversificación y consolidación del sistema de educación superior en el estado. La actividad de investigación comienza a tomar

⁴¹ Ibíd.

importancia. Las instituciones consideran ahora como una de sus prioridades, la creación de nuevos conocimientos además de la de formación de recursos humanos. Los cursos de postgrado forman parte de los niveles de enseñanza en las universidades e institutos de educación superior; lo que trajo consigo la integración de investigadores y más tarde la creación de áreas de especialización, doctorados y maestrías. En la tabla 2.18, se observa a partir de 1980, se llegaron a crear 197 cursos de postgrado.

Tabla 2.17 Año de fundación y nombre de los Centros de Investigación y las Universidades en el estado de Puebla

Año	Nombre
1938	Conversión del Colegio del Espíritu Santo en Universidad de Puebla
1942	Fundación del Observatorio de Astrofísica Nacional –convirtiéndose en el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica en 1971
1950	Instituto de Antropología e Historia Laboratorios Clínicos de Puebla
1956	Instituto de Biología y Medicina Experimental de la UAP
1964	Universidad de las Américas
1972	Instituto Tecnológico de Puebla
1973	Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla
1974	Instituto de Ciencias de la UAP con cinco centros de investigación
1977	Colegio de Posgraduados de Puebla
1982	Universidad Madero
1984	Universidad Iberoamericana plantel Golfo Centro
1985	El Colegio de Puebla, A. C.

Fuente: Sánchez (2000:209), CECYT (2000)

Tabla 2.18. Fechas de fundación de los estudios de postgrado.

Período	Especialidad	Maestría	Doctorado	Total
1980	4	5	2	11
1980-1990	12	56	5	73
1990-2000	27	76	10	113
Total	43	137	17	197

Fuente: CECYT (2000)

En este sentido para 1984, se tienen 630 estudiantes de postgrado, en 1990 una población de 797 y para 1997 existen 5303 alumnos. En cuanto al número de investigadores pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores, se tiene que entre 1993 a 1998, pasaron de 201 a 308 investigadores, incrementándose en casi un 50% en cinco años; sin embargo, estos no son más del 3.2 % y 4.6% respectivamente del total nacional (CECYT, 2002).

Para 1998, de acuerdo al Sistema Regional de Investigación Ignacio Zaragoza, Puebla concentraba 308 investigadores nacionales, en estas cifras predominaban los de las ciencias Físico-Matemáticas. Para el CECYT⁴² (2000) en 1999, los proyectos de investigación corresponden en su mayoría al área de ciencias sociales y humanidades, seguidas por las de mayor tradición en la región, esto es, las ciencias naturales y exactas. En este mismo año se tenían 632 proyectos en 60 centros, desarrollados por 587 investigadores.

Conforme a los Proyectos de Investigación detectados en 1999 por tipo de fuente de financiamiento y área, se encontró que los proyectos son financiados por las instituciones que los realizan y son en su mayoría los del área de las ciencias sociales y humanidades; mientras los que tienen financiamiento por el SIZA-CONACYT, se encuentran dentro del área de las Ciencias naturales y exactas. Los que cuentan con financiamiento de organismos

⁴² CECYT: Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Puebla

públicos nacionales son los desarrollados dentro del área de las ciencias agropecuarias y los proyectos con financiamiento otorgado por instituciones privadas son los pertenecientes a las áreas de ciencias agropecuarias y las ciencias naturales y exactas, Finalmente, las instituciones internacionales parecen favorecer a los proyectos provenientes del área de tecnologías y ciencias de la ingeniería (Tabla 2.19).

Los resultados de las actividades de investigación, están en función de las especificidades de cada disciplina y las condiciones en que se llevan a cabo. Los centros que realizan actividades de desarrollo tecnológico, se concentran en la microelectrónica y robótica, lo que nos haría pensar que se trata de proyectos que cuentan con financiamiento de organismos como el CONACYT-SIZA. Sin embargo la mayoría de financiamiento de estos centros la encuentran dentro de sus propias instituciones y la mayoría de los resultados de estos proyectos, estará en función de contar con el financiamiento necesario. Por otro lado si se recuerda que muchas veces estas instituciones no cuentan con el presupuesto necesario, se puede deducir, que una de las limitantes para el desarrollo de los centros de Puebla es el problema del financiamiento, seguido por la dotación de equipo de laboratorio o por carga administrativa y tiempo de dedicación a la investigación (Sánchez, 2001:221)

Tabla 2.19. Proyectos de investigación por tipo de fuente de financiamiento

Área	Centros encuestados	Misma institución	CONACYTY SIZA	Organismos Nacionales Públicos	Instituciones Privadas	Instituciones Internacionales
1.Cs. Naturales y exactas	13	55	69	15	4	8
2. Tecn. Y C. Agropecuarias	5	53	14	19	1	-
3. C. Soc. y Humanidades	24	190	21	14	2	5
4. Tecn. y Cs. Médicas	7	20	1	1	4	2
5. Tecn. y C.s de la Ing.	11	57	21	3	1	10
Total	60	375	126	52	12	25

Fuente: CECYT, (2000)

Instituciones de educación superior

De acuerdo al Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Puebla las condiciones que muestra el sistema de educación superior en el estado han permitido considerarlo dentro de los 5 estados más importantes en cuanto al número de atención a alumnos de nivel profesional y postgrado. En la actualidad, el estado de Puebla cuenta con alrededor de 202 instituciones de educación superior (ANUIES, Catálogo de licenciatura y postgrado⁴³). Sin embargo, muy pocas realizan actividades de investigación, debido principalmente –y como anteriormente se mencionó-, a la falta de infraestructura física de laboratorios y de equipo. La mayoría de éstas instituciones ofrecen carreras en áreas de social y humanidades que no requieren de una gran infraestructura (Jacobo, 2002).

Las instituciones que son importantes en las actividades de investigación son:

- Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE)
- Colegio de Postgraduados, Campus Puebla (COLPOS)
- Universidad de las Américas-Puebla (UDLA)

⁴³ Página electrónica: <http://www.anuies.mx/index1024.html>

- Universidad Tecnológica de Puebla
- Centro de Investigaciones en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, IPN
- Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla
- Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Puebla (ITESM)

En estas instituciones (Jacobo, 2002) a pesar de que se lleven a cabo actividades de investigación, no todas ellas tienen formas de vinculación entre ellas u otros agentes a nivel local. La mayoría de las vinculaciones o formas de interactuar se realizan con instituciones que se encuentran fuera del estado o incluso del país.

Es necesario evaluar los aspectos dentro del sistema de educación en la que se sitúan las instituciones de educación superior, sobre todo, si se cuenta con una buena formación de recursos humanos pero que no aportan algún tipo de fortalezas al desarrollo de la ciencia y tecnología dentro del estado.

2.2.4. El papel del gobierno estatal en el desarrollo en el Sistema Regional de Innovación

En este apartado se pretende analizar cual es el apoyo del gobierno estatal para favorecer al Sistema Regional de Innovación a través de las acciones tendientes al desarrollo científico y tecnológico.

2.2.4.1 El gobierno y su relación en el desarrollo tecnológico y científico del estado de Puebla

Con este objetivo, se analizó el Plan Estatal de Desarrollo 1999-2005 (PED), en donde se ubicaron sólo las acciones que muestran cuales son las necesidades que el gobierno considera como prioritarias para el desarrollo del estado, y que al mismo tiempo permitan crear el escenario favorable para el sistema de innovación.

Para el diseño de las estrategias y líneas de acción dentro del PED se trazó un objetivo, basándose en un diagnóstico previo a la situación en la que se encuentra la entidad. En dicho diagnóstico se considera al desarrollo científico como una de las opciones para mejorar las condiciones de vida de la población, a través de la creación de las condiciones que favorezcan al crecimiento regional integral y equilibrado, mediante una mayor y mejor producción e investigación, el impulso de nuevas tecnologías y la adopción de otras, así como la búsqueda de la descentralización de las actividades de investigación y desarrollo.

El objetivo que se planteó en el PED con respecto al desarrollo científico, es el siguiente:

“Sentar las bases para que el Estado cuente con un desarrollo científico y tecnológico de vanguardia, que coadyuve a impulsar el desarrollo socio-económico y a elevar el nivel de bienestar de los poblanos” (PED1999-2005).

Para alcanzar este objetivo, se señalaron las siguientes estrategias:

- Establecer planes y programas para mantener un elevado nivel de calidad.
- Actualización y fortalecimiento de los programas académicos en las instituciones de enseñanza.
- Impulsar la descentralización del desarrollo científico y tecnológico.

El Plan Estatal de Desarrollo incluye a la ciencia y tecnología como un aspecto importante del desarrollo económico de la entidad. En este caso se tiene que existen políticas de ciencia y tecnología estatales, orientadas a la difusión, y que pueden favorecer la colaboración entre industrias y entre universidad y sector productivo. Además de que se pretende elaborar estudios acerca de las necesidades de la sociedad y lo que se produce en cuestiones científicas. Se considera también el uso de recursos localizados específicos al tratar de aprovechar las ventajas comparativas de cada sub-región en el estado y así dirigir el desarrollo de investigaciones a la solución de problemas locales. Se observa además la búsqueda de la participación entre los sectores que componen a la sociedad, mediante las asociaciones y cooperación entre agentes económicos e instituciones públicas y privadas.

Sin embargo, a pesar de que estas tres estrategias se delimitaron a partir del diagnóstico realizado en la entidad con respecto al desarrollo científico y tecnológico, no se está considerando el contexto económico, social y tecnológico del estado. No se establece ningún tipo de acción específica de acuerdo a esa detección de necesidades. Tampoco se menciona la forma en como debe de realizarse la generación de la tecnología, esto es, no se considera la creación de condiciones que estimulen la participación de los empresarios e inversionistas a arriesgar en nuevos proyectos.

Sin embargo se necesita promover mecanismos y formas de evaluación de programas y proyectos realizados, además de mejorar las redes de información y su difusión. La creación del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, obedece a este objetivo y esto debe de fungir como asesor y auxiliar del ejecutivo del estado en la planeación, programación, coordinación, orientación, sistematización, promoción y encauzamiento de las actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología, y su vinculación al desarrollo estatal y nacional. Pero las funciones de este Organismo no son realizadas de manera apropiada. No existe aun una buena promoción de sus actividades y de los servicios que puede proporcionar a los diversos agentes.

