

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CONTADURÍA Y ADMINISTRACIÓN

Doctorado en Ciencias Administrativas



**Elementos Básicos y Propuesta Metodológica para la Conformación
de un Sistema Regional de Innovación en Baja California**

Tesis que para obtener el grado de:
Doctor en Ciencias Administrativas

Presenta:
Jorge Ramos

Tijuana Baja California, Diciembre de 2009

DEDICATORIA

A mi Familia.

AGRADECIMIENTOS

A todos los que me apoyaron en este esfuerzo.

RESUMEN

En Baja California, es cada vez más necesario, el desarrollo de una cultura en torno a las actividades científicas, tecnológicas y de innovación para reconocer su importancia y su contribución al desarrollo regional. Una pregunta central es ¿Cuál es el papel del Gobierno estatal para propiciar condiciones que estimulen el crecimiento económico y el desarrollo regional a través de la innovación y el cambio tecnológico? En este trabajo se formula una propuesta amplia e integradora que sirva de base para el desarrollo de un Sistema Regional de Innovación tal como lo establece el Programa Especial de Ciencia e Innovación Tecnológica 2009-2013 para el Estado de Baja California (PECIT-BC). En su alcance se incorporan conceptos que tienen cada vez una mayor relevancia para la competitividad regional y el desarrollo económico y social de su población. Con la reciente creación del Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico de Baja California (SIIDEBAJA), la integración del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología a la Secretaría de Desarrollo Económico (SEDECO) y el requerimiento de un Programa de Ciencia e Innovación para el Estado, se presenta la posibilidad real de transitar de un esquema de gobernabilidad a uno de gobernanza, en el que se involucren los diversos medios académicos, de investigación, empresariales e instancias de Gobierno correspondientes.

El presente trabajo representa un esfuerzo en el que se plantea el desarrollo de un Sistema Regional de Innovación (SRI) con base en la revisión de la literatura, el análisis conceptual y el estudio de experiencias internacionales para identificar las mejores prácticas y establecer que si bien no existe una receta única de crecimiento y bienestar, el SRI puede ser un instrumento que detone el desarrollo regional del Estado y sus municipios siempre y cuando contemple las diferencias regionales. Se propone, la creación de un Sistema Regional de Innovación para el Estado de Baja California, apoyado en el concepto de Gobernanza (*Governance*) como mecanismo para avanzar con firmeza en los objetivos de creación de vinculación entre los actores para la formación de recursos humanos e infraestructura científica y tecnológica. Desarrollar esta tarea, por supuesto rebasa el alcance de este trabajo. Se reconoce la urgente necesidad de estudios, reflexión y análisis relacionados con el rol de los gobiernos estatales, municipales y de múltiples interesados en el fomento y la eficaz gestión de las políticas de

Ciencia, Tecnología e Innovación. Una premisa central en los aspectos ya mencionados, se refiere particularmente al tránsito de esfuerzos de parte de los Gobiernos por pasar, en el tema de la gestión de la Ciencia y e Innovación Tecnológica, de la gobernabilidad a la gobernanza, como elemento indispensable para una mayor apertura, participación, vinculación, responsabilidad, eficacia y coherencia, entre todos los participantes, mientras la participación del Estado se reduce a la de facilitador y aprovecha los resultados generados para la formulación e implementación de políticas públicas.

CONTENIDO

Capítulo I	INTRODUCCIÓN	1
Capítulo II	LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, EL CAMBIO TECNOLÓGICO Y LA INNOVACIÓN	4
	2.1 Antecedentes	4
	2.2 La importancia de la ciencia y la Tecnología en la Sociedad	8
	2.3 La Investigación Científica	12
	2.4 El Cambio Tecnológico y la Innovación	14
	2.5 Conclusiones	16
Capítulo III	SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN: ASPECTOS CONCEPUALES Y CONSIDERACIONES TEÓRICAS	20
	3.1 Introducción	20
	3.2 Componentes de los Sistemas Regionales de Innovación	21
	3.2.1 El Concepto de Sistemas: Teoría General de los Sistemas	21
	3.2.2 La Región como ambiente de soporte para la Innovación	23
	3.2.3 La Competitividad Sistémica de las Regiones	24
	3.3 Teorías relativas a la innovación y el desarrollo territorial	25
	3.3.1 Caracterización de territorios innovadores: Economía, sociedad e instituciones	28
	3.3.2 Factores de impulso de territorios innovadores.	30
	3.3.3 Los actores locales y su identificación	30
	3.3.4 Sistemas territoriales de producción y redes de empresas	32
	3.4 Instituciones y organizaciones en Sistemas de Innovación	33
	3.5 Enfoques para la Innovación	36
	3.6 Tipología de Sistemas Regionales de Innovación	42
	3.6.1 Sistemas Regionales de Innovación con Raíces Locales	42
	3.6.2 Sistemas Regionales de Innovación en Red	43
	3.6.3 Sistemas Regionales de Innovación Dirigidos	43
	3.6.4 La Dimensión de alcance de los SRI	43
	3.7 Conclusiones	45
Capítulo IV	SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN: EVOLUCIÓN TEÓRICA Y EXPERIENCIAS INTERNACIONALES	46
	4.1 INTRODUCCIÓN	46
	4.2 ASPECTOS TEÓRICOS DE LOS SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN	46
	4.3 SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN: APLICACIONES	62
	4.3.1 ISRI Niederosterreich, Austria	65
	4.3.2 ISRI Toscana, Italia	67
	4.3.3 ISRI Castilla y León, España	69

4.3.4	ISRI Limburg, Holanda	71
4.3.5	ISRI Wales, Reino Unido	73
4.3.6	ISRI Halle-Leipzig-Dessau, Alemania	75
4.3.7	ISRI Yorkshire y Humber, Reino Unido	76
4.3.8	ISRI Umbría, Italia	78
4.3.9	ISRI País Vasco, España	79
4.3.10	ISRI Canarias, España	81
4.3.11	ISRI Tesalia, Grecia	83
4.3.12	ISRI Castilla-La Mancha, España	85
4.3.13	ISRI Calabria, Italia	87
4.3.14	ISRI Finlandia y Suecia, Norte de la Unión Europea	89
4.3.15	ISRI Overijssel, Holanda	91
4.3.16	ISRI Sterea Ellada, Grecia	93
4.3.17	ISRI Macedonia Central, Grecia	95
4.3.18	ISRI Weser-Ems, Alemania	97
4.3.19	ISRI Shannon, Irlanda	99
4.3.20	ISRI Escocia Occidental, Reino Unido	101
4.3.21	ISRI Galicia, España	103
4.3.22	ISRI, Aragón, España	105
4.3.23	ISRI West Midlands, Reino Unido	107
4.3.24	ISRI Suecia del Norte, Suecia	109
4.3.25	ISRI, Macedonia Occidental, Grecia	111
4.3.26	Conclusiones de los ISRI	113
Capítulo V	De los Sistemas Regionales a los Sistemas Nacionales de Innovación	114
5.1	La Administración de la Innovación en Corea	114
5.1.1	Introducción	114
5.1.2	Establecimiento de la Innovación como Prioridad en Corea	114
5.1.3	Desempeños orientados al cambio en Corea	117
5.1.4	Retos de Innovación de Gobierno Sustentable	120
5.1.5	Estado del Arte de la Innovación en Corea	121
5.1.6	Principales Características del Sistema de Innovación	123
5.1.7	Recomendaciones de la OCDE a Corea	126
5.2	La Administración de la Innovación en China	128
5.2.1	Participantes en el Sistema de Ciencia y Tecnología e Innovación	128
5.2.2	Recursos para la ciencia y la innovación	131
5.2.3	Desempeño de China en Ciencia y Tecnología	133
5.2.4	La globalización de las actividades de ciencia y tecnología chinas	135
5.3	Política Regional y de Innovación en Chile	139
5.3.1	Introducción	139
5.3.2	Los enfoques regionales y el reto del desarrollo económico	140

	5.3.3	Reforma Institucional en Chile	142
	5.3.4	La Ciencia, Tecnología e Innovación en Chile	145
	5.3.5	Infraestructura para la ciencia, tecnología e innovación	146
	5.3.6	Políticas e incentivos de ciencia y tecnología	147
	5.3.6	Recomendaciones de la OCDE a Chile	148
	5.4	Conclusiones	150
Capítulo VI		La Gobernanza en los Sistemas Regionales de Innovación	152
	6.1	La Gobernanza de un Sistema Regional de Innovación	152
	6.2	Gobernanza adaptativa y Coherencia Política	154
	6.3	Creación de política: Una visión evolutiva los Sistemas de Innovación	157
	6.3.1	Perfiles de Evaluación para el desempeño de la Ciencia, Tecnología e Innovación	158
	6.3.2	Prácticas de Gobernanza: Tendencias y cuestiones	161
	6.3.3	Implicaciones de Política: Capacidades Nacionales en la Gobernanza de la Innovación	162
	6.4	Niveles de Gobernanza para promover la competitividad y los Sistemas de Innovación	163
	6.4.1	Ámbito municipal	164
	6.4.2	Ámbito estatal	165
	6.4.3	Ámbito federal	166
	6.5	Efectos de la Centralización sobre la competitividad regional	166
	6.6	Conclusiones	170
Capítulo VII		Las Instituciones de Educación Superior en el contexto del Sistema Regional de Innovación Bajacaliforniano	172
	7.1	Introducción	172
	7.2	Las IES en los Sistemas Regionales de Innovación	173
	7.3	Políticas públicas y la relevancia de la educación superior en los SRI	174
	7.4	Función de las IES en un SRI	179
	7.5	Hacia un sistema regional de innovación en Baja California: El SIIDEBAJA	181
	7.6	Conclusiones	187
Capítulo VIII		Propuesta para la implementación de un sistema regional de innovación en Baja California	192
	8.1	Introducción	192
	8.2	Guía metodológica para el Sistema Regional de Innovación	193
	8.3	Etapa 0. Referencia del Proyecto	194
	8.3.1	Organización	196
	8.3.2	Nivel de compromiso	198
	8.4	Etapa 1. Consenso	199
	8.4.1	Metodología	199

8.4.2	Demanda y fuentes de apoyo a la innovación	200
8.5	Etapa 2. Definición de estrategias, evaluación y seguimiento.	202
8.5.1	Sistema de Evaluación	202
8.5.2	Mantener el consenso	203
8.5.3	Estrategias de innovación regional	204
8.5.4	Plan de Acción	205
8.5.5	Evaluación de la estrategia del SRI y Resultados	206
8.6	Conclusiones	207
Capítulo IX	Conclusiones	208
Bibliografía		211

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

Los esfuerzos, inversiones y resultados de la Investigación Científica, el Desarrollo Tecnológico y los Procesos de Innovación por parte de las Instituciones públicas y privadas en la actualidad, son insuficientes para que Baja California compita a nivel mundial y el nivel de vida de su población se incremente en el largo plazo. Las políticas de Ciencia y Tecnología significativas necesitan estar integradas en el marco global de políticas gubernamentales. El reforzamiento mutuo, y la armonización con otras políticas, cómo la económica, social, educativa y ambiental incrementarán el bienestar de la población en el ámbito regional (Lowe, 1995). Existe la percepción de que una forma de salir de una recesión económica y estancamiento industrial es estimulando la innovación tecnológica. El crecimiento económico es acelerado cuando un acervo de tecnologías emergentes, amplía la futura base industrial.

Debido a lo anterior, es indispensable proveer un ambiente en el cual, la vitalidad del sector privado y las actividades del sistema regional de innovación –universidades y centros de investigación– sean maximizadas a través de sinergias. Es necesario además, promover programas de desarrollo procurando una vinculación orgánica y un mayor nivel y calidad de compromiso, pensamiento y colaboración entre industrias, universidades y gobierno en aquellas áreas donde los costos de desarrollo, los términos de investigación, y los riesgos inherentes, hacen difícil que la iniciativa privada lleve a cabo estos programas sin asistencia.

La necesidad de políticas públicas de corto, mediano y largo plazo efectivas para el desarrollo de la ciencia y la tecnología hacen indispensable contar con una visión y una misión de estado que den rumbo hacia donde se quiere ir (estado ideal) y como se puede alcanzar ese objetivo.

Coexistimos en un mundo globalizado, competimos con todas las regiones del mundo, por ello, el análisis de las mejores prácticas a nivel internacional es una necesidad imperante. La liberalización económica y el comercio internacional están interrelacionados con los procesos de

innovación. El intercambio comercial permite que las nuevas tecnologías circulen libremente beneficiando a empresas, regiones y personas. Este proceso incrementa el tamaño de mercado tanto para el innovador como para aquellos que adquieren y aplican las innovaciones. Y ello en consecuencia, aumenta la competencia, la competitividad y la innovación. Lo anterior es cierto, no sólo para productos, sino para procesos utilizados para producir bienes y servicios, para las prácticas de hacer negocio de las empresas y las organizaciones, así como para los servicios logísticos de distribución y mercadotecnia (Love & Lattimore, 2009). En un sistema abierto tiene sentido la confección de políticas públicas respaldadas por estrategias que se sustenten en el desarrollo científico, tecnológico y de innovación.

La gobernanza en donde el gobierno sienta las bases para el desarrollo de infraestructura científica y tecnológica y recursos humanos calificados en tecnologías precursoras, en apoyo a las universidades y empresas para pasar a ser facilitador y promover procesos de vinculación orgánica en donde se procuren procesos de “Innovación Abierta”, tiene cada vez más sentido si queremos ser competitivos y recuperarnos estructuralmente de la crisis.

Básicamente, las preguntas de investigación que se plantean, son las siguientes: ¿Qué hace que unas regiones se desarrollen, mientras otras se quedan rezagadas?, ¿Porqué si se tiene conocimiento que la investigación, el desarrollo y la innovación generan crecimiento, poco se hace en México para aumentar la inversión tanto pública como privada en estos rubros?, ¿Qué se puede hacer para mejorar la gestión de las actividades de ciencia, tecnología e innovación en Baja California?

Hipótesis General

Las Regiones que alcanzan mayores niveles de desarrollo económico y social son aquellas que reconocen la importancia de la ciencia, la tecnología y la innovación e implementan políticas para impulsar dichas actividades. Los Sistemas de Innovación en el ámbito regional, se presentan como un instrumento para mejorar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación.

Si bien, hasta donde se desarrolla este trabajo, no se puede dar una respuesta específica, la documentación de experiencias internacionales, permite sacar algunas conclusiones para realizar una propuesta metodológica hacia la conformación de un Sistema Regional de Innovación como herramienta para mejorar las políticas públicas y mejorar los resultados cualitativos y cuantitativos de los recursos destinados a las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico e Innovación en Baja California. Se plantean los siguientes objetivos de investigación:

Objetivo General:

Analizar el concepto de Sistema Regional de Innovación como instrumento para una mejor gestión de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la implementación de procesos de innovación en una región específica.

Objetivos específicos:

- Justificar la importancia de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación para el crecimiento y desarrollo económico.
- Documentar y analizar la evolución conceptual de los Sistemas Regionales de Innovación.
- Documentar y analizar algunas aplicaciones de Sistemas de Innovación en otras partes del mundo, tanto en el ámbito regional como en el ámbito nacional.
- Analizar la importancia de la gobernanza como un mecanismo social que impulsa y acelera la conformación de los Sistemas de Innovación.
- Analizar el papel de las Instituciones de Educación Superior en la Conformación de un Sistema Regional de Innovación en Baja California.
- Proponer una metodología con base en la documentación y análisis de las experiencias internacionales.

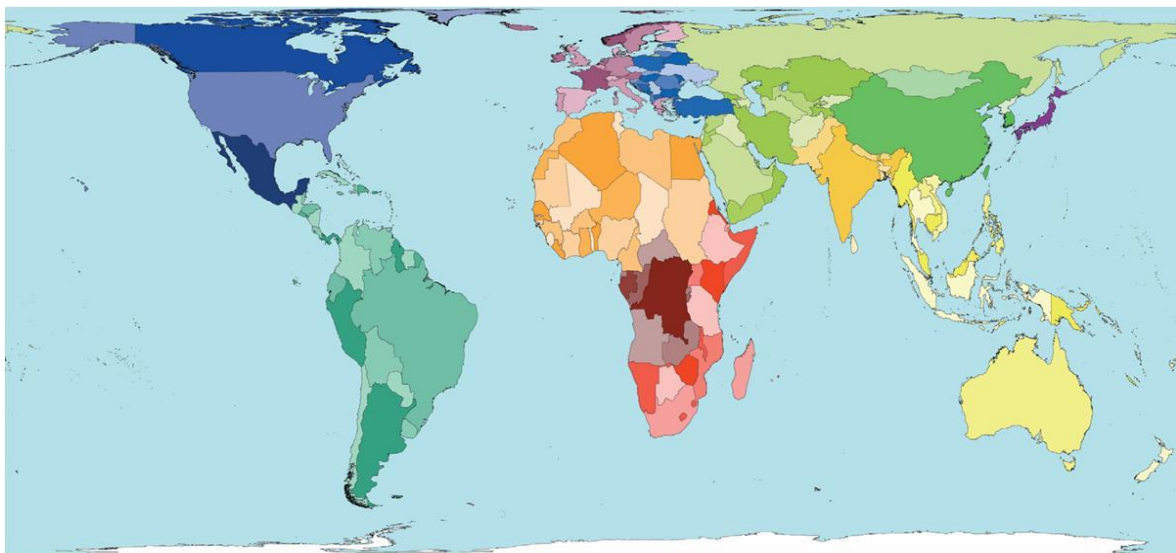
CAPITULO II

LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA, EL CAMBIO TECNOLÓGICO Y LA INNOVACIÓN

2.1 Antecedentes

Es universalmente aceptado que el cambio tecnológico y otros tipos de innovación son las principales fuentes de competitividad regional medida por el incremento en la productividad y el mejoramiento en los niveles de bienestar de la población. En una economía moderna las regiones se encuentran ante nuevos retos de desarrollo económico. La tendencia en términos de desarrollo regional y competitividad es la construcción de economías basadas en el conocimiento. A continuación se presenta una serie de mapas que resaltan el impacto que tendrá el cambio tecnológico.

Figura 2.1 Mapa Mundial

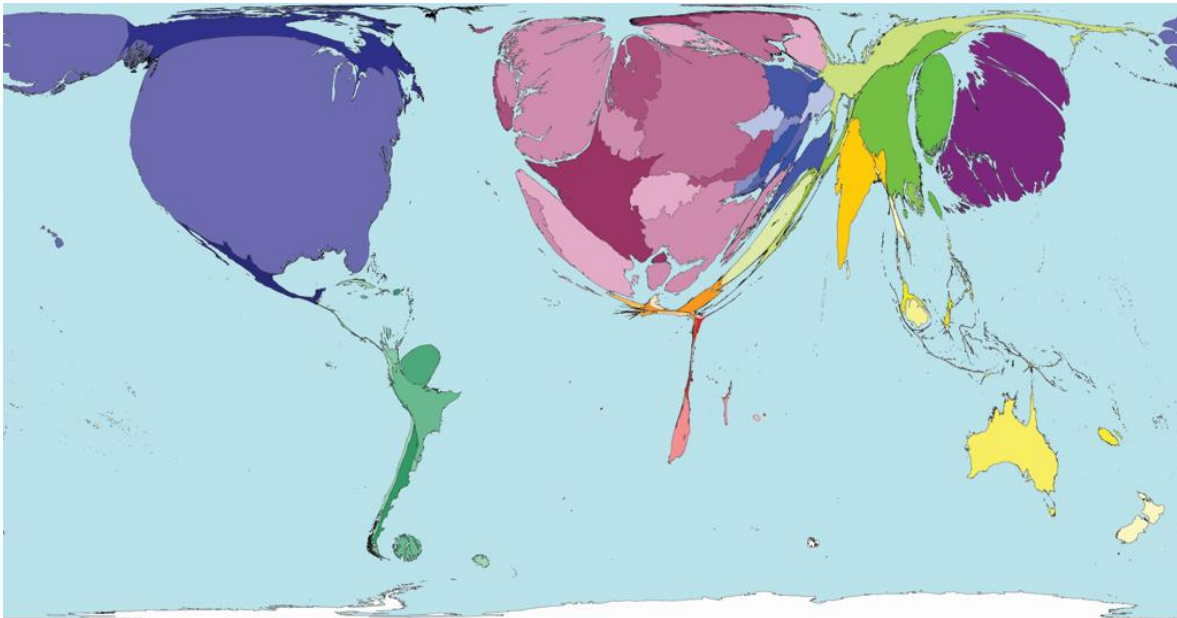


Fuente: www.worldmapper.org

En la figura 2.1 se aprecia la distribución territorial de las naciones en el mundo, así como los recursos humanos y naturales no están equitativamente distribuidos, tampoco lo está la riqueza que puede ser invertida en investigación científica y desarrollo tecnológico. En la figura 2.2 se

aprecia la distribución de la inversión en Investigación Científica. Las publicaciones científicas incluyen los temas de física, química, matemáticas, medicina clínica, investigación biomédica, ingeniería, tecnología, y ciencias de la tierra y el espacio.

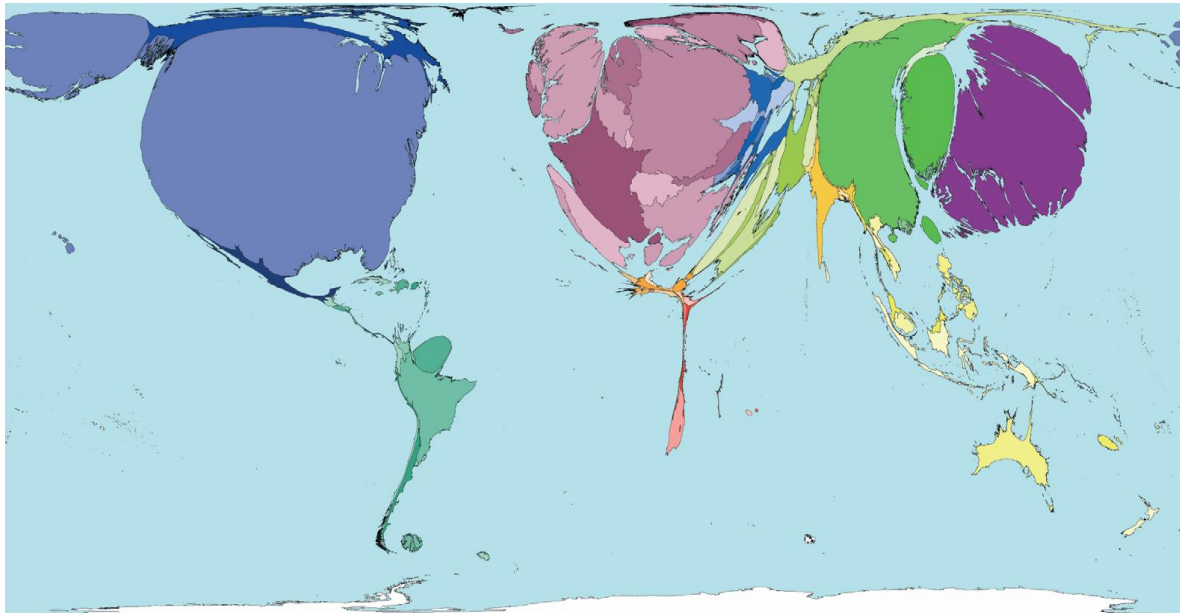
Figura 2.2 Investigación Científica, 2002



Fuente: www.worldmapper.org

El número de documentos científicos publicados por investigadores en Estados Unidos es más de tres veces la producción del segundo lugar que es Japón. Como se puede apreciar, hay más investigación científica en las regiones con mayor riqueza como son Estados Unidos, Japón y los países de Europa occidental. Este sesgo regional es de tal magnitud que estos países triplican la producción del resto del mundo. En el siguiente mapa se aprecia el gasto en investigación y desarrollo que realizan prácticamente las mismas regiones del mundo, Japón incrementa su participación con respecto al gráfico anterior. Es importante destacar que esta inversión es tanto pública, como privada, y en la medida que se incrementa la inversión, se tiene cada vez una mayor inversión privada por parte de empresas, en sustitución de la inversión pública.

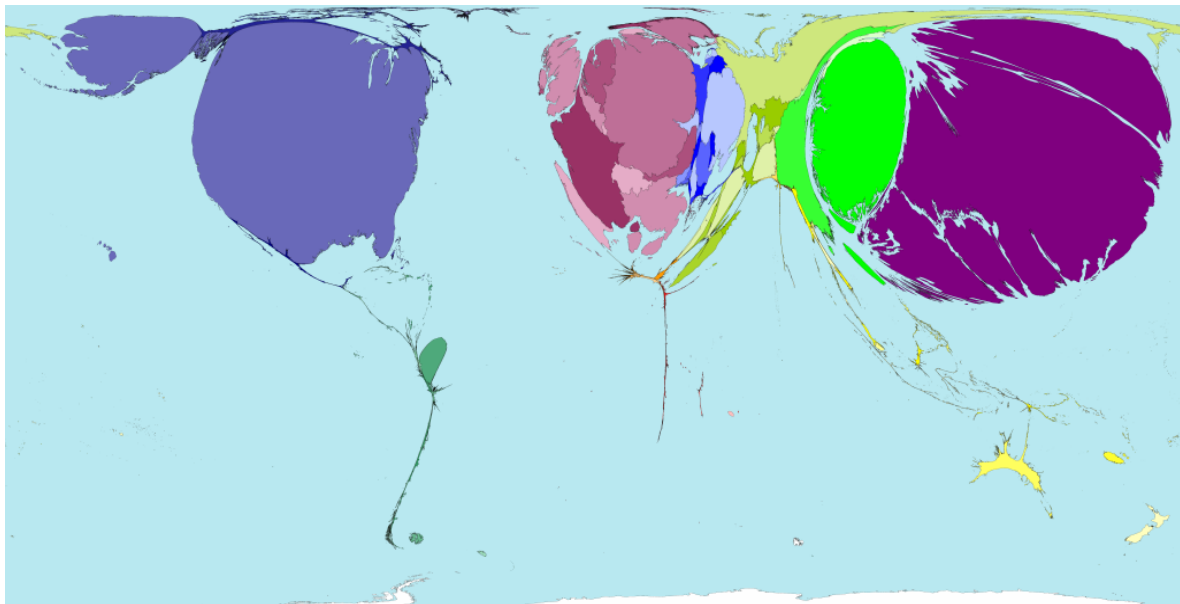
Figura 2.3 Gasto en Investigación y Desarrollo, 2002



Fuente: www.worldmapper.org

Como resultado de lo anterior, la producción tecnológica medida en este caso por las patentes registradas, se convierte en un proceso extremadamente desigual en términos regionales, como se aprecia en el mapa de la figura 2.4.

Figura 2.4 Patentes otorgadas a nivel mundial, 2002



Fuente: www.worldmapper.org

A pesar de lo anterior, las grandes ideas, como proceso previo a la innovación pueden ser desarrolladas fuera de las regiones antes mencionadas, así por ejemplo, existen empresas cuyo proceso tecnológico y/o de innovación se realiza en sus filiales, es decir fuera de su lugar de origen, dichos productos son realizados por ingenieros hindús o mexicanos y se registran en la empresa estadounidense o europea y por ende en su país. Retomando el diagnóstico del *Council on Competitiveness* del *U. S. Department of Commerce* (2005), se considera que dentro del territorio estadounidense:

- a) Las compañías multinacionales extranjeras y los inventores extranjeros dan cuenta de casi la mitad de las patentes generadas en Estados Unidos; Japón, Corea, y Taiwán representan una tercera parte de este subgrupo.
- b) Suecia, Finlandia, Israel, Japón y Corea de Sur gastan más en investigación y desarrollo como porcentaje de su Producto Nacional Bruto que el propio Estados Unidos.
- c) Sólo 6 de entre las 25 empresas más competitivas de las tecnologías de la información tienen su base en Estados Unidos; 14 se encuentran en Asia.

Derivado de lo anterior, se tiene que “la capacidad de innovación es global y tenemos que acelerar el paso, las fuerzas de la integración económica global y los avances tecnológicos están creando retos diferentes y de mayor complejidad. Por tanto, sostener una competitividad regional requerirá no sólo de desarrollo de procesos eficientes y de calidad, sino de la creación de nuevos mercados, incremento de capacidad para ofrecer opciones y valor a los clientes, e innovar de forma continua a nivel global.

El reto para los hacedores de políticas territoriales es desarrollar políticas públicas que sean efectivas y relevantes en los diferentes contextos. En todos los casos, las políticas regionales representan un reto gubernamental. Esto debido a que se demanda una fuerte cooperación en todos los niveles de gobierno y entre regiones vecinas. Por otra parte, generalmente la planeación regional se hace a partir de planes nacionales de desarrollo, en donde los planes estatales replican las estrategias y se olvidan de las diferencias regionales.

En las regiones más avanzadas, los gobiernos nacionales y regionales se están reorientando a políticas que enfatizan el papel del gobierno en crear y facilitar un intercambio más sistemático y mejor interacción entre actores clave.

A nivel regional y local, la cooperación horizontal ofrece ventajas significativas en costos y resultados, pero esta cooperación necesita ser estimulada (más que forzada) a nivel central y ser adaptada a la especificidad de las áreas. La inclusión de participantes privados (*stakeholders*) tanto con fines lucrativos como no lucrativos, en la toma de decisiones y en la implementación de políticas y procesos incrementará las posibilidades competitivas de la región (OECD, 2005). Con base en este planteamiento se desarrolla en un capítulo posterior el concepto de gobernanza aplicado a sistemas de innovación.

2.2 La Importancia de la Ciencia y la Tecnología en la Sociedad

Este apartado ofrece una reflexión para restablecer, en nuestro medio, el valor que tiene el conocimiento científico y tecnológico en las sociedades contemporáneas. Está demostrado que los avances tecnológicos han sido la fuerza motriz clave para la industrialización de los países desarrollados a través del crecimiento en su productividad. A su vez, los países desarrollados invierten más en investigación y desarrollo tecnológico, y por ende crecerán más en el futuro y podrán destinar mayores recursos al desarrollo de Ciencia y Tecnología (CYT). Es decir, se logra un círculo virtuoso (Figura 2.5). La receta parece fácil: Los países que más crecen económicamente e incrementan el nivel de bienestar de su población son los países y regiones que invierten más en CYT.

Desde la perspectiva de una economía en vías de desarrollo como la mexicana, el planteamiento es el siguiente: ¿Cómo se podrían lograr tasas aceptables de crecimiento económico que incrementen el nivel de vida de la población si no se invierte en ciencia y tecnología? Más aún, ¿Cómo vamos a invertir más en ciencia y tecnología si no crecemos económicamente y por ende generamos recursos escasos para satisfacer necesidades ilimitadas? Al contrario del párrafo anterior nos encontramos en un círculo vicioso. La pregunta del millón ¿Cómo rompemos el

esquema para pasar de un círculo vicioso a un círculo virtuoso? Al igual que sucede con las familias, la generación de riqueza regional y nacional radica en el ahorro y la inversión.

Figura 2.5 Círculo virtuoso de crecimiento.



Fuente: Con base en OECD (1996)

¿Qué hacer? Lo más importante es subir y sostener en la agenda nacional y regional el tema de Ciencia y Tecnología. Lo anterior resulta complicado cuando se tiene que enfrentar temas como el de la crisis económica, la inseguridad pública y la pobreza o desigualdad entre otros. No hay presupuesto que alcance. Aún así, se tiene que hacer un esfuerzo no solo de invertir más en CYT, sino de administrar mejor el proceso integral. Para que esto ocurra se debe tener una visión como sociedad de la importancia de la CYT. Y como ya ocurre en otras partes, desarrollar “la participación de los niños y sus padres, de las escuelas y sus profesores, de los centros de investigación, líderes empresariales y los medios para avanzar hacia una sociedad emocionada con la ciencia, que valore su importancia, se sienta confiada en sus uso y que soporte una fuerza de trabajo científicamente calificada” (Pearson, 2008).

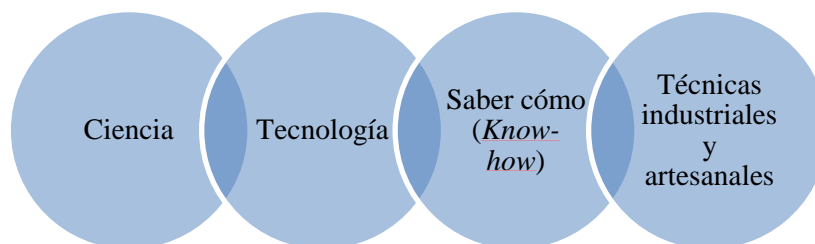
El reto es enorme, el ciudadano común debe entender en que le beneficia la ciencia y tecnología. En la actualidad existe una iniciativa por parte del gobierno federal de impulsar y fomentar la

ciencia y la tecnología, evidencia de ello es el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). El siguiente paso es aterrizar estos esfuerzos a través de programas estatales concatenados que apelen a la ciencia y la tecnología como medios para mejorar las condiciones de vida. El primer esfuerzo es fomentar la conciencia en los ciudadanos sobre la importancia de la CYT, y que en su psicología social exija no sólo al gobierno, sino a las empresas e instituciones mayores esfuerzos en materia de CYT para ser competitivos. ¿Por qué la ciencia y la tecnología?

La ciencia es la acumulación de conocimiento basada en la escolaridad e investigación en las disciplinas de la física, biología, ingeniería, médica, sociales incluyendo las humanidades y el arte (DIUS, 2008). Las anteriores están sustentadas por el método científico que nos enseñan desde la secundaria: observación, hipótesis, experimentación, elaboración de teorías, e incluso leyes. Por lo anterior la ciencia resulta ser un vehículo para el desarrollo de ideas, las cuales a su vez promueven y mejoran la producción de tecnología o la tecnología de la producción. ¿Confuso? En términos más sencillos: la ciencia es generación y acumulación de conocimiento, y tecnología es la aplicación de dicho conocimiento en la resolución de problemas.

La ciencia es pública y universal. La tecnología es tanto pública como privada. La frontera entre ciencia y tecnología resulta a veces borrosa y dinámica. La experiencia humana es la acumulación y avances de conocimiento. Lo anterior no siempre se presenta de manera continua –en algunas ocasiones el conocimiento se pierde– pero con la historia y el método científico se pretende avanzar de forma constante. De acuerdo con Paul Lowe (1995) la tecnología es un constituyente del universo de conocimiento. El conocimiento tecnológico puede ser altamente científico y abstracto, pero también puede ser muy concreto y empírico. Siguiendo con el mismo autor el continuum de conocimiento podría expresarse como sigue (Lowe, 1995):

Figura 2.6 Acumulación de Conocimiento Científico Tecnológico.



Fuente: Elaboración propia con base en Lowe (1995)

La palabra “Tecnología” proviene del griego *‘Tekhnologia’* que significa el tratamiento sistemático de un arte o artesanía. (*Techne* –es un arte o habilidad, *logia* –es una ciencia o estudio). De acuerdo con el Diccionario de la Real Academia Española: “Tecnología es un conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico...”; “...es el lenguaje propio de una ciencia o de un arte...” y “...es el conjunto de los instrumentos y procedimientos industriales de un determinado sector o producto” (Diccionario de la Real Academia Española, 2009).

La definición conceptual no termina ahí, es necesario incorporar el concepto de “innovación” a los de ciencia y tecnología. ¿Qué es la innovación? Una distinción importante la hace Fagerberg *et al* (2005) al discutir la diferencia entre invención e innovación. La invención es la primera ocurrencia de una idea para un nuevo producto o proceso, mientras que la innovación es el primer intento de llevar la invención a la práctica. Por ello, en muchas ocasiones, la invención e innovación están relacionadas, al extremo que es difícil distinguir una de otra. Mientras que las invenciones pueden ocurrir en casi cualquier parte, como por ejemplo las universidades, la innovación ocurre principalmente en las empresas. De ahí la importancia de la vinculación entre instituciones de educación superior, centros de investigación y empresas. Para que las empresas conviertan las invenciones en innovaciones, una empresa necesita combinar diferentes tipos de conocimientos, capacidades, habilidades y recursos.

Explicándolo a manera de ejemplos: el hombre de Neanderthal utilizaba el óxido de hierro como pigmento para crear dibujos en las paredes de las cuevas. Ahora, se utiliza el mismo material, óxido de hierro para “pintar” grabaciones en las cintas magnéticas del video-casete (VCR). Los

ejemplos de cambio tecnológico abundan; La ley de Moore asegura que el número de transistores que se insertan en un chip de computadora se duplican aproximadamente cada 18 meses. Es necesario que la sociedad entienda y se sienta familiarizada con la CYT y no vea estas actividades como algo que se hace únicamente en laboratorios de la NASA. El cambio tecnológico es la forma en la que se transforman los insumos a través de un proceso productivo en productos. Lo interesante es que el cambio tecnológico no sólo afecta organizaciones, sino procesos y organizaciones. La creación de Wal-Mart como revolución al comercio minorista no es un cambio tecnológico menos importante que los avances en las tecnologías de los semiconductores. El cambio tecnológico en las líneas de ensamble y las técnicas de producción a principios del siglo pasado permitió a la compañía de Henry Ford producir un automóvil Modelo T cada 24 segundos, y pagar un salario a sus trabajadores de \$5 dólares diarios cuando los salarios prevalecientes en la época eran menos de la mitad (Jones, 1998).

Las políticas de CYT, para que sean significativas, necesitan estar integradas en el marco global de políticas gubernamentales. El reforzamiento mutuo, y la armonización con otras políticas, cómo la económica, social, educativa y ambiental incrementará el bienestar regional. Por ello es necesaria una visión sistémica que considere a las empresas (nivel micro), las instituciones (nivel meso), el gobierno (nivel macro) y la sociedad (nivel meta) en su conjunto (Meyer-Stamer, 2008). Las estrategias basadas en conocimiento deben ser los elementos clave de las nuevas políticas regionales. Si no tomamos las medidas y precauciones necesarias, México como país competitivo, seguirá siendo “el México que no fue”.