Tabla. 2.20. Estrategias y líneas de acción para el desarrollo científico y tecnológico

Estrategias	Líneas de acción
Establecer planes y programas para mantener un elevado nivel de calidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio acerca de las necesidades y oferta científica y tecnológica de la sociedad. • Incrementar y difundir los avances de las tecnologías existentes entre las empresas e instituciones de educación tecnológica, científica y superior. • Promoción de la investigación aplicada. • Adquisición de tecnología extranjera para desarrollar la propia. • Promover los programas de modernización tecnológica que ofrece CONACYT y NAFIN. • Lograr la participación de la sociedad y de la iniciativa privada. • Fomentar la inversión en la investigación tecnológica. • Aprovechar las ventajas comparativas de cada sub-región para el desarrollo de nuevas tecnologías y la investigación dirigida a la solución de problemas locales.
Actualización y fortalecimiento de los programas académicos en las instituciones de enseñanza.	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar programas de enseñanza de acuerdo a las necesidades de la población y de la economía. • Establecer programas de postgrado dentro y fuera del país para el personal docente. • Fortalecer la firma de convenios con el CONACYT.
Impulsar la descentralización del desarrollo científico y tecnológico.	<ul style="list-style-type: none"> • Promover la calidad de la investigación. • Realizar sistemáticamente proyectos de investigación con fines productivos que se apoyen con fondos de CONACYT. • Especializar por áreas del conocimiento a universidades y centros de investigación. • Apoyar la creación de proyectos de investigación interdisciplinaria. • Promocionar la investigación aplicada que se lleva a cabo mediante la operación de los sistemas regionales de investigación del CONACYT. • Propiciar el establecimiento de concursos para la obtención de fondos para el desarrollo de tecnologías y proyectos prioritarios.

Fuente: Plan estatal de Desarrollo 1999-2005. Gobierno del estado de Puebla.

2.2.5 Financiamiento

Otra forma de analizar la participación del estado dentro del sistema de innovación, es a través del financiamiento⁴⁴ que ofrece como a apoyo a las empresas. En este sentido se tiene este apoyo se dirige a través de NAFIN y de los programas de CONACYT y de la Secretaría de Economía a través de los fondos sectoriales y mixtos.

⁴⁴ La información presentada en lo relacionado al financiamiento se obtuvo a partir de lo Publicado en las páginas electrónicas de Instituciones como la Secretaría de Economía, Nacional Financiera S. A., Secretaría de Desarrollo económico del Estado de Puebla.

De los servicios especializados de NAFIN, el Programa de Apoyo a Emprendedores tiene como objetivo principal la identificación de los proyectos de emprendedores, a partir de evaluación de su viabilidad y una vez que sea aprobado, la búsqueda de los apoyos financieros necesarios para garantizar su implementación, mediante la formación de “Inversionistas Ángeles”⁴⁵ y la aplicación de diversos apoyos financieros complementarios (fondos de participación que aportan recursos en calidad de asociación en participación), contribuyendo de esta manera a fomentar el espíritu emprendedor y la generación de empleos en el país. El apoyo esta dirigido tanto a empresas nuevas como a empresas ya establecidas, que cuenten con proyectos productivos innovadores y creativos.

Para que las empresas puedan obtener este apoyo se tiene que cumplir los siguientes requisitos:

- a) Contar con un plan de negocios;
- b) Tener una tasa interna de retorno positiva (que sea atractiva para un inversionista)
- c) Que el emprendedor esté dispuesto a aportar su tiempo y recursos al proyecto, y que requiera recursos para desarrollarlo (dispuesto a aceptar socios)
- d) Para el caso de proyectos de desarrollo científico y tecnológico, se buscan prototipos probados y proyectos en proceso de registro de patentes y marcas

Estos proyectos son revisados y dados de alta en el portal de internet al que acceden “Inversionistas Ángeles”. En caso de que el proyecto interese al inversionista lo marca en el portal para que funcionarios de NAFIN se pongan en contacto con el inversionista y así, el emprendedor pueda iniciar el proceso de *due diligence* y tenga acceso a los fondos de participación con que el programa cuenta.

Dentro de sus esquemas alternativos, los créditos de NAFIN tienen como objetivo otorgar financiamiento para proyectos productivos en general, a través de la red de intermediarios

⁴⁵ Los “Inversionistas Ángeles” son un grupo de individuos que invierten por cuenta propia, tanto en posiciones accionarias como en compañías en su fase de inicio o aquellas que están en crecimiento. En Estados Unidos se conocen como inversionistas certificados. Estos individuos no solamente aportan sus recursos sino que se involucran en los proyectos apoyando en su desarrollo.

de Nacional Financiera en beneficio de las empresas. Este programa esta dirigido a Personas físicas con actividad empresarial y micro, pequeñas, medianas y grandes empresas de los sectores industrial, comercial y de servicios. Ofrece como ventajas un acceso a recursos a tasas preferenciales, un plazo del financiamiento acorde a las necesidades del proyecto. Tiene operaciones de carácter genérico para capital de trabajo, activo fijo, reestructuración de pasivos y otras inversiones. El crédito es otorgado por los intermediarios financieros bancarios y no bancarios; su contratación se da a través de la red de intermediación de NAFIN.

Por su lado también existe un fondo con CONACYT para proyectos con componente científico o tecnológico, se otorga preferentemente en los siguientes sectores:

- Necesidades Sociales
- Vivienda y construcción
- Diseño y Manufactura
- Energía
- Medio ambiente
- Materiales avanzados
- Pesca y alimentación
- Desarrollo agropecuario
- Salud
- Electrónica y telecomunicaciones
- Tecnología de información.

El monto por proyecto puede cubrir hasta 20% de la inversión requerida con un tope de \$7 millones. El destino de los recursos es básicamente para capital de trabajo, activos fijos y consultoría. Los requisitos para acceder al fondo son tener el proyecto inscrito en el programa NAFIN de Emprendedores, y contar con participación de Inversionista Ángel.

Dentro de los fondos que se tiene en conjunto con la Secretaría de Economía, se encuentran:

- i. *Fondo para proyectos productivos.* Estos recursos están destinados a proyectos del Sector Industrial, Agroindustrial, Comercial o Servicios. Los proyectos deben tener un monto desde \$300,000 y hasta un máximo del 30% de la inversión total del proyecto. Los recursos están destinado al equipamiento y activos fijos. Para acceder al crédito se requiere un plan de negocios del proyecto, un historial del buró de crédito, y se necesita firmar un contrato de crédito.
- ii. *Fondo para apoyo a incubadoras.* De este fondo se asignan los recursos a las incubadoras para que éstas los aporten proyecto por proyecto. En este caso funciona con la modalidad de cuasi-capital en forma de crédito o de asociación en participación. Los montos de financiamiento varían de acuerdo a tipo de tecnología implicada⁴⁶. El uso de los recursos debe estar destinado a maquinaria y equipo. Dentro de los requisitos, es que el emprendedor debe de aportar por lo menos el 30% de la inversión y que la incubadora, sea certificada por la Secretaría de Economía.
- iii. *Fondo opción PyMe:* Esta opción asegura la compra a valor nominal de las acciones comunes de inversionistas institucionales (Fondos) en caso de que el valor contable de la acción sea inferior. El monto otorgado va desde \$ 3 millones hasta el 30% de la inversión del Fondo, en un plazo de 3 a 5 años. Este fondo no puede utilizarse para rescates financieros o sustitución de accionistas ya existentes. Uno de los requisitos es que las empresas deben estar constituidas como Sociedad de Inversión de Capitales o como Fondo de Capital de Riesgo Público o Privado.

Otra forma de financiamiento es el que ofrece el CONACYT y la Secretaría de Economía, y que se les otorgan a proyectos relacionados con el crecimiento e innovación tecnológica,

⁴⁶ Monto de los fondos de acuerdo a la tecnología implicada en el proyecto.

Tecnología implicada	Monto del proyecto:	Plazo Monto Proyecto
Tecnología Tradicional	\$ 500,000	54 meses
Tecnología Intermedia	\$150,000	48 meses
Tecnología Alta	\$ 35,000	30 meses

Fuente: Secretaría de Economía.

con la articulación productiva sectorial y regional, la promoción y acceso a los mercados interno y de exportación. Otro tipo de apoyo es el de subsidio directo destinado al desarrollo e instrumentación de Proyectos de Innovación y Desarrollo Tecnológico, a la adquisición y transferencia de tecnología mediante la adopción de tecnología. En este tipo de apoyo, los montos van desde \$ 500,000 hasta el 50% del costo del proyecto.

Existen también los apoyos bajo la Modalidad de Recuperación y son los destinados a la adquisición de maquinaria y equipo, a la adquisición de tecnología, a la instalación y equipamiento de unidades auxiliares a la producción que le adicionen valor, a la inversión en infraestructura productiva y proyectos industriales.

Por otro lado se cuenta con otros tipos de financiamiento a nivel estatal a través de CONACYT y SEDECO⁴⁷ enfocado a actividades productivas y de servicio, en el cual se financia hasta el 50 % del costo de los proyectos destinados a la investigación científica, a la innovación y al desarrollo tecnológico de las empresas, de acuerdo a las prioridades que marque la secretaría.

Por último, también existe el apoyo a través de estímulos fiscales. En este tipo de financiamiento trabajan CONACYT y la Secretaría de Hacienda, mediante apoyos al desarrollo tecnológico y la competitividad empresarial, y mediante un estímulo fiscal. Este financiamiento permite recuperar hasta el 30% de los gastos realizados en investigación y desarrollo de tecnología durante el año fiscal.

⁴⁷ Secretaría de Desarrollo Económico de Puebla

Capítulo III. Las relaciones dinámicas de los agentes del Sistema Regional de Innovación de Puebla

3.1 La interacción entre los agentes del Sistema Regional de Innovación

En este capítulo, se trata de describir las actividades que los agentes de la región realizan, al interactuar entre ellos. Se presenta el ejemplo de uno de los agentes que crean vínculos, tratándose de la cooperación entre universidades, empresas, gobierno y centros de investigación. Cuando se hace repasa la base teórica de la investigación y los resultados de la investigación empírica, se puede observar que en la actualidad, las innovaciones involucran tanto procesos de investigación como la utilización de sus resultados, y requieren cada vez más de la formación de redes, en en el cual las conexiones entre los diversos actores son parte fundamental para el éxito de dichas innovaciones. En este sentido ya no son procesos que lleva un agente solitario, sino se requiere trabajar en redes junto con otras empresas, centros de investigación e institutos de formación. El éxito de las innovaciones no depende solamente de las estructuras adecuadas en las cuales se pueden producir las innovaciones, sino también de las competencias adecuadas de los agentes que actúan dentro de las redes. Las redes van a reflejar la forma en que el conocimiento y la información son transmitidas entre los diferentes actores en la región.