2.3 La Investigación Científica

El propósito de la ciencia tiene que ver con la expansión del conocimiento y el descubrimiento de la verdad. La construcción de una teoría es el medio por el cual, los investigadores en el área básica desean alcanzar este propósito. La predicción y el entendimiento de la realidad son dos propósitos en la construcción de teorías. La habilidad de anticiparnos a las condiciones futuras en un ambiente, en una organización, en una región o en una sociedad, puede ser extremadamente valioso, aún así, la predicción por sí sola, no satisface las metas de la investigación científica.

Para predecir un fenómeno, se necesita una explicación de ¿Por qué las variables se comportan como lo hacen? La teoría nos provee estas explicaciones.

La ciencia es un estilo de pensamiento y de acción. De acuerdo con Bunge (1983) tenemos que distinguir en la ciencia entre el trabajo –investigación – y su producto final, el conocimiento. La investigación científica parte del hecho de que el acervo de conocimiento disponible es insuficiente para resolver problemas de cada vez mayor complejidad. Parte del conocimiento previo a toda investigación es el conocimiento ordinario o conocimiento no especializado. El conocimiento científico es el que se obtiene por medio del método de la ciencia, es decir, puede someterse a prueba, enriquecerse y superarse a sí mismo.

La investigación científica no puede ser entendida sin entender su método. Un método es un procedimiento para tratar un conjunto de problemas. Los problemas del conocimiento requieren la invención o aplicación de procedimientos especiales adecuados para los varios estadios del tratamiento de los problemas. El método general de la ciencia es un procedimiento que se aplica al ciclo entero de la investigación en el marco de cada problema de conocimiento. Bunge (1983) distingue los estadios principales del camino de la investigación científica a través de la siguiente serie ordenada de operaciones:

1. Enunciar preguntas bien formuladas y verosímilmente fecundas.
2. Arbitrar conjeturas, fundadas y contrastables con la experiencia, para contestar a las preguntas.
3. Derivar consecuencias lógicas de las conjeturas.
4. Arbitrar técnicas para someter las conjeturas a contrastación.
5. Someter a su vez a contrastación esas técnicas para comprobar su relevancia y la confiabilidad que merecen.
6. Llevar a cabo la contrastación e interpretar sus resultados.
7. Estimar la pretensión de verdad de las conjeturas y la confiabilidad de las técnicas.
8. Determinar los dominios en los cuales valen las conjeturas y las técnicas, y formular los nuevos problemas originados por la investigación.

Las etapas anteriores del método científico están muy lejos de ser infalibles y pueden ser aún perfectibles. Resumiendo, el método científico es un rasgo característico de la ciencia, tanto de la pura como de la aplicada: Donde no hay método científico no hay ciencia. Pero no es infalible ni autosuficiente, puede perfeccionarse mediante la estimación de los resultados a los que lleva y mediante el análisis directo.

Diferenciando entre el método general de la ciencia y los métodos especiales de las ciencias particulares se establece lo siguiente: Primero, que el método científico es un modo de tratar problemas intelectuales; consecuentemente puede utilizarse en todos los campos del conocimiento. Segundo, que la naturaleza del objeto en estudio dicta los posibles métodos especiales del tema o campo de investigación correspondiente: El objeto y la técnica van de la mano. La diversidad de las ciencias está de manifiesto debido a que atiende a sus objetos y técnicas; y se disipa en cuanto que se llega al método general que subyace a aquellas técnicas (Bunge, 1983).

2.4 El Cambio Tecnológico y la Innovación

Como ha sido ampliamente documentado el cambio tecnológico es uno de los principales determinantes de la globalización. La tecnología le permite a una empresa dentro de una industria capturar economías de escala y de alcance al tratar de ser global, las firmas globales dependen de la innovación y el cambio tecnológico para potenciar sus capacidades. Por tanto, la tecnología es tanto una fuerza, como una consecuencia del proceso de globalización (Bradley, *et al*, 1993).

Además de lo anterior, tal como lo documentan Kim y Nelson (2000), desde el comienzo de la disciplina moderna, los economistas han reconocido el cambio tecnológico como una fuerza clave de crecimiento y desarrollo (Smith, 1776; Marx, 1867; Schumpeter, 1911). Durante los años 50's y 60's muchos estudios trataron de medir la contribución del cambio tecnológico al crecimiento económico en aquellos países que operaban en la frontera de la tecnología industrial (Solow, 1957; Denison, 1962).

La conclusión fue que el avance o cambio tecnológico era el principal causante del crecimiento en la productividad del trabajador. Desde entonces, los estudios teóricos y empíricos sobre el progreso tecnológico en las naciones avanzadas se han multiplicado. Y en efecto, tal como lo plantea Castells (2000) los avances tecnológicos llegaron en racimos, interactuando unos con otros en un proceso de rendimientos crecientes.

La lección clave que debe retenerse es que la innovación tecnológica no es un conocimiento aislado. Refleja un estado determinado de conocimiento, un entorno institucional e industrial particular, una cierta disponibilidad de aptitudes para definir un problema técnico y resolverlo, una mentalidad económica para hacer que esa aplicación sea rentable, y una red de productores y usuarios que puedan comunicar sus experiencias de forma acumulativa, aprendiendo al utilizar y crear: las elites aprenden creando, con lo que modifican las aplicaciones de la tecnología, mientras que la mayoría de la gente aprende utilizando, con lo que permanece dentro de las limitaciones de los formatos de la tecnología.

La historia del progreso humano es también la historia de la innovación. La innovación es definida como el desarrollo y la implementación de nuevas ideas por personas que están comprometidas en transacciones con otros en un marco institucional. De acuerdo con Van De Ven (1986) la definición de innovación se enfoca en cuatro factores (nuevas ideas, personas, transacciones, y contexto institucional). Un entendimiento de cómo estos factores están relacionados nos lleva a cuatro problemas básicos que confronta la mayoría de los administradores generales: *i*) Un problema humano de atención administrativa; *ii*) un problema de proceso en la administración de nuevas ideas para llevarlas a buenos términos; *iii*) un problema estructural de administración de relaciones parciales o completas, y *iv*) un problema estratégico de liderazgo institucional.

Las políticas de innovación en los países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OECD por sus siglas en inglés) generalmente se ve como una extensión de las actividades de investigación y desarrollo (R&D). Por ello, dichas políticas han sido vinculadas a la investigación y desarrollo tecnológico. Este ha sido el caso, a pesar del desarrollo de un enfoque sistémico bajo la etiqueta de “Sistemas Nacionales de Innovación” a finales de los años

80 y principios de los años 90 en el que se analiza desde una perspectiva que incluye vínculos interactivos en el sistema de innovación (OECD, 2005). De este tema nos ocuparemos en capítulos posteriores de esta investigación.

La innovación ha seguido incrementando su importancia para las economías de la OECD debido a la influencia de la globalización y al cambio estructural del desempeño económico. Por tanto, las políticas de innovación reciben cada vez mayor atención como un área de política genérica en la que los gobiernos pueden promover que sus economías sean de adaptación flexible e innovadora. Por ello, la gobernanza de la innovación se convierte en un reto clave, y requiere el desarrollo de arreglos institucionales necesarios, procedimientos y prácticas para arreglos de agenda y prioridades, implementación y políticas de aprendizaje. Los gobiernos de la OECD enfrentan enormes retos para la reformulación y gobernabilidad de sus políticas de innovación como son (OECD, 2007):

- Prioridades con la identificación de sendas dependientes (*path dependencies*) y sus sesgos inherentes.
- Respuesta a los nuevos retos con agendas de política apropiadas.
- Aprendizaje sobre las propiedades implícitas de políticas y modelos de desarrollo amplios.

Para el caso de México y para la Fundación Este País (2009), la Innovación es un proceso que consiste en llevar a la práctica una nueva idea y por ello es necesario que se dé como resultado de un amplio número de interacciones y el flujo de información entre personas y organizaciones, orientadas a la generación, difusión y aplicación del conocimiento científico y técnico a la vida productiva, a esto se le conoce como Sistema de Innovación, tema abordado en capítulo posteriores.

2.5 Conclusiones

El objetivo de este capítulo es justipreciar la importancia de la ciencia, la tecnología y la innovación en la evolución de las sociedades a través del desarrollo. Teniendo en cuenta que una

teoría es un conjunto coherente de proposiciones utilizadas para explicar aparentes relaciones entre ciertos fenómenos observados y que nos permiten hacer generalizaciones más allá de hechos aislados o situaciones individuales en este capítulo se documenta la evolución teórica en torno a los Sistemas Regionales de Innovación como vehículo para lograr de una manera más efectiva, lo que en el capítulo anterior denominábamos desarrollo económico y social a partir de los conceptos de ciencia, tecnología e innovación.

En la Figura 2.7 se representa lo deseable en términos de desarrollo regional a partir de la Ciencia e Innovación Tecnológica (CIT). Una región particular tiene la capacidad de establecer prioridades y llega a la conclusión de que el principal motor para lograr un crecimiento económico es el cambio tecnológico y la innovación. Esta región comienza a tener resultados en términos de cambio institucional, organizacional, desarrollo de productos y procesos innovadores, y por ende comienza a crecer la inversión productiva, la producción, la generación de empleos, las exportaciones y en última instancia el desarrollo humano a través de mejorar la esperanza de vida, la educación y el crecimiento del ingreso.

Figura 2.7 La Ciencia, Tecnología e Innovación, la Competitividad Regional y el Desarrollo Humano.



Fuente: Elaboración propia.

Los economistas han calculado que aproximadamente 50 por ciento del crecimiento del Producto Nacional Bruto de Estados Unidos es atribuido a incrementos en la innovación (Council on Competitiveness, 2005). Mientras que la innovación parece ser la respuesta a la competitividad regional, la naturaleza de la innovación está cambiando, y por tanto cambian las formas en las que se debe competir. Un estudio realizado por la Iniciativa de Innovación Nacional de Estados Unidos concluye que los procesos de innovación son (Council on Competitiveness, 2005):

- a) **Más Rápidos:** Los avances tecnológicos se propagan cada vez a tasas más rápidas: le tomo al automóvil 55 años para dispersarse a un cuarto del territorio estadounidense, 35 años para el teléfono, 22 años para el radio, 16 años para la computadora personal, 13 años para el teléfono celular, y sólo 7 años para el internet.
- b) **Multidisciplinarios:** Las innovaciones más valiosas ocurren de la intersección de diferentes campos o esferas de actividad. Campos como bioingeniería o nanotecnología no existían hace unas décadas. Hoy, todo parece indicar que estas áreas serán las principales impulsoras de la economía en el futuro.
- c) **Colaborativos:** Una innovación se hace cada vez, tecnológicamente más compleja, se requiere cooperación activa y comunicación entre científicos e ingenieros y entre creadores y usuarios.
- d) **Democrática:** La innovación solía ser el dominio de los departamentos de investigación y desarrollo. En la actualidad, cada vez más trabajadores y usuarios o clientes participan en los procesos de innovación.
- e) **Global:** La innovación se puede originar en cualquier lugar. El cambio cualitativo en la educación y el crecimiento han mejorado la capacidad de desarrollar nuevos productos o servicios en países como Brasil, Rusia, China e India. La modernización de las tecnologías de la información y comunicación, así como los avances en el transporte permiten a las regiones compartir sus avances con consumidores a través del mundo. Como resultado, es menos probable, que las grandes ideas –

independientemente de donde se originen –se pierdan debido al crecimiento de la inter conectividad mundial.

Lo anterior implica que las regiones necesitan generar capacidades técnicas y administrativas para la gestión de actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico que tengan un mayor impacto en la competitividad de sus empresas y por ende en la calidad de vida de sus ciudadanos.

CAPITULO III

SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN: ASPECTOS CONCEPTUALES Y CONSIDERACIONES TEÓRICAS

3.1 Introducción

Los Sistemas Regionales de Innovación (RIS por sus siglas en ingles) son un poderoso instrumento para lograr crecimiento económico. De acuerdo con la nueva teoría de crecimiento económico y con la visión sistémica de Meyer-Stamer (1998), los RIS descansan fundamentalmente en la noción de la necesaria provisión de bienes públicos cuando las fallas de mercado en apoyo de la innovación son evidentes (Cooke, 2006, Meyer-Stamer *et al*, 1998).

Los Sistemas Regionales de Innovación (RIS por sus siglas en ingles) tienen que ver con el desarrollo de instituciones de apoyo a la producción de conocimiento e innovación con un enfoque regional. Estas instituciones resultan cruciales para asistir a las empresas locales en la generación de conocimiento, habilidades, aspectos financieros entre otros cuando los mercados no cumplen con estas expectativas. Los RIS se pueden convertir por tanto, en bienes públicos con externalidades positivas hacia la sociedad (UNIDO, 2006).

La presente crisis económica presenta características muy similares a las anteriores pero se presenta un punto de quiebre. Se presenta una destrucción de riqueza derivada de una sobreinversión en activos no productivos como la tierra y la propiedad derivado de una falta de creatividad en la utilización del conocimiento y la innovación. Existen regiones y ciudades que van a salir mejor libradas y se recuperaran más rápido de la presente crisis. Estas regiones han dado por llamarse sociedades del conocimiento y cuya ‘nueva economía’ está enraizada en telecomunicaciones, tecnologías de la información, biotecnología entre otros sectores.

Las regiones que crecerán son aquellas que sean capaces de ponerse de acuerdo, organizarse y administrar sus activos territoriales a través de investigación científica, desarrollo tecnológico e

innovación. El desarrollo de Sistemas Regionales de Innovación se presenta como un esquema que si es aprovechado permitirá a las regiones el desarrollo de sus capacidades y potencialidades.

3.2 Componentes de los Sistemas Regionales de Innovación

3.2.1 El Concepto de Sistemas: Teoría General de los Sistemas

A medida que avanza la ciencia, y se especializa en cada uno de sus campos, se complejizan las técnicas y estructuras teóricas para su estudio. Sin embargo, muchos problemas y conceptos de campos muy distintos, se han comportado de manera similar. El paralelismo de principios generales en diferentes campos, es impresionante aún cuando se dieron de forma independientemente. Este fenómeno es el enfoque central de la Teoría General de los Sistemas, en donde su tema es la formulación y derivación de aquellos principios que son válidos para los sistemas en general:

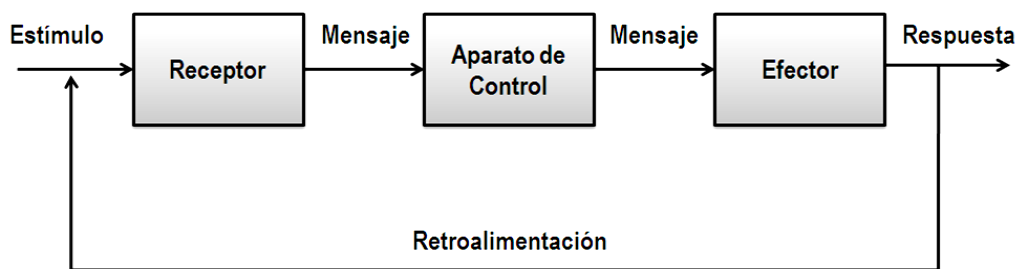
Cuadro 3.1 Metas Principales de la Teoría General de Sistemas

- **Hay una tendencia general hacia la integración en las varias ciencias, naturales y sociales.**
 - **Tal integración parece girar en torno a una teoría general de los sistemas**
- **Tal teoría pudiera ser un recurso importante para buscar una teoría exacta en los campos no físicos de la ciencia**
- **Al elaborar principios unificadores que corren verticalmente por el universo de las ciencias, esta teoría nos acerca a la meta de la unidad de la ciencia**
- **Esto puede conducir a una integración, que hace mucha falta en la instrucción científica**

Fuente: Bertalanfy, 1968.

Dentro de la teoría de sistemas, de comunicación y control, es muy importante la retroalimentación. Como se muestra en la siguiente figura, el diagrama comprende elementos principales del sistema, y se puede complejizar dependiendo de la aplicación, ya sea en un sistema de comunicaciones, en una celda fotoeléctrica, en un radar, en un termómetro, en un órgano dentro de un estudio biológico, (Bertalanffy, 1968), o incluso en los comportamientos sistémicos de las ciencias sociales.

Figura 3.1 Esquema Simple de Retroalimentación en un Sistema



Fuente: Bertalanffy, 1968.

Entre los elementos se identifican las entradas y salidas, esto se puede entender como los estímulos iniciales para el receptor y las respuestas de efecto para los fines u objetivos. Luego, hay un centro que procesa los mensajes (o señales) que llegan para transmitirlos al efector (Bertalanffy, 1968). Los dispositivos de retroalimentación se emplean mucho en la tecnología moderna para estabilizar acciones determinadas, o la dirección de acciones para determinada meta. En cuyo caso, las desviaciones se retroalimentan y se ajustan para alcanzar dichas metas.

La Teoría General de los Sistemas contiene principios primordiales para el estudio del control, vista de cualquier ramo de la ciencia. El objetivo principal de analizarla, es poder implementarla a un Sistema Regional de Innovación, el cual sea capaz de trabajar de manera sistematizada y de adaptarse inteligentemente a las necesidades sociales y del entorno, para así llevar a cabo la mejora continua del desarrollo social y su vez crear un impacto económico regional.

3.2.2 La Región como ambiente de soporte para la Innovación

A pesar del hecho y el reconocimiento de que las regiones económicas son cada vez más importantes, no existe un entendimiento generalizado sobre cómo definir una región. La región es, después de todo un concepto intelectual. Existe sólo, en términos del criterio en el que se definió, del cual cuatro requisitos son generalmente utilizados:

- a) La región no debe tener un tamaño determinado;
- b) La región es homogénea en términos de criterios específicos;
- c) La región puede ser distinguida de sus áreas colindantes por una clase de características asociadas y particulares; y
- d) La región posee alguna clase de cohesión interna.

Los límites de una región no son fijos, las regiones pueden cambiar, nuevas regiones emergen mientras otras languidecen. Por tanto para analizar una región, se debe establecer una unidad de funcionamiento con base en un criterio específico en un periodo de tiempo determinado. Actualmente, las regiones se encuentran bajo una competencia intensa. La creciente globalización de los mercados ha cambiado de forma drástica el ambiente competitivo de las empresas. No sólo en los mercados extranjeros, sino en las propias regiones donde las empresas se enfrentan a fuertes competencias de precio, tiempo y calidad.

Para que las empresas sean competitivas deben reestructurar sus organizaciones de negocios, incluyendo sus actividades de innovación. Obviamente, las empresas más exitosas en ganar o retener competitividad global, son aquellas que se benefician de ventajas específicas que les da la región en la que se encuentran. Lo anterior nos lleva al siguiente concepto en el que se conecta la región con la competitividad para llegar a la competitividad sistémica.

A medida que la producción está basada cada vez más en la ciencia, las ventajas como el desarrollo de infraestructura de investigación, una fuerza de trabajo altamente calificada, y una cultura de la innovación se convierten en factores más importantes que los recursos naturales, lo que significa que los ambientes de soporte para las compañías innovadoras pueden ser creados.

Para ser atractivos para las empresas, las regiones pueden establecer instituciones específicas en apoyo a las estrategias de innovación.

Para terminar este apartado, las regiones definen flujos genuinos de actividad económica y pueden desarrollar ventajas competitivas de vinculación y sinergias entre los actores económico, especialmente cuando se desarrollan *clusters* e instituciones administrativas apropiadas de soporte a la innovación.

3.2.3 La Competitividad Sistémica de las Regiones

El Concepto de competitividad sistémica busca capturar tanto los determinantes políticos como económicos para un desarrollo industrial exitoso. Se refiere a un patrón en el que el Estado y los actores sociales crean deliberadamente las condiciones para el desarrollo. El concepto distingue entre cuatro niveles: El nivel micro que tiene que ver con las empresas y las redes; el nivel meso que tiene que ver con instituciones y políticas específicas; el nivel macro que se refiere a las condiciones económicas genéricas; y el nivel meta que se refiere a variables de movimiento lento como estructuras socio-culturales, orden básico y orientación de la economía, y la capacidad de los actores sociales para formular estrategias (Altenburg *et al*, 1998).

La Instituto alemán para la competitividad señala que los ingredientes claves en cada uno de los cuatro niveles, para un desarrollo exitoso son:

- I. **En el nivel Meta:** Primero, valores culturales orientados al desarrollo y compartidos por una gran parte de la sociedad; Segundo, un consenso básico en la necesidad de lograr desarrollo industrial e integración competitiva en el mercado mundial; Tercero, la habilidad de los actores sociales para formular de manera conjunta, visiones y estrategias e implementar políticas.

- II. **En el nivel Macro:** Un marco macroeconómico estable y predecible. Este marco debe incluir una política cambiaria realista y una política comercial que estimule la industria local.

- III. **En el nivel Meso**: Desarrollo Institucional y políticas específicas que den forma a industrias y sus ambientes (institutos tecnológicos, centros de entrenamiento, financiamiento a las exportaciones, etc.) y que ayuden a crear ventajas comparativas y competitivas. Muchas Instituciones pueden ser en principio entidades no gubernamentales.
- IV. **En el nivel Micro**: Empresas con capacidad para la mejora continua a través de la innovación, y redes de empresas con fuertes externalidades positivas.

Se desarrolla el concepto de competitividad sistémica de una forma que permita abordar de manera integral y sistémica los factores que contribuyen a un desarrollo industrial exitoso. De acuerdo con Altenburg *et al* (1998) el concepto trasciende discusiones estériles de estado versus mercado. El secreto para un desarrollo exitoso está en buscar el balance apropiado de intervención a través de la formulación e implementación de políticas dirigidas y diseñadas para estimular desarrollo industrial y corregir fallas de mercado.

El desarrollo industrial dinámico requiere acción deliberada tanto por el gobierno como por los actores sociales para estimular y apoyar empresas en su esfuerzo por crear ventajas competitivas. En otras palabras, es el resultado no sólo de la mano invisible del mercado sino de la gobernanza. De acuerdo con el Banco Mundial la gobernanza es “...la forma en la que el poder es ejercido en la administración de recursos económicos y sociales para el desarrollo de un país o región”. El tema de gobernanza será abordado con mayor detalle en el apartado IV de este documento.

3.3 Teorías relativas a la innovación y el desarrollo territorial

La innovación se ha convertido durante la última década, en un concepto de uso cada vez más frecuente en todo tipo de ámbitos, consolidándose la idea de que un esfuerzo de innovación sostenido resulta hoy un factor clave para mejorar la competitividad de las empresas y favorecer un desarrollo en los territorios.

La innovación se ha convertido en un concepto muy común y por consiguiente, a llegando a ser utilizado de una forma ideológica; así ocurre con otros conceptos de perfiles difusos pero que parecen hoy justificar acciones de muy distinto signo (desarrollo sostenible, cohesión, equidad, etc.). Con el tiempo, se han consolidado entre los profesionales relacionados con la economía la gestión empresarial, la sociología o la geografía la idea de que un esfuerzo de innovación sostenido resulta hoy un factor clave para mejorar la competitividad de las empresas y favorecer un desarrollo en los territorios; favorecer no sólo en términos de crecimiento económico, sino desde una perspectiva más integrada.

Como líneas importantes de investigación se han desarrollado la interpretación de procesos de innovación y sus impactos económicos, laborales, socioculturales, ambientales, entre otros, lo cual resulta un factor con especial protagonismo geográfico. Las visiones económicas de corte *neoschumpeteriano* centraron su atención en la empresa innovadora ya que se consideraba que la innovación debía interpretarse a partir de factores internos a la propia firma y relacionados con la organización. La aparición de los ciclos de innovación permite el surgimiento de innovaciones radicales en algunas empresas las cuales, luego tienen inferencia en el tejido microeconómico para después, influir en el impulso de políticas tecnológicas.

Una nueva forma de determinismo ambiental surge más tarde, la cual sostiene que la innovación en las empresas es, en gran medida, resultado de la existencia de un entorno territorial (social, económico, cultural, etc.) con características específicas. A partir de esta evidencia, la atención prioritaria se dirige a analizar e intentar comprender el ambiente en que nacen y operan esas empresas, intentando detectar la posible existencia de algunas claves externas a la empresa pero internas a los lugares donde tiene lugar los procesos de innovación.

Si la teoría del distrito industrial, la referencia a los sistemas productivos localizados o las primeras propuestas sobre el desarrollo local ya apuntaban en esa dirección (sin otorgar a la innovación un lugar prioritario), otras posteriores como la de las ventajas competitivas de naciones y regiones, o la del medio innovador y las redes de innovación, centraron su atención en esos objetivos (Becattini, 1979; Porter, 1990).

La propuesta surgida en la llamada economía del conocimiento y trasladada al plan territorial con conceptos como región inteligente, *learning región* o territorios que aprenden, todos ellos ligados al actual protagonismo del conocimiento y el aprendizaje colectivo como recursos específicos, es la que parece haber alcanzado una mayor difusión. Los estudios sobre los Sistemas Nacionales y Regionales de Innovación que se desarrollan en capítulos posteriores, proponen una visión integrada de los procesos innovadores en los que participan actores diversos, desde los que producen conocimiento y lo transmiten a quienes lo utilizan, junto a una serie de instituciones e infraestructuras que regula este flujo, lo que permite la elaboración de diagnósticos sobre la estructura del sistema de innovación existente en cada territorio, identificando las características de sus componentes y la existencia o no de relaciones entre ellos y con el exterior.

Figura 3.2 Principales corrientes teóricas del desarrollo territorial



Fuente: Méndez, 2002

El debate entre quienes dan prioridad a los factores internos o externos a la propia firma para explicar su comportamiento más o menos innovador tiene un cierto componente de artificialidad, puesto que resulta innegable que ambas dimensiones (organizativa y espacial) suelen influir de forma conjunta y se complementan, aunque con importancia diversa según el tipo de empresa. Desde una perspectiva geográfica, se debate si el objetivo central de las investigaciones debe ser la identificación de los factores que permiten un comportamiento innovador de las empresas o a orientar la diversa capacidad de innovación. La innovación empresarial resulta también un elemento central y ningún giro cultural debiera ignorar o postergar su protagonismo como agente de organización y transformación territorial.

En la búsqueda para situar los estudios económicos en el contexto de una efectiva geografía de los lugares, “no se trata simplemente de ver de forma diferente la escala de producción, sino de asociar al componente económico, el componente social en la explicación de las posibilidades que la empresa tiene de organizar el propio proceso productivo y de obtener beneficios que no dependen exclusivamente de las relaciones de mercado. Estas posibilidades, al igual que los beneficios derivan de condiciones *milieu* que se encuentran en el lugar en el que operan (Méndez, 2002).

3.3.1 Caracterización de territorios innovadores: economía, sociedad e instituciones

La teoría del medio o entorno innovador centró lo esencial de su argumentación en los aspectos relativos a la organización empresarial y su capacidad para alcanzar un cierto grado de desarrollo económico. No obstante, la propia evolución del concepto de desarrollo territorial que ha tenido lugar en la última década exige información sobre las múltiples dimensiones que incorpora esta noción así como las características de debieran definir a un entorno innovador.

La búsqueda de un desarrollo territorial integrado es deudora de toda esa serie de perspectivas que han incorporado los diversos conceptos que puede ayudar a entender la complejidad que a menudo preside unos estudios y propuestas sobre desarrollo planteados desde concepciones y perspectivas teórico-profesionales muy diversas. Un territorio innovador se define por la presencia de un sistema productivo vinculado a una o varias actividades, en el que buena parte de

las empresas existentes realizan esfuerzos en el plano de la innovación tecnológica, incorporando mejoras en los diferentes procesos asociados a su cadena de valor y en los productos que ofrecen. Estas innovaciones tienden acumularse hasta permitir hablar de trayectorias tecnológicas espacialmente diferenciadas. Un tercer tipo de innovación empresarial es la innovación organizativa. Según Cabrero y Arellano (1992), la innovación organizativa en las empresas puede incluir hasta cuatro planos complementarios, que de conseguirse, suponen una mayor eficacia en la gestión:

- a) Funcional: incorpora nuevas formas de hacer, que pueda permitir una optimización de recursos materiales y humanos disponibles, agilización de procedimientos, mejor uso de la tecnología, etc.
- b) Estructural: supone nuevas formas de jerarquización y administración internas que afectan el reparto de los puestos de trabajo, con efectos sobre la circulación de información entre los diversos componentes de la empresa.
- c) Comportamiento: se refiere a una renovación de la cultura empresarial para incorporar nuevas actitudes, valores y patrones de conducta más favorables a la innovación y el cambio.
- d) Relacional: incluye una mejora de los vínculos entre la empresa y su entorno.

La presencia de algunas o todas estas formas de innovación empresarial debería traducirse en una serie de consecuencias tangibles en el territorio, muchas de las cuales cuentan incluso con un reflejo estadístico. Existen territorios donde el esfuerzo innovador de las empresas no se corresponde con otro similar en el entorno que las circunda. Los territorios duales, donde las contradicciones asociadas a la innovación se acentúan, son claro ejemplo de lo último. Por esta razón, la caracterización de un territorio innovador, debiera incluir algunos otros aspectos complementarios a los puramente económicos:

- La creación de un cierto clima social donde sea perceptible cierta movilización a favor del desarrollo social.
- La existencia de redes locales de cooperación que hacen posible la realización de proyectos comunes.

- La presencia de unas instituciones públicas, locales y regionales que adoptan una actitud protagonista en el apoyo a la innovación y al desarrollo territorial mediante la generación de iniciativas propias. El concepto de *governance* se adapta a este planteamiento.
- Un esfuerzo de mejora en la formación de los recursos humanos.

3.3.2 Factores de impulso de territorios innovadores

Según Troitiño (2000), todas las comunidades territoriales disponen de un conjunto de recursos que constituyen lo que se denomina su potencial de desarrollo. A partir de la realización de inventarios para identificar la cantidad y calidad de tales recursos, sus potencialidades y sus limitaciones, se trataría de encontrar los actores y las estrategias capaces de movilizarlos y ponerlos en valor de forma eficaz e innovadora. No obstante, el concepto genérico de recurso territorial no ofrece demasiadas precisiones sobre qué elementos pueden incluirse bajo tal denominación. Para mejorar esa identificación, una de las aportaciones más significativas ha sido la distinción entre recursos genéricos y recursos específicos. Los estudios que se proponen sobre la innovación como estrategia para el desarrollo territorial, podrían incluir:

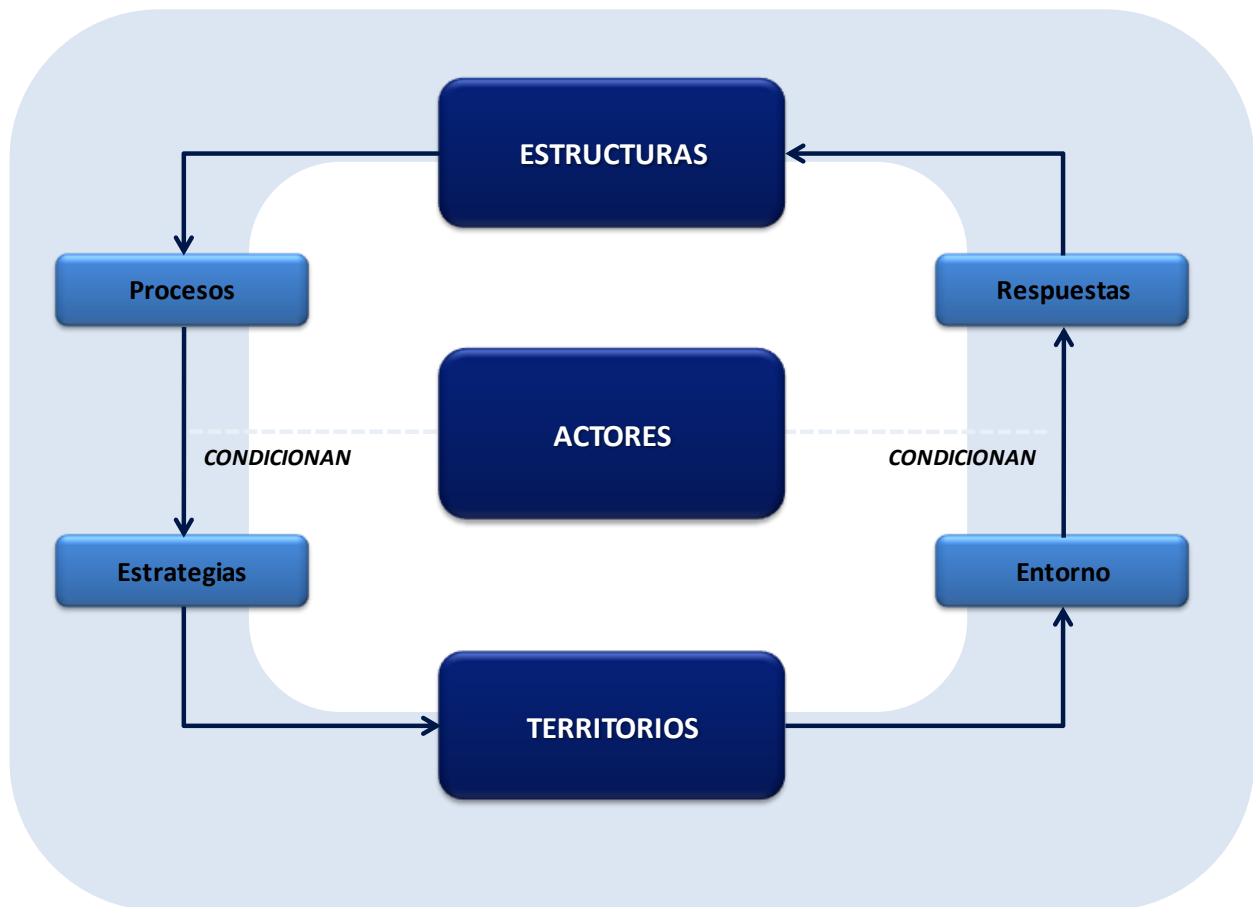
- Un inventario de los recursos y activos genéricos existentes en ese territorio: recursos naturales indiferenciados, población ocupada y/o movilizada sin cualificación, ahorro disponible para inversión, infraestructuras básicas, etc.
- Un inventario de sus recursos y activos específicos: mano de obra cualificada, con formación técnica y/o experiencia en un determinado tipo de actividades, equipamientos y servicios de apoyo a la formación y la innovación.

3.3.3 Los actores locales y su identificación

La referencia de los actores forma parte del discurso hoy habitual en materia de innovación y desarrollo local. Las alusiones a la existencia de territorios con proyecto, territorios que piensan en su futuro, territorios que aprenden, etc., son otras tantas metáforas que se sustentan en esa capacidad potencial de los actores locales para movilizar los recursos específicos del área. Según

el enfoque estructuralista de Giddens, la relación entre estructuras y acciones debe entenderse como bidireccional.

Figura 3.3 Procesos globales y dinámicas territoriales



Fuente: Méndez, 2002.

No obstante, puede ahora sistematizarse en mayor medida esa tipología que, partiendo de la misma divisoria público-privado, permite diferenciar hasta cuatro grupos de actores potenciales, cuya presencia o ausencia, actividad e interrelaciones deben constituir uno de los referentes básicos de la investigación:

- a) Instituciones públicas. Incluye aquellas autoridades y administraciones con competencias sobre el territorio.

- b) Instituciones privadas. Junto a las empresas existentes en el territorio, principales protagonistas en la concepción originaria del medio innovador, también se concede particular importancia a la presencia activa de organizaciones económicas.

En esta tipología, es evidente que la mayoría de actores a incluir tienen un carácter endógeno, directamente relacionado con un origen local.

3.3.4 Sistemas territoriales de producción y redes de empresas

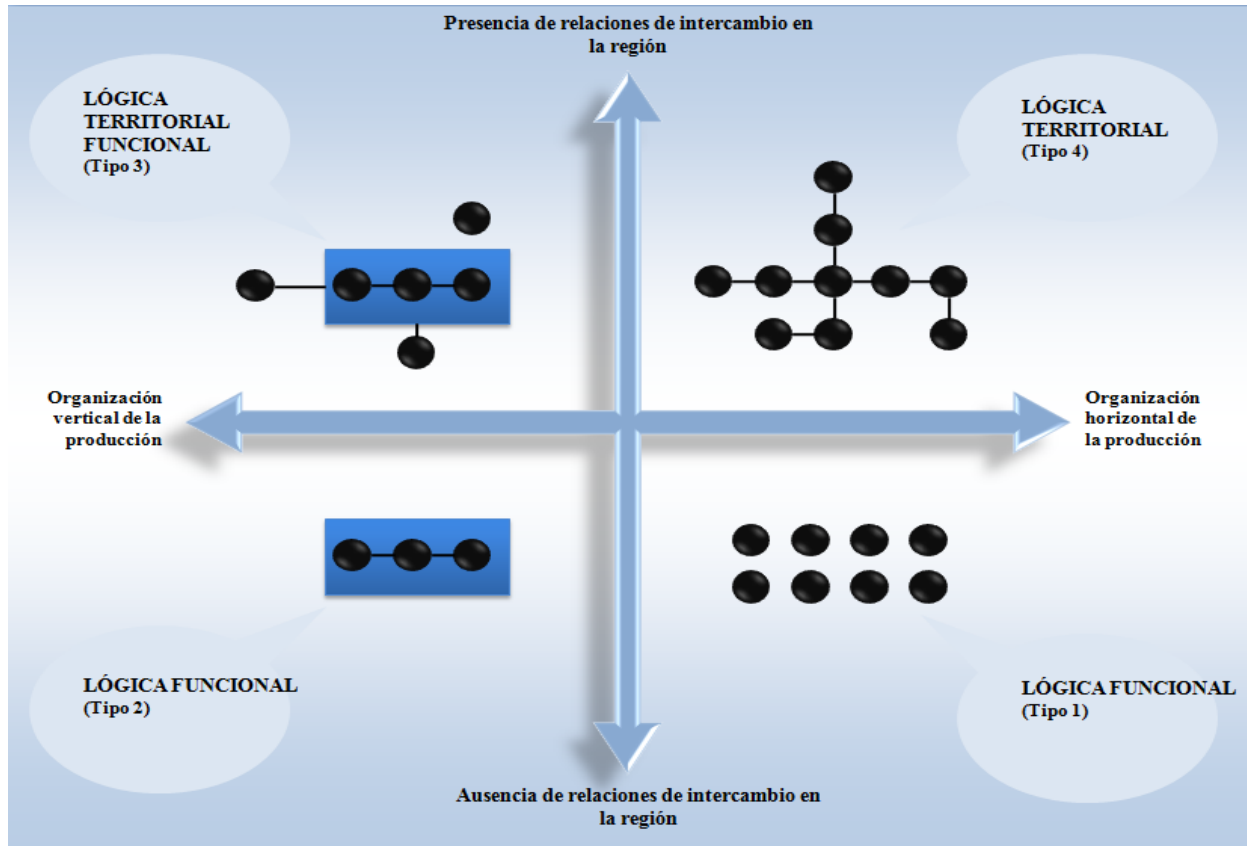
Un tercer factor de impulso en la construcción de territorios innovadores es la presencia de una organización de las actividades productivas de tipo sistémico. Un término que ha despertado conmoción es el de los sistemas productivos locales (SPL), recalcan la interdependencia entre las empresas. Aunque los diversos estudios sobre SPL realizados en los 80's ya incluyeron numerosos intentos de establecer tipologías, ahora se tiende a sistematizar los diversos modelos de la organización identificables. Un ejemplo son los sistemas territoriales de producción (STP), donde se generan procesos de aprendizaje colectivo y se transmite internamente la información y el conocimiento. Con tales supuestos, Maillat y Kebir proponen una tipología básica de STP a partir de la combinación de dos criterios:

- La existencia o no de relaciones de interdependencia entre las empresas y su entorno local/regional, identificable en el eje de las ordenadas
- El tipo de relaciones dominantes en el seno de las propias empresas radicadas en el territorio (o grado de integración de su cadena de valor), identificables en el eje de las abscisas.

Pueden identificarse hasta cuatro situaciones, con efectos diferenciados en cuanto a su capacidad relativa para propiciar la construcción de medios innovadores. Un primer caso corresponde a STP compuestos por empresas (PYMES o filiales de grandes firmas) que mantienen relaciones con el exterior, pero actúan de forma aislada local. Tanto este como el segundo caso, aplicable a territorios que muestran la presencia de grandes firmas integradas, puede hablarse del predominio de una lógica funcional que no propicia la aparición de verdaderas redes de innovación creativas. Situación muy distinta en los otros dos casos: puede hablarse de una lógica

territorial, por cuanto el entorno de las empresas juega un papel activo en sus posibilidades de éxito y en su capacidad para incorporar innovaciones a los procesos, los productos o la gestión.

Figura 3.4 Sistemas Territoriales de Producción



Fuente: Méndez, 2002.

En resumen, en el actual contexto de la globalización, la existencia de redes de innovación permite que ciertos territorios ofrezcan respuestas diferenciadas, generadoras de ventajas competitivas dinámicas que propiciarán también el anclaje de sus empresas.

Cada territorio, en función a sus recursos y de su organización, sufre o, por el contrario, utiliza la globalización para su desarrollo.

3.4 Instituciones y Organizaciones como elementos clave en Sistemas de Innovación

En las últimas décadas, los economistas han centrado la atención en el rol que juegan las instituciones en el funcionamiento y cambio en los sistemas económicos. Las innovaciones

tecnológicas se han considerado como la introducción a la economía de un nuevo conocimiento o nuevas combinaciones del conocimiento existente. Esto significa que la innovación se encuentra en búsqueda de resultados dentro del proceso interactivo de aprendizaje, ya que este último se considera como un proceso acumulativo (Edquist, 1997).

La comunicación e interacción en la economía se encuentra afectada por la manera en que están incorporadas las instituciones, en consecuencia, las instituciones afectan la innovación. A pesar de que en la literatura asume que las instituciones son el *pegamento* que mantiene unida a la sociedad (North, 1990), se ha escrito muy poco acerca del rol que deberían jugar dichas instituciones dentro del proceso de aprendizaje e innovación. Las instituciones tienen tres funciones básicas:

- Reducir la incertidumbre, proporcionando información
- Manejar conflictos y promover la cooperación
- Proveer incentivos

Las organizaciones, por otra parte, son el vehículo principal para el cambio tecnológico y para llevar a cabo innovaciones. Por ejemplo, muchas de las actividades formales de la investigación y desarrollo, se llevan a cabo por las universidades, centros de investigación y departamentos de I+D dentro de las empresas.

Pero muchos de los componentes de la innovación se realizan por medio de la investigación privada, esto es dentro de las empresas. Esto quiere decir que las empresas de innovación tienen competencias y capacidades como: Investigación continua para nuevos conocimientos, utilizan los resultados, simulan las emergencias inesperadas, y utilizan nuevos conocimientos. La generación de conocimiento se potencia a través de incentivos y normas adecuadas y por tanto las instituciones deben evolucionar y adaptarse.

Un sistema de conocimiento se define como una red de actores o entidades que asumen funciones específicas para la generación, transformación, transmisión y almacenamiento de conocimiento (Edquist, 1997). Algunos ejemplos de sistemas de conocimiento, incluyen los

distritos industriales, comunidad de científicos, industrias nacionales, o cualquier tipo de grupos de organizaciones.

Se considera relevante explicar por qué es económicamente eficiente mejorar la distribución del conocimiento científico y de ingeniería, además de incrementar el acceso a este. El conocimiento está considerado como un bien que se expande de manera infinitesimal, además, el proceso de generación de conocimiento es acumulativo e integral. El conocimiento no es solamente una salida en el proceso de innovación, sino que también es una de las entradas principales en el proceso de generación de conocimiento (Romer, 1993).

La apertura es vital para el uso eficiente de los recursos al generar conocimiento confiable, el acceso abierto hace que el conocimiento se distribuya amplia y rápidamente. Por ejemplo, en el caso de la apertura del conocimiento en Japón, sus políticas e instituciones están orientadas al hacer un uso intensivo del conocimiento técnico y científico con el fin de generar innovaciones tecnológicas (Foray, 1994), al igual con el uso de derechos de propiedad intelectual y patentes.

En contraste con el contexto tradicional, existen conflictos entre las empresas y universidades con respecto a la apertura de conocimiento. Como lo han observado algunos autores, la interacción entre las universidades e industrias, deben adoptar prácticas en donde sus investigaciones causen un impacto financiero. La razón principal al examinar este tema, es que en las economías modernas de innovación existe frecuentemente una referencia en la infraestructura institucional y de conocimiento. Este análisis se enfoca en el capital colectivo, en recursos, los cuales proveen entradas intangibles. Estas entradas pueden ser llamadas infraestructura, porque poseen características técnicas y económicas que ayudan a definir características importantes del sistema.

Un análisis de Richard Day (1994), indica que las tecnologías diferenciadas involucran un problema de cohesión en la fuerza laboral, el cual no está resuelto por relaciones de mercado, y está relacionado por una sociedad evolutiva. En cambio, la infraestructura del conocimiento consiste en ciencia, ingeniería y conocimiento tecnológico disponible en la industria privada.

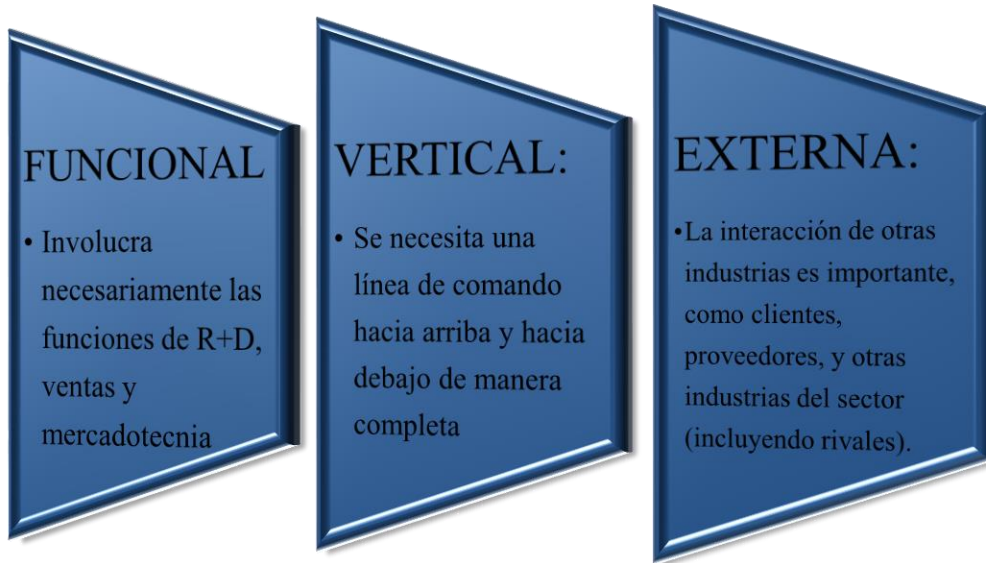
Siendo más específicos, la infraestructura de tecnología incluye tecnologías genéricas, infra tecnologías, información técnica e investigación, que incluyen información relevante para la planeación estratégica, colaboración, y asignación de derechos de propiedad intelectual (Tassey, 1991). Los impactos económicos de la infraestructura del conocimiento, mediante el desempeño, bosquejan algunas de las instituciones involucradas y describe en dónde posiblemente impacta la economía. Las áreas más importantes de impacto económico son: en la producción de conocimiento, producción de habilidades, regulaciones, creación de empresas, y acceso y diseminación de funciones.

3.5 Enfoques para la Innovación

El enfoque de sistemas nacionales de innovación, sugiere que las características estructurales de la economía nacional, como en una estructura de producción específica, infraestructura técnica, y otros factores institucionales, fuertemente influenciados por el desempeño innovador de las empresas, depende no sólo de la buena administración, sino de rasgos estructurales de los países en donde opera. El enfoque sectorial enfatiza los rasgos de innovación, los cuales son tecnología y factores específicos en la industria, para procesos de cambio tecnológico con una tendencia variante en los sectores con oportunidades tecnológicas, acumulación y condiciones apropiadas (Pavitt, 1984).

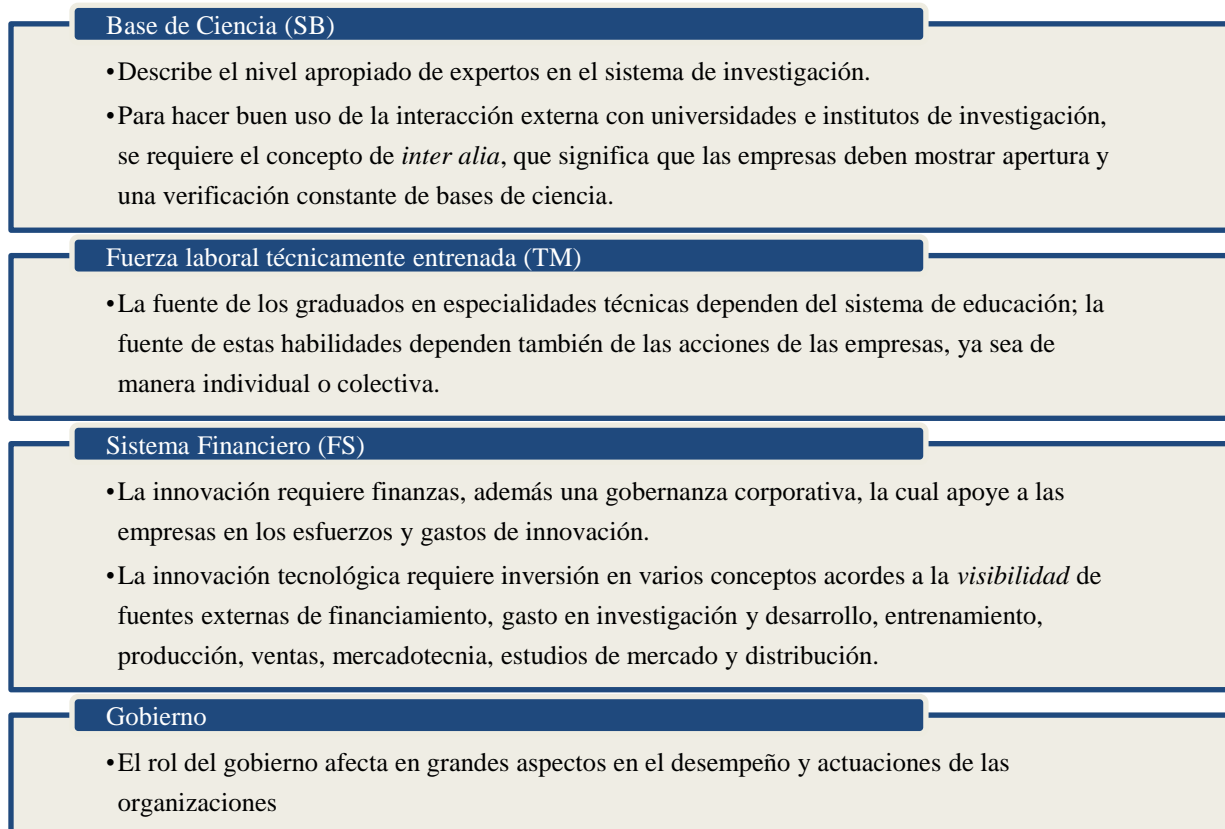
Para que la innovación se lleve a cabo de una manera exitosa, en la figura 3.5 se enlistan los contextos en los que se manifiesta como factor clave de comportamiento y ventaja tecnológica. Con respecto a los requerimientos externos para la ventaja tecnológica, se requieren los componentes que se muestran en la figura 3.6.

Figura 3.5 Contextos de Innovación



Fuente: OECD, 2005

Figura 3.6 Componentes de la Ventaja Tecnológica

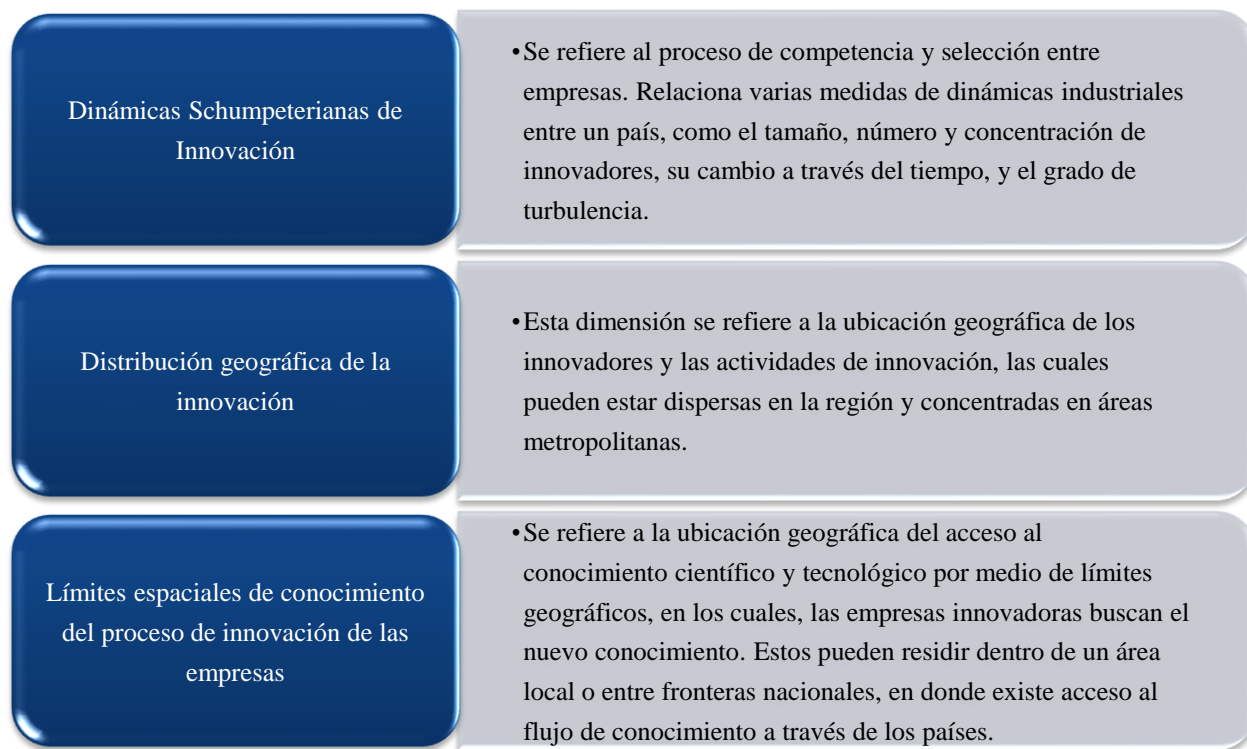


Fuente: OECD, 2005

Existen diferentes literaturas relacionadas con la innovación y el cambio tecnológico, y de estas se derivan dos conceptos principales: los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) y los Sistemas Tecnológicos (TS). El análisis se toma a partir de los límites geográficos del sistema de innovación, los actores involucrados y el proceso de difusión, como empresas, universidades, escuelas profesionales, institutos de investigación, y el gobierno, así como el vínculo entre ellos. Dentro del límite ‘nacional’ se identifican actores que compartan la misma cultura, historia, lenguaje, e instituciones políticas y sociales (Lundval, 1993).

Como el SNI establece un énfasis mayor al rol de la nación, se originó el concepto ‘local’ con los Sistemas Locales de Innovación (LIS), seguido del concepto de un enfoque sectorial con Sistemas Sectoriales de Innovación (SIS), estos utilizan el concepto de Régimen Tecnológico (TR) el cual se define por el nivel y tipo de oportunidad y condiciones apropiadas, por la acumulación, transmisión y comunicación de conocimiento tecnológico. Existen tres dimensiones medibles y probadas empíricamente para examinar las relaciones entre el Régimen Tecnológico y los Sistemas Sectoriales de Innovación (Lundval, 1993):

Figura 3.7 Dimensiones de Innovación



El régimen tecnológico se puede definir mediante una combinación de factores que se enlistan a continuación:

- a) **Condiciones de oportunidad:** Las condiciones de oportunidad reflejan la probabilidad de innovación en cualquier inversión en la investigación, en otras palabras, se puede definir por cuatro dimensiones básicas que son: nivel, influencia, fuentes y variedad.
- b) **Condiciones de adecuación:** Las condiciones de adecuación suman las posibilidades de proteger innovaciones de la imitación. Se caracterizan dos dimensiones como lo son el nivel y el significado de la adecuación.
- c) **Acumulación de conocimiento tecnológico:** La acumulación de conocimiento se puede definir formalmente como el grado de correlación serial a través de actividades de innovación. Representa la probabilidad de innovación al tiempo condicional $t + l$ en innovaciones en un tiempo t o en innovaciones en periodos previos. En términos generales, este concepto denota un ambiente económico caracterizado por la continuidad de actividades de innovación relevantes. Para ello, se identifican distintos niveles como: nivel tecnológico, nivel de la empresa, nivel sectorial y local.
- d) **Naturaleza en la relevancia de la base de conocimiento:** Los sectores difieren de los términos de propiedad de conocimiento, en las cuales las empresas se basan para realizar actividades de innovación. Se consideran dos características: naturaleza del conocimiento y significado de la transmisión del conocimiento.

Siguiendo con el mismo autor, existen cinco tipos de Sistemas Sectoriales de Innovación. Se refiere a cinco patrones de los casos más comunes en las economías modernas: sectores tradicionales como zapatos y textiles, maquinaria y el distrito industrial, el sector automotriz y el sistema local con sus proveedores, el contexto de la industria computacional, y software y microelectrónica y Silicon Valley.

- I. **Sectores tradicionales:** Muchos innovadores, geográficamente dispersos con límites espaciales de conocimiento no específicos. Estos sectores pueden ser la agricultura,

textiles, zapatos, ropa, papel y madera. El Sector Tradicional se puede caracterizar por niveles bajos de oportunidad, adecuación y acumulación. La base de conocimiento relevante para actividades de innovación es muy simple, genérico y personalizado en equipos y materiales. Las oportunidades de innovar están relacionadas con la búsqueda de costos bajos en la producción, a través de la introducción de nuevo capital de bienes, y materiales de proveedores. Por lo general, el nivel de competencias e innovación es bajo. La habilidad de innovar consiste en la incorporación efectiva en conocimiento nuevo y genérico de los productos existentes.

- II. ***Distrito industrial e industrias mecánicas:*** Muchos innovadores, geográficamente concentradas con límites locales de conocimiento. Este tipo prevalecen industrias relacionadas a la ingeniería mecánica y maquinaria. El TR presenta una combinación media de oportunidades, baja adecuación y alta acumulación. La base de conocimiento se basa en la innovación que involucra actividades productivas. El cambio tecnológico en estos sectores procede a través de la mejora continua en diseño de productos y factores de trabajo.
- III. ***La Industria Automotriz:*** Pocos innovadores, geográficamente concentrados en límites locales de conocimiento. Este tipo de SIS se puede encontrar en industrias de ensamble a grande escala. En este caso el TR tiene una combinación entre una oportunidad media, alta adecuación y alta acumulación en las condiciones de la empresa. Las actividades de innovación involucra la coordinación sistémica de varios elementos de conocimiento tácito.
- IV. ***La industria computacional:*** Pocos innovadores, geográficamente concentrada con límites en conocimiento global. El TR se caracteriza en el SIS como altas oportunidades. La base de conocimiento relevante presenta fuertes factores sistemáticos y alta complejidad. El componente tácito del conocimiento proviene del desempeño de severas tecnologías y disciplinas científicas.
- V. **Software, industria microelectrónica moderna y *Silicon Valley*:** muchos innovadores, geográficamente concentrada, con límites de conocimiento local y global. Este último

ejemplo de SIS se refiere a otra industria de alta tecnología, como software, microelectrónica, y biotecnología. Aquí el TR está caracterizado por una gran oportunidad en condiciones, alcances tecnológicos y soluciones. Debido a la riqueza de oportunidades, las oportunidades de obtener resultados a largo plazo en el desarrollo de un producto específico es muy baja. Por el contrario, las condiciones relacionadas con las competencias e idiosincrasias avanzadas son muy altas.

Con respecto a las perspectivas evolutivas de los Sistemas de Innovación, los estudios recientes señalan dos tipos de Sistemas. El primero es un análisis descriptivo de sistemas de innovación, los cuales se encuentran relacionados con el crecimiento financiero y una economía autónoma (*do-it-yourself*) de agencias de gobierno y organizaciones internacionales. Este tipo de investigación trata de explicar y direccionar la innovación a través de los países. Por incluir algunos resultados de la teoría moderna de innovación, esta investigación tiende a ser muy ambiciosa, ya que busca un marco sistemático que promueva un desempeño futuro (Dosi, G., et al, 1988). Muchos de los conceptos económicos se encuentran en el estudio de documentos de sistemas de innovación y políticas, como el Libro Verde de la innovación (*Green Paper on Innovation*) por la Comisión de la Unión Europea.

El segundo tipo de investigación, es el más abstracto de la teoría evolutiva del cambio económico. En esta forma moderna, los pioneros Nelson y Winter (1982), intentaron crear una fundación realista para el crecimiento de la teoría y la dinámica industrial. La guía de los modelos Shumpeterianos inicia con el significado de los resultados innovadores e imitadores de la investigación y desarrollo de las empresas.

La investigación de economía evolutiva empieza por extenderse a una evolución de sistemas complejos, los cuales sugieren muchas tareas teóricas interesantes. No es sencillo cruzar modelos evolutivos con un análisis orientado a los sistemas, pero muestra ciertas ventajas. El enfoque básico de las economías evolutivas se pueden caracterizar por el conocimiento de la siguiente trilogía de conceptos: reproducción, variedad, y selección.

En términos evolutivos, el concepto de sistema de innovación transmite la idea de que las innovaciones no se originan como un fenómeno discreto de manera aislada, sino que son

generadas por el significado de la interacción de un número de entidades o actores. El conjunto de actores e interacciones tienen cuestiones específicas y se comportan como un todo en muchas circunstancias (Dosi, 1988; Lundval, 1993).

3.6 Tipología de Sistemas Regionales de Innovación

Actualmente, la discusión teórica y metodológica en los países desarrollados ha avanzado lo suficiente para señalar que la experiencia territorial europea es muy distinta al surgimiento de los sistemas regionales en Estados Unidos o en Asia. Cooke (2000) define a los Sistemas Regionales como subsistemas que interactúan en la generación y explotación del conocimiento, vinculados con otros subsistemas globales, nacionales y regionales para la comercialización del nuevo conocimiento.

En términos de la dimensión de gobernanza Cooke (1992) distingue tres tipos de sistemas regionales de innovación: (1) De raíces locales (*grassroots*), (2) De redes (*Networks*); y (3) Dirigido o planeado (*Dirigiste*). Además de los tipos anteriores, se puede agregar la dimensión sobre el alcance de los negocios, pudiendo ser ésta de acuerdo con Cooke (2000): Localizada, interactiva y dirigida.

3.6.1 Sistemas Regionales de Innovación con Raíces Locales

En términos de transferencia tecnológica entre las partes, los procesos son organizados localmente. Los recursos para la innovación son difusos en su origen, comprendiendo una mezcla de instituciones financieras locales, gobierno local y posiblemente, las cámaras empresariales. La investigación es generalmente aplicada y tendiente a resolver problemas de mercado. El nivel de especialización técnica es genérico en la resolución de problemas. Finalmente, el grado de coordinación supra local es bajo debido a la naturaleza de localización en sus inicios. Ejemplos de este tipo de regiones son: El *cluster* de multimedia en el Sur de California y Toscana en el Norte de Italia.

3.6.2 Sistemas Regionales de Innovación en Red

La transferencia tecnológica en este sistema se presenta en multi-nivel, lo que significa que se puede presentar en el ámbito local, regional, federal, y supranacional. En consecuencia los recursos económicos están guiados por acuerdos entre bancos, agencias de gobierno y empresas. La competencia de investigación en la arquitectura de redes de innovación es mixta, es decir tanto investigación pura, como investigación aplicada. La coordinación en el sistema es generalmente alta debido al gran número de *stakeholders* y a la presencia de asociaciones y *clusters*. La especialización en este sistema es más bien flexible debido a la gran cantidad de demandas que van desde empresas locales a empresas globales. Un ejemplo de este tipo de regiones es Baden-Wurtemberg (Alemania).

3.6.3 Sistema Regional de Innovación Dirigidos

La transferencia tecnológica en un modelo de Sistema Dirigido esta determinada principalmente desde afuera y por encima de la región. La iniciativa de las acciones es producto de políticas de gobierno centrales. Los recursos financieros son determinados centralmente a pesar de que las agencias federales pueden descentralizar algunas funciones en las diferentes regiones. El tipo de investigación que se lleva a cabo es principalmente básica y puede estar relacionada con las necesidades de empresas grandes, posiblemente paraestatales, que se encuentren tanto en la región, como fuera de esta. El nivel de coordinación es alto, al menos potencialmente por la centralización del gobierno, y el nivel de especialización también es muy alto, lo que puede ser tanto una ventaja como un riesgo. Los ejemplos de este tipo de regiones son Rhone-Alpes y Midi-Pyrénées en Francia.

3.6.4 La Dimensión de alcance de los SRI

Para complementar el tipo de Sistemas Regionales de Innovación, en términos de gobernanza, cuya dimensión es importante al determinar la infraestructura de apoyo, Cooke, *et al* (2004) diferencian la postura de los SRI en la economía regional y global y la relación que tienen las

empresas con los proveedores y los consumidores en el mercado. Claramente, las empresas pueden tener un alcance local, regional o global.

a) SRI Local

Este tipo de sistemas, cuenta con pocas empresas grandes y relativamente pocas filiales de empresas multinacionales. Una cultura de innovación de negocios local es aquella en la que el alcance en la investigación de las empresas no es muy elevado, aunque pueden existir organizaciones locales de investigación capaces de interactuar con los *clusters* regionales. Este tipo de clusters tiene poco apoyo gubernamental en términos de recursos para la investigación y desarrollo, lo que obliga a que haya algún nivel de recursos privados para dichas actividades. Finalmente, existe un alto grado de asociación entre los *entrepreneurs*, y entre estos y los hacedores de políticas locales y regionales.

b) SRI Interactivo

En este tipo de sistemas, la economía no está dominada ni por grandes, ni por pequeñas empresas, sino más bien existe un balance razonable entre ellas, sean empresas nacionales o inversión extranjera directa. Existe también un balance entre los recursos públicos y privados destinados a la investigación y desarrollo, lo cual refleja la existencia de laboratorios e instituciones de investigación que reflejan tanto la presencia de las empresas multinacionales en la región, como el gobierno regional que promueve una base de innovación en la economía.

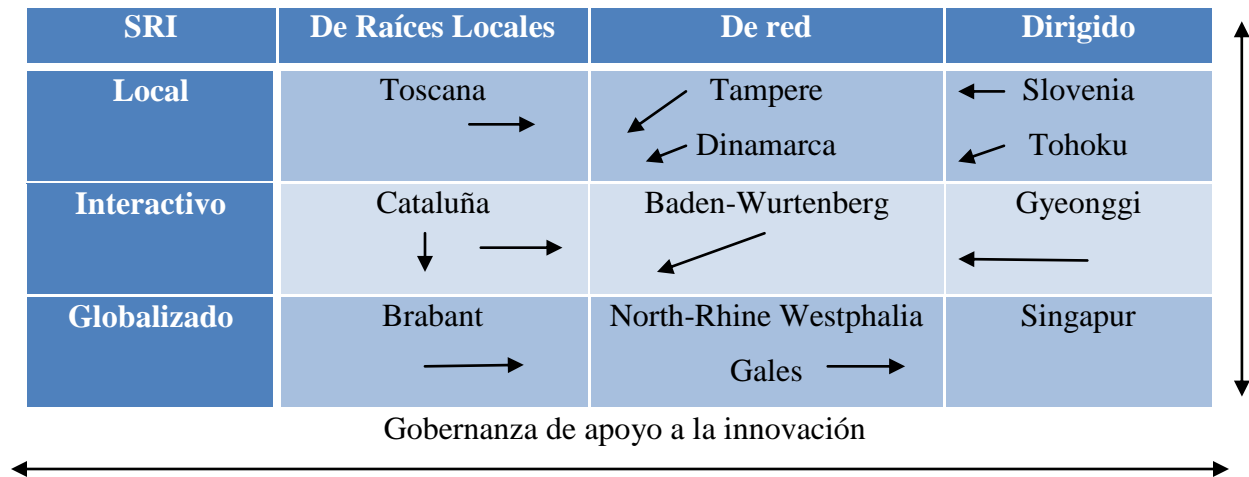
c) SRI Globalizado

El sistema globalizado se caracteriza por la preeminencia de corporaciones multinacionales, apoyadas por agrupaciones de cadenas de proveedores de pequeñas y medianas empresas dependientes, para cumplir con los requerimientos de contenido local o de inversión. El tipo de investigación es principalmente privado, aún así, se ha desarrollado infraestructura pública de innovación recientemente, en apoyo a las pequeñas y medianas empresas. El grado de asociación

está determinado por el tutelaje de las grandes corporaciones y conducido de acuerdo a sus términos.

En el siguiente esquema se presenta la tipología de los SRI de acuerdo a dos dimensiones: Su organización o gobernanza y el alcance de sus empresas en términos de innovación, en el pueden apreciarse algunas regiones de acuerdo a sus características y hacia donde se dirigen en su senda dependiente (Cooke, 2004):

Cuadro 3.2 Tipología y Evolución de los Sistemas Regionales de Innovación



Fuente: Cooke, 2004.

3.7 Conclusiones

Existe una preocupación creciente en las autoridades regionales para que el crecimiento económico y la competitividad dependan de la capacidad que tengan las empresas locales para innovar. La agenda regional debe destacar el apoyo institucional a las empresas locales nacionales para que aumenten su competitividad vía la innovación. Existe una clara necesidad de apoyo en el diseño de políticas regionales de innovación, tanto desde la perspectiva analítica local como del estudio de las experiencias y mejores prácticas de las regiones exitosas alrededor del mundo.

CAPITULO IV

SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN: EVOLUCIÓN TEÓRICA Y EXPERIENCIAS INTERNACIONALES

4.1 Introducción

Si bien en algunas regiones, los modelos a seguir de Sistemas Regionales de Innovación se dieron de forma espontánea, otros han sido planificados y han alcanzado niveles de competitividad que permiten una mejora substancial en el nivel de vida de la población. El concepto de “Sistemas de Innovación” ha sido muy versátil como herramienta de análisis y aplicación en las experiencias regionales, así el concepto de sistema de innovación ha sido aplicado en el ámbito nacional, regional, local, metropolitano, etc. para volver al nacional, ahora con el reconocimiento de una red de sistemas que se interconectan e interactúan para formar sistemas más complejos. En el presente capítulo se presenta una revisión teórica y el análisis de la implementación de 25 metodologías para avanzar en la conformación de Sistemas Regionales de Innovación en Europa.

4.2 Aspectos Teóricos de los Sistemas Regionales de Innovación

Si nos remontamos a los aspectos teóricos sobre los temas de la ciencia y la tecnología anteriores a la discusión conceptual de un Sistema Regional de Innovación, existe un documento que se considera estratégico al hacer recomendaciones de política pública. El documento es: “*Science, the Endless Frontier: A Report to the President*”. En este informe posterior a la Segunda Guerra Mundial presentado al Presidente Truman, Bush (1945) muestra un caso en donde Estados Unidos asume el papel donde financia la investigación básica. Llama a la “investigación” una prioridad para la prevención de enfermedades, el bienestar público y la seguridad nacional, Bush afirma que el progreso científico mejorará el bienestar económico de la nación. También exhorta al Congreso a encontrar maneras de alentar a más jóvenes a entrar en la investigación científica y fortalecer las leyes de patentes para garantizar que la investigación se comercialice (Bush, 1945).

A partir de ahí comenzó la época dorada de Estados Unidos que experimento en los próximos 30 años un crecimiento sin parangón.

En 1959 Richard Nelson afirma que la investigación científica de base provee una amplia gama de externalidades económicas positivas, pero no es fácil de apropiarse a través de la privatización, ya que los beneficios de la investigación se presentan en una amplia variedad de diferentes campos y empresas. Predominantemente la investigación no se lleva a cabo por la industria, ya que es costoso y puede no proporcionar un beneficio para la empresa. Además, la investigación básica en las empresas es económicamente ineficiente, porque el conocimiento no será utilizado por una amplia gama de investigadores. Debido a que hay un costos para la industria privada para la investigación básica, la evidencia sugiere que el gobierno debería prestar más apoyo para compartir el riesgo de la investigación científica liberando así recursos para las aplicaciones en la industria privada (Nelson, 1959).

En 1986 Kline y Rosenberg plantean la estrategia de la innovación como una estratégica con rendimientos positivos en la que la tecnología es el arnés del crecimiento económico. Los modelos representan a la innovación como un proceso fluido y lineal no especificado erróneamente, la naturaleza y dirección de los factores de causalidad en el trabajo. Sin embargo, la innovación es compleja, incierta, un poco desordenada, y con sujeción a cambios de muchas clases. La innovación es también difícil de medir y exige una estrecha coordinación de los conocimientos técnicos adecuados y el juicio excelente para satisfacer mercados económicos, tecnológicos, y otros tipos de restricciones –todo simultáneamente. El proceso de innovación debe ser considerada como una serie de cambios en un sistema completo, no sólo de hardware, sino también del entorno de mercado, las instalaciones de producción y el conocimiento, y los contextos sociales de la organización de la innovación.

En lo que respecta a las políticas de tecnología y su relación con el desempeño económico. Freeman (1987) resalta la importancia de la innovación y su difusión, siguiendo la argumentación de Schumpeter de que las innovaciones técnicas y sociales relacionadas son la principal fuente de dinamismo y la inestabilidad en la economía mundial y que la capacidad técnica es la principal fuente de fortaleza competitiva de las empresas y las naciones. Desarrolla

la idea de un "sistema nacional de innovación" generalizada y asociada a los cambios tecnológicos. Se centra en las características del sistema japonés de las innovaciones y sus implicaciones para otros países, centrándose en las instituciones y la experiencia de Japón (Freeman, 1987).

Siguiendo con el mismo autor, este realiza una comparación internacional de algunas de las tendencias a largo plazo de indicadores de ciencia y tecnología para los Estados Unidos, Europa occidental y Japón, tales como las tendencias en investigación y desarrollo, las diferencias en productividad y tecnología, las tasas de crecimiento, y las medidas de salida para la ciencia y la tecnología. Analiza el sistema nacional de Japón de la innovación. Incluye la función del Ministerio de Industria y Comercio Internacional, empresa de investigación y desarrollo, la educación y la formación y la innovación social, y la estructura de conglomerado de la industria.

Freeman (1987) subraya la importancia de la información y las comunicaciones y describe el sistema japonés de la previsión tecnológica y la difusión de los principales cambios en la tecnología de toda la economía. Indica algunos de los problemas de la economía mundial y el Japón derivadas del éxito de sus políticas de tecnología, tales como los desequilibrios en el comercio mundial la creación de un sentimiento proteccionista del mundo. Las experiencias examinan el pasado reciente en el Reino Unido y el liderazgo de Japón y hace sugerencias para los Estados Unidos y Europa (Freeman, 1987).

En 1990, Griliches (1990) resalta la importancia de las patentes como medida de la innovación escribe que hay dos grandes problemas con las patentes: la clasificación y la variabilidad intrínseca. La clasificación en las diferentes industrias, argumenta, es en gran medida una cuestión técnica. Pero las patentes también tienen una gran variabilidad en la calidad de la nueva innovación. Él escribe que hay una fuerte relación entre las patentes la investigación y desarrollo en las empresas, por lo que puede ser utilizado como un indicador de la actividad inventiva a través de las empresas. El autor describe otros usos de los datos de patentes, por ejemplo, ver cómo las patentes de extenderse a nuevas innovaciones en otras empresas. Según este, utilizar los datos a nivel macroeconómico, no es tan útil.