Para que el conocimiento y la información sean transmitidos, los agentes requieren de ciertas capacidades; entendidas como características con las que debe contar cada uno de los agentes en la región para buscar, intercambiar y recibir información, relacionarse y negociar el tipo de interacciones en que entra. Retomando otras investigaciones⁴⁸ se puede decir que las capacidades de cada uno de los agentes con relación al conocimiento y la información y su transmisión y captación se encuentran de manera resumida como lo muestra el cuadro de la tabla 3.1:

⁴⁸ Esta información se obtuvo a partir de trabajos ya realizados que nos muestran algunas de estas características. Ver Domínguez (2002); Meza (2003); Manjarrez (1999); Equipo de Estudios Industriales (1997,1995).

Tabla 3.1 Capacidades de los agentes

Agentes Capacidades	Empresas	Universidades y Centros de Investigación ⁴⁹	Gobierno
<i>Capacidad de transmisión y recepción</i>	Regular	Buena	Regular
<i>Capacidad de búsqueda</i>	Mala	Buena	Regular
<i>Capacidad de traducir conceptos</i>	Regular	Regular	Mala
<i>Capacidad de relacionarse</i>	Regular	Buena	Regular
<i>Capacidad de negociación</i>	Mala	Buena	Regular

Fuente: Elaboración propia

En este cuadro se evalúan las capacidades como buenas, regulares y malas. Esto se determina de tal manera de que si dicha capacidad existe en el agente se le considera buena; si se encuentra en desarrollo como regular o si aun no se cuenta con esa capacidad es mala.

Para el caso del sector empresarial y sus características, se tiene que la *capacidad de transmisión y recepción* en la mayoría de las empresas no esta realmente desarrollada y se le considera regular. Sólo en algunas empresas se presenta esta capacidad, sobre todo en aquellas que cuentan dentro de su organización con un nivel de escolaridad alto entre los empresarios; estas son en su mayoría empresas de tamaño grande, generalmente transnacionales. Además existen organismos empresariales que les han permitido interactuar, discutir y proponer algunas de soluciones a sus necesidades, sin embargo, se encuentran lideradas por las empresas económicamente más importantes (Domínguez, 2002), necesidades de las cuales no son las mismas. Su *capacidad de búsqueda* se encuentra condicionada por la falta de transmisión y recepción de información, por lo que la mayoría de las empresas desconocen hacia adonde dirigirse para buscar completar sus capacidades. La *capacidad de traducir conceptos*, en el sector empresarial, está en función de la percepción que tienen con relación a su entorno y la forma en cómo deben de responder ante los cambios; la mayoría de las empresas responden de manera equivocada al no tener la capacidad de recepción de la información proveniente de su entorno. La

⁴⁹ En este caso, se estan considerando las mismas capacidades tanto para las universidades como para los centros de investigación.

capacidad de relacionarse es regular, dado que la mayoría de las empresas no considera el conocimiento y la información como parte de su desarrollo, lo que además implica que no se tenga conocimiento sobre a quién dirigir la información, e incluso desconocen la forma de buscar colaboraciones con otros actores –ya que tampoco se tiene noción clara hacia adonde buscar dicha colaboración-. La mala *capacidad de negociación* se relaciona con la poca capacidad que las empresas tienen para buscar la cooperación y colaboración entre ellas y con otros agentes. Esto se debe a que las empresas no cuentan con la capacidad de detectar sus propias necesidades, además de que su poca capacidad de búsqueda, no les permite detectar algunos agentes con necesidades comunes.

La *capacidad de transmisión y recepción* de las Universidades y Centros de Investigación⁵⁰ es buena debido a que son ellos los que están siempre creando nuevos conocimientos e información. La *capacidad de búsqueda* es una de las capacidades que tienen más desarrollada, ya que siempre están investigando y desarrollando nuevos proyectos en áreas nuevas. Su *capacidad de traducir conceptos* es buena, debido a la característica multidisciplinaria de las universidades, esto les permite desarrollar la capacidad de traducir los conceptos que provienen del exterior, sin embargo, la interpretación de lo que sucede a su alrededor no es lo suficientemente buena, ya que algunos de sus proyectos de investigación no reflejan las necesidades de su entorno. La *capacidad de relacionarse* se encuentra desarrollada, puesto que siempre consideran la importancia de los nuevos elementos dentro del conocimiento, y la forma de allegarse a ellos a través del intercambio de la información con otros agentes. La *capacidad de negociación* les ha permitido la celebración de convenios de colaboración con otros agentes.

En lo que respecta al gobierno, su *capacidad de transmisión y recepción* del gobierno no esta realmente desarrollada, ya que a pesar de realizar actividades que favorezcan a los demás agentes, sus resultados no se están transmitiendo de la mejor forma, al no ser captados por los agentes. La *capacidad de búsqueda* hacia nuevas formas de resolver sus

⁵⁰ En este caso, esta considerando las mismas capacidades tanto para las universidades como para los centros de investigación.

necesidades se encuentra poco desarrollada y está limitada por las prácticas convencionales, en donde sólo el gobierno se está centrando hacia sectores estratégicos, y no a todos los agentes ubicados en su entorno. Su *capacidad de traducir conceptos* es mala, ya que no se percibe de manera adecuada las necesidades del entorno. La *capacidad de relacionarse* se encuentra influida por la forma en cómo se pretende obtener y transmitir la información, y a quién se la hace llegar, por eso existe disponibilidad de relacionarse, y de buscar información y tratar de difundirla. La *capacidad de negociación* se muestra al realizar algunos convenios, sin embargo, esto no es suficiente, ya que el gobierno debería buscar intermediar entre los diferentes actores para poder consensuar diferentes posiciones, y poder monitorear y mediar dichos convenios y formas de colaboración.

A partir de las características anteriormente resumidas en la tabla 3.2 se muestra que, para el caso de la región de Puebla, los agentes presentan la siguiente clase de interacciones, las que son consideradas como el reflejo de las capacidades de los agentes.

Tabla 3.2 Interacciones de los agentes

Agentes	Empresas	Universidades	Gobierno	Centros de investigación
Empresas	La interacción se da básicamente entre algunas empresas.	La forma en cómo interactúan se basa en el desarrollo de proyectos o en la prestación de algún servicio.	La forma de interactuar se establece a través de programas relacionados a mejorar la competitividad de las empresas.	Al igual que las universidades, las empresas interactúan a través del desarrollo de proyectos.
Universidades	La forma en cómo interactúan se basa en el desarrollo de proyectos o en la prestación de algún servicio.	La forma de colaboración se da mediante el intercambio de investigadores, la prestación de algún tipo de infraestructura.	Desarrollo de proyectos, y el financiamiento de estos.	Intercambio de investigadores, prácticas profesionales.
Gobierno	La forma de interactuar se establece a través de programas relacionados a mejorar la competitividad de las empresas.	Desarrollo de proyectos, y el financiamiento de estos.	Dentro de las dependencias del gobierno se han encontrado interacciones en el desarrollo de programas.	Financiamiento de proyectos.
Centros de Investigación	Al igual que las universidades, las empresas interactúan a través del desarrollo de proyectos.	Intercambio de investigadores, prácticas profesionales.	Financiamiento de proyectos.	Intercambio de investigadores, préstamo de infraestructura.

Fuente: Elaboración propia

El análisis más detallado de la tabla 3.2 muestra que aun no existen formas de colaboración en la forma de redes que se podrían identificar dentro del estado. Las universidades y centros de investigación son los únicos agentes que de alguna forma tienen alguna clase de interacción entre ellos mismo y con otros agentes. El gobierno estatal es el que también da algunas muestras de colaboración con otros agentes, sobre todo con las universidades y

centros de investigación y con otras dependencias de gobierno. Las empresas por su parte, no tienen alguna forma de colaboración entre ellas, sin embargo tienen interacciones con las universidades, aunque estas consisten en colaboraciones en el desarrollo de algún proyecto, si se les solicita de algún de servicio.

3.2 La influencia de las condiciones del ambiente hacia los agentes para innovar

Como se mencionó anteriormente, no existen formas de colaboración, al menos entre todos los agentes. Para que se intercambiada la información necesaria entre los agentes y transformada en conocimiento no encuentra ningún medio para ser transmitida hacia los agentes dentro de la región. Por lo que no existen los mecanismos que permitan a los agentes, como las empresas o el gobierno realizar innovaciones. Sin embargo, para el caso de las universidades y centros de investigación se tiene que han podido realizar colaboración que ha resultado en innovaciones⁵¹. Estas formas de interacción pueden ser consideradas como un estadio previo para la conformación de redes de colaboración.

En este capítulo se analizó a los Centros de Investigación y Universidades, y más específicamente el caso de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Esto con el fin de observar como este agente, al interactuar con su medio y factores que lo rodean, desarrolló las capacidades que le ha permitido allegarse de nuevos conocimientos, mejorando sus actividades. Este apartado se desarrolla través del análisis de dos bases de datos obtenidas del Sistema Regional de Investigación Ignacio Zaragoza (SIZA). La primera base muestra los proyectos que fueron desarrollados durante 6 años, respondiendo a las convocatorias lanzadas por el SIZA. La segunda muestra los resultados que se obtuvieron al realizar un estudio acerca de las capacidades innovativas de la región. Para ello se aplicaron una serie de encuestas a los centros de investigación en la región.

Ambas bases muestran la existencia de formas de vinculación y colaboración que se han desarrollado entre los agentes –universidades, centros de investigación, gobierno, empresas y otros- que conforman el sistema regional. La identificación de los agentes se llevó a cabo

⁵¹ Son pocas las innovaciones que se han podido obtener, en su mayoría son innovaciones de proceso, sobre todo en el desarrollo de proyectos de investigación. Otro problema que aquí se observa es que no existe un interés hacia el registro de patentes como una forma de proteger sus intereses y obtener algún beneficio extra.

a través del análisis de las interacciones que distintas instituciones locales han realizado con otras instituciones locales, nacionales e internacionales, ya sea como una forma para entrar en algún tipo de colaboración o bien para realizar investigaciones de manera conjunta.

La primera base de datos, esta comprendida por 99 proyectos registrados sólo para el estado de Puebla⁵². De los seis años analizados, en 1996 se desarrolló el mayor número de proyectos ya que se realizó el 22.2 % del total de proyectos.

Tabla 3.3 Proyectos desarrollados en Puebla

Año	Número de Proyectos
1996	22
1997	13
1998	21
1999	20
2000	16
2002	7
Total	99

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de SIZA

Los proyectos fueron desarrollados en las áreas que muestra la tabla 3.4 y estas son:

- Alimentos (ALIM)
- Desarrollo social y humanístico (DESOCYHUM)
- Desarrollo urbano (DESURB)
- Desarrollo industrial (DESIND)
- Maíz
- Modernización tecnológica (MODTECN)
- Recursos naturales y medio ambiente (REC NAT Y MEDAMB)

⁵² La base contempla a la región que cubre el SIZA: Puebla, Hidalgo y Tlaxcala.

- Salud
- Agave

Tabla 3.4 Área de Propuesta por año

AREA	1996	1997	1998	1999	2000	2002	TOTAL
AGAVE	-	-	-	-	-	2	2
ALIM	3	1	1	-	3	-	8
DESOCYHUM	1	4	5	9	5	-	24
DESURB	1	2	-	1	-	-	4
DESIND	9	1	-	3	5	1	19
MAIZ	-	-	-	-	-	3	3
MODTECN	-	-	5	-	-	-	5
RECNATYMEDAMB	4	4	6	7	-	1	22
SALUD	4	1	4	-	3	-	12
TOTAL	22	13	21	20	16	7	99

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de SIZA

De acuerdo a la tabla 3.4, las tres áreas más importantes en cuanto al número de proyectos desarrollados fueron, en primer lugar, los relacionados al desarrollo social y humanístico, le sigue el área de recursos naturales y medio ambiente, y finalmente el desarrollo industrial. Por otro lado tenese tiene que las áreas que menor importancia tienen –considerando el número de proyectos- son el de agave, maíz y de desarrollo urbano.

Estas investigaciones se puede también dividir en tres clases, según los agentes que participan en los proyectos: la primera, son los titulares del proyecto, la segunda, son colaboradores en el desarrollo del proyecto, y la última son usuarios (tabla 3.5). En este sentido se tiene que: titulares del proyecto fueron 17, 110 instituciones involucradas, y 141 usuarios.

Tabla 3.5 Número de proyectos⁵³ por Instituciones participantes titulares de los proyecto

⁵³ El número de proyectos es el total de los desarrollados en los años de estudio (de 1996 a 2002, sin considerar el año 2001, año en que no se lanzó convocatoria)

Instituciones participantes	Proyectos
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	35
Centro de Investigaciones Biomédicas de Oriente del Instituto 1 Mexicano del Seguro Social	2
Universidad de las Américas de Puebla	22
Universidad Tecnológica de Tecamachalco	3
Centro de Investigaciones Biomédicas del Instituto Mexicano del Seguro Social, Laboratorio de Parasitología	1
Universidad Tecnológica de Puebla	2
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla	3
Instituto Tecnológico de Puebla	2
Colegio de Posgraduados-Puebla	9
Centro de Estudios Universitarios-BUAP	2
Tierra Nueva-ONG	1
IMSS-Puebla	2
Universidad Iberoamericana	5
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias	1
Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada-IPN	4
Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros	3
Instituto Tecnológico de Tehuacan	1
Proyectos totales	99

Fuente: Elaboración propia a partir de la base de datos de SIZA

Los titulares del proyecto son en su mayoría universidades y centros de investigación, y sólo se encontró involucrada una asociación no gubernamental. En lo que se refiere al tipo de colaboradores⁵⁴ estos pueden ser instituciones, tanto locales, nacionales como internacionales. Dentro de estos grupos se encuentran algunas empresas e instituciones de gobierno, junto con las universidades y centros de investigación. Los usuarios son en su mayoría agentes de la región.

Al identificar el perfil científico-tecnológico de los centros de investigación⁵⁵, se observa que de 53 centros analizados, 18.8 % se encuentran dentro del área de físico matemáticas;

⁵⁴ No se están incluyendo las instituciones proponentes.

⁵⁵ Esto se realizó con información obtenida a partir de la realización del proyecto para determinar las capacidades innovativas de la región Puebla-Tlaxcala-Hidalgo. En dicho estudio realizado por el Sistema de Investigación Regional Ignacio Zaragoza, -que cubrió estos tres estados-, se llevó a cabo la aplicación de una encuesta a los centros de investigación de esos tres estados en 1998, con el objetivo de caracterizar la investigación en la región. El diseño de la encuesta considera aspectos como el perfil científico de la institución; los recursos con que cuentan dichos centros para la

el 24.5 %, dentro del área de biológicas; el 41.5 % en el área de ciencias sociales y el 15 % en el de ingeniería y tecnología (tabla 3.6).

Tabla 3.6 Número⁵⁶ de centros de investigación en Puebla por área

Área	Núm. de centros
Físico-Matemáticas	10
Biológicas	13
Ciencias Sociales	22
Ingeniería y Tecnología	8
Total centros de investigación	53

Fuente: Base de Datos del SIZA-CONACYT, 1998-1999

Esto nos muestra que los proyectos relacionados con las ciencias sociales tienen gran importancia en la región, dado que existe un mayor número de centros con este perfil.

Por otro lado, de estos 53 centros de investigación, en 25 conocen los usuarios de los resultados de investigación y en 28 no se dispone de información que indique a quien beneficia la investigación que se realiza. Esto muestra una sub-utilización de capacidades; de conocerse hacia quien van dirigidos los resultados de investigación se podría tener mayor beneficio y un mayor impacto, considerando los problemas específicos y disminuyendo las carencias de los agentes de la región.

investigación y el desarrollo tecnológico; las potencialidades científico-tecnológicas de los centros; la organización interna del centro, los impactos de los resultados, y las perspectivas del desarrollo.

Dentro de esta encuesta, los indicadores a considerar para determinar las formas de vinculación de los centros de investigación en Puebla serán:

- El año de fundación del centro de investigación.
- Tipo de proyectos y el área en que se desarrollaron.
- Tipo de usuario en específico de los resultados de las investigaciones.
- Áreas de aplicación de los desarrollos tecnológicos.
- La existencia de algún tipo de colaboración con instituciones en la forma de
 - Investigación conjunta
 - Intercambio de investigadores
 - Programas de becarios
 - Otros
- Fuente de financiamiento.
- Tipo de eventos en los que participa.
- Servicio social.

⁵⁶ El número de centros de investigación corresponde al número de los centros que contestaron la encuesta y no al número total de centros dentro del estado.

Al analizar a quienes benefician las actividades que llevan cabo los centros de investigación, se están considerando los siguientes agentes:

- a) Empresas: todos estos agentes que se encuentren en el sector productivo, como son apicultores, artesanos, algunos productores agrícolas, empresas diversas, y organizaciones como CANACINTRA.
- b) Gobierno: se consideran todas las secretarías tanto estatales como federales, ayuntamientos, y dependencias oficiales.
- c) Instituciones financieras: tales como NAFIN, BANCOMEXT.
- d) Centros e institutos de investigación: tanto de universidades como algunos organismos pertenecientes a algunas dependencias de gobierno.
- e) Universidades: se incluye a las universidades, académicos, investigadores y estudiantes.
- f) Otros usuarios: contemplando a organismos no gubernamentales, asociaciones, público en general y aquellos otros usuarios.

Tabla 3.7 Porcentaje de usuarios específicos de las actividades de los centros

Tipo de agente	Usuarios (%)
Empresas	11.61
Gobierno	24.11
Instituciones financieras	0.00
Institutos y centros de investigación	12.50
Universidades	20.54
Otras organizaciones, público en general	31.25
Total	100 %

Fuente: Elaboración propia a partir de la Base de Datos del SIZA-CONACYT, 1998-1999

De acuerdo con los datos mostrados en la tabla 3.7, la mayoría de los usuarios son otras organizaciones y público en general, seguidos por el gobierno y universidades. Esto muestra un mayor impacto de los centros hacia el público en general y otros usuarios, sin embargo, al considerarse dentro de esta clasificación a usuarios no identificados, se puede suponer que existe un mayor contacto entre el gobierno y los resultados de investigación de dichos centros.

Al realizar sus actividades de investigación, 45 de los 53 centros presentan colaboraciones en el desarrollo de sus proyectos, los 8 restantes tienen alguna clase de relación, -no especificada-, con otras instituciones. Dentro de las colaboraciones, los proyectos que cuentan con convenios son 86, mientras que 81 no reportan alguna clase de convenio.

Los tipos de convenios celebrados (tabla 3.8) pueden ser: de investigación conjunta, de intercambio de investigadores, becarios y otros, siendo la investigación conjunta, la clase de convenio predominante. Cabe mencionar que dentro de algunos de los proyectos pueden darse paralelamente las tres clases de convenio.

Tabla 3.8 Tipo de convenio por institución

Tipo de convenio	Número de instituciones
Investigación Conjunta	64
Intercambio de Investigación	27
Becarios	16
Otros	38
Total	145

Fuente: Elaboración propia a partir de la Base de Datos del SIZA-CONACYT, 1998-1999

Como muestra la tabla 3.9 estos convenios pueden ser realizados con:

- Agentes nacionales -que se ubican en diferentes partes, pero dentro del país-.
- Agentes locales -instituciones que se encuentran en el estado-.
- Agentes internacionales - centros que se encuentran fuera del país-.

En este sentido, de las 35 instituciones analizadas realizan actividades de manera conjunta con instituciones nacionales, 22 con instituciones locales y 19 desarrollan colaboraciones con instituciones fuera del país. En algunas de ellas, es posible encontrar que colaboran con instituciones de los tres tipos –locales, nacionales e internacionales, y aquellas que sólo tienen relación con centros locales o nacionales o internacionales.

En lo referente a las áreas en que se encuentran estos centros, las instituciones del área de ciencias biológicas, biomédicas y químicas tienen mayor número de colaboraciones con instituciones nacionales; los centros con perfil técnico-científico en el área de ciencias

sociales tienen mayor colaboración con instituciones locales; las instituciones del área de físico-matemáticas tienen mayor colaboración con instituciones internacionales y los centros del área de ingenierías y tecnologías tienen mayor relación con instituciones locales y nacionales.