Lundvall (1992) es el primer autor en plantear los Sistemas de Innovación a través del análisis Nacional en una obra que reúne trece documentos para combinar el enfoque estructuralista francés de los sistemas nacionales de producción y de la tradición anglosajona, en los estudios de innovación a fin de explicar la competitividad internacional. Los documentos se centran en un nuevo enfoque de los sistemas nacionales de innovación; un vistazo a los sistemas nacionales de innovación y especialización, las empresas multinacionales, y la integración económica.

Richard Nelson retoma el trabajo teórico de Lundvall (1992) para hacer un ejercicio empírico en el que contrasta Catorce sistemas nacionales de innovación técnica en quince países. Los estudios son diseñados, desarrollados y documentados para analizar el papel de las instituciones y los mecanismos de apoyo a la innovación técnica en los distintos países, las similitudes y diferencias entre los países y cómo éstas se llegaron a presentar, así como las principales diferencias. Los países examinados son los Estados Unidos, Japón, Alemania, el Reino Unido, Francia, Italia, Dinamarca, Suecia, Canadá, Australia, Corea del Sur, Taiwán, Brasil, Argentina e Israel.

La sabiduría convencional sobre la innovación se basa en estudios realizados a las aportaciones de la innovación a través de mediciones como gasto en Investigación y Desarrollo, y la medida del producto intermedio en el proceso, tales como el número de invenciones patentadas. Recientemente, algunos nuevos aprendizajes sobre el cambio tecnológico han surgido sobre la base de nuevas fuentes de datos para la medida directa de la producción innovadora. En 1993 Acs y Audretsch analizan indicadores de innovación en Estados Unidos, el propósito es resumir lo que se ha aprendido de estas nuevas fuentes de datos, proporcionando una medida directa de la producción innovadora de los Estados Unidos, y cómo estas nuevas medidas han conducido a un nuevo aprendizaje sobre el proceso de cambio tecnológico (Acs y Audretsch, 1993).

En una variante de lo anterior, Stokes (1997), propone una revisión para el análisis de la relación que guarda la ciencia básica y la innovación tecnológica y muestra cómo esta revisión podría llevar a una visión más clara de varios aspectos de la política de ciencia y tecnología. Describe los aspectos problemáticos del paradigma de la posguerra en que la ciencia básica puede servir

como un marcapasos de los avances tecnológicos sólo si está aislada de la idea de uso práctico. Aborda la paradoja de cómo esta visión de la ciencia y su papel en la innovación tecnológica podría haber prevalecido, ya que los que construyeron la ciencia moderna fueron influenciados por los objetivos de aplicación. Establece una visión más realista de los vínculos entre la ciencia básica y la innovación tecnológica que es más fiel a la historia de la investigación. Considera que se renueva el pacto entre la ciencia y el gobierno. Considera un proceso por el cual la democracia estadounidense podría construir programas de uso inspirado en la investigación básica, reuniendo a las sentencias de la promesa de la investigación y su necesidad de la sociedad (Stokes, 1997).

Un aspecto fundamental en la concepción teórica de los Sistemas Regionales de Innovación son las dimensiones institucionales y organizacionales. Philip Cooke *et al* (1997) exploran el caso de los Sistemas Regionales de Innovación, reconociendo la importante contribución de la investigación sobre las cuestiones conceptuales y metodológicas, sobre todo respecto a los problemas de escala y la complejidad, ese enfoque puede complementarse de manera importante con un enfoque regional. Tomando un punto de vista de la economía evolutiva, el documento especifica los conceptos de «región», «innovación» y «sistema» como el prelude de una extensa discusión sobre la importancia de la capacidad financiera, aprendizaje institucional y la cultura productiva en la innovación sistémica. Basándose en la noción de las regiones que ocupan posiciones diferentes en una referencia a los procesos constitutivos y los poderes vis-à-vis la política de innovación, el documento concluye abogando por el fortalecimiento de capacidades a nivel regional para promover tanto el aprendizaje sistemático y la innovación interactiva. Este documento explica las conexiones lógicas y teóricas entre los SNI y SRI, para justificar la procedencia de SRI en el análisis de la política de innovación regional.

Charles Edquist (1997) plantea tres objetivos principales en la discusión teórica sobre los Sistemas Regionales de Innovación: definir un enfoque sistémico de la innovación y la investigación; proporcionar un marco conceptual para el enfoque de los sistemas de conexión a la teoría con el marco actual; y examinar cómo la innovación se realiza y evoluciona con el tiempo. Edquist (1997) sostiene que el enfoque sistémico abarca más que las empresas que introducen nuevos productos. Él describe que los sistemas implican mirar a las formas en que los

gobiernos, las organizaciones sin fines de lucro y las empresas con fines de lucro trabajan juntos para crear nuevos conocimientos (Edquist, 1997).

Breschi y Malerba (1997) continúan transformando el concepto de Sistema de Innovación para discutir los regímenes tecnológicos de los Sistemas Sectoriales de Innovación. El concepto de los sistemas de innovación sectorial (SIS) se examina, en comparación con la de los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) y los sistemas tecnológicos (ST). Un sistema de innovación sectorial se puede definir como aquel sistema de empresas activas en el desarrollo y la fabricación de productos de un sector y en la generación y utilización de las tecnologías de un sector. Además, los autores afirmaron que los regímenes tecnológicos (RT), definidos por el nivel de oportunidades y de condiciones de idoneidad, por la acumulación del conocimiento tecnológico, por la naturaleza del conocimiento y los medios de transmisión del conocimiento y la comunicación, son un factor importante que explica para la dinámica de los SIS y la forma de sus límites espaciales. Por último, un análisis empírico de algunas de las dimensiones del SIS se ha previsto para seis países para confirmar la relación entre el RT y los SIS (Breschi y Malerba, 1997).

Canadá ha sido uno de los países más analizados cuando la discusión teórica giraba en torno a los Sistemas Nacionales de Innovación. Gertler *et al* (1998) utilizan una encuesta de innovación de las empresas en Ontario, Canadá, para estudiar tanto la innovación interna y la innovación a través de las relaciones de la red, describen que las economías de la tecnología moderna requieren que las empresas se unan con el fin de obtener una ventaja competitiva mediante la innovación tecnológica. Llegan a la conclusión de que Ontario no está formando una gran densidad de economía en red, citando el marco regulador de la provincia, el mercado laboral descentralizado y el enfoque a corto plazo de los mercados de capital como paliativos contra la formación de las empresas de ambas cooperativas. Sin embargo, los autores señalan que Ontario es la respuesta de Canadá a la globalización, aprovechando el Tratado de Libre Comercio de América del Norte y las empresas están haciendo más Investigación y Desarrollo (Gertler, *et al* 1998).

En los estudios de planeación europea, la evaluación de los Sistemas Regionales de Innovación y desarrollo tecnológico (IDT) se convierten en un aspecto fundamental. Autio (1998) argumenta que los sistemas regionales de innovación son claramente diferentes de los sistemas nacionales de innovación, y, por tanto, diferentes enfoques se piden en la evaluación. Los aspectos más relevantes de los SRI, desde la perspectiva de evaluación, se refieren a su gran carácter tácito y específico en contexto. En su trabajo, el concepto y las características de los Sistemas, no sólo regionales, sino locales se revisan, y las implicaciones de estos para la práctica de la evaluación se discuten. Sugerencias para las buenas prácticas en la evaluación de la investigación y el desarrollo tecnológico se enumeran (Autio, 1998).

Philip Cooke (2001) es uno de los principales exponentes teóricos y prácticos de los Sistemas Regionales de Innovación al presentar una explicación sistemática de la idea y el contenido de los sistemas regionales de innovación siguiendo descubrimientos realizados por científicos de la región, los geógrafos económicos y los analistas de innovación. Considera las condiciones y criterios para el reconocimiento empírico y los juicios acerca de que si son científicamente analizados, casos concretos de innovación de la actividad de la orden de designación de sistema de innovación regional. El documento concluye afirmando que la brecha de innovación entre Europa con los Estados Unidos se basa en el exceso de confianza en la intervención pública, lo que significa uno de los fracasos del mercado más importantes. El futuro requerirá la evolución generalizada de los sistemas de apoyo público a la innovación, junto con un mayor apoyo institucional y organizacional del sector privado a través de cluster y en una economía que avanza hacia el conocimiento.

En lo que respecta al análisis a nivel de Sistemas de Innovación Metropolitanos, Fischer, *et al*, (2001) presentan un estudio comparativo de los sistemas de innovación de las áreas metropolitanas de Viena, Barcelona y Estocolmo. Identifica los principales actores y mecanismos de apoyo a la innovación tecnológica en cada una de las regiones metropolitanas basadas en las respuestas a las encuestas postales enviadas a las unidades de fabricación local, el productor de los prestadores de servicios e instituciones de investigación en cada región. Comparan y explican las similitudes y diferencias en los sistemas de innovación de las regiones metropolitanas seleccionadas y arroja luz sobre las cuestiones de la innovación y las

actividades de creación de redes, el rendimiento económico y el desarrollo regional. Presentan implicaciones de política para las regiones de Europa que se enfrentan a nuevos retos asociados con la aparición de un conocimiento basado en la economía globalizada (Fischer, M. M., Revilla Diez, J., y Snickars, F, 2001).

Otros ejemplos del análisis teórico se presentan en Italia. Evangelista *et al* (2001) exploran la variedad de modelos innovadores regionales en Italia, evaluando si los sistemas de innovación se pueden encontrar, y cómo funcionan a escala regional. El análisis empírico se basa en un análisis a profundidad de los datos facilitados por la primera Community Innovation Survey (CIS). El artículo muestra que la tradicional distinción Norte-Sur no da cuenta completa de la gama más amplia de los patrones regionales en Italia. En particular, los patrones regionales de innovación no sólo se diferencian de acuerdo a las estrategias específicas y los resultados tecnológicos de las empresas, sino también, según la importancia de las interacciones sistémicas y la presencia de factores contextuales favorables a la innovación.

Sin embargo, sistemas regionales de innovación apropiados se encuentran sólo en pocas áreas bien definidas. En la mayoría de las regiones, las interacciones sistémicas y los flujos de conocimiento entre los actores relevantes son demasiado escasos y demasiado débiles para revelar la presencia de sistemas de innovación en el trabajo. Este documento proporciona una solución para identificar y evaluar el seguimiento de SRI a través de los agentes de la innovación clave de rendimiento utilizando la información de la encuesta (Evangelista *et al*, 2001).

Una pregunta que surge a estas alturas es la siguiente: ¿Es posible un desarrollo industrial endógeno en el contexto de una economía globalizada? Isaksen (2001) aborda la regionalización como un aspecto importante de la globalización económica y como punto de partida en la configuración de la política industrial endógena que se adapte a las circunstancias específicas regionales. Para estas tareas, el autor sugiere que las definiciones de los conceptos centrales de los clusters regionales, los sistemas de innovación regionales y los sistemas de barreras que el énfasis en la importancia de factores "no económicos" en un grado mucho mayor, se encuentran típicamente en el enfoque de Porter (1990).

El artículo de Isaksen (2001) hace referencia al intento de la consolidación por parte de Ericsson, que tuvo lugar en Noruega hace unos años, a fin de ilustrar tanto las amenazas y las posibilidades para el desarrollo industrial local en la economía mundial. Este evento incluye la decisión tomada por la transnacional Ericsson para reubicar a uno de sus departamentos de desarrollo de una pequeña ciudad noruega de la región de la capital, y el cambio posterior de plan porque muy pocos de los ingenieros parecen estar dispuestos a trasladarse junto con el Departamento. Por último, el artículo se aparta del evento Ericsson para discutir, desde la perspectiva regional de innovación de los sistemas, las políticas de desarrollo posibles a las decisiones de las empresas transnacionales a un área local.

En lo que se refiere a los aspectos analíticos y metodológicos Carlsson *et al* (2002) señala que los sistemas de innovación se puede definir en una variedad de formas: pueden ser nacionales, regionales, sectoriales o tecnológicos. Todos ellos implican la creación, difusión y uso del conocimiento. Los sistemas están formados por componentes, las relaciones entre ellos, y sus características o atributos. Entre los aspectos analíticos y metodológicos se señala que existen tres cuestiones que se destacan como problemáticas. En primer lugar, ¿Cuál es el nivel adecuado de análisis para el propósito de alcance? Es importante, por ejemplo, si estamos interesados en una determinada tecnología, producto, conjunto de productos relacionados, un bloque de competencia, un particular, conjunto de actividades o empresas, o la base científica y la tecnología en general y de qué área geográfica, así como para qué período de tiempo (Carlsson, 2002).

La elección de los componentes y los límites del sistema depende de ello, al igual que el tipo de interacción entre los componentes para ser analizadas. Los atributos o características del sistema de los componentes que estarán en la mira también dependen de la elección del nivel de análisis. El segundo aspecto está estrechamente relacionado en determinar la población, es decir, delinear el sistema e identificar los actores y/o componentes. ¿Cuáles son las relaciones clave y que capturan la importante interacción que tiene lugar dentro del sistema y no fuera? La tercera cuestión es cómo medir el rendimiento del sistema. ¿Qué se va a medir, y cómo puede ser el rendimiento medido a nivel del sistema en lugar de a nivel de componente?

Al considerar las innovaciones y las patentes como medidas de producción regional Acs *et al* (2002) señalan que el papel de las externalidades de conocimiento geográfico mediado en sistemas regionales de innovación se ha convertido en un problema importante en la política de investigación. Aunque el proceso de innovación es un aspecto crucial del crecimiento económico, el problema de la medición de la innovación aún no ha sido resuelto completamente. Un problema central en el análisis es la medición de conocimiento económicamente útil. Información de Estados Unidos se ha limitado a un recuento en bases de datos de innovación. La determinación de la medida en que los datos de la innovación pueden ser sustituidos por otras medidas es esencial para una comprensión más profunda de la dinámica que implica la interacción sistémica. Los autores ofrecen un estudio exploratorio y una regresión basada en la comparación de los datos de recuento de la innovación y los datos sobre los recuentos de patentes en los niveles más bajos posibles de agregación geográfica (Acs, *et al*, 2002).

Continuando con la discusión en torno a los indicadores para la medición de la innovación, Kleinknecht *et al* (2002) discuten las fortalezas y debilidades de cinco indicadores generales de la innovación: Investigación y Desarrollo (I+D), las solicitudes de patentes, el gasto total en innovación y en la venta de acciones adoptadas por imitación y por los productos innovadores, ya que se midieron en el 1992 Community Innovation Survey (CIS) en los Países Bajos. Llegan a la conclusión de que los dos indicadores más utilizados (I + D y las solicitudes de patente) tienen más deficiencias de las que se suele suponer. El análisis de factores sugiere que hay poca correlación entre los distintos indicadores. Esto pone de manifiesto la relevancia empírica de las diversas fuentes de sesgo de los indicadores de la innovación.

La integración de las capacidades locales con el conocimiento global es uno de los principales retos de los Sistemas Regionales de Innovación. Asheim y Isaksen (2002) examina cómo las empresas en tres clusters en Noruega, dominada por la construcción naval, la ingeniería mecánica y la industria de la electrónica, respectivamente explotan tanto los recursos específicamente regionales (locales y externos), como el mundo de los conocimientos de clase mundial para reforzar su competitividad. A partir de estos estudios de caso, se concluyen cuatro puntos: (1) la idea típica de un sistema de regional de innovación, es decir, clusters "rodeados"

por organizaciones de apoyo local, es poco común en Noruega, (2) los contactos externos, fuera del entorno industrial local, son cruciales en los procesos de innovación en muchas pequeñas y medianas empresas, (3) los procesos de innovación pueden considerarse como un fenómeno regional en los clusters, como los recursos regionales y redes de colaboración a menudo tienen una importancia decisiva para la actividad de innovación en las empresas, y (4) los recursos regionales incluyen en determinado lugar específico, el conocimiento contextual tácito y codificado y la naturaleza que, en combinación, es más bien geográficamente inmóvil (Asheim e Isaksen, 2002).

En la evolución conceptual de los Sistemas de Innovación Diez (2002) continúa con el análisis a los Sistemas Metropolitanos de Innovación y realiza una comparación entre las ciudades de Barcelona, Estocolmo y Viena utilizando los datos de la Encuesta Europea de Innovación Regional para dar una idea de la actividad innovadora y la creación de redes de innovación de la mayoría de los importantes actores de la innovación, es decir, las empresas manufactureras, las empresas de servicios de productores, y los institutos de investigación.

Este documento identifica los principales actores en el sistema de innovación metropolitano y compara los modelos de interacción entre ellos a través de tres regiones seleccionadas en Europa. Las capacidades de innovación de los sistemas metropolitanos difieren notablemente, sobre todo, en lo que respecta a la cooperación de socios y las relaciones verticales que predominan. Sólo en Estocolmo se hacen institutos de investigación que desempeñan un papel importante en la asistencia a los procesos de innovación en las empresas manufactureras. La proximidad espacial de los socios para la cooperación es muy importante, confirmando el concepto de sistemas de base territorial de la innovación. Al mismo tiempo, Diez (2002) encuentra que los actores entrevistados cooperan intensamente con socios de fuera de la región metropolitana.

Como complemento de los enfoques existentes en los sistemas nacionales de innovación (SNI) y los sistemas regionales de innovación (SRI), la propuesta de los sistemas de innovación territorial (SIT) de Oinas y Malecki (2002) presenta un enfoque que incorpora el camino de la evolución dependiente de tecnologías específicas, como componentes de los sistemas tecnológicos y la mezcla de su capacidad tecnológica marca rutas entre los distintos lugares a

través del tiempo. Los SIT utilizan las divisiones espaciales de la mano de obra entre varios SRI especializados, posiblemente en más de un SRI. El concepto hace hincapié en el SIT de las relaciones exteriores de los actores como elementos fundamentales que trascienden todos los sistemas existentes de la innovación. El papel de la integración de estas relaciones sigue siendo mal comprendida hasta la fecha. Esto plantea un reto para la investigación futura (Oinas y Malecki, 2002).

Al considerar las estrategias para los Sistemas Regionales de Innovación, Cooke y Memedovic (2003) sostienen que las fuerzas económicas mundiales han elevado el perfil de las regiones y la gobernanza regional, no tanto debido al aumento de la prominencia de los clusters regionales y locales como vehículos para la competitividad de la economía mundial y nacional sino a través de la transferencia del aprendizaje y sus aplicaciones. Las definiciones clave son proporcionadas y trazadas. Luego, con referencia a una serie de dimensiones importantes que caracterizan a la innovación como la educación, la transferencia de conocimientos, vinculación y las comunicaciones, se contrastan cuatro regiones de Asia, Europa y América Latina.

Se demuestra que los sistemas regionales de innovación pueden ser subdesarrollados por ser demasiado dependiente de la ayuda pública, pero igualmente, un énfasis excesivo en infraestructura privada debe ser protegido, excepto en el nivel de desarrollo más avanzado. Los autores defienden una combinación de gobernanza pública y privada a nivel regional para promover la innovación sistémica para la competitividad (Cooke y Memedovic, 2003).

El análisis de la innovación en las regiones urbanas es planteado por Simmie (2003) como nodos para la transferencia de conocimiento en el ámbito nacional e internacional. El autor examina la transferencia y el intercambio de conocimientos dentro y entre regiones en el contexto del desarrollo de la economía global. Argumenta que el conocimiento es un recurso clave para la innovación y que a su vez, es uno de los principales motores del crecimiento económico. Las empresas que producen las innovaciones de los productos más novedosos suceden en las concentraciones regionales urbanas más importantes. Utilizando datos de estudios anteriores combinados con los últimos datos regionales de la Encuesta de Innovación en la Comunidad Europea, se hacen comparaciones entre las formas en que las empresas más innovadoras

proporcionan transferencia del Sur hacia el Oriente y comparten el conocimiento de lo local a nivel internacional.

Las empresas más innovadoras acceden a fuentes internacionales de conocimiento. Esto plantea interrogantes sobre la importancia relativa de lo local frente a la difusión de conocimientos internacionales para las empresas más innovadoras. Las empresas innovadoras tienden a concentrarse en una pocas de las principales regiones metropolitanas. Esto para combinar una fuerte base de capital de conocimientos locales con altos niveles de conectividad con regiones similares en la economía internacional. De esta manera, son capaces de combinar y decodificar los conocimientos codificados y tácitos procedentes de múltiples fuentes regionales, nacionales e internacionales. Como resultado, son capaces de generar círculos virtuosos de conocimiento e innovación, para la competitividad y las exportaciones (Simmie, 2003).

Una discusión crítica se presenta de lo que podría entenderse como la investigación de excelencia, y cómo abordar las cuestiones fundamentales y problemas metodológicos en la aplicación práctica y la evaluación de este complejo tema de investigación, desarrollo e innovación, de múltiples facetas en términos de atributos medibles en los niveles de una organización. Tijssen (2003) aboga por un enfoque sistémico e interactivo, que combina múltiples perspectivas y partes interesadas, al tiempo que incorpora una amplia gama de fuentes de información e indicadores cuantitativos en el marco analítico de un "marcador".

Los sistemas de medición obedecen a un contexto específico y son prometedores como una herramienta de estructuración en un debate informado. La selección de indicadores, los análisis comparativos y estudios de referencia de excelencia en la investigación se utilizan como directrices y recomendaciones se ilustran por medio de un cuadro práctico con los últimos datos empíricos de la investigación económica en las universidades de los Países Bajos (Tijssen, 2003).

Ubicados en una perspectiva amplia de la economía evolutiva Cooke, Heidenreich y Braczyk (2004) introducen el concepto de gobernanza como una conexión entre los SRI y el mundo globalizado en donde se apuesta sobre la interacción de los sistemas que ocurre entre las

empresas y la infraestructura de apoyo a la innovación. Los estudios de caso incluyen "casos de carrera", como Baden-Württemberg, Brabante y Singapur, y las regiones que hacen hincapié en la reconversión la innovación "rio-arriba", como de Tampere (Finlandia) con la Universidad; y estrechas relaciones de la industria o de innovación de mercado descendente como Cataluña. Las repercusiones políticas de los análisis ofrecidos y la variación explorada se establecen en un contexto donde las administraciones regionales tienen un acceso limitado a la escala completa de instrumentos de política de innovación. Los aspectos más relevantes de su obra en la gestión de los RIS tienen que ver con lo local-global de la interacción, la reestructuración de la gobernanza y la cooperación de los gobiernos a nivel inter-regional (Cooke, *et al*, 2004).

El concepto de Sistemas de Innovación es aplicado en un contexto sectorial por Malerba (2004) quien compila doce artículos que aplican un marco de sistemas sectoriales de innovación para analizar la innovación en seis sectores importantes de Europa. Los documentos analizan los sistemas sectoriales de la innovación y la producción y sus principales componentes, la dinámica sectorial y el cambio estructural, los productos farmacéuticos analizados a través de la lente de un sistema de innovación sectorial, los procesos de creación y difusión del conocimiento en el sistema del sector químico; Internet fijo y sistemas de telecomunicaciones móviles sectorial de innovación, el software europeo de innovación sectorial, la reconstrucción de los procesos de innovación y los límites en la industria de máquina-herramienta, los servicios y sistemas de innovación, el papel de las instituciones en los sistemas sectoriales de la innovación, la interacción entre los marcos institucionales nacionales y sectoriales, la especialización, los factores que afectan el desempeño internacional de los sistemas europeos sectoriales, y las implicaciones para la política europea de innovación (Malerba, 2004).

Uno de los aspectos más importantes para el desarrollo de un Sistema Regional de Innovación son los indicadores. Grupp y Moguee (2004) abordan un conjunto de cuestiones que son fundamentales para la investigación, como son la construcción y el uso de instrumentos para medir los resultados de la innovación nacional y el diseño de las políticas nacionales relativas a la innovación. Presentan una visión general del desarrollo de la ciencia y la tecnología, los indicadores y su utilización en la formulación de políticas nacionales y proporciona evidencia de la vulnerabilidad de sistemas compuestos de indicadores de ciencia en la interpretación. Una

breve historia del desarrollo de indicadores comienza con el papel de los Estados Unidos, seguido por su difusión en todo el mundo con especial énfasis en Europa. Nuevos desarrollos hacia los indicadores compuestos, la evaluación comparativa y Algoritmos de marcador se discuten. Para investigar la robustez de cuadros de indicadores de innovación, de manera empírica, un análisis de sensibilidad de un caso seleccionado se presenta. Se muestra que las puntuaciones compuestas y posiciones de rango país pueden variar considerablemente en función del proceso de selección. Así, el uso de cuadros de indicadores deja espacio para la manipulación en el sistema de formulación de políticas. Se necesita más investigación sobre métodos alternativos de cálculo para evitar su mal uso y abuso (Grupp y Moguee, 2004).

Si bien el concepto de sistemas nacionales de innovación fue desarrollado para describir el proceso de innovación en las economías desarrolladas. El enfoque se ha desplazado desde una perspectiva exclusivamente nacional a los sistemas regionales o locales reconociendo las diferencias regionales intra país. Este enfoque en los aspectos urbanísticos, tiene dos grandes ventajas: se reconoce que la innovación es un proceso social y un proceso geográfico. Holbrook y Salazar (2004) señalan que para las federaciones, el sistema nacional de innovación es más complejo que el de un sistema unitario, ya que con frecuencia las instituciones provinciales o nivel de los estados y los actores de las instituciones paralelas a nivel nacional.

La pregunta central que se plantean es la siguiente: ¿Afectan las políticas nacionales a las regiones de forma equitativa? Canadá es uno de los pocos verdaderos sistemas nacionales compuesto de subsistemas regionales por sus características económicas y sociales (así como la política). Además, ofrece un laboratorio único para los estudios sobre los procesos de innovación en las regiones y los sistemas regionales de innovación. Este documento informa sobre los primeros resultados de la investigación sobre las características de las agrupaciones industriales se lleva a cabo a través de la Red de Investigación sobre Sistemas de Innovación de Canadá.

En lo que respecta al conocimiento, las políticas y la innovación, Soete (2006) concluye que las definiciones tradicionales de la investigación y el desarrollo deben ser ampliados. Él escribe que los países con alta capacidad de investigación no necesariamente tienen un alto crecimiento económico si no tiene el marco institucional adecuado para permitir a la innovación crecer. Llega

a la conclusión de que cuatro factores son cruciales para la innovación: a) el capital social y humano; b) la capacidad de investigación; c) la proximidad geográfica; y d) la capacidad de absorción. Los cuatro deben ser alentados por los responsables políticos (Soete, 2006).

Siendo introducida por primera vez en 1993, la Encuesta sobre la Innovación Comunitaria (CIS) es considerada una de las principales fuentes de datos más completa de innovación en el momento. Sin embargo, en la práctica, la política europea depende más de la larga tradición de datos de gasto en Investigación y Desarrollo. Arundel (2007) examina por qué los indicadores de Investigación y Desarrollo siguen dominando la política de innovación en Europa y realiza una discusión teórica para llegar a recomendaciones para mejorar la utilidad de la CIS. Esto exige volver a algunas de las metas originales de la CIS y el uso de la CIS para la construcción de nuevos indicadores que satisfagan mejor las necesidades de la comunidad política. Varios ejemplos de nuevos indicadores se proporcionan, como una medida de salida con la comparación internacional mejor, un indicador de la difusión del conocimiento, y un conjunto de indicadores de las capacidades innovadoras de las empresas (Arundel, 2007).

La atención reciente a la innovación como el núcleo de una economía del conocimiento ha dado lugar a una serie de estudios e informes que tratan de medir las filas relativas de los estados a medida que avanzan sus programas económicos. Hall (2007) lleva a cabo un estudio de mejora en la medición del estado de rendimiento, distinguiendo la capacidad de innovación de los resultados de la innovación mediante el examen de cambio durante un período de 20 años con medidas coherentes y empíricamente por las medidas de agrupación en categorías de recursos básicos mediante el análisis de los factores.

El análisis factorial se utiliza para generar nuevas medidas de capacidad de innovación, y la eficacia de estas nuevas medidas se controlará mediante un corte transversal combinado a análisis de series de tiempo (datos en panel) para examinar sus efectos en la generación de estados de patentes. Los resultados indican impactos de moderados a fuertes en las variables de la capacidad de innovación en la generación de patentes, los resultados proporcionan nuevas métricas para el examen de la capacidad del Estado para la innovación y la capacidad financiera del estado para su comercialización en el tiempo (Hall, 2007).

Siguiendo con las tendencias en la evaluación y medición, Hall (2009) trata de añadir significado haciendo las siguientes preguntas ¿Cómo se comparan los estados entre sí y hacia adentro en capacidad de innovación y desempeño de innovación histórico? ¿Hay grupos de Estados que son más o menos similares en la composición de la capacidad de innovación? Debido a las diferentes dimensiones la puntuación varía de forma independiente, es posible que las regiones sean altas en algunas de las dimensiones y bajas en otras. Es necesario evaluar las relaciones entre las regiones, en un esfuerzo para dar mayor significado a los resultados del índice de innovación. Los resultados del Índice de innovación por medio de un análisis de conglomerados revelan las agrupaciones de regiones que son similares en los niveles de capacidad de innovación a través de tres dimensiones consideradas. Una tipología de *cluster* se crea, y los cambios de estado en la tipología se observa y se compara el período de 20 años del conjunto de datos. Los patrones observados en las distintas regiones y con el tiempo ayudan a los políticos para identificar los cambios importantes en su tipología, que pueden reflejar el progreso o la regresión de metas (Hall, 2009).

4.3 Sistemas Regionales de Innovación: Aplicaciones en Europa

En el presente apartado se resumen las principales experiencias en las que el estado europeo a diferencia del modelo norteamericano incide con mayor fuerza a través de metodologías de gestión en el desarrollo de Sistemas regionales de Innovación. El resumen que se presenta a continuación son las estrategias regionales de Innovación y presentan los aspectos más importantes en lo que denominan la Implementación de Sistemas Regionales de Innovación (ISRI) en 25 regiones de Europa y publicado por la Comisión Europea (2002).

Entre 2000 y 2002, casi una de cada 5 regiones de Europa (25 en total) recibieron financiamiento del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) en virtud de las acciones innovadoras para el desarrollo y la implementación de los Sistemas Regionales de Innovación (ISRI), cofinanciando en un 50 por ciento por la FEDER y la otra parte por la región. El ISRI tenía cuatro principios metodológicos:

- El ISRI debe de estar basado en la colaboración entre el sector público y privado así como el consenso de la sociedad.
- El ISRI debe de estar impulsado por las demandas, centrándose en las necesidades de innovación de las empresas PYMES con amplia participación de la investigación y desarrollo (I+D).
- El ISRI debe de estar orientado a la acción que termine en proyectos empresariales o de política de innovación.
- Por último, las regiones participantes del ISRI deberán explotar la dimensión Europea a través de la participación en la cooperación regional y la evaluación comparativa de las mejores prácticas y métodos.

La comisión no trató de promover una metodología estandarizada que se aplique religiosamente en todas las regiones que participan en el ISRI por la diversidad regional de ambientes productivos y sus diferentes marcos institucionales y con base al principio de subsidiariedad, la comisión propuso las orientaciones generales y un enfoque metodológico flexible para las regiones, que contemple lo siguiente:

- Sensibilización sobre la innovación y la creación de un consenso regional entre los principales actores regionales.
- Análisis del sistema regional de innovación (SRI), de sus actores y su interacción, incluyendo: la tecnología, las tendencias del mercado de evaluación, la previsión tecnológica y la evaluación comparativa con otras regiones.
- Análisis de las fortalezas y debilidades de las empresas regionales.
- Evaluación de las infraestructuras regionales de apoyo a la innovación y los planes de política.
- Definición de un marco estratégico de acciones piloto y estudios de viabilidad, así como proyectos concretos que podrían ser financiados con cargo a los fondos estructurales existentes en los programas operativos del FEDER.
- Se espera que un amplio espectro de actores políticos, económicos y académicos locales se involucren en este proceso, participando activamente en el comité directivo

responsable del ISRI, así como a través de grupos de trabajo, seminarios, entrevistas, auditorías y encuestas.

A continuación las experiencias regionales de Europa en las que se señalan los objetivos, la metodología, las actividades realizadas y los resultados.

4.3.1 ISRI Niederösterreich, Austria

El **objetivo** del ISRI es establecer a Austria baja como una de las 10 regiones más innovadoras de Europa.

Metodología:

- **Creación** de una **Agencia** de información para la innovación.
- **Creación** de una iniciativa para **incubadoras**, como un seguimiento a una acción del SRI anterior.
- Un estudio de factibilidad para el establecimiento de una red de apoyo para la innovación en la región.
- **Proyectos piloto:** mesa redonda de emprendedores, agencia de información para la innovación, red de apoyo a la innovación, estimulación de empresas de energías renovables y herramientas de cooperación empresarial.
- **Actividades de comunicación:** Publicación del ISRI para más de 4000 emprendedores y políticos en la región y abastecimiento regular de noticias acerca del mismo.

Actividades:

- **Red de apoyo a la innovación:** Creación de una agencia de información para la innovación con el fin de facilitar a las PYMES el acceso a las tecnologías. Para su elaboración se organizó un taller con una agencia similar en Strasbourg y también se creó un sistema de información en Internet.
- **Tecnología:** Creación de una oficina de tecnología en el gobierno con una marca propia para sus actividades (TecNetArea), establecimiento del Centro de Química Aplicada de Niederosterreich y otros 2 centros en Austria con firmas y centros de investigación regionales.
- Estimulación de **cooperación** entre las empresas: se ha creado una plataforma de colaboración entre la cámara de comercio, la agencia de desarrollo (ECOPLUS) y la administración regional de desarrollo económico con el objetivo de resaltar la importancia de la cooperación. Se desarrollaron actividades como: proyectos de recursos renovables,

creación de redes en el sector de la madera, talleres para aumentar la consciencia, historias de éxito, *check lists* y grupos de consultores.

- Internacionalización: este aspecto es de vital importancia para la región, se han creado fuertes relaciones de largo plazo con los países vecinos como Eslovaquia y Hungría, los tres áreas austriacas alrededor de Viena y juntos crearon la marca (“La región de Viena”) para mejorar su impacto como región.
- Estimulación del *entrepreneurship*: se realizan competencias de planes de negocio para identificar empresas potenciales. Un equipo de universitarios y consultores discuten la factibilidad con los emprendedores potenciales.

Resultados más interesantes:

- Progreso en el acceso a mejor y más actualizada información en la región a través de la Agencia para la innovación y el sistema de información en internet.
- Apoyo a las redes empresariales y lecciones aprendidas del proyecto piloto de recursos renovables.
- Cooperación transfronteriza con regiones vecinas.
- Vinculación con otros proyectos de SRI constituidos.

4.3.2 ISRI Toscana (Italia)

El **objetivo** del ISRI es iniciar un proceso para el desarrollo de la tecnología en el sector específico del patrimonio cultural, la idea es crear productos y servicios en este campo utilizando tecnología desarrollada en la región de Toscana.

Al final de las Estrategias de Transferencia Tecnológica de Innovación Regional (97-99) se seleccionaron tres objetivos: apoyar a las PYMES de sectores tradicionales; creación de clusters innovadores y apoyar la creación y fortalecimiento de empresas de alta tecnología.

Metodología:

- Encuesta para identificar participantes potenciales para el proyecto.
- Creación de equipo tecnológico (opto electrónico).
- Creación de un catalogo de tecnologías (opto electrónica).
- Creación de 5 lugares de trabajo para diagnóstico.
- Cursos de capacitación para técnicos especializados en el uso de la tecnología para el patrimonio cultural.
- Actividades de promoción.

Actividades

- Acción institucional: coordinación entre los actores del SRI.
- Creación de prototipos: escáner 3D, unidad de reflectografía, sistema de laser para limpieza de arte, medidor automático de condiciones ambientales.
- Centros de diagnóstico piloto.
- Capacitación: Se creó un curso para entrenar a técnicos en uso de tecnología en el arte.
- Promoción: se realizan seminarios, presentaciones de la tecnología disponible para el ámbito.
- Oportunidades de mercado y asociación: Se realizó un estudio de mercado potencial para ver los mejores métodos promocionales.

Principales resultados

- El proyecto obtuvo más contactos e interés de organizaciones públicas y privadas de lo que se esperaba.
- El ISRI ha contribuido a que los diferentes actores del patrimonio cultural empiecen a trabajar juntos en proyectos estratégicos.
- Para el futuro todos los actores piensan que la experiencia de la creación de redes iniciada a partir del proyecto piloto debe de considerarse como una prioridad para el desarrollo futuro de iniciativas.
- Los 4 prototipos han sido probados y se están capacitando técnicos para manejarlos.

Comentarios

El proyecto es muy exitoso porque contribuye a la creación de *clusters* de empresas y centros de investigación en el campo del patrimonio cultural con un fuerte compromiso de negocios. En su nuevo programa de innovación se le hará un seguimiento a este proyecto y se aplicará a otros sectores como la moda, biotecnología y la opto electrónica.

4.3.3 ISRI Castilla y León, España

El **objetivos** de este ISRI es la creación de una red regional de organizaciones de apoyo a la innovación para incrementar la demanda de innovación en las áreas más desfavorecidas como Ávila, Zamora y Salamanca.

Metodología:

- 55 visitas a organizaciones intermediarias de apoyo a la innovación en toda la región.
- En las tres áreas desfavorecidas de la región:
- Creación de un comité piloto de coordinación para estas áreas.
- Cuestionario enviado por correo a 300 empresas con una tasa de respuesta del 53%.
- Diagnósticos de innovación a 22 empresas.
- organización de seminarios y talleres con las empresas.

Actividades:

- Diagnósticos tecnológicos en empresas no innovadoras.
- Seminarios con 36 empresas para presentar la oferta de innovación.
- 3 grupos de trabajo en oferta-demanda junto con centros tecnológicos y universidades.
- Seminario para ayudar a las empresas con las oportunidades de exportación.
- Días de trabajo para emprendedores: Marketing, exportación e innovación.
- Análisis individual a 22 empresas sobre las oportunidades que les ofrecen las tecnologías de la información.
- Taller de cómo incluir las tecnologías de la información en campos tradicionales.
- Un portal de internet interactivo.
- Seminarios de incentivos fiscales.
- Actividades de apoyo para la transferencia tecnológica transnacional a través de centros de innovación.

- Seminario en universidades para la investigación con 53 participantes universitarios, autoridades regionales y el ministro nacional de ciencia y tecnología.

Principales resultados:

- El cuestionario a las 300 empresas con un nivel de respuesta de más del 50 por ciento demostró que se ha iniciado un nuevo proceso en la relación entre las empresas y sus intermediarios.
- Trabajo directo con las firmas: 22 diagnósticos, seminarios y talleres con empresarios en varios temas.
- Se establecieron redes de organizaciones de apoyo a la innovación llamadas “Innored”.

Comentarios:

Este enfoque del ISRI fue en PYMES muy pequeñas en áreas poco pobladas, en sectores tradicionales para los cuales la innovación significa simplemente un cambio (en la manera que venden, su apertura a mercados externos, el uso de las TIC etc.) y tecnología diversa. Las actividades realizadas en este ISRI estuvieron muy bien adaptadas a las necesidades de este tipo de empresas.

4.3.4 ISRI Limburg, Holanda

Los **objetivos** del proyecto son: Elaborar e implementar un enfoque estratégico considerando la estrategia de innovación regional de la provincia, continuar y extender la asociación entre los actores regionales y fortalecer la relación con los programas de fondos europeos y demás proyectos en la provincia de Limburg.

Metodología:

- Expandir e intensificar la asociación entre actores.
- Estudios de factibilidad: Kit de herramientas, introducción de nuevas tecnologías, mejora de la estructura de la oferta, tecnología web.
- 3 proyectos piloto: Estrategia de visión, para fomentar colaboración basada en el conocimiento entre las empresas para ayudar a definir estrategias de innovación en las PYMES.

Actividades:

- Desarrollo de la base de datos BEVOS (Sistema de monitoreo de empresas).
- El proyecto piloto Estrategia de visión para que las PYMES tengan una clara visión de su futuro.
- El proyecto TRIZ inspirado por la técnica TRIZ para resolver problemas de innovación.
- P* (Colaboración entre empresas y proveedores).
- Kit de Herramientas: Organización de 3 talleres con consultores entre julio y diciembre del 2000.
- La integración de nuevas tecnologías en las empresas con 15 tecnologías TOP.
- Estudio del uso de tecnología Web en la región.
- Base de datos PROVOS (Sistema de monitoreo de proyectos).
- Estudio para seleccionar colaboradores.

Principales resultados:

- Se ha preparado con base en el ISRI un programa de actividades entre el gobierno y organizaciones intermediarias.
- La creación de las bases de datos de PROVOS y BEVOS, así como la capacitación a proveedores y organismos intermediarios para interpretar y utilizar las bases de datos y el kit de herramientas.
- La incorporación a los fondos estructurales.
- Actividades de previsión.
- La utilización de la técnica TRIZ para estimular la capacidad de innovación de las PYMES.
- Un estado del arte en el uso de las tecnologías Web en Limburg.

Comentarios:

El ISRI ha sido integrado en la política regional de innovación. Este proyecto está claramente enfocado en la dimensión estratégica y la necesidad de trabajar en la cooperación regional.

4.3.5 ISRI Gales (Reino Unido)

El **objetivo** global del proyecto es implementar las **prioridades** del Plan de Tecnología Regional de 1998 el cual consistía en lo siguiente:

- Comunicar la importancia de la innovación.
- Aumentar la inversión de las empresas en Investigación y Desarrollo.
- Mejorar el apoyo empresarial a la innovación.
- La formulación de estrategias sub-regionales de innovación.
- Monitorear y evaluar la efectividad e impacto del Plan.

Metodología:

- Una estrategia de comunicación para la innovación en Gales.
- Un reporte de la evaluación del PRT de Gales realizado por consultores.
- 20 casos de estudio de proyectos que se han desarrollado desde 1995 dentro del marco del PNT.
- Revisión del impacto de la innovación en 26 PYMES por consultores.

Actividades:

- Una estrategia de comunicación para aumentar el interés en la innovación, preparada por consultores.
- Una evaluación independiente de la efectividad e impacto del PTR de Gales.
- Desarrollo y monitoreo de indicadores de innovación.
- Revisión de innovación en las PYMES.
- Un directorio de innovación y servicios de soporte tecnológico revisado y actualizado.
- Integración de Consejo de innovación y tecnología.
- Promoción de la previsión tecnológica.
- Relaciones con otras regiones.

Principales resultados:

- El PRT ha sido exitoso al desarrollar el consenso en las estrategias y en el desarrollo de un marco para la política pública y asignación de recursos a la innovación en la región. Ha sido menos exitoso en fomentar la utilización de infraestructura en las empresas.

Comentarios:

El proyecto se diseñó como un seguimiento del Plan Regional de Tecnología realizado en 1994. Se planearon un número de actividades muy limitado para apoyar a las PYMES en innovación.

4.3.6 ISRI Halle-Leipzig-Dessau, Alemania

Los **objetivos** del proyecto son: Crear la red de productores de plástico en Alemania central, la creación de una asociación promotora de la innovación y el sistema de administración de parques industriales y comerciales.

Metodología:

- 2 grupos de trabajo: Administración del parque químico donde participan los actores clave de la industria química y el segundo grupo es el de innovación donde participan las ciudades, universidades y el sector privado.
- Estudios de factibilidad.
- 7 acciones piloto.

Actividades:

- La red de productores de plástico fue apoyada por el sector público y privado, 50 empresas.
- Se creó una asociación para empresas innovadoras y para incubar nuevas empresas.
- Se creó una base de datos como una acción piloto para intercambiar información con otras regiones.
- Se realizaron 5 estudios de la industria química y se organizó una conferencia europea para el sector químico con 130 representantes.

Principales resultados:

- Creación del centro para síntesis de polímeros.
- Se ha logrado la cooperación entre grandes empresas y las PYMES regionales en el sector químico.

4.3.7 ISRI Yorkshire y Humber, Reino Unido

Los **objetivos** del proyecto son: apoyar a los negocios a crear utilidades y proveer empleo en la región a través de la colaboración entre los sectores público y privado.

Metodología:

El enfoque principal del proyecto fue trabajar en sectores identificados como vitales para la economía de la región, que tengan el suficiente potencial para crecimiento o que tuviesen capacidad de defenderse en el corto plazo mediante la reestructuración y diversificación, para cada uno de estos 15 sectores se creó una red de negocios o “*cluster*”, el primer objetivo era identificar los factores críticos que necesitaban ser abordados para mejorar la competitividad, cada uno de estos clusters fue liderado por un empresario del sector quien jugó el rol de “Campeón” de innovación en la región.

Actividades:

- En los clusters se hicieron páginas web y boletines para compartir información, también se organizaron conferencias en temas interesantes para el sector.
- Se realizaron 8 presentaciones del proyecto en diferentes regiones de Europa.
- Se publicaron 9 boletines del SRI y se repartieron a más de 1200 personas.
- Diversos sitios web contribuyeron a difundir información sobre el SRI.
- Se realizaron foros de innovación.

Principales resultados:

- El principal resultado es la incorporación del proyecto a la estrategia de la agencia económica de desarrollo.
- Creación del Centro de Excelencia para la Industria Electrónica y el Centro de Excelencia para la Industria Química.
- Desarrollo de largo plazo de sectores empresariales en la región organizados en redes.

- Estrategias sectoriales a través de una combinación de proyectos y relaciones cercanas con organizaciones de apoyo.
- Desarrollo de trabajo intersectorial y conocimiento y difusión de las mejores prácticas.
- Desarrollo de relaciones estrechas con organizaciones de apoyo.
- Desarrollo de indicadores comparativos dentro de los sectores a nivel regional y a nivel nacional.
- Una estrecha relación con otras regiones europeas.

Comentarios

El ISRI en Yorkshire es un proyecto exitoso con resultados visibles. Uno de sus principales factores de éxito es su orientación empresarial basada en el SRI anterior.

4.3.8 ISRI Umbría, Italia

Los **objetivos** del proyecto son: La valorización de los resultados de investigación principalmente de la Universidad de Perugia para la creación de grandes industrias, polos de investigación y actividades de capacitación; proyecto piloto en el sector de construcción sustentable y la creación de redes.

Metodología:

- Auditorias tecnológicas.
- Estudios de mercado para ciertas tecnologías,
- Consultoría en transferencia tecnológica, negociación, financiamiento y protección de propiedad intelectual en universidades, empresas e intermediarios.
- 1 proyecto piloto en el sector de la construcción.

Actividades:

- Exploración de nuevas tecnologías.
- Desarrollo de nuevos conceptos para la construcción competitiva sustentable.
- Creación de redes con otras regiones Europeas.

Principales resultados:

- Se logró hacer el proyecto piloto con un enfoque multidisciplinario.
- Se han incorporado acciones para fomentar el emprendimiento.
- Intercambio de buenas prácticas con otras regiones.

Comentarios

El proyecto presento cierto retraso en su implementación por el procedimiento tan tardado para la asignación de contratos externos. El sector privado no jugó un papel importante en este proyecto.

4.3.9 ISRI País Vasco, España

Los **objetivos** del proyecto son: Preparar programas estratégicos de investigación vinculados al plan de ciencia, tecnología e innovación 2001-2004; mejorar el uso de la información en las PYMES.

Metodología:

- La preparación de programas de investigación fueron basados en documentos de consultores así como la consulta con actores regionales del sistema de innovación, tales como centros de tecnología, universidades, agencias de desarrollo, clusters existentes.
- Numerosas visitas se realizaron a otras regiones de Europa, Estados Unidos, Cuba y Australia para analizar buenas prácticas.

Actividades:

- Para el desarrollo de programas de investigación se identificaron 5 áreas y se desarrollaron nuevos productos, nuevas empresas, capacitaciones, elaboración de nuevos sistemas de evaluación.
- Creación de un sitio web para la promoción de productos del sector de comida enlatada.
- Apoyo para el intercambio de datos electrónicos para la autoridad portuaria de Bilbao.
- Implementación de un sistema de intercambio de datos electrónicos entre 8 PYMES del sector del mueble.
- Implementación de un sistema de información para apoyar el diseño e ingeniería en las empresas.
- Implementación de extranet para empresas del *cluster* de electrodomésticos, el cluster de papel, el cluster de herramientas.
- Implementación de una base de datos de empleos en los clusters accesible a través de internet.

Principales resultados:

- La implementación de las tecnologías de la información respondieron a las necesidades de los clusters existentes y contribuyeron al intercambio de información dentro y entre los clusters.
- Se creó un vínculo fuerte y directo entre los planes regionales para la sociedad industrial, tecnológica y de innovación, los SRI y la ISRI.

Comentarios:

La región ha estado desarrollando su política regional de ciencia, tecnología e industria por casi 20 años y el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en los clusters ha traído grandes beneficios.

4.3.10 ISRI Canarias, España

Los **objetivos** del proyecto son: Desarrollar actividades innovadoras a través del desarrollo de instrumentos de apoyo financiero, desarrollar la cooperación entre los elementos del sistema regional de innovación a través del desarrollo de recursos tecnológicos relevantes.

Metodología:

- 2 estudios de viabilidad para la creación de dos centros tecnológicos.
- Grupos de trabajo para discutir las actividades previstas.

Actividades:

- Apoyo a la difusión y comercialización de los centros tecnológicos, universitarios y departamentos de investigación.
- La viabilidad, el diseño de planes de negocio, integración de grupos privados/públicos para la financiación en la creación de empresas de base tecnológica.
- Sistema de información y apoyo a la innovación empresarial a través de Internet.
- Estudio de factibilidad y la preparación del proyecto del centro integrado de fabricación en vista de su integración en la corriente de fondos estructurales.
- Estudio de factibilidad y la preparación del proyecto del centro tecnológico para la industria del mueble en vista de su integración en la corriente de fondos estructurales.

Principales resultados:

- Oficinas de transferencia de tecnología en las universidades y los centros de investigación ha suscitado cierto interés en estas organizaciones.
- Contribución a la creación de empresas de base tecnológica.

Comentarios:

El proyecto enfrenta grandes dificultades administrativas que dieron lugar a un importante retraso. Este ISRI se centra en cuestiones de sociedad de la información como la creación de un sistema electrónico como plataforma de servicios integrados para la innovación, puntos de acceso público a Internet, el uso de tarjetas inteligentes para el sistema de transporte regional, acceso a Internet en zonas rurales, etc.

4.3.11 ISRI Tesalia, Grecia

Los **objetivos** del proyecto son: promover una cultura de innovación en la región, fortalecer la capacidad innovadora de las empresas y mejorar el entorno empresarial favorable para la innovación.

Metodología:

- Dos estudios de viabilidad en un concurso de innovación y el espíritu empresarial y en un sistema de medición de la innovación.
- Algunos grupos de trabajo se pusieron en marcha durante el curso del proyecto y llevó a la creación de cuatro redes interregionales de aprendizaje en los sectores de alimentos, madera-muebles, ropa y textiles.
- Desarrollo de seis proyectos piloto.
- Intercambios interregionales dentro de la red de Sistemas Regionales de Innovación griegos y otros países europeos.

Actividades:

- Un "concurso de innovación y espíritu empresarial" fue diseñado a través de un estudio de viabilidad y organizados durante el ISRI.
- Se elaboró un sistema de medición de la innovación a través de un estudio de viabilidad, se identificaron los lineamientos básicos para construir indicadores con el fin de evaluar el sistema regional de innovación. Se identificaron 5 categorías de indicadores: La investigación, el desarrollo y comercialización, la transferencia tecnológica, la interacción entre oferta y demanda y por último el desarrollo sustentable.
- Creación de conciencia en materia de innovación y reforzamiento de los vínculos entre la comunidad empresarial y académica.
- Un proyecto piloto se inició en la producción integrada y la distribución de acuerdo al protocolo en la agricultura.

- El proyecto piloto para la promoción del sistema HACCP (análisis de peligros – *Hazard Critical Control Point*) en el sector del vino se incluyó en el plan de acción SRI.
- Estimulación en la participación de las empresas, para proyectos de Investigación y Desarrollo nacionales y europeos.
- El proyecto piloto sobre la acreditación de los laboratorios.
- Seminarios y misiones comerciales organizadas por la Cámara de Larissa, que es también un Centro de Empresas e Innovación, para responder a la necesidad expresada por las empresas de la RIS en materia de formación sobre cuestiones de innovación.

Principales resultados:

- De acuerdo con los gestores del proyecto la semana de la innovación puede ser considerado como el más evento significativo del ISRI.

Comentarios:

Desde 1997, la región ha participado en iniciativas de promoción de la innovación y el desarrollo tecnológico. Sin embargo, persisten algunas dificultades, tales como la falta de conexión entre las instituciones de investigación y las empresas, así como la falta de prácticas sistemáticas en materia de innovación y desarrollo de productos.

4.3.12 ISRI Castilla-La Mancha (España)

Los **objetivos** del proyecto son: Reflexionar sobre la viabilidad de una serie de proyectos en el marco del Plan de innovación para el periodo 2000-2003 y analizar su posible integración en el programa operativo, estimular la cooperación y coordinación del sistema de innovación regional y fomentar la capacidad de innovación en Castilla-La Mancha.

Metodología:

- Estudio de viabilidad para la creación de una Agencia Regional de Innovación.
- Acciones piloto en: la optimización de la innovación y la tecnología regional, ofrecer desde el punto de vista de las necesidades de las empresas, el fomento de la creación de empresas de base tecnológica innovadoras y la estrategia de integración de los miembros del sistema de innovación regional.
- Grupos de trabajo en cada una de las 3 acciones piloto y un estudio de viabilidad.

Actividades:

- Estudio de factibilidad para la creación de una Agencia Regional de Innovación.
- Acción piloto para optimizar la oferta regional de innovación y transferencia de tecnología.
- Acción piloto para estimular la creación de empresas de base tecnológica innovadoras.
- Acción piloto para desarrollar una estrategia para la integración de todos los miembros del sistema de innovación regional.

Principales resultados:

- Según los administradores del proyecto, los grupos de trabajo contribuyó en gran medida para fortalecer, divulgar e incluso aumentar el consenso y la creación de asociaciones durante la ISRI en la región.

- La acción piloto para la creación de empresas de base tecnológica es uno de los las actividades más exitosas y concretas en la ISRI.
- Sitio Web de la innovación en la región: mejorar el acceso de las empresas a la innovación.
- Servicios de apoyo, las actividades piloto para sectores tradicionales de artesanía (cerámica, cubiertos).
- El comercio electrónico de plataformas.
- La alfabetización digital de enseñanza: cursos de formación, la sensibilización de fondos de innovación.
- Planes de innovación en las empresas (esta acción concentra el 50% del total de presupuesto del programa).
- Centros de excelencia de Internet.

Comentarios:

De acuerdo con los administradores de proyectos, los grupos de trabajo contribuyeron para fortalecer, promocionar e incluso incrementar el consenso y el asociacionismo entre los actores de la región.

4.3.13 ISRI Calabria, Italia

Los **objetivos** del proyecto son: Actualizar constantemente las estrategias regionales de innovación a través de una continua relación entre todos los integrantes del sistema, demostrar la factibilidad de estudios y proyectos pilotos de las acciones estratégicas para el desarrollo de la región, supervisar y evaluar el impacto de las acciones llevadas a cabo a nivel regional para la aplicación de estrategias regionales de innovación.

Metodología:

- La primera acción fue dedicada a la coordinación, la asistencia técnica para la gestión del primer plan de acción regional para la innovación y la preparación del segundo plan.
- Doce proyectos piloto y Doce estudios de viabilidad se habían previsto al principio.

Actividades:

- Asistencia metodológica a los departamentos de administración regional para la elaboración de acciones innovadoras dentro del programa operativo de innovación.
- Asistencia técnica específica para el departamento de investigación regional.
- Estudios de factibilidad para servicios de benchmarking, auditoría tecnológica.
- Dos proyectos pilotos en oficinas y laboratorios de tecnología con la incorporación de los actores locales.
- Actividades de creación de redes dentro de las regiones innovadoras de Europa.

Principales resultados:

- La mayoría de actividades interesantes y los resultados de integración como resultado de la acción combinada de la RIS e ISRI Calabria, los proyectos de esta región pudieron ser completamente integrados al plan de innovación regional.

Comentarios:

El proyecto logro una fuerte integración de los fondos estructurales tales como garantizar la implementación del primer plan de innovación regional para proveer asistencia técnica en la implementación del plan de innovación regional.

4.3.14 ISRI Unión Europea Norte Finlandia y Suecia

El **objetivo** global del proyecto es mantener y atraer mano de obra altamente calificada en la región que cubre las partes norte de Finlandia y Suecia, así como fortalecer la cooperación transfronteriza de los centros tecnológicos, organizaciones regionales y las empresas.

Metodología:

- Estudio basado en una encuesta y entrevistas para estimar las necesidades de recursos humanos en alta tecnología.
- Reuniones y seminarios de negocios transfronterizos.
- Campaña de información para diseminar las oportunidades de trabajo en la región.
- Un programa de becas para atraer a jóvenes graduados de universidades tecnológicas fuera de la región.
- Apoyo a proyectos transfronterizos (Por medio de concursos de proyectos).
- Evaluación comparativa y creación de redes con otras regiones.
- Creación de un modelo para el mercado laboral Europeo de alta tecnología.

Actividades:

- Se realizaron encuestas y entrevistas, se necesitaron 125 estudiantes y 46 expertos para determinar las necesidades de recursos humanos en la región.
- Se realizó un CD-ROM y un sitio web para la campaña de información.
- Se ofrecieron 7 becas para estudiantes que vienen de otras regiones con un presupuesto total de 70 000 Euros.
- Se realizó el concurso de innovación para PYMES con un premio de 10 000 Euros.
- Las reuniones y seminarios se realizaron con empresas y firmas en el sector de las tecnologías de la información y la electrónica.
- Se realizó una reunión para comparar modelos y prácticas de otras regiones para atraer a personal calificado en la región.

Principales resultados:

- Apoyo a la cooperación transfronteriza entre empresas y entre los actores clave de la innovación en los campos de las Tics y electrónica.
- Enfoque en recursos humanos altamente calificados.
- Se pensó en cooperación interregional en particular en la selección de regiones que se enfocan en la misma prioridad que es los empleos de alta tecnología.

Comentarios:

- Los resultados del proyecto pueden variar ligeramente entre las dos regiones.
- En el reporte final las dos regiones expresaron su interés en continuar trabajando en el factor del recurso humano altamente calificado.

4.3.15 ISRI Overijssel, Holanda

Los **objetivos** del proyecto son: Aumentar la innovación en productos y servicios, producción más limpia y de bajo costo, mayor contribución del conocimiento y las habilidades en la industria regional y explotar el conocimiento como un factor de negocio.

Metodología:

- Se seleccionaron siete prioridades: a) transformación de la innovación en estrategias, b) trabajo con clusters y redes, c) tecnologías de la información y las comunicaciones, d) aumentó en nivel de educación superior, e) expansión del conocimiento, f) transferencia de conocimiento y g) monitoreo y evaluación de políticas.

Actividades:

- Se realizó un programa de innovación orientada al mercado apoyando a las PYMES dentro de un marco estratégico.
- El proyecto PLATO se puso en marcha el cual reúne a ejecutivos de las PYMES regionales para compartir estrategias y conocimiento.
- Se elaboró el foro de comunidad virtual para que las asociaciones y organizaciones del sistema de innovación tengan facilidad de comunicación y también para realizar transacciones entre empresas interesadas en hacer negocios entre ellas.
- Se realizó una encuesta exploratoria para conocer el potencial humano, el resultado ayudó a la región a crear el programa piloto “Innovación a través de la gente y el conocimiento”.
- Una línea de acción importante para promover a la región como intensiva en conocimiento es la promoción de modelos y proyectos empresariales y realizan exposiciones, concursos y seminarios como el *Neuro Fuzzy World*, *High Technology Small Firms Conference* y el *Young Planners Workshop*.
- Se ha creado un modelo de transferencia del conocimiento llamado *KnowledgeLink* el cual presenta proveedores e intermediarios de redes, el modelo permite tener contacto cara-a-cara entre las empresas facilitando la transferencia directa del conocimiento.

- Se cuenta con el día de la innovación y se implementó un nuevo procedimiento operativo para la implementación de la política de innovación en las estrategias de innovación.

Principales resultados:

- La iniciación y apoyo a proyectos jugó un papel muy importante en las actividades que realizó la región de Overijssel. Se ha aumentado la previsión de la innovación dentro del mundo empresarial como resultado de las actividades realizadas.
- El apoyo a las redes y clusters han sido de gran éxito para el proyecto.
- La provincia cree que no ha sido capaz de darle suficiente atención a su rol como producto de la política de innovación.

Comentarios:

El ISRI ha sido incorporado a la política de innovación regional, el proyecto se ha enfocado claramente en la dimensión estratégica y la necesidad de trabajar en la cooperación regional. Las tres principales instituciones regionales y la oficina regional de innovación activaron un nuevo enfoque para la implementación efectiva y eficiente de la estrategia de innovación.

4.3.16 ISRI Sterea Ellada (Grecia)

El objetivo general del proyecto es incorporar el pensamiento innovador y actividades en función de la economía de Sterea Ellada. Los objetivos clave del proyecto son: La creación de programas educativos y de capacitación para empresarios, apoyar a las empresas locales, promocionar la agricultura orgánica, apoyar la investigación y promocionar los servicios y creación de redes a las empresas del sector turismo.

Metodología:

Se elaboró una estrategia de innovación la cual incluía cuatro estudios de factibilidad y cuatro programas piloto. Se utilizaron las siguientes herramientas para cumplir con los objetivos del programa:

- Campaña de información, conferencias de prensa y boletines.
- Quince sesiones de los grupos de trabajo temáticos aproximadamente con 30 participantes cada uno.
- Creación de una base de datos y un sitio web.
- Publicación de cinco folletos del sector turismo.
- Cooperación interregional.

Actividades:

Se propusieron los siguientes establecimientos culturales y de turismo:

- Un parque-spa temático para ocio, educación e información sobre termalismo.
- Un museo innovador el cual recrearía batallas ancestrales utilizando técnicas multimedia exclusivas.
- Dos centros educacionales y culturales, uno para promover los recursos naturales y el ecoturismo y otro para proveer un ambiente sustentable para las actividades culturales.

- Un centro de información localizado en la entrada de la región para proveer a los visitantes de mapas, guías y pañoletas.
- Creación de redes de destinos turísticos (Itinerarios turísticos) los cuales integren las atracciones turísticas de la región en paquetes temáticos.
- Entrenamiento y capacitación a administradores y ejecutivos de las PYMES para mejorar su organización y capacidades tecnológicas.
- Estudio para la creación de una oficina de promoción de exportaciones.
- Creación de un sitio web empresarial con datos industriales, económicos, sociales y tecnológicos.
- Promoción de la creación de laboratorios y facilidades.

Principales resultados:

- El proyecto se ha beneficiado de una buena incorporación desde que los programas del ISRI han sido integrados al marco de la tercera comunidad de apoyo griega, el proyecto ha tenido éxito en el sector de turismo de la región.

Comentarios

Finalmente se ha logrado el consenso y la cooperación entre el sector público y privado, la utilización del dialogo abierto, reuniones y formas electrónicas de comunicación ha incrementado la fortaleza y el compromiso entre los actores del proceso de innovación.

4.3.17 ISRI Macedonia Central, Grecia

Los objetivos del proyecto son: Establecer mecanismos que faciliten el acceso a fondos para tecnología e innovación, promocionar la cooperación tecnológica y la creación de redes entre empresas, capacitación tecnológica, fortalecimiento del sistema de proveeduría tecnológica y la disseminación de las mejores prácticas y continua actualización del plan de innovación.

Metodología:

- Estudio de factibilidad de la inversión extranjera directa.
- Proyectos piloto en la creación de un cluster vitivinícola y creación del Centro de Innovación Empresarial.
- Monitoreo y evaluación de las actividades del ISRI a través del “Observatorio de Innovación en Macedonia Central”.
- Actividades para la creación de redes.

Actividades:

- Creación de una unidad de apoyo de I&D en el parque tecnológico de Thessaloniki.
- El estudio de factibilidad de IED propuso el estatus legal, la organización y los servicios que serían proveídos por la unidad de innovación.
- Proyecto piloto del cluster vitivinícola, cooperación entre productores, producción innovadora y métodos de marketing.
- Desarrollo de cooperación tecnológica entre industrias establecidas en la región.
- Se organizaron 3 reuniones para el riesgo de inversión en la región.
- Creación del centro de información tecnológica en Macedonia central.
- Se crearon organizaciones para promover la agro-tecnología.
- Se creó el Observatorio de Innovación de Macedonia Central con el objetivo de evaluar y monitorear las actividades del ISRI.

Principales resultados:

- En términos de cooperación interregional la región ha desarrollado una activa relación con otras regiones de Europa.
- La incorporación del proyecto a las estrategias de innovación ha sido exitosa.
- Todas las actividades fueron exitosas y lograron su objetivo.

Comentarios:

La creación de una red de calidad para Macedonia Central se planeó pero eventualmente se tuvo que detener por las dificultades en promocionar la colaboración entre los principales actores del sector de certificaciones y calidad.

4.3.18 ISRI Weser-Ems, Alemania

Los **objetivos** del proyecto son: Desarrollar nuevos servicios en el sector de multimedia, desarrollar la agricultura y la industria alimenticia con futuro potencial, producción amigable con el ambiente y potenciar el turismo.

Metodología:

- Estudios de factibilidad para la creación de centros de competencia en los campos de la biotecnología, recursos renovables y logística.
- Tres foros de innovación donde participan los actores clave de cada sector.
- Centros de competencia pilotos se crearon con el objetivo de seguir creando otros.
- Cooperación interregional e intercambio de experiencias a través de la participación en proyectos.

Actividades:

- Creación del centro de competencia para la industria alimenticia- NICE food.
- Creación del centro de competencia para la industria marítima.
- Creación del centro de competencia para la industria de tecnologías de la información.
- Creación de la unidad de transferencia tecnológica para la producción sustentable.
- Los tres foros de innovación dieron como resultado la creación de redes entre los tres sectores.
- Un periódico y un sitio web se utilizan para difundir información acerca del ISRI.

Principales resultados:

- El ISRI ha contribuido a estabilizar y fortalecer el dialogo entre los actores clave regionales, las empresas, centros de Investigación y Desarrollo y sectores públicos en temas de innovación.

- La creación de centros de competencia en sectores específicos con una orientación al cliente fueron muy aceptados en la región en particular por las PYMES, estos centros juegan el rol de “Activadores” de la innovación empresarial.

Comentarios:

El proyecto tiene serios problemas financieros y ha sido beneficiado por actores regionales del sector público y privado, esto garantiza la continuidad de la estrategia regional de innovación.

4.3.19 ISRI Shannon (Irlanda)

El **objetivo** del proyecto es garantizar una asociación para la innovación compartida por los actores regionales clave, con el apoyo del sector privado, la educación superior, las instituciones y los organismos de desarrollo.

Metodología:

- Seis proyectos piloto: red de diseño, información para innovadores, tutorías tecnológicas, fondos regionales empresariales, red de innovación alimenticia y educación.
- Seis grupos de trabajo para cada uno de los proyectos.
- Estudios específicos para algunos de los proyectos.

Actividades:

- Se estableció una red para estimular el uso de diseño en las empresas.
- Se creó una red de alimentos y recursos naturales para proveer soporte tecnológico, tal como transferencia tecnológica, Investigación y Desarrollo, en particular en recursos naturales; capacitación en calidad y técnicas de laboratorio, explotación de investigación, etcétera.
- El capital de riesgo ha sido apoyado por el acceso al financiamiento y la creación de agencias de desarrollo de redes, el sector privado y las instituciones de educación superior.
- Se creó un sitio web para proveer información acerca de la innovación a nivel local.
- Se organizó una reunión con representantes de las instituciones de educación superior y se desarrolló un programa piloto para una capacitación de 12 meses para microempresarios en administración, desarrollo de proyectos, promoción de cambio, marketing, finanzas, etc.
- Formación de Tutores Técnicos para la capacitación de gestores de innovación en empresas, universidades y organizaciones.
- Se identificaron barreras culturales de la innovación por medio de los tutores técnicos y se desarrolló un programa para eliminar estas barreras.

Principales Resultados:

- El Ministro de Ciencia, Tecnología y Comercio declaró que la estrategia de innovación regional para la región de Shannon ha establecido un título nacional para la política y admitió que la contribución en la política nacional es pionera en este ámbito y en el establecimiento de un nivel admirable de acción de innovación regional en otras partes de Irlanda con el pasar de los años.

Comentarios:

El ISRI es vital en la reforma de la política de innovación estratégica en la región de Shannon: ISRI centró en la mente de los responsables políticos, las cuestiones de innovación regional, sobre todo la construcción de la asociación público-privada para la innovación (en la actualidad una característica permanente del sistema institucional regional) y de animación a las instituciones de educación superior para la interfaz con las PYMES.

4.3.20 ISRI Escocia Occidental, Reino Unido

El **objetivo general** es establecer a *Western Scotland* como la región más innovadora de Europa y los objetivos específicos son:

- a) Aumentar el número de empresas innovadoras
- b) Mejorar la capacidad del sector educativo para apoyar la innovación y
- c) Mejorar el ambiente general para la innovación.

Metodología:

- Se desarrollaron e implementaron ocho proyectos piloto enfocados a técnicas, creatividad, cultura de innovación, habilidades de innovación y finanzas.
- Talleres de intercambio con los miembros de los equipos del proyecto para la transferencia del *Know-How*.
- Talleres de diseminación de conocimiento.
- Creación del observatorio de innovación en un *web site*.
- RIS *Minimovie*, un innovador vehículo de comunicación diseñado para estimular la demanda de innovación en las PYMES

Actividades:

- En cada una de las zonas de la “*Local Enterprise Company*” se realizó un proyecto experimental sobre cultura de la innovación. En cada proyecto se colaboró con un reducido número de empresas, con el fin de fomentar la cultura y la gestión de la innovación y la creatividad en algunos individuos clave.
- Se creó un proyecto para evaluar el impacto que puede ejercer sobre las PYMES la formación en materia de creatividad personal y capacidad para resolver problemas.
- Uno de los proyectos experimentales creó un sistema de información para las empresas y el personal de apoyo a las mismas, que aumenta la eficiencia de la obtención de financiación suficiente.

- Se realizó un proyecto experimental que consistió en evaluar la eficacia de los mecanismos de redes que se transmitieron entre los grupos escogidos. Una parte del proceso evaluador consistió en determinar qué mecanismos funcionaron bien y por qué lo hicieron, y con qué tipos de redes o empresas.
- El subgrupo de comunicaciones del Grupo Rector.
- El boletín RIS@WORK y artículos de prensa.
- Un sitio Web.
- La gestión de los clientes.
- La participación en cursos de enseñanza superior.
- La formación de gestores para el Programa de Fondos Estructurales.
- Talleres y sesiones de intercambio con asociados.

Principales resultados:

- Las actividades del RIS han arrojado una serie de lecciones en materia de aplicación de proyectos y de desarrollo de políticas que han beneficiado a los principales participantes (Conducta Adicional).
- Se ha hecho hincapié en la innovación, a la que se le ha concedido la categoría de tema horizontal y se ha considerado una de las prioridades. Para apoyar la innovación en el marco del programa, se creó un grupo de políticas de innovación, que incluía expertos clave del *Strathclyde European Partnership* (SEP). El equipo del RIS ha trabajado en estrecha colaboración con el SEP en la preparación del programa, redactando notas de orientación, elaborando criterios de valoración e impartiendo formación a los gerentes del programa y a los grupos de asesores.

Comentarios:

En conjunto, el RIS ha sido una experiencia muy positiva para la región. El proyecto ha logrado colocar la innovación en los planes políticos de los principales protagonistas de la red de apoyo a las empresas y ha suscitado una mayor comprensión en las PYMES.

4.3.21 ISRI Galicia, España

Los **objetivos** del proyecto son: Evaluar las capacidades actuales de las organizaciones de suministro de tecnología e identificar las necesidades de las empresas en términos de servicios de apoyo; creación y desarrollo de un programa de asesoría técnica y asistencia para mejorar el desempeño innovador de las PYMES, y desarrollar una interfaz de redes Galiciana para mejorar la capacidad de la administración que responda a las necesidades de los empresarios; y expandir la cultura de la innovación en las empresas Galicianas.

Metodología:

- La creación de grupos de trabajo para la implementación de la estrategia regional de innovación con una clara definición de prioridades para el futuro.
- Identificación y selección de los recursos humanos necesarios y las empresas beneficiadas.
- Promover la creación de redes entre las organizaciones de interfaz con el fin de fomentar estas acciones y el uso de una sinergia regional real.

Actividades:

- Identificación y análisis de doce organizaciones de apoyo.
- Formación del personal en las organizaciones de tecnología, diseñadas para transmitir las metodologías y los planes de negocio estratégicos para apoyar a las PYMES.
- Selección del recurso humano para la implementación del ISRI.
- Selección de doce empresas beneficiarias.
- Elaboración de planes tecnológicos para cada empresa.
- Identificación de los recursos disponibles para las organizaciones en Galicia.
- Elaboración de una estrategia externa de comunicación y organización de una cooperación interna entre los participantes dentro del ISRI.

Principales Resultados:

- Mejoramiento en la oferta y la infraestructura de apoyo.

Comentarios:

Un compromiso significativo fue requerido por las organizaciones de apoyo y otros intermediarios para reducir la brecha entre la investigación y el desarrollo tecnológico tanto en la oferta como en la demanda de las empresas.

4.3.22 ISRI Aragón, España

Los **objetivos** del proyecto son: Preparación de un primer paso destinado a difundir, transferir y crear la cultura de la innovación, ayudando a las PYMES a manejar los cambios internos y la inversión en las infraestructuras de innovación, como factores esenciales para el logro o el mantenimiento de su competitividad; toma de conciencia de la Innovación en las PYMES; identificación de las necesidades de capacitación de las empresas de la región; desarrollo de un modelo de *benchmarking* para facilitar la integración de las áreas rurales a las áreas desarrolladas de Aragón.

Metodología:

- Consolidación de tres grupos de trabajo en los campos de la industria metalmeccánica, agroindustria y logística-transporte-distribución.
- Actualización de las estrategias del SRI anterior al ISRI.
- Creación de los modelos de Sociedad de la Información, en particular en las PYMES, así como el lanzamiento de una campaña de evaluación comparativa interregional en este ámbito.

Actividades:

- Creación de herramientas de auto-diagnóstico tecnológico.
- Se creó un sistema sustentable en el sector de la Metalurgia.
- Desarrollo de aplicaciones de las TICs para la orientación de las empresas en línea acerca de la innovación.
- Se realizaron una serie de conferencias, seminarios y publicaciones así como un sitio web para fomentar la cultura de la innovación en los empresarios Aragoneses.
- Se realizó un manual electrónico e-GUIDECOM para facilitar el acceso a los empresarios al *e-trade*.
- Un manual electrónico está en línea para explicar las mejores soluciones técnicas para introducir las tecnologías de la información en áreas rurales.

- Introducción de las TICs para reducir la burocracia y mejorar las relaciones entre las empresas, se creó un modelo operacional para los servicios que ofrecen las PYMES para simplificar los procesos a las PYMES y a los ciudadanos.

Principales resultados:

- La herramienta de auto-diagnóstico, basada en un software amigable, se entregó a través de Internet, lo que permite a las empresas llevar a cabo su propio diagnóstico tecnológico y proporciona una base de datos con información continua y comparativa, con una privacidad totalmente garantizada de información.
- El enfoque sobre el capital humano en las zonas rurales parece responder eficaz y eficientemente a una necesidad específica de esta región, siendo parte de un curso de avance de las políticas aplicadas del Gobierno en Aragón.