Tabla 3.9 Tipo de colaboradores por localización

Origen	Número de Colaboradores
Nacionales	90
Locales	42
Internacionales	55
Total	187

Fuente: Elaboración propia a partir de la Base de Datos del SIZA-CONACYT, 1998

Otro elemento que se puede observar y referente a la colaboración, es que la mayoría de los convenios de colaboración se tiene entre las universidades, seguidos por los institutos y los centros de investigación.

Tabla 3.10 Porcentaje de colaboradores con los centros de investigación

Agentes	Colaboradores (%)
Empresas	2.99
Gobierno	13.17
Instituciones financieras	1.20
Institutos y centros de investigación	36.53
Universidades	44.31
Otras organizaciones, público en general	1.80
Total	100 %

Fuente: Elaboración propia a partir de la Base de Datos del SIZA-CONACYT, 1998

A diferencia del número de agentes que en total tienen alguna clase de colaboración, se tiene identificado sólo 167 agentes con los que tienen algún tipo de colaboración al llevar a cabo los proyectos, dentro de los cuales 5 son empresas, 22 son instituciones de gobierno, 2 son instituciones financieras, 61 son instituciones y centros de investigación, 74 son Universidades y 3 son otras organizaciones y público en general.

Resumiendo se puede decir que la vinculación tiene que ser basada en el desarrollo de programas y proyectos que pueden satisfacer algunas necesidades o resolver una problemática específica. Sin embargo, de acuerdo a lo que se muestra en la información anterior, se puede concluir que algunos proyectos no responden a planteamientos específicos o no están dirigidos a un usuario en particular, debido a que en la mayoría de desconoce quienes son los usuarios de los resultados del dichos proyectos y si estos fueron realizados de forma tal que cubran en mayor parte las necesidades de quienes benefician.

Un aspecto muy importante que muestran las bases de datos⁵⁷, es que la mayor parte de las interacciones entre los agentes del Sistema Regional de Innovación, las realiza la BUAP⁵⁸. Por lo cual, para tener un acercamiento a la problemática del Sistema Regional de Innovación de Puebla, se estudiará la vinculación de la universidad con los otros agentes y Se tratará de responder en qué medida se ha dado un incremento en dichas interacciones entre los agentes de la región. Además también se observará de qué manera la forma en que la universidad ha llevado sus actividades ha permitido el incremento de dichas interacciones. Para ello, se pretende analizar las actividades del Centro Universitario de Vinculación (CUV) de la universidad.

3.2.1 ¿Qué es el Centro Universitario de Vinculación?

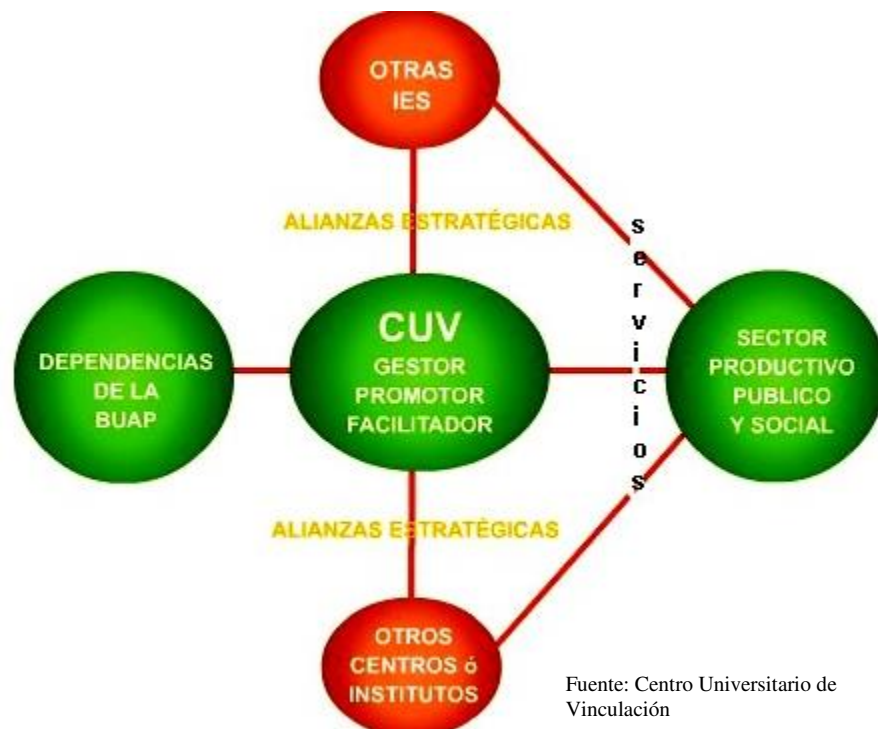
El Centro Universitario de Vinculación (CUV), es una unidad gestora, promotora y facilitadora de la interacción de las diferentes dependencias (facultades, institutos, centros, entre otras) de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). Su tarea es identificar aquellos proyectos que presentan un grado de madurez tal que es factible generar su aplicación en la solución de problemas relacionados con el sector productivo, así como es factible su posible transferencia tecnológica. Además de identificar las diferentes problemáticas relacionadas con el sector productivo, público y social, con el propósito de apoyar en la búsqueda de aquellas áreas dentro de la BUAP que cuenten con la experiencia

⁵⁷ Base de datos SIZA.

⁵⁸ Para el año 2000, la universidad cuenta con 571 investigadores, de los cuales 200 son miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) siendo la única universidad de provincia que cuenta con el mayor número de investigadores pertenecientes con nivel SNI.

suficiente para resolver dicha problemática; y de ser el caso llevan a cabo la integración de grupos interinstitucionales, multidisciplinarios que contribuyan a soluciones integrales de dichos problemas, otra de sus funciones consiste en buscar alianzas estratégica con otras Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación e Institutos Nacionales.

Esquema 3.1 Las interacciones entre los agentes y el CUV



Para llevar a cabo el estudio de las actividades del centro, sus interacciones se pueden clasificar en dos grupos:

- Interacciones en forma de colaboraciones: que involucran a los agentes en el desarrollo de los proyectos de investigación. Por ejemplo: la aportación financiera, el apoyo e intercambio de investigadores, etc.
- Interacciones en la forma de vinculación: la existencia de resultados que sean de utilidad a los sectores productivo, social y público, más aun, los resultados de la investigación mostrados a través de nuevos productos y procesos.

De acuerdo a Cooke (1996), es necesario identificar dentro del sistema, una base sobre la cual una red de innovación sea construida y que presente un alto grado de autoidentificación, coherencia política y compromiso y, capacidad para dar e intercambiar el conocimiento entre los agentes o instituciones⁵⁹. Y que además, los agentes, tienen que contar con capacidades para obtener información y aprender; para lo cual, es necesario una buena capacidad de recepción (catching-up) de información -de calidad-, una capacidad propia de vigilarse -monitorear- y evaluarse, y además de la disposición para aprender e implementar lo aprendido.

Esto último, nos lleva a la necesidad de observar la capacidad de identificación, búsqueda y captación de información relevante y la tipificación de oportunidades; una capacidad de evaluación y análisis de esa información para la producción y utilización del conocimiento y una capacidad de mantener dicho conocimiento adquirido a partir de las interacciones, y al mismo tiempo debe de existir una capacidad de difusión interna y selectiva de los conocimientos producidos dentro del centro –sobre todo de los centros pertenecientes a la universidad y que sean coordinados a través del CUV-.

Para el análisis de las actividades Centro universitario de vinculación se considero la siguiente información:

- Tipo de interacciones: clasificación de acuerdo al criterio señalado anteriormente.
- Tipo de financiamiento, y de ser posible de qué forma se obtuvo. Por ejemplo, si esta fue a través de convocatorias.
- Los convenios que se tengan con otros agentes.
- La forma en como se han contactado con otros actores participantes: convocatorias, encuentros, congresos, etc.

⁵⁹ La existencia de un sistema de innovación depende de las instituciones y la gente dentro de ella. Al ser la innovación un proceso interactivo, la densidad del número de instituciones favorecerá a que los agentes ganen u obtengan acceso al aprendizaje surgido de la innovación.

- A qué obedecen las líneas de investigación en los centros pertenecientes a la universidad: a las tendencias actuales en el área, a las necesidades de un agente o agentes en específico.
- Porqué se ha buscado la colaboración con otros agentes, ya sea locales, nacionales o internacionales.

Todo esto con la finalidad de identificar las capacidades de cada uno de los agentes en aspectos relacionados a la promoción y realización de sus actividades y a la especificación de sus necesidades particulares.

3.2.2 El surgimiento del CUV

En esta parte de la investigación, se presenta una breve reseña acerca de la creación de la Bolsa de Trabajo Universitaria (BTU), que más tarde se convertiría en el CUV.

Las actividades⁶⁰ de vinculación de la universidad comenzaron por el interés que se tenía sobre sus propios egresados, sobre todo, por la necesidad de vincularse con el sector productivo. Esto llevó a la organización de la bolsa de trabajo, cuyo objetivo fue canalizar las oportunidades de empleos existentes a los egresados de la universidad. Sin embargo, no existían dichas oportunidades de empleo. Para ello, se tenía primero que buscar los contactos con las empresas y de esta manera tratar de conseguir esas oportunidades. Esta era una tarea difícil, puesto que dentro del ámbito empresarial la idea que se tiene en torno a las universidades públicas, no permite que se les brinden oportunidades iguales que a los egresados de universidades privadas. Por lo que paralelamente se estableció relación con empresas, organismos empresariales, bolsas de trabajo privadas y públicas y con el sector público a través de secretarías y dependencias del estado, poniendo énfasis en los proyectos que podían estimular la generación de nuevos empleos.

La otra tarea que se tenía que cubrir, era la de mostrar que las capacidades de los egresados de la BUAP eran apropiadas a las necesidades de las empresas. Ante esto, se tuvo que

⁶⁰ Esta parte del trabajo se basa en la entrevista con la ex-directora y creadora de Bolsa de Trabajo Universitaria, lo que más tarde se convertiría en el Centro de Vinculación de la Universidad, y fue realizada el 6 de agosto de este año. Esta persona estuvo, durante diez años, involucrada en las actividades de vinculación de la universidad.

realizar una clase de preselección dentro de la BTU, en el cual se prepararon y eligieron a los mejores candidatos que pudieran dejar abiertas las opciones para los siguientes egresados. Otro aspecto importante que tenía que atenderse, se relacionaba con la experiencia que se requiere en los diferentes puestos de trabajo. Para esto se promovieron las prácticas profesionales, lo que permitió no sólo adquirir experiencia a los egresados, sino también, asegurar su contratación dentro del mismo lugar en que realizaron sus prácticas.