Comentarios:

Un enfoque de evaluación comparativa real, a nivel internacional, contribuyeron a fortalecer la cultura de la innovación, y por lo tanto, la promoción social y económica de Aragón, tanto en zonas rurales como urbanas.

4.3.23 SRI West Midlands (Reino Unido)

Los **objetivos** del proyecto son: Iniciar la implementación del SRI anterior y crear proyectos piloto, continuar el estudio de necesidades sectoriales, tendencias y análisis económico de la innovación en la región, compartir e intercambiar ideas y buenas prácticas con SRI comparables en las regiones.

Metodología:

- Investigación de las necesidades sectoriales y tendencias dentro de la región.
- Entrega de proyectos piloto con el objetivo de mejorar las capacidades de innovación dentro de la base empresarial PYME de la región.
- 8 grupos de trabajo llamados “crecimiento de los grupos de tareas de negocios”.
- Intercambio de mejores prácticas con regiones comparables.

Actividades:

- El objetivo de esta actividad era establecer régimen de 21 becas durante los próximos dos años para aumentar la formación de empresas spin off en particular de la base académica de conocimientos.
- Se estableció la Unidad de Productos y Servicios Ambientales.
- Se estableció un mecanismo de fondos para hacer disponible pequeñas cantidades de financiamiento para las PYMES.
- Creación de un fondo para que las instituciones universitarias sean capaces de comercializar sus invenciones e innovaciones, el fondo consistió en 1.29 millones de Euros.
- Se creó el Observatorio de Innovación y Competitividad Regional.
- Creación de un nuevo enfoque para las PYMES (Regional Foresight FORENSIC) de West Midlands para anticipar y prepararse para el futuro y mantenerse al frente de la competencia.

- Mejorar la competitividad de las PYMES acelerando la adopción de las TICs en general, en particular el acceso a banda ancha.
- Creación de un web site de apoyo para las tareas de creación de redes entre las PYMES de la región.
- Compartir e intercambiar ideas y buenas prácticas con regiones Europeas a través de seminarios, presentaciones, grupos de trabajo etc.

Principales resultados:

- Integración del Sistema Regional de Innovación (anterior al ISRI) a la estrategia de la agencia de desarrollo regional.
- Los fondos que creó West Midlands estimularon la creación de empresas de base tecnológica innovadoras y elevaron el potencial de las PYMES en la región.

Comentarios:

El ISRI en la región de West Midlands fue un proyecto de éxito y proporcionó a la recién creada agencia para el desarrollo regional (RDA) una base sólida para la elaboración de la nueva estrategia económica regional. De esta forma, la incorporación de la ISRI ha sido completa. Muchas de las acciones recomendadas se han lanzado con éxito y ya han sido ejecutadas, a menudo con una participación activa del sector privado.

4.3.24 ISRI Suecia del Norte, Suecia

Los **objetivos** del proyecto son: Aumentar la transparencia de la infraestructura de apoyo a la innovación, llevar más allá el desarrollo de redes y clusters de las PYMES, intercambio y diseminación de conocimiento con otros sistemas regionales.

Metodología:

- Grupos de trabajo entre universidades, sector público y empresas.
- Se realizaron varios proyectos piloto en clusters, involucrando a 250 PYMES en tres industrias: Tecnologías de la Información y Comunicación, Hidráulicos y Consultoría.
- Un estudio de factibilidad en el campo de capital de riesgo.
- Interrelaciones con otras regiones de Europa.

Actividades:

- Varios viajes de estudio a otras regiones de Europa, trayendo a casa el valor de las mejores prácticas y los temas de discusión.
- Varios talleres y seminarios para aumentar la visibilidad e incrementar el compromiso de las principales partes interesadas del sistema regional de innovación.
- Cooperación y elaboración de varios clusters “transregionales” en diversas industrias.

Principales resultados:

- Se muestra en el proyecto, el desarrollo de habilidades estratégicas de trabajo en el sistema de innovación regional, como el aumento de cooperación entre los interesados en la innovación y el desarrollo regional.
- Ha incrementado la capacidad regional de evaluación.

Comentarios:

La sociedad pública ha sido un activo para el proyecto y para su integración en los fondos estructurales. Dado que la colaboración con el sector privado era demasiado limitada, se decidió ampliar el comité de dirección a las universidades y cámaras de comercio.

4.3.25 ISRI Macedonia Occidental (Grecia)

El **objetivo** principal del proyecto es fortalecer el proceso de innovación regional a través de la implementación del Plan Estratégico de Innovación desarrollado durante en SRI.

Metodología:

- Ocho estudios de factibilidad.
- Siete acciones piloto.
- Creación de redes y cabildeo con actores regionales y PYMES.
- Cabildeo con las autoridades administrativas de la región.
- Actividades de comunicación como: periódicos, folletos y web site.
- Cooperación con otras regiones de Europa.

Actividades:

- Programa piloto para la plantación de plantas aromáticas.
- Plan maestro para la elaboración de un esquema de administración de residuos de mármol.
- Difusión y promoción de información para la subcontratación local.
- Promoción de mejores materiales para la construcción.
- Creación de redes de PYMES del sector de la madera.
- Estudio de potencial para promover el agroturismo, se evaluaron 25 unidades de agroturismo.
- Auditoría tecnológica y transferencia de *know-how*.
- Demostración del potencial operativo de la oficina para la innovación regional.
- Creación de nuevos clusters: piel, metal y madera-metal.
- Estudio de factibilidad para la creación de capital semilla.
- Estudio de factibilidad para el establecimiento de un laboratorio de evaluación y calidad regional.

- Estudio de factibilidad para el establecimiento de un laboratorio regional de calidad de productos diarios.

Principales resultados:

- Una aceleración sustancial del proceso para incorporar la innovación dentro de la mentalidad regional, como muchos actores regionales, las partes interesadas y PYMES ha tenido lugar en el ISRI.
- Se dio una disminución significativa de la brecha de la innovación, con el establecimiento y/o mejora de las estructuras de apoyo pertinentes.

Comentarios:

El ISRI ha alterado significativamente la mentalidad global de la región de la Innovación y el desarrollo. La perspectiva de la innovación regional es ahora –más que nunca– realista y visible y los actores involucrados están determinados en el logro del objetivo estratégico global de convertir a la región de Macedonia Occidental en una "Sociedad Innovadora".

4.3.26 Conclusiones de los ISRI

Hasta la fecha, en las regiones menos desarrolladas, los Fondos Estructurales se han dirigido principalmente hacia la creación de las infraestructuras físicas que son una condición previa necesaria para sostener un proceso de desarrollo económico: carreteras, aeropuertos, plantas de tratamiento, energía, ferrocarriles, etc. Sin embargo, los activos intangibles se están convirtiendo gradualmente en una prioridad para la política regional en las regiones menos desarrolladas que están superando con éxito su escasez de infraestructuras. El énfasis es por lo tanto, en las condiciones que más afectan la capacidad de las empresas para desarrollar nuevas actividades creadoras, especialmente las PYMES. Esto necesariamente requiere políticas para la promoción de la innovación que sean más regionalizadas tal y como se demostró en las ISRI europeas.

Las políticas regionales de las ISRI van más allá de los incentivos fiscales, programas de formación, ayudas a la base de investigación e infraestructuras físicas; exigen nuevas políticas, sistemas de entrega, incluyendo la ingeniería financiera, y deben basarse en una estrecha cooperación con el sector privado a través de nuevas formas de asociación público-privada que son fundamentalmente destinadas a aumentar la capacidad de las empresas a la innovación como fuente principal de la competitividad regional.

También deben tratar de promover el espíritu empresarial y proporcionar servicios de negocio real que respondan a una demanda agregada a través de redes de empresas y agrupaciones, que contraste con las subvenciones públicas a las empresas individuales a través de cooperación horizontal y automática derivada de programas de ayuda pública. En este sentido, deberían ayudar a reducir las barreras que las empresas tienen que superar para ingresar en los mercados, estimular y apoyar a los empresarios en todas las fases del proceso de creación de empresas. En el ámbito "regional", estas políticas deberían estar dirigidas a establecer un eficaz sistema regional de innovación: un entorno económico e institucional que promueva la creación, difusión y adaptación/adopción de conocimiento que aumente la competitividad y el atractivo de la economía regional. El aprendizaje colectivo y la difusión del conocimiento son fundamentales para la política de este tipo. La ISRI y la nueva generación de acciones innovadoras 2000-2006 son un primer paso en esta dirección.

CAPITULO V

DE LOS SISTEMAS REGIONALES A LOS SISTEMAS NACIONALES DE INNOVACIÓN

En el presente capítulo se analizan las políticas nacionales en materia de ciencia, tecnología e innovación de tres países: Corea, China y Chile. La razón por la que se analiza Corea es por el tipo de industrialización que siguió y que podría ser un modelo para Baja California. El Caso de China es importante por las implicaciones de esta potencia en el ámbito mundial y porque representa tanto amenazas (desplazamiento de mercados internacionales) como oportunidades (inversión extranjera directa). Por último el caso de Chile es interesante, primero por ser el país latinoamericano más avanzado en términos de crecimiento económico y segundo por el análisis y la administración regional que representa lecciones para Baja California.

5.1 La Administración de la Innovación en Corea

5.1.1 Introducción

El presente apartado analiza algunas características de la administración de la ciencia y la tecnología a través de la innovación. Se resumen tres documentos que se consideran clave para analizar la evolución tecnológica de la República de Corea (Yoon, 2006), las estrategias y metodologías (Joonghae, 2009) y el estado del arte de la OECD (2009)

5.1.2 Establecimiento de la Innovación como Prioridad en Corea

El gobierno de Corea interpone a la innovación como la máxima prioridad en la administración y ha tenido muchos esfuerzos referentes en los últimos tres años (Yoon, 2006). La visión de la innovación de gobierno coreano es la de construir un país líder en innovación, y hacer de la República de Corea uno de los diez mejores países en términos de competitividad. La actual administración está trabajando para convertir un gobierno productivo y transparente, como los primeros pasos para una nación de innovación avanzada. Se identifican cinco metas principales

como: la eficiencia, alta calidad en los servicios, transparencia, descentralización y participación, como elementos clave para realizar dicha visión.

Figura 5.1 Metas para una Corea Innovadora

Eficiencia de gobierno	<ul style="list-style-type: none">• Debe de tener el talento y la experiencia para conocer las necesidades de las personas, y deberá de ser hábil para asegurar los mejores resultados a bajos costos.
El servicio de gobierno	<ul style="list-style-type: none">• Debe comprender las necesidades de las personas y proveer alta calidad en servicios administrativos.
Un gobierno transparente	<ul style="list-style-type: none">• Debe de asegurar los derechos de las personas al acceso de información pública, a través de eliminar la corrupción, y el cultivo de altos estándares éticos.
Un gobierno descentralizado	<ul style="list-style-type: none">• Podrá balancear responsabilidades y poderes, además del desarrollo de autonomías locales independientes.
Un gobierno participativo	<ul style="list-style-type: none">• Va a centrar políticas en las personas, incrementar programas o sistemas para los ciudadanos y cooperación del gobierno, además de expandir canales para la participación ciudadana; así, las personas se convierten en el sujeto de la administración nacional, como socios.

Fuente: Yoon, 2006.

El Gobierno Participativo inició en el 2003 los mayores esfuerzos necesarios para la innovación fundamental y sustentable. La innovación a través de las personas y la cultura, es una estrategia clave en la innovación del Gobierno de Corea. El gobierno coreano enfatiza la importancia del liderazgo estratégico de las grandes organizaciones para que provean un fuerte liderazgo en innovación.

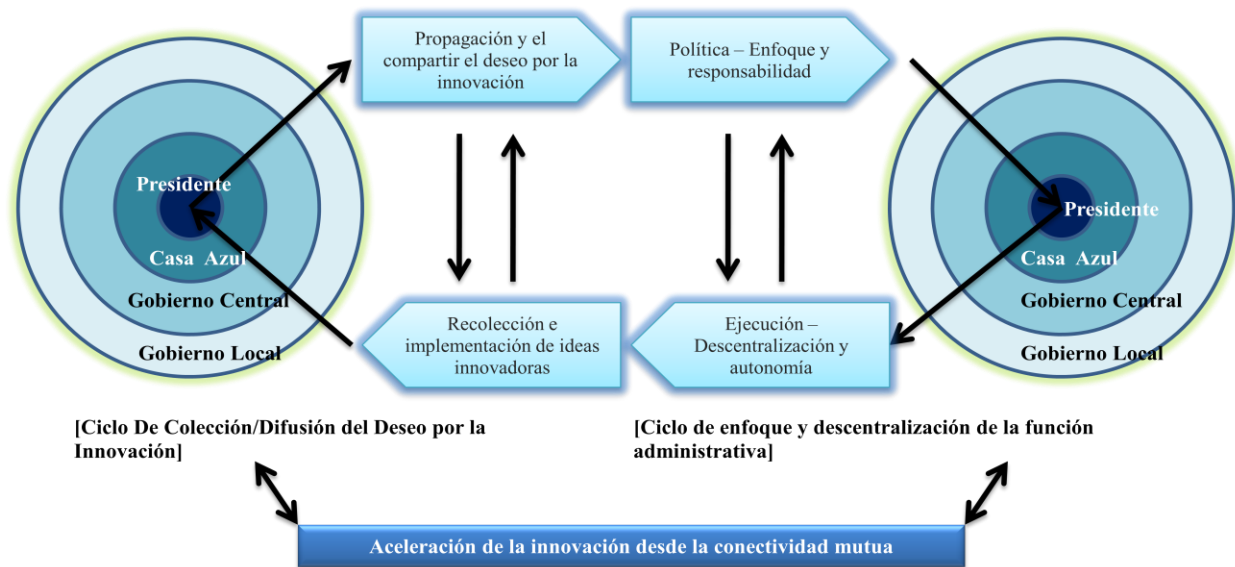
Figura 5.2 Estructura de Visiones y Estrategias de Innovación de Corea



Fuente: Yoon, 2006

El programa de participación hace de la innovación el enfoque central y brindan la autonomía en la búsqueda de dicha innovación. El gobierno, incluye la administración nacional, empleados del gobierno, ciudadanos, expertos del sector privado, corporaciones y redes, para mejorar la innovación del gobierno cooperativo. El liderazgo hacia la innovación en Corea se logra a través de un ciclo estratégico en donde se difunde el deseo por la innovación mientras se sigue presentando la descentralización de la función administrativa como se aprecia en la figura 5.3

Figura 5.3 Ciclo estratégico de expansión de liderazgo



Fuente: Yoon, 2006.

La aceleración de la cultura de aprendizaje, indica que la innovación no puede lograrse sin el aprendizaje. La administración continúa brindando educación, aprendizaje y oportunidades de cambio en organizaciones y cultura organizacional.

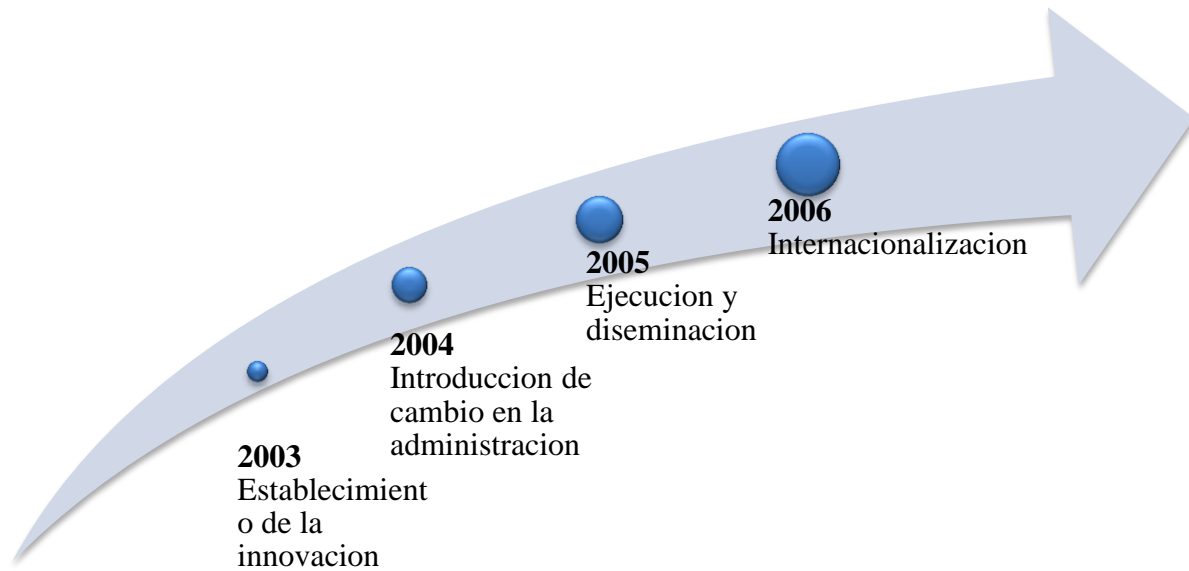
5.1.3 Desempeños orientados al cambio en Corea

El desarrollo de estrategias de innovación está basado en un flujo circular de cambio en la administración. El proceso de planeación se sigue mediante evaluaciones de los comportamientos, y los resultados dan realimentación para promover mejoras. Así, el desempeño del sistema de administración se implementa para el fomento de la innovación. La mejora a través de la medición brinda al gobierno coreano un método para verificar el nivel de innovación.

La evaluación sistemática de los niveles de innovación promueve una competencia amigable a través de incentivos para que la innovación se maximice. La medición de la innovación ayuda a identificar las condiciones de la organización y desarrollo apropiadas a estrategias de innovación.

La figura 5.4 muestra esta evolución en el mediano plazo (tres años).

Figura 5.4 Estrategias de 2003 a 2006



Fuente: Yoon, 2006.

El gobierno coreano se ha enfocado en las estrategias e innovación aplicable, soluciones creativas, y una implementación apropiada. En este sentido, se puede decir que la innovación del gobierno de Corea es un Sistema de Innovación integrado. En el cual, se está tomando ventaja de una de las fortalezas de Corea, como lo son las tecnologías de la información y el gobierno electrónico. La estrategia de benchmarking coreano ha tenido resultados exitosos, y es utilizado en empresas domésticas y en corporaciones internacionales.

Figura 5.5 Índice de la Estructura de Innovación de Gobierno



Esto implica, cambios administrativos, six-sigma, ejercicios, acciones de aprendizaje y equipos de sistemas. La reingeniería de procesos de negocios reestructura procesos operacionales para mejorar áreas clave que afectan factores como: costo, calidad, y velocidad. El proceso de trabajo está analizado fundamentalmente con un enfoque de cambio de perspectiva del proveedor a los clientes.

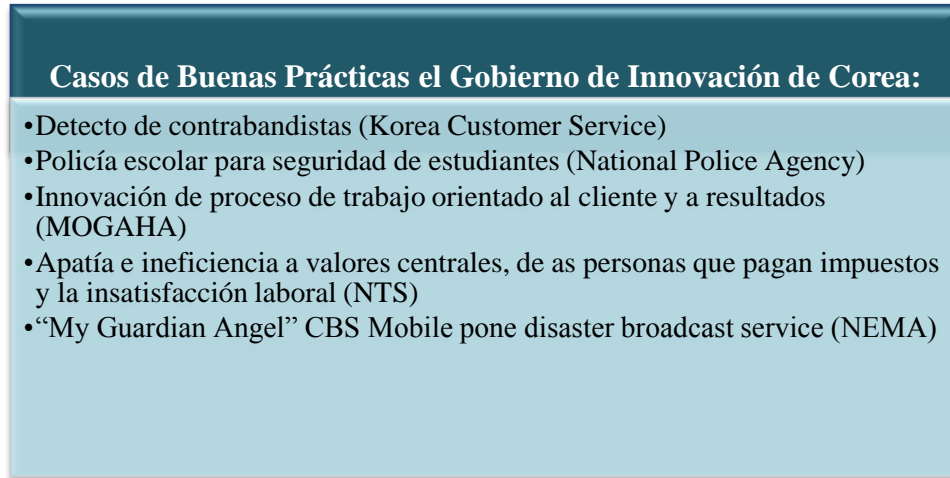
Figura 5.6 Sistema Integrado de Innovación en Corea



Fuente: Yoon, 2006.

Los recursos de innovación, por lo general, son limitados, por eso se desea que las economías de innovación aprendan de experiencias de otros. Es por ello que el gobierno coreano pone mucho énfasis en las Mejores Prácticas de Innovación (BP). Las tecnologías de la información (IT) juegan un papel muy importante en el gobierno, las cuales buscan resolver problemas y tomar medidas. A través de los sistemas apoyados de IT, el conocimiento y la información de gobierno han sido compartidos de manera sencilla en las organizaciones. Estas redes pueden fortalecer las capacidades políticas y calidad en el servicio.

Figura 5.7 Prácticas de Gobierno

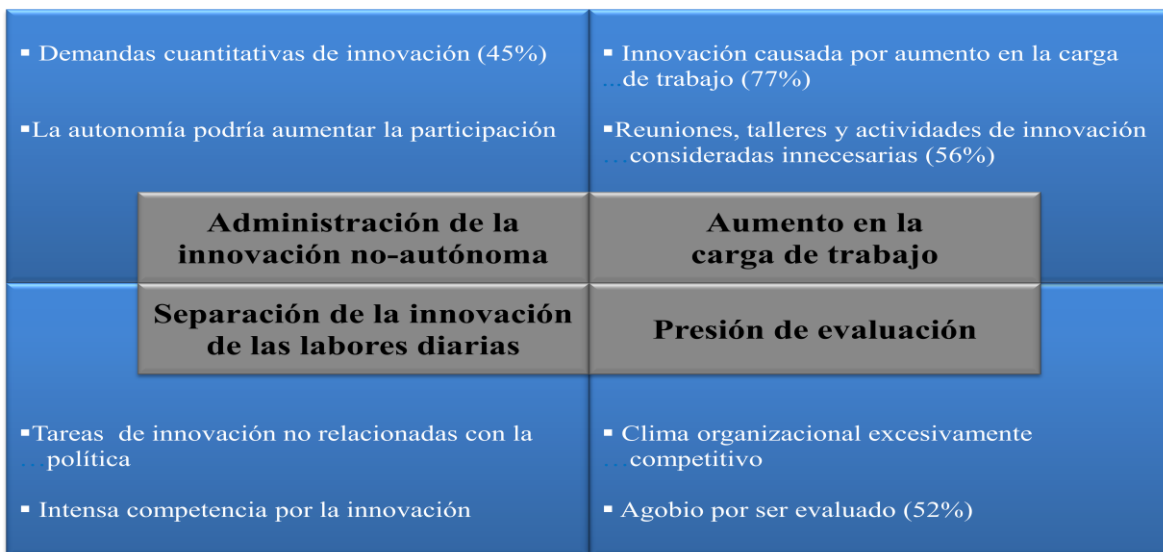


Fuente: OECD, 2009.

5.1.4 Retos de Innovación de Gobierno Sustentable

Así como la innovación involucra muchos temas y actores, generalmente los miembros se sienten fatigados y resistentes al cambio. La administración estratégica del cambio es muy efectiva debido a que enfrenta estos problemas y ayuda a incrementar la participación. El gobierno de Corea está formulando estrategias de administración de la fatiga y resistencia al cambio, basadas en una encuesta científica.

Figura 5.8 Determinantes de la Fatiga y Resistencia al Cambio



Fuente: Yoon, 2006.

Para manejar científicamente la fatiga y la resistencia al cambio, se incluyeron distintas etapas de implementación, entrevistas de grupos de enfoque, entrevistas personales, y encuestas enfocadas al personal de planeación de innovación, personal a cargo de la innovación, gerentes y miembros de *staff* involucrados con la innovación, y empleados de gobierno. El estudio de campo indica que la fatiga y resistencia al cambio crece durante la ejecución de las distintas etapas, así la administración estratégica es cada vez más crucial.

El gobierno de Corea ha tenido experiencia en éxitos y fracasos, simultáneamente en el corto plazo, se encuentra trabajando en la innovación constante del sistema de administración pública, a través de la administración del cambio enfocado en las personas y procesos. Por otro lado, muchas estrategias y metodologías se requieren a largo plazo para tener un resultado visible y tangible. El gobierno coreano cree que las personas deben sentir los beneficios de las innovaciones para que la innovación de gobierno gane fuerza. Por ello se toman en cuenta los beneficios de innovaciones en áreas que son cercanas a las necesidades de las personas. La innovación de gobierno no se puede lograr por si sola a corto plazo, sino que el interés y apoyo de la comunidad es absolutamente esencial. Por ello se pretende lograr una Innovación de Gobierno Sustentable a través de la colaboración de la comunidad internacional, ya que le dará el conocimiento para ganar a través de las oportunidades y tribulaciones (Yoon, 2006; OECD, 2009).

5.1.5 Estado del Arte de la Innovación de Corea

Las principales fuerzas y debilidades del sistema de innovación de Corea, tienen un aspecto específico en la historia, características geopolíticas, culturales e institucionales. Corea presenta un marco favorable en condiciones que habilitan y facilitan la innovación. El ambiente general de negocios, la intensidad de competencia, y las regulaciones del mercado productivo y laboral, al igual que factores culturales e institucionales, son factores clave para el desempeño del país. El marco macroeconómico es muy positivo, además que el compromiso de una sociedad participativa, promueve la transparencia en el régimen regulatorio. El desempleo es bajo, así como la inflación, a pesar de los precios del petróleo. Por otro lado, el iniciar un negocio en Corea es complicado, costoso, y consume tiempo. Por ello, las regulaciones debilitan la actividad emprendedora, como un conducto clave para la innovación.

Figura 5.9 Análisis FODA del Sistema de Innovación Coreano

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Fuerte compromiso desde el inicio del desarrollo de una economía basada en la tecnología. • Niveles altos en el gasto en investigación y desarrollo (GERD), equivalente a 30 billones de dólares, o 3.23% del GDP, uno de los niveles más altos del mundo. • Altos niveles en el gasto en investigación y desarrollo del sector privado (BERD). • Fuerza laboral altamente educada. Corea se posiciona entre los primeros en capacidad de lectura, matemáticas y ciencia. • Buena disposición de aprender de los errores y de los demás. • Buenas condiciones de mejora para la innovación. • Alto grado de interés en ciencia y tecnología. • Grandes empresas competitivas internacionalmente. • Seguidores excepcionales • Capacidad de producir talento, en artes, ciencias y deporte. • Fuerte infraestructura en Tecnologías de la información y comunicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidades protegidas para conducir la investigación fundamental. Las universidades emplean acerca de 70% de doctores en Korea, pero solo en el 10% invierten en investigación. • Sistema de vinculación. Falta de entendimiento de las instituciones de investigación gubernamental y las universidades para desarrollar vínculos de beneficio y cercanía mutua. • Estilos de enseñanza. En la preparatoria (high school) se pone bastante énfasis en la preparación para el examen de admisión a las universidades nacionales, dejando poco espacio al pensamiento creativo. • En el ofrecimiento de educación terciaria, muchos cursos son mediocres y no retan suficiente a los estudiantes. • Baja utilización laboral femenina. Las mujeres hacen sólo el 13% de investigación en Corea, y sólo el 30% de los graduados en ciencia e ingeniería son mujeres. • Desempeño débil en el sector servicios. • Pequeñas y medianas empresas (SME) débiles. El crecimiento de Corea ha sido principalmente por el <i>chaebol</i>. Esta estructura industrial ofreció muchas ventajas, pero a su vez dejó debilidad en las PyMEs. • Desequilibrio en desarrollo regional. Las actividades económicas concentradas en Seúl. • Débiles vínculos internacionales. • Coordinación política limitada. • Mientras que el concepto de NIS se adoptó en Korea como política de innovación, muchos programas están orientados a la misión en vez de la difusión.
Amenazas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Continúa una alta dependencia en importación de recursos naturales, particularmente hidrocarburos. • Competencia de China y otros países emergentes industrializados. • Baja tasa de fertilidad y edad vieja de la población. • Desarrollo regional geopolítico, especialmente con la preocupación de Korea del Norte y la incertidumbre de dirección con respecto a su desarrollo. • Sobre-especialización debido a su gran concentración de investigación y desarrollo en actividades de innovación en pocos sectores, particularmente ICT. • Muchos estudiantes eligen Estados Unidos después de completar su doctorado, debido a las pocas oportunidades de post-doctorado en Corea. Esto es un gran riesgo, ya que constituye una fuga de cerebros para Corea. 	<ul style="list-style-type: none"> • Posición geopolítica en una de las regiones más dinámicas del mundo. • Tratados Comerciales • Globalización y alta I+D • Diáspora de Investigación y Desarrollo. • Cambio tecnológico, especialmente en la explotación del sector de ICT, y necesita tecnologías emergentes como nanotecnología y biotecnología. • Crecimiento de China ofrece nuevos mercados para exportaciones coreanas.

Fuente: OECD, 2009

Con respecto al mercado laboral, es muy rígido, con fuerte oposición al despido laboral. La protección al empleo de los trabajadores regulares promueve el contratar cada vez más a trabajadores no regulares, lo cual presenta la tercera parte de la fuerza laboral, con un pago de 20 a 27 por ciento menos que un trabajador regular, y con un grado mayor de experiencia. El compromiso de Corea para el desempeño en ciencia, tecnología e innovación, es invertir más en para lograr el crecimiento económico del país. Corea gastó aproximadamente 30 billones de dólares en Investigación y Desarrollo en el 2006, lo cual puso al Gasto en I+D en 3.23 por ciento como proporción del Producto Nacional Bruto, uno de los niveles más altos del mundo. Además, presenta uno de los crecimientos en Gastos en I+D más rápido en los últimos años (OECD, 2009).

El crecimiento anual de negocios en Investigación y Desarrollo es alrededor del doble que el promedio de la OECD, y el gasto coreano es el más alto en tecnología industrial, especialmente en tecnologías de la información y comunicación, automóviles, barcos, y acero. Como Corea es uno de los países más avanzado en desarrollo tecnológico, presenta la necesidad de conducir más investigación fundamental (básica). El gasto total en 1999 fue del 13.6 por ciento en investigación básica, comparado al 15.2 por ciento en 2006. Existen dos indicadores de desempeño comunes para explorar la eficiencia en investigación y desarrollo: publicaciones científicas y patentes. Para la productividad en ciencia, tecnología e innovación, el factor es que mucha de la investigación y desarrollo se conduce en el sector privado, y brindan débiles incentivos para publicaciones científicas abiertas. Al mismo tiempo, Corea muestra un aumento estable en el número de patentes, pero en estos aspectos también es preocupante la baja explotación de estas patentes (OECD, 2009).

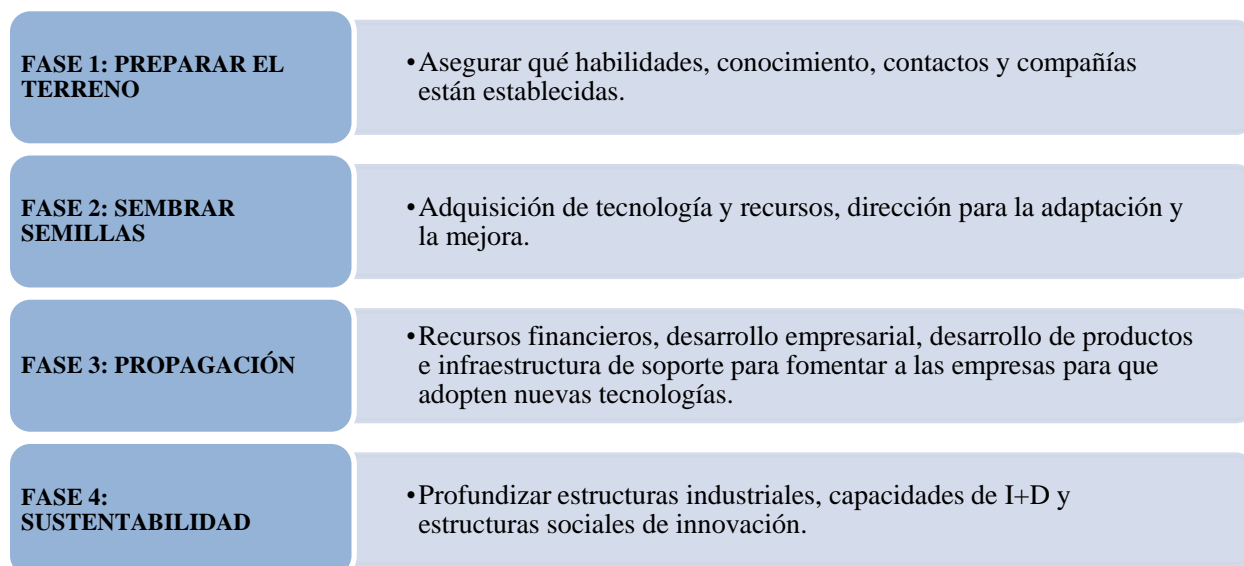
5.1.6 Características principales del sistema de innovación

I. Grandes empresas nacionales.

Las grandes empresas están basadas en el *chaebol* (conglomerados de grandes empresas familiares). Esto presenta la continua y fuerte dependencia en la importación de tecnología, aunque la situación está mejorando en inversión de I+D por medio del *chaebol*, ya que en la última década se ha incrementado la investigación básica. Este fenómeno ha incrementado la

generación de patentes por la industria. Los grupos de grandes empresas coreanas son: Samsung Group, Samsung Electronics, Hyundai Group, Hyundai Motor Company, Hyundai Kia Automotive, Hynix Semiconductor, LG Electronics. La secuencia de pasos establecidos para las industrias de alta tecnología asiáticas (Mathews, 2001) han sido por lo general como sigue:

Figura 5.10 Fases en la Industria de Alta Tecnología



Fuente: OECD, 2009.

II. Pequeñas y Medianas Empresas y nuevas empresas de base tecnológica

Como el modelo industrial del *chaebol* está dominado por las grandes empresas, por otro lado abandona las pequeñas y medianas empresas. Este crea economías de escala y alcance para oportunidades sustanciales para fomentar un sector dinámico que provea componentes clave y apoyo complementario para el *chaebol*. Por ejemplo en la industria electrónica, las pequeñas y medianas empresas innovadoras juegan un rol importante y activo dentro del sector.

El sector servicios presentó alrededor del 7 por ciento del gasto en investigación y desarrollo, en el 2006, la tasa más baja de la OECD, con una proporción no muy lejana a otras economías orientadas a la exportación y manufactura, como Japón, Alemania y Suecia. Alrededor de tres cuartas partes de la investigación y desarrollo se ha desempeñado por los negocios de la industria de servicios, la cual incluye computación y otras actividades relacionadas.

III. Institutos Gubernamentales de Investigación

Los tipos de organizaciones de investigación públicas de Corea se clasifican de acuerdo con sus prácticas de gobernanza y arreglos financieros. Estas organizaciones son: los institutos de investigación apoyados por el gobierno, Laboratorios Nacionales (*National Labs*), institutos de investigación apoyados por el gobierno local, Laboratorios del gobierno local (*Local government labs*).

IV. Institutos de Educación Superior

Existen tres tipos de institutos de educación superior (HEIs) en Corea: universidades, colegios de dos años, e instituciones especializadas, como colegios de educación industrial y técnica. La expansión de la educación terciaria ha crecido rápidamente. Los valores educativos de Confucio han contribuido en una gran demanda de educación terciaria. En términos de actividades de investigación, Corea cuenta con 20 universidades con ingresos de investigación, a través de KAIST, POSTECH y GIST, en donde se enfocan en graduados en ciencia y tecnología.

En términos de investigación e innovación, muchas políticas ven a las HEIs (principalmente a las universidades) como lugares en donde se descubren nuevos principios científicos y tecnológicos. El problema inicia en qué tan bien esos descubrimientos se transforman en innovaciones. El tipo de enfoque enfatiza un problema de comercialización para las HEIs y en la política de derechos a la propiedad intelectual, patentes y transferencia de tecnología de las HEIs. A pesar de ello, las universidades coreanas han mostrado un incremento en las actividades de patentes en los últimos años.

V. Capital Humano

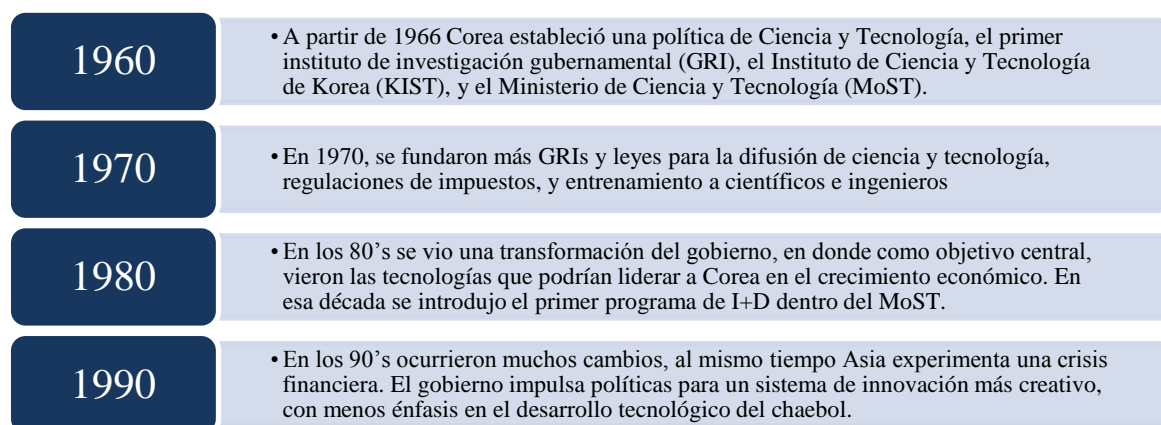
En los últimos 50 años Corea se ha transformado de una economía basada en la agricultura a una de las economías más modernas en el mundo. Uno de los puntos principales detrás de la transformación ha sido el crecimiento de la población y la inversión en capital humano. En este punto, se necesita más mujeres dentro de la fuerza laboral para incrementar las oportunidades de aprendizaje y mitigar el desequilibrio de géneros. Corea presentó en el 2005 la tasa de fertilidad más baja de la OECD, con el 1.08. Según el Korea Development Institute, esta cifra orillará al país a un decremento del PNB del 5 por ciento al 3.6 por ciento para el 2020. Con respecto a la

educación secundaria, Corea logró 9.2 por ciento, con respecto al 7.7 por ciento en promedio de la OECD (2009) de la escala de ciencia dentro del Programa Internacional PISA.

VI. Sistema de vinculación

Corea ha tenido éxito en las alianzas públicas-privadas (P/PPs, public-private partnerships) en desarrollo tecnológico y de producto. La interface de colaboración industria-academia-gobierno, se ha considerado débil, al igual que el nivel de colaboración de investigación y desarrollo, el cual no es suficiente entre la investigación pública y privada.

Figura 5.11 Política de innovación del gobierno coreano



Fuente: Suh, 2009.

5.1.7 Recomendaciones de la OCDE a Corea

A pesar de que Corea se presenta como una de las naciones con más crecimiento económico en las últimas tres décadas y con una política estratégica para la ciencia, la tecnología y la innovación, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OECD, 2009) señala algunas debilidades y hace las siguientes recomendaciones:

- Mejorar la coordinación inter-ministerial de las políticas de innovación.
- Redefinir el rol de los actores que desempeñan investigación.
- Entender los beneficios de la investigación básica.
- Promover la innovación en el sector de los negocios.

- Ampliar las áreas de especialización.
- Mejorar la contribución de la innovación en la educación terciaria y viceversa.
- Mejorar la tasa de participación femenina en ciencia e ingeniería.
- Mejorar la movilidad laboral en el sistema de investigación.
- Descentralizar la política de innovación para un crecimiento equilibrado.
- Maximizar los beneficios de la internacionalización de la investigación y desarrollo.

5.2 La Administración de la Innovación en CHINA

Más allá de las reformas estructurales, el aumento en la inversión extranjera directa (IED) y el rápido crecimiento económico durante las últimas dos décadas, desarrollos en los campos de la ciencia y tecnología (C&T) han puesto a China en el foco de la economía mundial. El acelerado incremento del gasto en investigación y desarrollo experimental (I+D) y la gran cantidad de recursos humanos en Ciencia y Tecnología, aunados al incremento en I+D –y una alta IED, están fortaleciendo la imagen de China como una economía emergente basada en el conocimiento.

En la recién publicada “Guía Nacional para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología para el Mediano y Largo Plazo” (MOST,2006), la CyT es considerada como la fuerza impulsora clave para el crecimiento sustentable y para transformar a China en una nación orientada hacia la innovación a través de la construcción de un Sistema Nacional de Innovación (SIN) enfocado a las empresas.

El objetivo de este apartado es el de proveer una descripción detallada del sistema de CyT chino al describir los indicadores clave disponibles y compararlos, cuando sea posible, con el desarrollo de las economías de la OCDE, en particular con los Estados Unidos, la Unión Europea y Japón.

5.2.1 *Participantes en el Sistema de Innovación y Ciencia*

Los actores clave en las actividades de CyT en China son: las instituciones gubernamentales de investigación, el sistema de educación superior y el sector empresarial. Las mayores reformas y cambios institucionales, los cuales se llevaron a cabo en el Sistema de CyT en China durante la década de los 90s pueden ser resumidos de la siguiente forma (OECD, 2008):

1. La reducción de los institutos gubernamentales de investigación, y las reformas organizacionales y la re-orientación del apoyo gubernamental hacia la investigación básica y aplicada.

2. La expansión del sector superior de educación al incrementar el número de alumnos matriculados a nivel licenciatura y posgrado, y un fortalecimiento financiero concentrado en las universidades clave que cuentan con un sistema intensivo de investigación.
3. Fortalecimiento de los sistemas de innovación de las empresas.
4. Una mayor apertura del mercado al permitir el ingreso de tecnología avanzada.
5. La creación de un mercado tecnológico que facilite la interacción entre los participantes clave.
6. La promoción de la vinculación industria –ciencia entre los participantes clave.

I. Institutos de investigación gubernamentales

En el sistema de innovación nacional chino, los institutos de investigación gubernamentales aún juegan un papel clave en el apoyo de la investigación básica y aplicada, y en investigaciones relacionadas a la provisión de bienes públicos. Las actividades de investigación de los institutos de investigación gubernamentales en China están altamente concentradas en los campos de las ciencias naturales y las disciplinas relacionadas con la alta tecnología. La situación actual de los sistemas de investigación gubernamentales se deben en gran medida al resultado de la conversión industrial que se inició en 1999 y a la reforma re clasificatoria del año 2000.

El objetivo de estas reformas era el ajustar el papel de los institutos gubernamentales de investigación. Por otra parte, a través de la reducción del número de personal que carecía de preparación formal, y a través del fortalecimiento del apoyo gubernamental a aquellos institutos que cuentan con capacidad de investigación básica y aplicada, así como en los campos de investigación que tengan como objetivo el beneficio de la población, se ha logrado mejorar la capacidad de desarrollo de nuevas tecnologías en China.

Los resultados de estas reformas y de las características específicas de los institutos gubernamentales de investigación (IGI) son los siguientes (OECD, 2008):

1. La cantidad de trabajadores en los IGI se redujo, sin embargo, la calidad del personal relacionado a la CyT mejoró.
2. Los fondos del gobierno se han convertido en la fuente clave de ingreso para los IGI.

3. La contribución en fondos proveniente de las industrias se ha reducido tanto como las actividades de CyT se han orientado a investigación básica y aplicada.

II. El sector educativo superior

El papel del sector superior educativo en proveer los recursos humanos necesarios para la CyT de alta y baja importancia para el sistema de innovación nacional chino. Las características específicas del sector educativo superior, como un participante clave en la investigación y desarrollo en China, pueden ser resumidas de la siguiente manera (OECD, 2008):

- El motor detrás del desarrollo es un mayor apoyo financiero por parte del gobierno. Los dos mayores incrementos se dieron en los años 1996 y 2000. Desde el año 2000, más del 50 por ciento de la ciencia y la tecnología y los fondos para la I+D ha provenido del gobierno.
- Un mayor enfoque hacia la ingeniería y la investigación aplicada hacia temas relacionados con la tecnología avanzada. Más del 80 por ciento del gasto en I+D en el sector de educación superior se basa en este enfoque, y los proyectos están concentrados en las áreas de las ciencias naturales y la ingeniería.

El sector educativo superior juega un importante papel en el establecimiento de los vínculos entre la academia y la industria, aprovechando su capacidad de investigación en temas clave con una alta orientación hacia su aplicación, la ciencia y tecnología, los recursos humanos, así como sus facilidades e infraestructura para la I+D.

III. El sector empresarial

El sector empresarial se ha convertido en el mayor participante en I+D en términos de desarrollo de CyT. De acuerdo a esto, el sector empresarial juega un papel dominante en el desarrollo de la ciencia y la tecnología en china. Más allá del gasto en I+D y de su participación en el mercado tecnológico, la interacción entre los tres participantes principales en la I+D es también un canal a través del cual el conocimiento y la difusión de la tecnología puedan tomar parte y generar nuevas dinámicas en el sistema nacional de innovación. Más aún, el gobierno está jugando también un papel muy importante, de manera tanto directa como indirecta, al promover la

vinculación e interacción entre los participantes clave. Basados en la disponibilidad de información, las interacciones entre los participantes clave en las siguientes formas: puede ser a través de un financiamiento combinado; cooperación en proyectos de I+D, *outsourcing* de actividades relacionadas con la CyT y patentes compartidas.

El mercado tecnológico chino es una característica específica en el proceso de la construcción de un sistema nacional de innovación. Se ha convertido en un importante canal a través del cual el conocimiento, la difusión de la tecnología y la absorción de la tecnología avanzada se complementan para generar un mayor gama de productos, los cuales son producidos a gran escala y/o utilizando procesos mejorados o tecnologías de producción (Schaaper, 2009).

El desarrollo de la tecnología doméstica, medida por la cantidad de transacciones ha experimentado un constante crecimiento desde 1995. Los principales socios comerciales para China en el campo de los contratos tecnológicos son Alemania (26.2 por ciento del total del valor de contratos en 2005), Japón (20.3 por ciento), Estados Unidos (17.8 por ciento) y Francia (7.1 por ciento). En 2005, el valor de los contratos tecnológicos alcanzó los 19 billones de dólares y 62.2 por ciento de los mismos fue por importación de tecnología, mientras que el 37.9 por ciento fue por equipo importado (Schaaper, 2009).

5.2.2 Recursos para la ciencia y la innovación

Las entradas de recursos financieros y humanos en el sistema de ciencia y tecnología, y en particular en la I+D, se han incrementado en China de manera constante durante la década pasada. Esta sección contiene información de ingresos financieros, tales como gasto en I+D, gasto en tecnología y capital de riesgo, seguido del suministro de recursos humanos (OECD, 2008).

El gasto interno bruto en I+D (GIID) se incrementó rápidamente entre 1995 y el 2006. Información de la OCDE (2008) muestra a China en el tercer puesto mundial en términos de gasto en I+D, solo detrás de los Estados Unidos y Japón, pero delante de los miembros de la Unión Europea, esta situación ha atraído gran atención, tanto nacional como internacional. El

crecimiento del gasto en I+D en China en el periodo de 1995 a 2005 ha sido impresionante, con un crecimiento promedio anual (basado en los precios constantes) de más del 18 por ciento, una tasa mucho más alta que las registradas en los países de la OCDE. En la Guía Nacional para el Desarrollo de la Ciencia y Tecnología, el objetivo marcado era el incrementar la Investigación y Desarrollo de un nivel del 1.23 por ciento en el año 2004 a 2 por ciento para 2010 y a 2.5 por ciento para 2020 como proporción del PNB.

Este es un objetivo extremadamente ambicioso, particularmente tomando en cuenta la tasa de crecimiento del PNB. Implícitamente, esto significa que el gasto en I+D necesita un incremento de al menos 10 o 15 por ciento anual, si no es que más, para poder lograr el objetivo. Consecuentemente, este necesitará un mayor número de personal dedicado a la I+D para poder llevar a cabo el correspondiente incremento a gran escala de las actividades de I+D. Un objetivo cuantitativo específico es el “reducir la dependencia en tecnología extranjera a 30 por ciento” (OECD, 2008). Este objetivo se puede obtener al restringir la importación de tecnología, o al incrementar el gasto doméstico en I+D, o una combinación de ambos.

Aunque el capital de riesgo en la industria es aún muy reciente en China, está ganando una creciente importancia en el apoyo del desarrollo de la CyT, particularmente en pequeñas y medianas empresas. En la distribución de varias fuentes de financiamiento en el año 2005, la mayor parte, más del 79 por ciento del capital de riesgo fue utilizado en industrias de tecnología avanzada, tales como nuevos materiales, tecnologías de la información, biotecnología y telecomunicaciones, mientras que alrededor del 21 por ciento se utilizó en manufactura tradicional (Schaaper, 2009).

Los recursos humanos son tan importantes como la entrada de capital y forman una parte fundamental en el desarrollo de la CyT. El gran número de personal dedicado a la I+D es una de las principales fortalezas para el desarrollo de la CyT en China. En 2006, China tuvo el segundo mayor número de investigadores en el mundo, solo detrás de los Estados Unidos, y delante de Japón y Rusia. El crecimiento de investigadores en China se incrementó de un 10 por ciento anual promedio de 2000 a 2005, después de permanecer en 5.9 por ciento de 1995 a 2000 (Schaaper, 2009).

La razón por la cual China ha sido capaz de competir en números absolutos con los países miembros de la OCDE, es debido a su gran población. Un menor porcentaje de la población China tiene algún posgrado comparado con los países de la OCDE, pero en números absolutos esto aún se traduce en una gran cantidad de personal calificado.

En los años noventa, China adoptó su política de “Revitalización de la Nación a través de la Ciencia y Educación” y el sector de educación superior experimentó una expansión a gran escala. Desde 1999, el número de ingresos, y de graduados se ha incrementado en un promedio de crecimiento anual de más del 20 por ciento. El número de graduados de universidades en China se ha incrementado a un nivel similar, y se encuentra actualmente al mismo nivel que el de los Estados Unidos y la Unión Europea.

5.2.3 Desempeño de China en Ciencia y Tecnología

Todas las industrias generan y/o explotan la nueva tecnología en algún grado, pero hay algunas que la utilizan más que otras. Para medir la importancia de la tecnología, es útil enfocarse en los grandes productores de bienes de alta tecnología y en las actividades de los usuarios de alta tecnología. En los fundamentos del trabajo metodológico de la OCDE, las industrias de la manufactura están clasificadas en cuatro diferentes categorías de diversa intensidad tecnológica: alta tecnología, mediana tecnología, media-baja tecnología y baja tecnología.

Industrias de Alta Tecnología.

Una parte significativa de las industrias que producen bienes de tecnología avanzada consiste en ingeniería de la información y comunicaciones (IIC). En 2003, los países de la OCDE acordaron en una lista de bienes de IIC, basada en la versión 2002 del Sistema Armonizado de la Organización Mundial de Aduanas. Es una larga lista a un nivel de seis dígitos, la cual puede ser reagrupada en cinco categorías principales: equipo de telecomunicaciones, computadoras y equipo relacionado, componentes electrónicos, equipo de audio y video y otros productos de IIC. Debido a que la clasificación de los productos de IIC está basada en una clasificación de comercio, el único indicador posible que puede ser compilado es el de importaciones y exportaciones de bienes de IIC (Schaaper, 2009).

Aplicando esta clasificación a datos comerciales, muestra que China se ha convertido el líder exportador de bienes IIC, contabilizando el 15 por ciento del total mundial en 2005, muy arriba del 2.5 por ciento en 1996. Aunque muchas economías se han visto afectadas, su crecimiento ha sido a costas principalmente de Japón y de los Estados Unidos, los cuales han visto el descenso de sus ganancias a 18.2 por ciento en 2005, de 30.5 por ciento en 1996 (Douglas y Shuilin, 2007).

En términos de sus socios comerciales (tratando a China y Hong Kong, como una sola nación), China parece haberse convertido en el centro de producción de bienes de IIC: 82 por ciento de las importaciones de bienes IIC en 2006 provinieron de Taipei, Corea, Malasia, Singapur, las Filipinas y Tailandia. En muchos casos, este es el resultado de multinacionales extranjeras estableciendo su presencia en China. Particularmente en Taipei, China, la cual contabilizó el 20 por ciento de las importaciones Chinas de bienes IIC en 2006. La mayoría de las exportaciones de bienes IIC se destinan a las economías de países desarrollados de la OCDE. Un poco más de las mitad de todas las exportaciones de bienes IIC en 2006 fueron a los Estados Unidos, Japón, Alemania y los Países Bajos, con los Estados Unidos contabilizando el 30 por ciento de todas las exportaciones.

Publicaciones Científicas

La cantidad de artículos publicados mundialmente es un factor clave del volumen de producción en investigación, debido a que las publicaciones son la mayor forma de diseminar y validar los resultados de investigación. Más allá del amplio incremento de publicaciones a nivel nacional, el número de publicaciones internacionales por autores chinos, o co-autores chinos con investigadores extranjeros ha también experimentado un incremento exponencial. La aportación de artículos de autoría china en publicaciones internacionales se ha ido incrementando gradualmente. En 2005, China se clasificó en el cuarto puesto en términos del número de artículos publicados, detrás de Estados Unidos, el Reino Unido y Japón. Los artículos de autoría china abarcan varios campos relacionados a la investigación básica y la ingeniería.

Mientras la química, física, electrónica y comunicación toman una amplia parte de los artículos publicados por autores chinos, existen algunos pocos nuevos temas que están experimentando un

rápido crecimiento, tales como: tecnología computacional, biología y tecnología de los materiales. Esto sigue de cerca la orientación de investigación y los nuevos desarrollos de la comunidad científica internacional (OECD, 2008).

Patentes

China ha sido criticada por su insuficiente protección a los derechos intelectuales, esta situación ha hecho escéptica a mucha gente en referencia al desarrollo de CyT en China. El surgimiento de aplicaciones de patente en la Oficina Estatal de Propiedad Intelectual (OEPI, la Oficina de Patentes China) por ambos actores nacionales y extranjeros desde 2000 ha atraído mucha atención. Para las aplicaciones extranjeras, la invención de aplicaciones es la principal categoría. Mientras el número de aplicaciones de patente en China por actores nacionales y extranjeros se ha ido incrementado, el número de aplicaciones Chinas en oficinas internacionales de patente es aún muy limitado.

5.2.4 La globalización de las actividades de ciencia y tecnología chinas

La globalización de las actividades tecnológicas también puede ser cuantificada mediante patentes. Las patentes tienen una característica distintiva que las hace muy atractivas como un indicador global de las actividades de CyT: los documentos de patente reportan a los inventores y a los solicitantes, el propietario de la patente al momento de la aplicación reporta su dirección y país de residencia. Cuando el país de residencia de los propietarios e inventores difiere, entonces existe una propiedad transfronteriza de invenciones.

En la mayoría de los casos, la propiedad transfronteriza de invenciones es mayormente el resultado de empresas multinacionales: El solicitante es un conglomerado internacional y los inventores son empleados de una subsidiaria extranjera. La información contenida en las patentes hace posible trazar la internacionalización de las actividades tecnológicas y la circulación de conocimiento entre los países. En China, el 47 por ciento de las investigaciones nacionales pertenecen a residentes extranjeros, una aportación mucho más alta que la de Estados Unidos, la Unión Europea o Japón. Sin embargo, Comparada con 1991-93, la propiedad extranjera ha

decrecido considerablemente en China, debido en parte a un incremento de la actividad de patentes nacionales.

La co-invencción de patentes es una medida adicional de la investigación internacional. Esta constituye un indicador formal de la cooperación en CyT y el intercambio de conocimiento entre inventores localizados en diferentes países. La co-invencción internacional es el número total de patentes inventadas nacionalmente. La co-invencción en China es elevada (28.7 por ciento), reflejando su necesidad de sobrepasar ciertas limitaciones debidas en gran medida a la necesidad de infraestructura para el desarrollo tecnológico. Sin embargo, China reportó una reducción de casi 12 por ciento entre 1991-1993 y 2001-2003. Durante el mismo periodo, las co-invencciones se elevaron en Estados Unidos, la Unión Europea y Japón (Schaaper, 2009).

Las tecnologías con propósito general, tales como IIC, biotecnología y nanotecnologías, han sido de importante impacto en el desarrollo de la innovación de un país. Esta sección ilustra la adopción de estas tecnologías en China.

Tecnología de la información y comunicaciones

El número de líneas fijas en China se ha incrementado rápidamente, de 14.1 por cada 100 habitantes en 2001 a 27.8 en 2006. Los teléfonos celulares se han incrementado en una mayor medida que las líneas fijas, incrementándose de 10.9 por cada 100 habitantes en 2001 a 34.8 en 2006. El número de usuarios de Internet en China se está incrementando a pasos agigantados, de 17 millones en 2000 a 162 millones en 2007. Como un porcentaje del total de la población, la penetración del Internet también se está incrementando rápidamente, de apenas 1 por ciento en 2000 a 13.5 por ciento en 2007. El acceso de banda ancha también creció a una velocidad impresionante, de 17 millones de usuarios en 2000 a 162 millones en 2007, contabilizando a tres cuartos de todos los usuarios de Internet (Schaaper, 2009).

Biotecnología

La biotecnología es utilizada para la producción de productos existentes en nuevas formas, identificando nuevas oportunidades (tal como en el descubrimiento de una nueva medicina) y por la producción de nuevos productos que no podían ser producidos de manera comercial

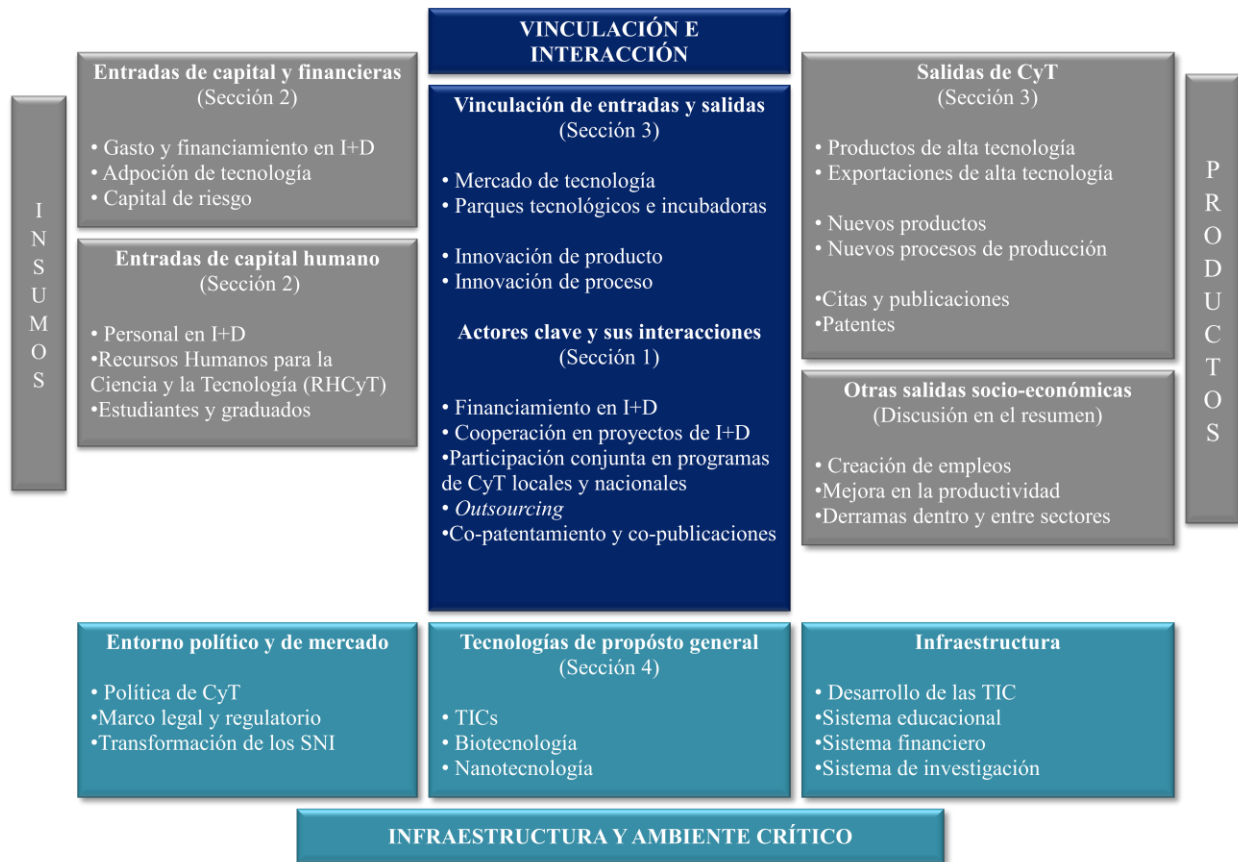
anteriormente. El amplio rango de usos para la biotecnología significa que es una tecnología de uso general con aplicaciones en muchos sectores económicos diferentes. La biotecnología es también descrita como un grupo interrelacionado de biotecnologías. En 2003, 158 empresas, 31 instituciones de I+D, 22 instituciones de educación superior e instituciones subsidiarias y otras 13 entidades estuvieron activas en el área de tecnología en Shanghai. Treinta y tres por ciento de las 158 firmas se encontraban en la etapa de +D, y 20 por ciento más se encontraba involucrada en el desarrollo y proceso del productos. Las otras se encontraban distribuidas equitativamente entre producción (17 por ciento), ventas (15 por ciento) y servicios (15 por ciento). Alrededor de 123 de las empresas dedicadas a la biotecnología se encuentran en el sector manufactura (Schaaper, 2009).

Nanotecnología

La nanociencia y las nanotecnologías están ampliamente predichas a convertirse en la parte central del motor que dirigirá el desarrollo económico en el siglo 21, y China jugará un rol muy importante en el desarrollo de estas tecnologías. Desde 1997, al menos 10,000 patentes internacionales de aplicaciones para nanotecnología han sido presentadas bajo el Tratado de Cooperación para Patentes (TCP), 8,000 de los cuales fueron solicitados en la década pasada. Los Estados Unidos ha tenido la mayor parte de las patente en nanotecnología presentadas bajo el TCP entre 1995 y 2005 (48.1 por ciento), seguidas por la Unión Europea (25.7 por ciento) y Japón (15.2 por ciento), China se encontraba en el puesto 14 con un 0.6 por ciento. A un crecimiento anual del 22.4 por ciento en Nanotecnología sobrepasando el de todas las aplicaciones TCP (12.8 por ciento) para el periodo 1995–2005 (año anterior). En China, estas tasas de crecimiento fueron substancialmente grandes y lo mismo puede decirse de Japón (Schaaper, 2009).

La figura 5.12 presenta un esquema que resume la interacción entre los actores clave en donde los insumos: Recursos humanos y financieros pasan por una infraestructura y ambiente crítico a través de la vinculación para generar nuevos productos, procesos, patentes, productividad, etc.

Figura 5.12 Indicadores claves del Sistema de Innovación de China



Fuente: Schaaper, 2009.

5.3 Política Regional y de Innovación en Chile

5.3.1 Introducción

La gestión macroeconómica de Chile ha sido fuerte, alcanzando un crecimiento económico significativo y estabilidad institucional. Sin embargo, el gobierno busca mejorar su rendimiento en ciertas áreas, principalmente la productividad, la innovación y el capital humano. Estas áreas tienen una dimensión espacial clara (OECD, 2009).

El desempeño de las regiones chilenas varía significativamente. Las disparidades regionales en PIB per cápita son muy altas en comparación con aquellas de los países de la OECD, y están especialmente asociadas con grandes disparidades en la productividad del trabajo. Esto implica que las regiones más atrasadas no aprovechan completamente sus recursos y están lejos de su frontera de posibilidades de producción. Las políticas de desarrollo no solo deberían estar orientadas a mejorar el capital humano, investigación de alta calidad e innovación en el área metropolitana de Santiago, sino también deberían perseguirse en todas las regiones chilenas en donde pueden explotarse oportunidades de crecimiento (OECD, 2009).

Muchas regiones chilenas tienen bienes y recursos que actualmente no están siendo utilizados. Además, la política actual de competitividad en *clusters* favorece en gran medida a un pequeño número de regiones y sectores que por lo tanto reciben mucho de la inversión pública y privada. Estos patrones de crecimiento desequilibrado fomentan en paralelo las disparidades interregionales en el acceso a los servicios públicos básicos, transporte e infraestructura de comunicaciones. En este contexto, el proceso de globalización no solo representará una oportunidad para desencadenar oportunidades de crecimiento para algunas regiones chilenas, sino que representará un peligro para aquellas que son incapaces de obtener los beneficios de la globalización. Esto implica que una parte significativa de la población chilena no será capaz de beneficiarse de estas oportunidades (OECD, 2009).

Esto condujo a un mayor énfasis en liberar el potencial para el desarrollo, enfocado en las ventajas competitivas y comparativas de las regiones. Por lo tanto, diversificar la base productiva

de Chile al movilizar recursos y bienes locales es tan importante como añadir valor a los sectores existentes. La ciencia, la tecnología y la innovación desempeñarán un papel clave si las tasas de alto crecimiento se mantienen competitivas en el mediano y largo plazo, permitiendo a las regiones desarrollar nuevos productos en sectores emergentes y hacerse más productivas y eficientes en sus sectores actuales. Aunque la innovación desempeñará un papel clave en el área metropolitana de Santiago, mejorar la innovación en otras regiones chilenas aumentará su capacidad de absorber tecnología así como la producción de bienes de alto valor agregado. Por otra parte, el capital humano es esencial para la innovación y en definitiva para los niveles de productividad regional que conducen a mayores niveles de producción per cápita y en última instancia a mayores tasas de crecimiento nacional. Por último, una red de infraestructura mejorada a través de todas las regiones facilitará esta tarea (OECD, 2009).

Mejorar la productividad y competitividad de las regiones y sectores requiere políticas ágiles basadas en el lugar que puedan hacer esfuerzos dirigidos a mejorar la calidad de la inversión pública y los servicios de las regiones. Dentro de este contexto, la política regional es vista como la manera de liberar el potencial de las regiones. El potencial de crecimiento regional dependerá en gran medida en cómo se adaptan las políticas públicas a las características específicas de las regiones y como integran sus diferentes atributos y activos para la generación de sinergias (OECD, 2009).

5.3.2 Los enfoques regionales y el reto del desarrollo económico

Esta sección revisa los argumentos principales a favor de introducir o reformar las políticas regionales en Chile. En particular, muestra como el avanzar hacia un enfoque regional integral para el desarrollo puede ayudar a alcanzar los objetivos regionales y nacionales. En Chile, las estrategias de desarrollo económico son dirigidas en su mayoría para el centro y están enfocadas en pocos sectores mayormente basados en recursos naturales. La innovación, la investigación y desarrollo y las instituciones líderes de educación superior están concentrados en la capital, Santiago. Chile debería buscar establecer un sistema de innovación que apoye tanto a la acción a nivel regional y maximice la difusión de resultados desde el núcleo del sistema nacional de Santiago a las regiones. Esto requerirá el mejoramiento de los recursos técnicos y financieros

disponibles en los municipios (que están a cargo de la educación primaria y secundaria). Al mismo tiempo, el fortalecer los lazos entre el mercado laboral regional y la educación superior y los centros de capacitación ayudaría a cerrar la brecha entre la educación y las carteras de empleo y daría a los graduados una mejor oportunidad de encontrar empleo localmente y permanecer en su región de origen. Todo esto favorece un enfoque regional a la educación: las políticas de capital humano deben ser sensibles a las características de los mercados laborales regionales y al entorno productivo regional (OECD, 2009).

Más allá de hacer innovación, proporcionar buena educación o el desarrollo productivo más accesible a las regiones, hay un desafío adicional relacionado a la coordinación coherente e integración de las diferentes políticas y programas. El enfoque regional al desarrollo ofrece varias ventajas. En el caso del desarrollo productivo, los programas de producción, impulsados a nivel regional tienen probabilidad de tener ventajas por orientarse a las necesidades y oportunidades regionales y por crear nuevos prospectos para la diversificación de la producción. Esto ayudaría a transformar las ventajas económicas regionales estáticas en dinámicas. Las ventajas de una perspectiva integrada también se observan en el caso de la política de infraestructura de transporte; como se señaló, su potencial solo será plenamente explotado si existen sinergias territoriales con otras políticas de desarrollo económico. Por último, una estrategia rural integral (con elementos agrícolas y no-agrícolas y la integración de los lazos rurales-urbanos) permitiría un marco político adaptado a los diversos aspectos y procesos socioeconómicos y productivos que afectan el desarrollo de una comunidad rural (OECD, 2009).

Consciente de estos desafíos, Chile ha hecho algunos progresos hacia un enfoque territorial del desarrollo regional. Algunas iniciativas institucionales (Agencias de Desarrollo Regional), programas (como los Centros Regionales de Ciencia y Tecnología, la Estrategia para el Desarrollo Económico Territorial del Ministerio de Agricultura, Chile Emprende o Chile Califica), y las reformas gubernamentales han ido en esta dirección. Sin embargo, los esfuerzos por explotar los beneficios de un enfoque regional enfrentan obstáculos institucionales. En primer lugar, el programa para el desarrollo regional sigue siendo diseñado en gran medida a nivel nacional, con participación insuficiente de los gobiernos e instituciones regionales en su diseño y coordinación. Esto limita la habilidad de encontrar posibles oportunidades productivas

regionales basadas en activos acumulados ubicados en el lugar. En segundo lugar, el sistema financiero, que es dirigido por el Sistema Nacional de Inversión, tiene una lógica sectorial que le impide la financiación de iniciativas globales. En tercer lugar, las reformas y movimientos hacia un enfoque territorial chocan con la falta de un marco institucional a nivel regional capaz de coordinar las diferentes políticas, instrumentos y actores del desarrollo económico de forma regular (OECD, 2009).

Todas estas cuestiones afectan la capacidad de proveer un marco coherente para la generación de sinergias regionales entre las diversas políticas y programas para el desarrollo regional, y consecuentemente afectan el potencial de productividad y competitividad de las diferentes regiones, y del país como un todo. Avanzar hacia un enfoque integrado de desarrollo territorial requeriría cambios en el sistema de gobierno a fin de fortalecer el marco institucional a nivel regional. En Chile esto implicará el aumento de las capacidades y atributos de los gobiernos regionales de manera que sean agentes activos en la discusión, planeación y coordinación de las políticas de desarrollo regional. Dentro de este marco, ha surgido un debate sobre la descentralización en Chile y sus implicaciones (OECD, 2009).

5.3.3 Reforma Institucional en Chile

La competitividad regional requiere respuestas sensibles al contexto que a su vez requieren cierto grado de descentralización. Mejorar la productividad y la competitividad regional en Chile requerirá un cambio hacia políticas regionales capaces de adaptarse a los diferentes activos, fuerzas y potencialidades de lugares específicos. Existen desafíos del gobierno para implementar un enfoque territorial al desarrollo en el contexto Chileno. Este país tiene una larga tradición de centralismo, y su sistema administrativo siempre ha sido asociado con la eficiencia económica y la estabilidad política. Hoy en día, sin embargo, el papel de la descentralización está siendo debatido, con un enfoque en mejorar el desempeño y la competitividad regional. El gobierno actual se ha fijado como alta prioridad la descentralización con el objetivo de proveer a los gobiernos regionales, las herramientas, capacidades y legitimidad para mejorar su autonomía y desempeño (OECD, 2009).

Entre las principales reformas llevadas a cabo en el último período está la elección directa del Consejo Regional, creando un cuerpo electo democráticamente para la gestión del desarrollo regional. Adicionalmente, la responsabilidad de la planeación regional ha sido transferida a la división de planeación regional recientemente creada del gobierno regional. También se realizará una reforma municipal para modernizar la organización municipal y darle mayor autonomía y más responsabilidades a los municipios. Sin embargo, a pesar de estos esfuerzos, el progreso sigue siendo modesto. El estricto marco administrativo del Estado central impone limitaciones financieras y administrativas a los gobiernos municipales y regionales de Chile que podrían socavar su habilidad para llevar a cabo algunas de sus responsabilidades eficientemente y así no tomar ventaja de oportunidades locales y regionales específicas (OECD, 2009).

Al mismo tiempo los beneficios de iniciativas como las agencias de desarrollo regional, son limitados por una agenda económica mayormente diseñada a nivel nacional y por la falta de un marco institucional a nivel regional capaz de coordinar las diferentes políticas, instrumentos y actores involucrados en el desarrollo económico. Chile aún requiere un marco institucional más fuerte a nivel sub-nacional capaz de unir y coordinar los diferentes actores locales y los diversos programas e instrumentos diseñados para promover el desarrollo territorial (OECD, 2009).

A nivel local, la mayoría de los municipios actualmente no tienen los recursos ni el incentivo para invertir en iniciativas de desarrollo económico local. Se necesitan incentivos para fortalecer las capacidades y los recursos de los municipios (especialmente aquellos menos desarrollados) para participar en el desarrollo económico local. Adicionalmente, se necesitará una estructura de gobierno local coordinada, especialmente en ciudades grandes como Santiago, con el fin de mejorar la armonización de las diferentes políticas sectoriales en el área metropolitana (por ejemplo, la vivienda, la planificación del uso de la tierra y el desarrollo económico) y para mejorar la coordinación de la prestación de los servicios públicos esenciales (especialmente el transporte público) a través de varios municipios dentro de una ciudad funcional (OECD, 2009).

Por otra parte, el fortalecimiento del gobierno regional también implicará varios desafíos. Las estrategias de desarrollo territorial deben fortalecerse para crear un enlace más cercano entre la planeación regional y las carteras de inversión. Esto le dará al gobierno regional y a la nueva

división de planeación la oportunidad de desempeñar un papel más fuerte en la orientación de un enfoque integral de desarrollo regional. Sin embargo, también será necesario darle mayor poder al gobierno regional que permita su participación activa en la discusión, planeación y coordinación de las políticas de desarrollo regional. Las instituciones y agencias nacionales deben fortalecer sus vínculos y la coordinación con el gobierno regional para garantizar que tienen la capacidad de llevar a cabo eficientemente la responsabilidad de planeación regional delegada (OECD, 2009).

Relacionar las responsabilidades recientemente delegadas con el apoyo técnico y administrativo y con la legitimidad institucional de los actores recibiendo un mandato ampliado de políticas públicas será crucial. En todo proceso de descentralización, la asignación de nuevas responsabilidades será acompañada por una consiguiente asignación de las competencias y de los recursos necesarios para llevarlas a cabo. Esto requerirá mayor confianza de parte de las instituciones nacionales en las competencias de las instituciones sub-nacionales. También requerirá una mayor cooperación entre los niveles de gobierno. La gobernanza multi-nivel y los acuerdos de coordinación, los mecanismos para promover la creación de capacidad y las instituciones para la participación y rendición de cuentas podrían ayudar al aumentar las capacidades de los gobiernos regionales y el fortalecimiento de la legitimidad, coherencia y eficacia de la reforma (OECD, 2009).

Además de una mejor coordinación entre los niveles de gobierno y mayor participación de los gobiernos sub-nacionales en la planeación regional, es importante para las políticas centrales de desarrollo regional tener una dimensión territorial. Las agencias de gobierno central tienen un papel clave en promover políticas basadas en el lugar en vez de aquellas que se aplican a todas las regiones por igual, fortalecer la colaboración entre los ministerios y las agencias públicas, y en incluir instituciones locales y regionales en el diseño y coordinación de las iniciativas nacionales (OECD, 2009).