Conforme fueron desarrollándose las actividades de la BTU los resultados obtenidos coincidieron con los esperados⁶¹, lo que permitió incrementar el número de vacantes y el número de empresas interesadas. Dentro de esta misma problemática – el desempleo -, se requirieron oportunidades de empleo no sólo a las carreras más solicitadas, sino también a las menos solicitadas, como las provenientes del área de humanísticas. En este caso, se crearon talleres de docencia. Esta última actividad permitió, que no sólo se capacitaran, sino también se contactaran y realizaran los contratos de las personas que acudían a dichos talleres.

La realización de estas actividades llevó el centro hacia nuevas necesidades en torno a las demandas que las mismas empresas comenzaban a presentar, a partir de la integración de los egresados, considerando así la capacidad de la universidad no sólo como transmisora, sino también, como creadora de conocimientos; conocimientos aplicados a solucionar necesidades específicas. A partir de aquí, BTU comienza a ser parte de la vinculación más directa con las empresas, a través de la solicitud de servicios, llevando a conformar el Centro Universitario de Vinculación (CUV).

Dentro de las primeras tareas para llevar a cabo la vinculación, una vez creado el centro, estaban la identificación de las capacidades y la de búsqueda de la colaboración interna. La identificación de las capacidades de la universidad, a través de una clase de auditoria a cada

⁶¹ Desde el inicio, la Bolsa de trabajo tuvo como un objetivo el mantener un enlace permanente y continuo entre la universidad y el mercado laboral.

una de sus unidades académicas permitió encontrar las fortalezas y debilidades de la universidad. Además, permitió identificar algunas áreas y proyectos dentro de las cuales ya se tenían experiencia, conociendo así, la capacidad de la universidad en su totalidad.

La universidad esta conformada de diferentes unidades académicas, dentro de las cuales, se llevan a cabo actividades de investigación para obtener recursos extras. Dentro de estas unidades académicas, la forma en cómo se desarrolla la investigación varía, y las ideas en torno a los resultados obtenidos a partir de la investigación también son diferentes. Lo anterior trae consigo los debates acerca de la tarea del investigador y la “comercialización del conocimiento”. Algunas veces se considera a la universidad, sólo como transmisora de conocimiento, otras, también se le da una nueva función académica más activa y estrecha colaboración con el sector privado. Dentro de las labores realizadas por el CUV se tuvo la de convencer a las unidades académicas y a los investigadores de la importancia de la vinculación. La forma en que actuó el centro, fue a través de reuniones personalizadas con los directores de las unidades académicas, los encargados de la vinculación, o directamente, buscando el contacto con los investigadores, una vez identificados los mejores en cada área. Teniendo la información necesaria, comenzaron a presentarse propuestas específicas a cada una de las unidades, a partir de lo que inició a generarse esa confianza que permitía la colaboración entre algunas de las unidades de la universidad.

A partir de aquí, comienza a darse la búsqueda de proyectos y convenios. En algunos de los servicios, que requerían los “clientes”, era necesario contratar a alguien ajeno a la universidad, pero siempre se buscaba complementar los conocimientos. También se capacito al personal, para así, contar más adelante con gente capaz de prestar ese servicio y proporcionarlo sin necesidad de recurrir nuevamente a la contratación de alguien externo. De los primeros proyectos se puede mencionar el realizado con PEMEX, el cual permitió observar, como el centro tuvo la capacidad de aprovechar la información y utilizar la experiencia que tenían las unidades académicas. Cuando se conoce que PEMEX requiere un servicio específico, el CUV le ofrece ese servicio, aprovechando algunos proyectos relacionados al tema, que se habían ya realizado dentro de una de las unidades académicas

y de esta manera la empresa contrata los servicios de la universidad. La BUAP fue la segunda universidad después de la UNAM con la que PEMEX tiene pactado un convenio general para el desarrollo de servicios y proyectos.

Dentro de otros proyectos, la colaboración entre el CUV y el solicitante del servicio es estrecha, y de igual forma lo es con la unidad académica que realiza el proyecto. La forma de actuar del CUV con sus unidades académicas, le permite crear la confianza, para que estas participen en colaboración. Además, se crean estímulos que permiten recompensar tanto a las unidades académicas, como a los investigadores que participan en el proyecto. Como ya se mencionó, el CUV, trabajaba tanto con los directivos como con los encargados de los proyectos, y la complejidad de los proyectos iba incrementándose conforme transcurrían las actividades del centro, lo que requería la colaboración con otros agentes. Por eso se conformaron grupos de académicos de diferentes disciplinas con el objetivo de dar solución integral a los problemas planteados.

La forma de financiamiento, en la primera etapa, consistía en otorgar recursos por la universidad. Más tarde, los recursos se obtienen por los servicios técnicos, profesionales y de investigación y, de proyectos financiados por el CONACYT.

La elaboración del Catálogo de Servicios del CUV –este fue uno de los proyectos internos realizados por el CUV, en 2000- permitió sistematizar buena parte de la información obtenida de la auditoría realizada a las unidades académicas. Esto permitió mostrar la importancia de la investigación científica y tecnológica que se desarrolla en la BUAP.

En el período de dos años⁶², se desarrolló sólo una innovación de proceso. A partir de la experiencia que se tenía obtenida durante la creación de BTU y su transformación a CUV, se generaron pautas metodológicas, conceptos y se sistematizaron elementos importantes para el funcionamiento del CUV, sin perder la importancia de la vinculación como un fortalecimiento para las actividades académicas.

⁶² A partir de 1999-2001

De acuerdo a lo anterior, el exitoso resultado de lo que en un principio fuera un proyecto de vinculación con el sector productivo, y sobre todo, de seguimiento a egresados de la universidad, se debió a los siguientes aspectos:

En la primera etapa, con la creación y funcionamiento de la Bolsa de Trabajo Universitaria:

- La creación de áreas de vinculación interna y de vinculación con el mercado de trabajo, basada en una relación de *oferta educativa–demanda social*. Lo que favoreció la colaboración interna de las unidades académicas de la universidad.
- La búsqueda de información sobre el campo de desarrollo de los egresados de cada una de las carreras que se imparten en la universidad, no sólo dentro del estado, sino también en diferentes zonas geográficas. Esto dio como resultado: la elaboración del primer catálogo de perfiles profesionales y la creación de un directorio de empresas. Ambas permitieron ubicar las necesidades del sector productivo y la oferta de egresados. Dentro esta búsqueda de información, se llegó al intercambio de información con otras instituciones.
- Existió además una importante retroalimentación entre el agente –en este caso BTU- y el medio en el que interactúa. Esto le permitió, poder una planeación estratégica, que favoreció la vinculación universitaria con el sector productivo sin dejar de atender su actividad prioritaria –apoyar a los egresados-.

En la segunda etapa, cuando BTU forma el Centro Universitario de Vinculación se observa:

- Que la interacción con su entorno, permitió establecer a la vinculación como parte de su funcionamiento, en donde fue necesario buscar la cooperación interna, especialmente de las diferentes unidades académicas. (Hasta 1999 las acciones de vinculación de BUAP se llevaba a cabo de manera desarticulada, a través de proyectos de investigación impulsados por los académicos, facultades y centros de investigación).
- La realización de un autodiagnóstico reflejó las capacidades internas y sobre todo identificó las áreas potenciales para las capacidades de vinculación y al mismo

tiempo se identificaron las oportunidades en donde la universidad podría insertarse. (El resultado fue la creación del primer catálogo de servicios del CUV).

- Fue necesario analizar el entorno y reconocer sus necesidades. A partir de esta identificación de la demanda del sector productivo, se detectó y gestionó el uso de recursos financieros para el desarrollo de proyectos. Y es aquí, donde se tienen las primeras colaboraciones con dependencias estatales.
- Con la experiencia en el desarrollo de estos proyectos y el conocimiento que cada una de las unidades académicas se establecieron las bases para desarrollar convenios con otras instituciones. (Por ejemplo, cuando se realizó el convenio con PEMEX, fue necesario formar especialistas y conformar equipos de investigación para trabajar sobre la problemática ambiental).

Conforme se fueron desarrollando los proyectos, la demanda de los servicios se fueron incrementando, lo que confirma la evolución que el Centro de vinculación ha tenido de manera favorable.

Para el estado de Puebla la vinculación, entre las universidades, centros de investigación y sector empresarial, puede ser considerada como una actividad que impulse el desarrollo de redes de colaboración y por tanto la conformación de un Sistema Regional de Innovación. El ambiente en el que se encuentran los agentes muestra las relaciones que los agentes tienen, que son en su mayoría dictadas por las interacciones que las universidades y centros de investigación tienen principalmente al realizar el mayor número de actividades de investigación y desarrollo en el estado. Y es mediante la vinculación como estos agentes pueden relacionarse con otros actores económicos, ya sea a través de la colaboración e intercambio de conocimiento, o la prestación de algún servicio o infraestructura. Además la vinculación permite conocer y entender las necesidades sociales de los diferentes agentes reflejadas en la dinámica que surge al interactuar en la búsqueda de soluciones a los problemas planteados.

La realización de proyectos por parte de las Instituciones de Educación Superior dentro de la región y el caso del Centro de Vinculación de la universidad son ejemplos en los que se observa a la vinculación y cooperación como una forma de interacción con los otros agentes dentro de un Sistema Regional de Innovación. No puede considerarse de manera independiente a cada uno de los agentes dentro de la región, pero la realidad que se encuentran los lleva a actuar bajo condiciones que poco favorecen a su interacción.

Capítulo IV. Consideraciones Finales

4. 1 El Nivel de Desarrollo del Sistema Regional de Innovación en el Estado de Puebla

El escenario global y las nuevas condiciones hacen que los agentes busquen nuevas estrategias para competir y permanecer en su medio. Como una forma de cubrir estas necesidades se está utilizando la tecnología y de las innovaciones dentro del sistema de producción, conformando así un factor que permite mejorar la productividad y competitividad de los agentes. La innovación, además de ser una herramienta para mejorar la competitividad, se convierte en un fenómeno social en el cual intervienen diferentes actores que permiten su difusión y utilización en el sistema productivo, mejorando las capacidades, no sólo de manera individual, sino también de la región en su totalidad. Además la localización de cada uno de los agentes cobra importancia, por lo que el espacio regional se considera el nivel territorial más idóneo para adaptarse a estas nuevas condiciones. Los elementos del ambiente regional proporcionan a los agentes una capacidad de respuesta flexible ante los cambios del medio externo.

En la teoría evolucionista se considera a la innovación como factor fundamental del desarrollo, y se la relaciona con la interacción de diferentes agentes, que tienen una capacidad de aprendizaje desigual en función del ambiente y de su propia naturaleza. Se considera un Sistema de Innovación al conjunto de factores que inciden en el proceso de innovación. Dentro de este sistema existen agentes, cada uno con diferentes niveles de capacidades para imitar, innovar, y adoptar; los mecanismos de difusión utilizados aquí van a permitir disminuir esas diferencias. El conocimiento dentro del Sistema de Innovación depende del contexto en el que encuentre y su construcción debe partir de las realidades específicas de cada entorno. Ante estas nuevas necesidades, el conocimiento del entorno regional permite aprovechar las potencialidades de la región, siempre considerando las limitaciones que se tienen dentro de este contexto.

Una de las formas que pueden permitir la creación de capacidades innovativas, puede darse es a través de las redes de colaboración y vinculación entre los agentes. Dichas redes deben estar construidas acorde a las potencialidades y necesidades de los agentes y de la región en su totalidad. Esto es, la colaboración y vinculación, deben ser adecuadas a las particularidades de la región. Sobre todo, la vinculación y colaboración deben ser entendidas por todos y cada uno de los agentes que la conformen.

En el desarrollo de esta investigación se encontró que la base productiva del estado de Puebla, cuenta en su mayoría con actividades intensivas en mano de obra, con baja productividad y encaminadas a la exportación, en que las actividades manufactureras proveen la mayor fuente de empleo. Las ramas más dinámicas dentro del sector manufacturero se caracterizan por ser las mayores fuentes de empleo y no por ser actividades que mejoren su productividad, y por lo tanto su competitividad. Los sectores a los que el gobierno destina alguna clase de ayuda son aquellos de exportación, sin considerar las características generales del estado y las necesidades que de ahí nacen.

Las empresas son en su mayoría de tamaño micro, pequeño y mediano, caracterizadas por una baja productividad y un rezago tecnológico. La cultura empresarial dentro de la mayoría de estas empresas es muy tradicional, lo que puede explicar el poco interés que se tiene a buscar nuevas formas de solucionar los problemas en los que se ven inmersos dentro de un mercado cada vez más competitivo. Ante estos nuevos retos las empresas optan por importar tecnologías maduras ya que les son más fáciles de adquirir al tener un bajo costo. Esto muestra también como la falta de capital provoca que el sistema productivo cuente con sectores muy poco modernizados y que siempre van a ser seguidores -al no estar directamente involucrados con lo nuevo que hay en el mercado-. Las empresas que cuentan con actividades de investigación y desarrollo que deriven en la innovación, son las que cuentan con el capital necesario para ello; por lo tanto estas actividades sólo realizan las grandes empresas transnacionales.

Por otro lado, los centros de investigación y las universidades de Puebla tienen gran importancia en torno a la producción de nuevos conocimientos, y la creación de capital humano; cuentan además con infraestructura adecuada para llevar a cabo sus investigaciones. Sin embargo, los resultados de sus proyectos no son adecuados a las necesidades de los agentes que se encuentran en el estado. Las acciones del gobierno, encaminadas al desarrollo científico y tecnológico, están principalmente dedicadas a la difusión de los conocimientos que crean las universidades y centros de investigación, sin embargo, y debido a que estos conocimientos no son acordes a las necesidades de la región, si bien la forma de difusión de estos proyectos pudiera ser adecuada, dichos conocimientos no pueden mejorar la situación de los actores.

En cuanto a los financiamientos que otorga el estado y el gobierno federal, si bien pudieran ser útiles para el desarrollo de algunos proyectos de contenido tecnológico que sirvan de base para otros más, los requisitos y trámites que tienen que ser cumplidos por los posibles candidatos al crédito, son considerados por ellos como difíciles de alcanzar y tardados. Resultado por un lado de las propias acciones del gobierno y de la poca cultura empresarial.

Por otro lado, el sector productivo tiene algunas ramas que cuentan con avances tecnológicos importantes que podrían funcionar como detonadores hacia otros sectores. A pesar de que no existe una marcada cultura empresarial más moderna, existen algunos esfuerzos por parte de los empresarios para buscar la solución de sus problemas a través de la colaboración con los otros agentes, como son el gobierno, las universidades y los centros de investigación. Por parte del gobierno estatal se busca que exista un acercamiento entre las universidades y centros de investigación con las empresas, de manera que esto permita trabajar bajo las necesidades reales que cada uno de los agentes tiene.

La creación de foros de intercambio de información en cuanto a necesidades y la forma de solucionarlas es muestra de cómo existe un interés hacia la colaboración entre el sector productivo y, la universidad y centros de investigación. Esto trae además algunas acciones como la conformación de Centros enfocados al ofrecimiento de soluciones a los problemas

del sector productivo. Un ejemplo de esto es el Centro de Vinculación Universitario de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, en que primero se busco solucionar un problema a nivel institución⁶³ a través de la interacción con el sector empresarial, para después ser ellos quienes ofrezcan buscar la solución a sus problemas.

También, el acercamiento hacia el sector gobierno por parte de algunas empresas ha permitido que se realicen importantes proyectos de desarrollo tecnológico, que si bien han sido pocas, los resultados obtenidos han sido satisfactorios.

Por un lado, el objetivo principal de esta investigación es determinar el grado de desarrollo del Sistema Regional de Innovación del estado de Puebla. Parte de la importancia del Sistema Regional de Innovación como una forma de obtener nuevas capacidades por cada uno de los agentes que se encuentren dentro del sistema, de las redes de colaboración entre los agentes y de la relación entre dos agentes, en este caso, la universidad y centros de investigación. Se establecieron dos preguntas principales, la primera cuestiona el papel de las redes de colaboración entre los agentes económicos para el desarrollo de un Sistema Regional de Innovación; la segunda se relaciona con la importancia de la vinculación entre las universidades-centros de investigación y el sector productivo en la conformación de las redes de colaboración. Se parte de la siguiente hipótesis:

El desarrollo de un Sistema Regional de Innovación está en función de las redes de colaboración –como forma de interacciones- que existan entre los agentes económicos de una región. Conforme se realice un mayor número y formas de colaboración entre los agentes, el Sistema Regional de Innovación alcanza un mayor nivel de desarrollo. Una forma de alcanzar la colaboración entre los agentes es a través de la relación universidad-empresa.

Por otro lado se tiene que en el estado de Puebla, las condiciones de los agentes retratan la existencia de un Sistema Regional de innovación en progreso. Esto se deduce partiendo del

⁶³ La búsqueda de fuentes de empleo a los egresados de la universidad

hecho de que no existen aun redes de colaboración establecidas entre los agentes. Las interacciones entre los agentes son aun débiles, y se basan en relaciones que no cuentan con las bases de confianza necesaria para el funcionamiento de las redes. Algunos esfuerzos encaminados a promover la importancia de las redes de colaboración han sido realizados, especialmente por el gobierno estatal, sin embargo éstas no han podido consolidarse. La participación de las universidades en el desarrollo del Sistema Regional de Innovación, para el caso de Puebla, ha permitido que se den algunas formas de interacción entre los agentes.

Tomando en cuenta todo lo anterior, se puede deducir que aun cuando no existe un Sistema de Innovación Regional maduro, sí se pueden ver algunas acciones que nos hablan de cooperación entre los agentes que comienzan a surgir. Este sistema necesita de una visión más adecuada a sus necesidades de desarrollo por parte de cada uno de los agentes que lo conforman.

Las preguntas de investigación pueden ser respondidas de la siguiente manera:

1. Al considerar que un mayor número de interacciones en la forma de redes de colaboración y vinculación permite el desarrollo del Sistema Regional de Innovación, para el caso de Puebla, sólo se pueden encontrar algunas interacciones entre algunos agentes, específicamente las universidades –y centros de investigación- con el sector productivo, y en algunas ocasiones entre las universidades y el gobierno, esto explica el por que su Sistema se encuentra en desarrollo.
2. Así mismo, se tiene que para el caso poblano las universidades y sus interacciones con otros agentes han permitido la creación de redes de colaboración y vinculación, que han permitido el desarrollo de algunos proyectos, propiciando así una mejora en las condiciones de los agentes que se ven involucrados durante este proceso. Sobre todo, si se considera que han podido mejorar su competitividad al complementar sus

necesidades. Se debe de mencionar que estas interacciones favorecen la creación de redes de colaboración entre los agentes.

Este Proyecto es sólo un acercamiento hacia las condiciones en que se encuentra el estado de Puebla. Se requiere la elaboración de estudios más detallados para cada uno de los agentes que permita detectar las condiciones del estado en su totalidad. Se tiene que considerar que la información y el conocimiento que cada uno de los agentes posea por si solos no pueden mejorar las condiciones de la región. Se requiere de los mecanismos adecuados para su flujo y que permitan su intercambio, fortaleciendo las capacidades que cada uno de los agentes requiere para mejorar su competitividad.

Se requiere de políticas de innovación, y no de investigación y desarrollo, basadas en la evaluación del sistema regional, coordinada en cuanto a objetivos y acciones, acordes a las características de la región. Además, puede mejorarse la situación de cada uno de los actores y de la región en su totalidad si puede conocerse a la región, sobre todo, sus fortalezas y debilidades. Esto permitirá formular acciones que permitan el desarrollo del Sistema Regional de Innovación.

La importancia del Sistema Regional de Innovación, de las redes de circulación y colaboración entre los agentes, y sobre todo del papel de las universidades en la conformación de redes, tienen que ser consideradas para el desarrollo de las regiones. El Sistema Innovativo que cada una de las regiones desarrolle debe de obedecer, sin embargo, a las propias condiciones del entorno en que se sitúe, y sobre todo, debe coincidir con los objetivos que a nivel nacional se persigan. La elaboración de las políticas estatales en relación a la política innovativa debe de estar totalmente relacionada con las necesidades y capacidades de cada uno de los agentes.

Bibliografía

Actualización del plan estatal de desarrollo: 1999-2005, Portal electrónico del gobierno del Estado de Puebla: <http://www.sedeco.pue.gob.mx/>

Asheim B. y A. Isaksen, (1996), "Location, agglomeration and Innovation: Towards regional Innovation systems in Norway? STEP group, R-13

..... (1995), "Industrial districts as 'learning regions'. A condition for prosperity?" STEP rapporter / reports, 3/95

Breschi, S. y Malerba F.(1997). "Sectoral Innovation Systems: Technological Regimes, Shumpeterian Dynamics and Spatial Boundaries", en Edquist, C. (ed 1997), Systems of Innovationm Printer: London

Cabral, L. (1997) Economía industrial, Mc Graw Hill

Camagni, R., (1991), "Introduction: from the local 'milieu' to innovation through cooperation networks" In Roberto Camagni on behalf of GREMI, Innovation Networks: spatial perspectives, Belhaven Press, London and New York

..... (1991), "Local 'milieu', uncertainty and innovation networks: towards a new dynamic theory of economic space", In Roberto Camagni on behalf of GREMI, Innovation Networks: spatial perspectives, Belhaven Press, London and New York

Cantner, U. y A. Pyka, (2000), "Classifying technology policy from an evolutionary perspective", en Research Policy Journal.

Casas, R. y M. Luna, (2001), "Espacios emergentes de conocimiento en las regiones: hacia una taxonomía" en Casas, Rosalba (coord.) La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva Regional desde México., Barcelona: IIS UNAM, Anthropos Editorial

------(2002), "Redes regionales de conocimiento en México", Comercio Exterior, Vol. 52, núm. 6 , Junio de 2002.

Castells M. Y P. Halls, (1994), "Las tecnópolis: las minas y fundiciones de la economía informacional", en Tecnópolis del mundo. La formación de los complejos industriales del siglo XXI, Alianza Editorial

CECYT (2000), Puebla. Diagnóstico e Indicadores de las Actividades Científicas y Tecnológicas 2000

Cooke, P., (1996), "The New Wave of Regional Innovation Networks: Analysis, Characteristics and Strategy", en Small Business Economics 8: 159-171

..... (2001), "From Technopoles to Regional Innovation Systems: The Evolution of Localised Technology Development Policy", Centre for Advanced Studies, en *Canadian Journal of Regional Science/Revue canadienne des sciences régionales*, XXIV:1, 21-40.

Chang, Y. y M. Chen, (2003), "Comparing approaches to systems of Innovation: the knowledge perspective", in *Technology in Society* 26 (2004) 17-37

Dodgson, M., (1997), "Effective Innovation Policy for NIEs", presentado en International Symposium on "Innovation and Competitiveness en Newly Industrializing Economies", Seoul, Korea.

Doloreaux, D., Ch. Edquist y L. Hommen, (2003); "The institutional and Functional underpinnings of the regional Innovation System of East-Gothia in Sweden", Paper presentado en el DRUID Summer Conference 2003

Dosi (1988), "The nature of the innovative process", en G. Dosi et al, *Technical change and Economic theory*"

Edquist Ch.,(2002), "Innovation Policy- A Systemic Approach-" en Archibugi D y B Lundvall (Eds), *The Globalizing Learning Economy*, Oxford University Press.

....., Ch., (2001), "The Systems of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of art"; Lead paper presented at the DRUID Conference, Aalborg, June 12-15, 2001

..... (1997), *Systems of innovation. Technologies, Institutions and organizations*, Pinter Pub.

Equipo de Estudios Industriales (1996), "El desarrollo industrial poblano: problemas y potencialidades", Ponencia presentada en *La investigación en Puebla sobre el desarrollo industrial: avances y perspectivas*, BUAP.

Equipo de Estudios Industriales (1997), "Análisis de la industria manufacturera del estado de Puebla" CONACYT 2033PS, Facultad de Economía, Centro de Investigación y Estudios de Posgrado, Benemérita Universidad de Puebla.

Ergas, H., (1987), "The importance of Technology Policy" en Dasgupta P. y P. Stoneman (eds.). *Economic policy and technology performance*; University Press, Cambridge.

Gelsing L. (1992), *Innovation and the development of industrial networks*, en Lundvall (ed.) *Op. cit.* pp. 116-128

Georghiou, L., (sf), "Issues in the evaluation of innovation and technology policy"-----

Howells, J., (1999), "Regional Systems of Innovation?", en Archibugi, J. Howells y J. Michie (eds), *Innovation Policy in a global economy*, University Press, Cambridge.

<http://siza.eco.buap.mx/Principal.html?ep.x=208&ep.y=30>

<http://www.sedecopue.gob.mx/infraestructura/seapi>

Innovación tecnológica y regional: experiencias, retos y oportunidades regionales en la innovación tecnológica, (1999), Memorias. UAEH, UNAM, UAEM, BUAP

Koschatzky, K. (2002), “Fundamentos de la economía de redes. Especial enfoque a la innovación” en ECONOMÍA INDUSTRIAL N.o 346 • 2002 / IV

....., (2000), “The regionalisation of Innovation. Policy in Germany –Theoretical foundations and recent experience” en Working Papers Firms and Regions, No.R1/2000, Fraunhofer, Institute Systems and Innovation research

Ley de fomento económico para el estado libre y soberano de Puebla, (2001), Tomo CCCXVI H. Puebla de Z., número 2 Cuarta sección.

López, S. et al, (2002), “Introducción”, Los sistemas regionales de innovación. Un acercamiento al caso de Sinaloa, Editorial UAS.

López-Martínez, R. y A. Rocha-Lackiz, (1998), “University performance evaluation: the case of the National University of Mexico” en Research Evaluation, vol. 7, num. 3, pp. 167-177.

Lundvall B. A., (1992), “Introduction” en National systems of innovation. Towards a Theory of Innovation and interactive learning, Pinter Pub.

....., (1992), “User-producer relationships. National Systems of Innovation and internationalization” en National systems of innovation. Towards a Theory of Innovation and interactive learning, Pinter Pub.

Martínez M., G. Campos, O. Crisanto, A. García, G. Sánchez (1996), “La economía poblana durante el período 1965-1995: Desarrollo y Crisis de una forma de reproducción” en Estay J. y J. García (Coordinadores), Treinta Años de Economía: 1965-1990. Una visión desde Puebla, BUAP

Méndez R. (1997),”Innovación tecnológica, sistema productivo y territorio”, Capítulo 5 en Geografía Económica. La lógica espacial del capitalismo global. Ed. Ariel, S. A., Barcelona.

Morgan, K. (1997), “The Learning Region: Institutions, Innovation and Regional Renewal”, in Journal of Regional Studies, vol. 31, num. 5

Nelson, R. & Winter, S., (1982), *An evolutionary Theory of Economic Change*, Harvard University Press, cap. 1,4,5.

Nylhom J. et al, (2002), “ Innovation Policy in the Knowledge-based Economy” In Archibugi D y B Lundvall (Eds), *The Globalizing Learning Economy*, Oxford University Press.

Órnelas J., (1996) “Estructura Urbano regional del Estado de Puebla” en Estay J. y J. García (Coordinadores) *Treinta Años de Economía: 1965-1990. Una visión desde Puebla*, BUAP

Rosenberg, N. (1976) *Tecnología y economía*. Editorial Gili. Barcelona. Capítulo 4

Rózga L. R., (2002), “Entre globalización tecnológica y contexto nacional y regional de innovación” en *Innovación, Universidad e industria en el desarrollo regional*. Plaza y Valdez editores.

....., (2002), “La importancia de la dimensión regional de la investigación científica y tecnológica y su reflejo en el Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006”, en *Aportes: revista de la facultad de economía-BUAP Año VII núm. 20*

....., (2004), “Sistemas Regionales de Innovación. Antecedentes, origen y Perspectivas”, *Convergencia. Revista de Ciencias sociales*. FCP y AP, UAEM

Sampere, J. C., (2003), *Política Regional de ciencia y tecnología e innovación: El caso del Sistema de Investigación Miguel Hidalgo del CONACYT*.

Sánchez G, 2001, “El cambio estructural en la industria poblana” (Versión preliminar), Ponencia presentada en la “ XIII Reunión de Avances de Investigación del CIEPE, Fac. de Economía BUAP.

..... y G. Campos (2003), “La vinculación en Puebla: presentación de casos y notas para su comprensión”

..... y O. Crisanto (2000), “La investigación científica y tecnológica de la región” en Sánchez Daza (Coordinador) *Las capacidades innovativas en la región*, Colección Pensamiento Económico, BUAP, Facultad de Economía, SIZA-CONACYT

..... y M. Calleja, (1999), “La política regional en Ciencia y Tecnología: el caso de Puebla, Tlaxcala e Hidalgo” en *Innovación tecnológica y regional: Experiencias, retos y oportunidades regionales en la innovación tecnológica*, Memorias. UAEH, UNAM, UAEM, BUAP

....., G. (1998), "Características de la industria Manufacturera de Puebla", en Órnelas, J., G. Sánchez (Coordinadores), Puebla, modelo para armar, Colección Pensamiento Económico, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Sato, Y.,(2001), "The structure and perspective of science and technology policy in Japan" en Laredo P. H. Mustard (Eds.) Research and innovation policies in the new global economic. Edward Elgar

Saxenian, A. (1996), "Inside-Out: Regional Network and Industrial Adaptation in Silicon Valley and Route 128", en Cityscape: A Journal of Policy Development and Research, Vol. 2, No. 2

Seminario nacional: territorio-industria-tecnología, (1999), Memorias, UAEM

Sistema de Información Gubernamental Estatal,
<http://www.cgempuebla.gob.mx/sigue/sectores.htm>

Sistema de Investigación Regional "Ignacio Zaragoza". Base de datos, Varios Años.

Schumpeter, J. (1944) Teoría del desenvolvimiento económico, FCE

Unger, K., (2001), "La innovación tecnológica y la industrialización mexicana: una aproximación a los clusters regionales", Documento de trabajo, División de Economía, CIDE.

Vázquez-Barquero A. (1999), "Redes para el desarrollo", Cap. 5 en Desarrollo, redes e innovación, Lecciones sobre desarrollo endógeno., Ediciones Pirámide, Madrid.

Villavicencio, D. (2000), "Las políticas industriales en transición", Jorge Carrillo coord. en Aglomeraciones locales o clusters globales? Evolución empresarial e institucional en el norte de México, Fundación Ebert y COLEF

....., (1993), "Los Paradigmas de Política Tecnológica", Mitcheli J. (Ed.), en Tecnología y modernización económica UAMX-CONACYT, Méx.