La OECD (2009) sugiere que avanzar hacia un enfoque regional para el desarrollo en Chile requerirá un mayor progreso hacia la descentralización. Sin embargo, la descentralización por sí misma no necesariamente llevará a políticas integradas basadas en el lugar. El factor clave

probablemente sea el desarrollo de una estructura de gobierno que fomente intervenciones de colaboración sensibles al contexto y que respondan a particularidades locales en términos de fortalezas, oportunidades y retos. Requerirá una mayor cooperación entre los niveles de gobierno y también mayor participación de los gobiernos sub-nacionales en la coordinación, el diseño y la administración de su desarrollo. Sin embargo, la descentralización no significa que el gobierno central deba dejar a los gobiernos sub-nacionales solos. El gobierno central tiene que desempeñar un papel clave en el establecimiento del marco legal general para permitir las relaciones virtuosas, tanto verticalmente entre los diferentes niveles de gobierno, como horizontalmente entre las diferentes políticas sectoriales nacionales y entre las diferentes regiones o municipios (OECD, 2009).

5.3.4 La Ciencia, Tecnología e Innovación en Chile

La estrategia adoptada por Chile para el desarrollo económico en las últimas décadas: Liberación del comercio unilateral, implementación de una reforma estructural a gran escala para atraer capital extranjero y la privatización de compañías estatales; generó un impulso económico importante en el país. Como resultado, Chile es una de las regiones más dinámicas y de mercados prometedores, que supera a otras en varias áreas no sólo regionalmente, sino también a las principales economías mundiales. Su fuerza y atractivo no solo se encuentra en su tamaño (con una población de 15 millones de personas), sino en la energía y profesionalismo de sus empresarios, la transparencia de su regulación, y la previsibilidad de sus tomadores de decisiones (Holm-Nielsen y Agapitova, 2002).

La evolución tecnológica en general, y el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en particular, no solo dependen de la iniciativa, dirección y conocimiento de la formulación de políticas de mentalidad moderna, aunque estas cualidades son indispensables. Su evolución también depende de una serie de condiciones económicas, sociales e institucionales, establecidas y maduras en el tiempo, así como también de otras partes que, directa o indirectamente, actualmente o potencialmente, intervienen en procesos de innovación tecnológica. La habilidad de Chile para responder a los rápidos cambios tecnológicos depende en gran medida de la disponibilidad del conjunto adecuado de habilidades y del buen funcionamiento de los mercados

de producto y de capital ya que estos factores mantienen un medio ambiente favorable para la innovación y recepción de nuevas tecnologías (Holm-Nielsen y Agapitova, 2002).

Mientras Chile está a la par con la mayor parte de los países exitosos en el mundo en términos de desarrollo social e indicadores económicos generales, carece claramente del nivel de economías desarrolladas en el campo de la innovación. En áreas clave, como "Total de gastos en Investigación y Desarrollo", "Gasto del Sector Privado en Investigación y Desarrollo", "Pago de regalías y derechos de licencia", y "Aplicación de Patentes", Chile está muy por debajo del nivel de los líderes tecnológicos mundiales (OECD, 2009).

Desde este punto de vista, no puede decirse que Chile está preparado para una sociedad basada en el conocimiento, y eso se refleja en los Reportes de Competitividad Mundial que ubica a Chile en una posición media de entre 49 países, pero cerca del fondo con respecto a la tecnología y la producción (Producción Industrial, Productividad, Gasto en Investigación y Desarrollo, Investigación, Desarrollo de Patentes). Como resultado, para el "Índice de Evaluación Tecnológica", Chile tiene una marca bastante pobre, ligeramente por encima del promedio de América Latina (Holm-Nielsen y Agapitova, 2002).

No obstante, esfuerzos considerables en el desarrollo de ciencia básica e infraestructura educacional han dado sus frutos en términos de crecimiento en el "Número de documentos técnicos" y crecimiento del balance de "Científicos e ingenieros en Investigación y Desarrollo". Esto es alentador, y revela, junto a una alta puntuación en el "Espíritu empresarial entre administradores", un potencial significativo para el futuro crecimiento de las actividades de innovación (Holm-Nielsen y Agapitova, 2002).

5.3.5 Infraestructura para la Ciencia, Tecnología e Innovación

Chile tiene una variedad de políticas, programas e instrumentos políticos relacionados con la investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, así como la difusión de la tecnología. Todavía, el gobierno no parece tener una política fuerte y coordinada para el desarrollo de las capacidades nacionales en Ciencia y Tecnología y no considera a éstas como

críticas para la asignación de recursos. La Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) y la Comisión Asesora Presidencial en Materias Científicas son las principales instituciones gubernamentales responsables del desarrollo de políticas públicas y distribución de los fondos. La CONICYT está diseñada para asesorar al Presidente de la República en la planeación de desarrollo científico y tecnológico. Sin embargo, actualmente la CONICYT no está estructuralmente organizada para proveer asesoría al ver que la mayor parte de sus recursos se va en la administración diaria de instrumentos financieros en apoyo a la investigación científica y el desarrollo tecnológico (Holm-Nielsen y Agapitova, 2002).

La Comisión Asesora Presidencial en Materias Científicas es otro órgano asesor, con algunas funciones limitadas en el campo de la ciencia (excluyendo ingeniería y tecnología). Adicionalmente, tiene pocos recursos para una función de secretaría, así limita su capacidad a estudios de política de la Comisión que respalden sus debates. Ambos órganos tienen funciones similares, pero son incapaces de asegurar una apropiada coordinación de las políticas internas y una asignación eficiente de los recursos. La ausencia de recomendaciones políticas claras ha creado numerosos conflictos de intereses entre un creciente número de instituciones Chilenas involucradas en el financiamiento de la investigación (Holm-Nielsen y Agapitova, 2002).

Además, se crearon varios fondos importantes con el apoyo de CONICYT y el Ministerio de Economía: El Fondo Nacional para el Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) fundado en 1992, el FONDEF (fomenta la innovación en instituciones de Investigación y Desarrollo) fundado en 1991 y el Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo. Las principales instituciones públicas de investigación son universidades, que son principalmente responsables por la educación, pero también son el lugar principal de investigación básica en el país; y la Corporación de Fomento a la Producción (CORFO) que une cinco institutos tecnológicos (Holm-Nielsen y Agapitova, 2002).

5.3.6 Políticas e Incentivos de Ciencia y Tecnología

Típicamente, las políticas chilenas no han protegido ni privilegiado a ningún sector específico. Como resultado, el gobierno Chileno se ha enfocado primariamente a políticas científicas

transversales y después en las políticas tecnológicas, dejando a la innovación sin mucha atención. Recientemente, el gobierno chileno se hizo más consciente de la importancia del progreso tecnológico para el futuro desarrollo del país y su competitividad en el mercado mundial. Esto ha dado como resultado la creación de una variedad de programas:

- El Programa de Ciencia y Tecnología (BID-I)
- El Programa de Innovación Tecnológica
- El Programa de Promoción a la Producción (SERCOTEC), y
- El Proyecto de Iniciativa Científica Millennium

Un primer paso en dirección a desarrollar un sistema de incentivos indirectos en que el gobierno confíe puede ser refinar el esquema de donaciones gratificantes a universidades proporcionando algún tipo de beneficio fiscal a donaciones destinadas a apoyar la Investigación y Desarrollo. Actualmente el único incentivo gubernamental para el financiamiento de la investigación, aparte de la asociación de diversos fondos, es el 50 por ciento de deducción de impuestos permitida a donaciones a universidades. La respuesta a esta medida un tanto desenfocada ha sido fuerte, con donaciones aumentando por un factor de 20 desde el principio de los años noventa a una cifra actual de alrededor de \$30 millones de dólares (Holm-Nielsen y Agapitova, 2002).

5.3.6 Recomendaciones de la OCDE a Chile

Las políticas liberales, basadas en instituciones sólidas y confiables, lograron crear un ambiente macroeconómico favorable para la Ciencia, Tecnología e Innovación en Chile. Sin embargo, mientras el desarrollo científico y, hasta cierto punto, tecnológico ha sido notable durante la última década, permanece desconectado de la economía y como tal no conduce a la innovación continua de producto y a estándares de vida más altos. Este nivel reducido de actividades de innovación en empresas comerciales parece ser causado por el bajo valor atribuido a la innovación por la población de Chile, el sector privado y, hasta hace poco, por el gobierno. Promover la ciencia, la tecnología y la innovación en la vida cotidiana y, en particular, la innovación en el sector privado se plantea claramente como un desafío mayor para el futuro Chileno (OECD, 2009).

Por lo tanto, podría desarrollarse un nuevo paradigma de la política enfocado a la innovación, en donde el gobierno asume la función de un socio de apoyo al sector privado en el desarrollo y el despliegue de nuevas tecnologías en una economía global. En este nuevo papel, el gobierno debe considerar el siguiente subconjunto de políticas generales de innovación (OECD, 2009):

- Podría implementarse una base legal para la cooperación entre la industria y los órganos de gobierno, incluyendo acuerdos de licencia, derechos de propiedad, y financiamiento, con el fin de hacer que la cultura innovadora surja más fácil y rápidamente.
- Centrar la atención en las empresas privadas de innovación, con énfasis en las PYMEs, y la promoción de vínculos entre las instituciones nacionales de Investigación y Desarrollo y la industria. Para este fin, podrían desarrollarse una serie de incentivos indirectos -similares a los que se encuentran a nivel internacional- que reducen los costos de las empresas en actividades relacionadas a la ciencia, tecnología e innovación. En el caso de la investigación y desarrollo, la legislación podría ser considerablemente más permisiva que en general.
- El desarrollo del mercado de capital de riesgo podría impulsar actividades de innovación proporcionando una base financiera para proyectos de innovación de alto riesgo.
- Fortalecer el espíritu empresarial innovador. El gobierno podría tratar a través de la educación e incentivos indirectos. Se podría dar atención a las estructuras de incentivos para investigadores, y sobre las políticas para aumentar el movimiento de personal dentro del sistema de ciencia y entre la ciencia y la industria.
- Otra herramienta importante de promoción de la innovación y la cooperación científica pública y privada es el establecimiento de centros de excelencia. Estos ayudan a crear y difundir conocimiento y pueden actuar como núcleos de las redes de innovación.

El país ya ha dado sus primeros pasos hacia la efectiva creación de un sistema de innovación más eficaz. Sin embargo, permanece un margen considerable para futuros avances y para aprender acerca de enfoques exitosos de los avances científicos, la innovación y el crecimiento económico en Chile. Como se puede apreciar, Chile emprendió reformas con respecto a la innovación mucho antes que México, en América Latina, Chile es un país líder por lo que su proceso evolutivo proporciona importantes lecciones tanto en el ámbito regional como en las políticas de ciencia, tecnología e Innovación.

5.4 Conclusiones

Vivimos en un mundo turbulento dominado por un cambio tecnológico constante y creciente. Agentes económicos, que incluyen a empresas y a gobiernos, están forzados a adaptarse a los cambios tecnológicos con el objetivo de sobrevivir en un ambiente competitivo. La noción de los sistemas de innovación prueba ser una gran herramienta para la comprensión de como las actividades innovadoras son generadas y difundidas, y como impactan al ambiente económico y social. En este capítulo se revisaron los sistemas nacionales de innovación de Corea, China y Chile en el contexto de las tendencias actuales en la globalización económica, así como en actividades tecnológicas. La globalización no hace sistemas locales, regionales o nacionales redundantes; es sin embargo relevante el identificar como ciertos factores específicos de localización son transformados por relaciones globales. Se ha desarrollado la hipótesis que los cambios tecnológicos son un factor en la globalización y, al mismo tiempo, es uno de sus más importantes resultados.

Como se pudo constatar con los estudio de caso anteriores, la competitividad tecnológica de las empresas en determinados países dependen inevitablemente de los sistemas nacionales de innovación, y los sistemas nacionales de innovación dependen inevitablemente de la política gubernamental. El nivel de organismos dedicados a la I+D está influenciado también por políticas nacionales (Macroeconomía, Políticas industriales, Competencia, etc.) tal como lo señalaba el nivel Macro de la competitividad sistémica; y también por el comportamiento de las instituciones nacionales como Agencias para la investigación básica, bancos y mercado de valores, sistemas corporativos del gobierno (Nivel Meso o institucional). La ventaja comparativa en los mercados de la alta tecnología no está predeterminada, sino desarrollada a través de actividades de aprendizaje que reflejan la consciencia y las decisiones interdependientes de las empresas, gobiernos y una gama de instituciones nacionales. Como resultado, todos los participantes se encuentran inevitablemente en situaciones desiguales, y habría mucho menos progreso económico y tecnológico si fueran completamente iguales.

Para la futura evolución de los sistemas nacionales de innovación, un buen desarrollo de la economía es más posible de ser alcanzada con un mayor desarrollo regional balanceado de los

diferentes “motores de crecimiento” y con un aumento complementario entre los diferentes aspectos de las actividades tecnológicas nacionales. Cuando los países han alcanzado un alto nivel de ingreso y altos niveles de productividad y se encuentran más cerca de la frontera tecnológica, un mayor complejo sistema de relaciones entre los factores tecnológicos y el desarrollo económico prevalece. El papel más importante es desempeñado por factores tales como el conocimiento, el proceso de desarrollo, el capital humano, la calidad en la investigación, innovaciones organizacionales, condiciones institucionales favorables; estas son las dimensiones necesarias en el concepto de sistemas nacionales de innovación.

Los sistemas regionales de innovación tienen mucho en común con los sistemas nacionales de innovación en términos de sus componentes mutuos, de interacciones naturales, aunque en una menor escala geográfica. Las regiones muestran sistemas distintivos comparados con el otro, no solo en la naturaleza de sus arreglos institucionales, especialización tecnológica e industria, sino también en el nivel general de innovación y la claridad de la organización corporativa de las empresas dentro de la región. Sin embargo, los sistemas regionales son más que solo subsistemas nacionales de innovación, en lugar ellos deben ser vistos más como capas dentro del conocimiento del sistema. Más aún, la distancia geográfica, la accesibilidad, la aglomeración y la presencia de externalidades proveen de una fuerte influencia en el movimiento del conocimiento, el conocimiento y la innovación, y esta interacción es usualmente desarrollada dentro de una mayor arena regional.

CAPITULO VI

LA GOBERNANZA EN LOS SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN

6.1 La Gobernanza de un Sistema Regional de Innovación

El análisis de los regímenes de gobernanza se desarrolla, al menos en alguna medida, del análisis económico de redes. El análisis económico de redes es un factor clave en el análisis de los sistemas regionales de innovación. La Gobernanza incluye las formas organizacionales y los procesos a través de los cuales se controla y coordina la actividad económica para generar desarrollo regional (UNIDO, 2003).

Los “Sistemas de Innovación” son un concepto para estudiar las innovaciones que han surgido en la economía en las últimas décadas. Las innovaciones son nuevas creaciones de significancia económica. Las innovaciones pueden ser totalmente nuevas, pero generalmente son la combinación de elementos existentes. Las innovaciones pueden ser de varios tipos: tecnológicas y organizacionales. Los procesos a través de los cuales pueden surgir son extremadamente complejos (Edquist, 1997). La interactividad de los sistemas de innovación tecnológica, y su dependencia de ciertos “medios” para el intercambio de ideas, problemas y soluciones, es un rasgo crítico que cabe generalizar de la experiencia de pasadas revoluciones a la actual (Castells, 2000). De ahí la necesidad de hacer un repaso teórico-institucional para analizar la senda dependiente de las regiones innovadoras en un marco de gobernanza.

En este apartado se presenta la importancia de inyectar más inteligencia dentro de la elaboración de políticas a través del concepto de Gobernanza. Se entiende que estas prácticas y evaluaciones varían de acuerdo al país que se esté analizando, sin embargo emergen muchas lecciones importantes a partir de las mejores prácticas documentadas por la OCDE (2005, 2007) entre sus países miembros como las siguientes:

- El aprendizaje de las políticas toma lugar comúnmente antes de los mecanismos de evaluación y es seguido por programas y reformas institucionales.
- Muchos países comprenden y generan mecanismos organizacionales capaces de mejorar e incrementar el aprendizaje si se explota apropiadamente. Fuerzas de trabajo, trabajo en equipo, etc., podrán ser institucionalizados para mantener un estilo de gobernanza con un aprendizaje más intensivo.
- Algunos países conectan un aprendizaje internacional más allá de los mecanismos comunes de intercambio. Por ejemplo, Holanda comisiona a un grupo de consultores para conducir un estudio comparativo internacional de gobernanza de la innovación en diferentes regiones.
- Es cada vez más necesario, conducir evaluaciones sistémicas de políticas de innovación para incrementar un mejor entendimiento de sus interacciones e impactos.
- Se deberá equipar con estrategias y funciones de inteligencia para una mejor coordinación de niveles en la nueva administración pública.
- Las estructuras fragmentadas de gobernanza por lo general se representan como pérdida de la capacidad estratégica, donde los gobiernos deberían de poner atención para la mejora de los asuntos relacionados con la innovación.
- Las Instituciones generadoras de conocimiento y análisis de políticas, son comúnmente asociadas a dominios específicos. Esto podrá reforzar sólo a un segmento de la cultura, y puede crear más dificultad para producir políticas de conocimientos relevantes y coherentes.
- Una implementación de sistemas de verificación, que mejore las bases del conocimiento para una gobernanza en innovación, podrá incrementar la inteligencia y aprendizaje de políticas.
- Los retos estructurales requerirán, por lo general, procesos de gobernanza que visualicen transiciones en trayectorias e infraestructuras a largo plazo.

La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OECD) y su grupo de trabajo para las Políticas de Tecnología e Innovación (TIP) elaboraron en el 2002, un estudio de colaboración llamado Políticas Nacionales de Verificación e Implementación de Innovación (MONIT) con el propósito de identificar nuevos modelos para acuerdos institucionales y

prácticas para la colaboración y cooperación. A continuación se resume el examen de los nuevos acuerdos institucionales para asegurar la efectividad de las políticas relacionadas y para crear capacidades colectivas.

6.2 Gobernanza Adaptativa y Coherencia Política

A través del tiempo se le ha dedicado mayor atención a las políticas de innovación, y cada vez se relacionan más el desarrollo económico con el incremento de la innovación y el cambio tecnológico. Debido a la mayor interrelación de los sistemas de innovación, las políticas de innovación son un reflejo de las instituciones creadoras de Ciencia y Tecnología (CyT). La comprensión del proceso de innovación ha cambiado, al inicio, se visualizaba como un proceso lineal basado en la investigación básica aplicada en la Investigación y Desarrollo (I y D) para la introducción de nuevos productos y tecnologías al mercado. Luego, se realizaron estudios empíricos, basados en la interacción de organismos relacionados con la cadena de valor para el conocimiento y la innovación. Actualmente se le conoce como un modelo de innovación interactiva o sistémica, donde las políticas de innovación están basadas en sus Sistemas Nacionales de innovación (Cooke, 2004).

Las políticas de innovación, se plantean los siguientes cuestionamientos: ¿Cuál es el papel del gobierno?, ¿Qué cambio estructural se necesita para que el gobierno juegue un papel central? Entonces, aparece una política de innovación más dinámica, con un enfoque en la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Por ello se necesita un rol gubernamental más amplio en la innovación. Se contempla a la innovación, no como un fenómeno meramente tecnológico, sino que involucra cambios tecnológicos y no-tecnológicos que den a luz al desarrollo económico y social (OECD, 2006).

Las antiguas generaciones de políticas de innovación estaban asociadas únicamente a la Ciencia y Tecnología como fuente, dando dificultad en completarla en una política específica. Actualmente, las economías de innovación global conciernen ampliamente al crecimiento social y del entorno, por ello requieren gobiernos que busquen nuevas formas de promover una política ambiental que conduzca a mayor dinamismo y cambio. Esta nueva generación de políticas de

innovación involucra a un amplio enfoque estimulado a través de políticas de gobierno o de distintas áreas. Mientras a la innovación se le visualiza en términos de crecimiento económico, se requieren políticas horizontales para balancear los asuntos sociales, ambientales y relacionados con la innovación.

De acuerdo con la OCDE (2007) sus integrantes requieren mayor coherencia en sus políticas, para lograr esto, deberán las nuevas formas de gobierno desarrollar una *horizontalidad* de mecanismos de coordinación y aprendizaje. El punto de partida como ventaja de las organizaciones, como las políticas, sus incentivos y efectos regulatorios que interactúan, incluyendo Ciencia, Tecnología e Innovación (STI) y áreas como la Investigación y Desarrollo, generalmente tienen consecuencias en el desempeño de la organización, pero los gobiernos, comúnmente conocen muy poco acerca de estas interacciones y que tan correctas son.

Existen interacciones horizontales que deben ser combinadas con las verticales, las cuales establecen relaciones entre diferentes niveles de gobierno. El concepto de política de innovación horizontal acentúa la necesidad de coordinar y gobernar para lograr una mayor innovación. La horizontalidad no es una meta por sí sola, pero en el grado en el que se guíe por una comprensión de estrategia nacional, sus contribuciones estarán ligadas en lograr una coherencia política de alcance multisectorial (OECD, 2006).

Los gobiernos han puesto mayor atención a este concepto debido a varios asuntos y presiones internos y externos, el dinamismo y la complejidad son elementos clave y el resultado de la globalización, cambio tecnológico, acuerdos, reestructuración de actividades económicas, y mayor dependencia en el conocimiento e innovación para el desarrollo económico. La coherencia es importante por muchas razones, como las siguientes:

- La coherencia de políticas son más efectivas y más rápidas de implementar de manera consistente e equitativa.
- Los gobiernos contienen cierta complejidad y dificultades, las cuales afectan a distintas áreas de la sociedad de manera diferente.

- Frecuentemente las políticas tienen un rango de objetivos, los cuales no son fáciles de aceptar y pueden estar en conflicto.
- Adquiriendo mayores retos y responsabilidad, a través de parlamentos, sociedad y medios, se verá muy aparente la falta de coherencia dando como resultado incertidumbre y falta de confianza.

El concepto de coherencia en un contexto de gobernanza tiene tres dimensiones básicas:

Coherencia horizontal: asegura que políticas individuales o sectoriales se construyen entre sí, y minimiza inconsistencias.

Coherencia vertical: asegura que los resultados de las políticas sean consistentes con la intención original.

Coherencia temporal: asegura que las políticas actuales continúen siendo efectivas en el futuro, proveyendo una guía para el cambio.

El término de gobernanza concierne a los sistemas y prácticas que los gobiernos utilizan para establecer prioridades y planes, implementar políticas y obtener conocimiento acerca de sus impactos y efectividad. Gobernanza implica *un cambio en el significado del gobierno, refiriéndose a nuevos procesos de gobernar; o una condición cambiada de planear reglas; o el nuevo método mediante la sociedad es gobernada* (Rhodes, 1996). La gobernanza se refiere al desarrollo de estilos de gobierno en los cuales los límites entre el sector público y privado se encuentran borrosos (Stocker, 1998). Dentro del proyecto MONIT existen cinco propuestas relacionadas con gobernanza:

- I. Gobernanza se refiere a un grupo de instituciones y actores que proceden de fuera del gobierno.
- II. La gobernanza identifica los límites y responsabilidades de los asuntos sociales y económicos.
- III. La gobernanza identifica el poder de las dependencias involucradas a través de relaciones de acción colectiva.
- IV. La gobernanza consta de una red de actores de gobierno autónomo.

- V. La gobernanza reconoce la capacidad de obtener cosas que no está en el poder del gobierno.

Por lo anterior, la gobernanza es un proceso interactivo que involucra varias formas de colaboración, competencia y negociación. Esto implica responsabilidad, ya que la falta de transparencia y representación podrá crear debilidad. Este concepto está asociado a la creación de políticas, representada por un proceso orientado al ciclo de política. El ciclo de política está definido en tres pasos: priorización, implementación, evaluación y aprendizaje. Las capacidades de la gobernanza se definen como:

- Un reconocimiento de las características del sistema: fortalezas, debilidades, problemas, potencial de crecimiento.
- Definición del enfoque y los temas para políticas de acción: Establecer la agenda.
- Lograr que diversos actores coordinen sus actividades más allá del campo de la política: horizontalidad.
- Implementación de políticas.
- Aprender de experiencias previas: evaluación de resultados.
- Hacer ajustes para completar el ciclo de la política.

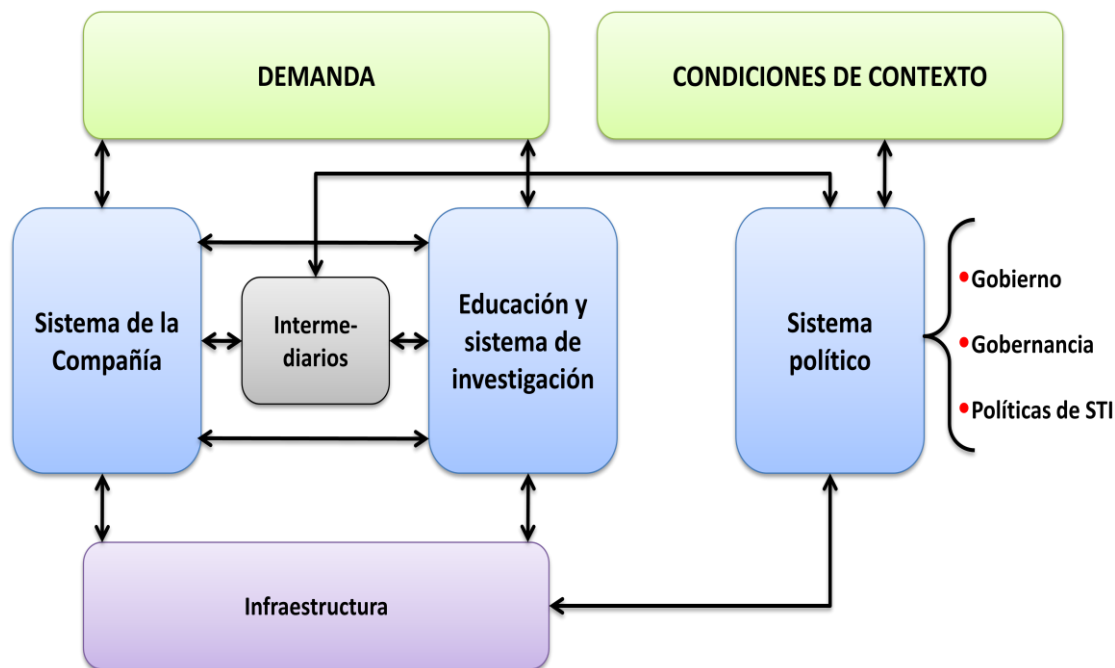
Siguiendo con la OECD (2007) el término de gobernanza incluye prácticas formales e informales, y el ciclo de política se encuentra influenciado por: Tradiciones y cultura; coordinación de políticas como prácticas formales; adaptación institucional; horizontalidad como un proceso para integrar innovación; aprendizaje e inteligencia y responsabilidad

6.3 Creación de política: Una visión evolutiva los Sistemas de Innovación

Las economías nacionales y globales se están haciendo más dinámicas y complejas, dirigidas por la innovación y conocimiento. Los gobiernos necesitan responder de una nueva forma, siendo capaces de desarrollar nuevas capacidades si han establecido políticas coherentes para un cambio regional. Los ajustes en las políticas y gobernanza deberán ser fáciles y rápidos, dependiendo de los intereses, recursos y esfuerzo de los individuos involucrados. En donde las preferencias

sociales están formadas, arbitradas y canalizadas por acuerdos internacionales. El modelo genérico del Sistema Nacional de Innovación (NIS), el cual es presentado en la Figura 4.1, requiere esfuerzos y atención en las políticas de STI, sistemas de innovación con un enfoque de gobernanza.

Figura 6.1 Modelo Genérico de un Sistema Regional de Innovación.



Fuente: OECD (2005).

6.3.1 Perfiles de evaluación de desempeño de la Ciencia, Tecnología e Innovación

En el cuadro 3.1 se representan las evaluaciones de desempeño para cada país según ciertos indicadores para visualizar fortalezas y debilidades con base en la ciencia, tecnología e innovación. Participaron 13 países de la OECD: Australia, Austria, Bélgica, Corea, Finlandia, Grecia, Irlanda, Japón, Holanda, Nueva Zelanda, Noruega, Suecia, Suiza. Se consideraron indicadores micro: Innovación, generación de conocimiento, vinculación de Ciencia-Industria, capacidad de absorción y desempeño general; así como Indicadores Macro: Innovación en el sistema empresarial, generación de conocimiento a través de educación y sistemas de investigación, vinculación Ciencia-Industria, capacidad de absorción y desempeño general.

Cuadro 6.1 Perfiles de Evaluación de Desempeño en Países Selectos

País	Evaluación		
	Fortalezas	Debilidades	Perfil
Austria	Empleo en tecnología de manufactura media/alta, empresas de manufactura y servicios innovadoras, valor agregado en tecnología	Todos los demás, excepto el gobierno fundado en empresas de I+D.	Sistema industrial innovador
Bélgica	SME compartido con I+D, empleo en tecnología de manufactura y servicios media/alta, gobierno fundado en empresas de I+D, empresas fundadas mediante I+D, instituciones de educación superior.	Costos de innovación, profesionales en ciencia e ingeniería, doctorados, empresas con I+D, laboratorios de gobierno, intercambio de innovación en manufactura y servicios, productividad, valor agregado y alta tecnología.	Sistema de vínculo internacional. Desempeño económico débil.
Grecia	Profesionistas en ciencia y tecnología, alto intercambio tecnológico en PNB.	Todos los demás	Desempeño débil, fuerte en educación de ciencia e ingeniería.
Finlandia	La mayoría de los indicadores, excepto desempeño económico	Intercambio de innovación de empresas manufactureras y de servicio	Sistema fuerte, a comparación del sistema de compañías menos innovador.
Irlanda	Empleo en tecnología de manufactura y servicios medio/alta, profesionales en ciencia e ingeniería, intercambio de innovación entre empresas, productividad laboral y valor agregado.	Patentes, expedición de negocios en I+D, gobierno fundado en I+D, publicaciones, investigación básica, intercambio de I+D.	Sistema de compañías fuerte, buen desempeño general, débil en sistemas de conocimiento.
Japón	Patentes, empleo en tecnología de manufactura y servicios medio/alta, expedición de I+D de las empresas, educación terciaria, participación en aprendizaje permanente, conocimiento de inversiones.	Empleo en servicios, gobierno directo fundado en I+D, posgrados, publicaciones, negocios en I+D en instituciones de educación superior y laboratorios, valor agregado en tecnología relacionado al PNB.	Sistema industrial fuerte y conocimiento de inversiones, débil en el desempeño del sistema.
Corea	Alto en investigación y desarrollo/ PNB, expedición de I+D de empresas, intercambio de I+D en el presupuesto, educación terciaria, alta tasa de ingenieros, tecnología de producción.	Universidad y ciencia básica, capital	Sistema Nacional de Innovación reformado, fortaleza en sistema de innovación regional, sobre-utilización de ingenieros graduados.
Holanda	Patentes, empleo en servicios de alta tecnología, publicaciones, empresas de I+D financiadas en laboratorios e instituciones de educación superior.	Empleo en tecnología de manufactura medio/alta, profesionales graduados en ciencia e ingeniería, posgrados, investigación básica, intercambio de investigaciones dentro del presupuesto, educación terciaria, intercambio y cooperación de innovación, productividad laboral.	Grandes empresas, fundaciones privadas fuertes en sistemas de innovación.
Nueva Zelanda	Publicaciones, investigación básica, empresas de I+D fundadas en laboratorios, educación terciaria, intercambio de innovación de empresas de manufactura y servicios.	Patentes, expedición de empresas de I+D, gobierno directo en empresas de I+D, intercambio de I+D en el presupuesto, empresas de I+D en instituciones de educación superior, capital, productividad laboral, valor agregado en tecnología relacionada al PNB.	Sistemas de empresas de innovación, entradas variables.
Noruega	Empleo en tecnologías de servicio medio/alto, gobierno directo en I+D,	Expedición de innovación, patentes, empleo de tecnología de manufactura, expedición de	Buen desempeño económico dentro de un sistema débil de empresas,

País	Evaluación		
	Fortalezas	Debilidades	Perfil
	posgrados, publicaciones, intercambio de IyD en el presupuesto, intercambio y cooperación de innovación, educación terciaria, productividad laboral.	empresas en IyD, profesionales graduados en ciencia e ingeniero, investigación básica, intercambio de innovación de empresas de manufactura y servicios, valor agregado y empleo de tecnología relacionada al GDP.	orientado al servicio y gobierno.
Suiza	Expedición de innovación, patentes, empleo en tecnología de manufactura y servicios, gobierno directo fundado en empresas IyD, educación terciaria, participación en aprendizaje permanente.	Investigación básica, empresas de IyD fundadas en instituciones de educación superior.	Fuerte sistema de empresas y gobierno en conocimientos de inversión.
Suecia	Expedición de innovaciones, empleo en tecnología de manufactura y servicios, empresas de IyD, gobierno directo fundado en IyD, posgrados, publicaciones, investigación básica, empresas de IyD fundadas en instituciones de educación superior, intercambio y cooperación de innovación, educación terciaria, participación de aprendizaje permanente, inversión de capital.	Empresas de IyD fundadas en laboratorios, intercambio de innovación de empresas de servicios, productividad laboral, empleo en tecnología relacionada al GDP.	Fuertes entradas con desempeño débil, fuerte en sistemas de conocimiento.

Fuente: OECD, 2005.

Es complicado ver al gobierno como un actor solitario, persiguiendo objetivos claros lleno de información transparente y consistente. Pero los gobiernos y sus sistemas políticos contienen incertidumbre en la información, creando contradicciones y tensiones, la ciencia y educación toma un rol a través de la política de Investigación y Desarrollo (I+D), teniendo una integración entre las políticas de I+D y las políticas de innovación. Las tensiones y contradicciones importantes que son necesarios analizar para lograr una política coherente de innovación se presentan en forma de (OCDE, 2005):

- Competencias racionales con políticas individuales.
- Asignación de recursos a corto plazo
- Tensiones estratégicas en régimen de Nuevas Políticas de Administración (NPM)
- Diferente visión y comprensión de políticas de innovación
- Diferentes necesidades para diferentes áreas políticas
- División de labor entre áreas políticas
- Fragmentación y segmentación
- Competencia y ambiciones personales

- Cambios significativos en paradigmas políticos
- Presiones externas

6.3.2 Prácticas de Gobernanza: Tendencias y cuestiones

Las estructuras y mecanismos de la gobernanza varían considerablemente, y las estructuras formales de organizaciones e instituciones de gobierno no permiten la cercanía necesaria dentro de las prácticas de gobernanza, por ello se requiere un modelo dinámico que crea un marco analítico que permita pasar de la planeación a la implementación.

Figura 6.2 Modelo Dinámico para la creación de Políticas

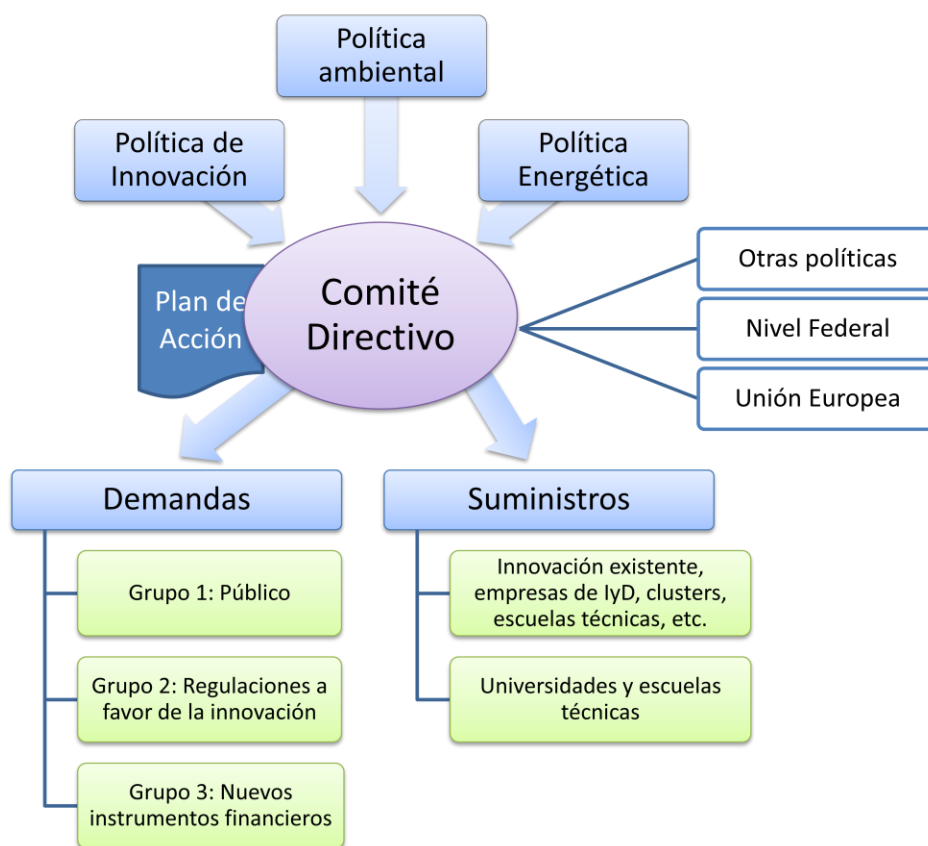


Fuente: OECD, 2005.

Para algunos países, el sistema institucional es extremadamente complejo y sus gobiernos necesitarán ajustar y simplificar sus sistemas con una coordinación de costos aceptable. Los gobiernos están preocupados por la fragmentación, complejidad y gobernabilidad, debido a esto, la creación de estructuras, como el Consejo Político de Ciencia y Tecnología (Finlandia, Austria, Japón, Corea, Holanda) o estructuras estratégicas (Nueva Zelanda, Noruega), ayudarán a lograr la coordinación y coherencia.

Muchos países, que implementan nuevas políticas que son demasiado rígidas, buscan más flexibilidad para adaptarse a nuevas necesidades, y están adoptando nuevas soluciones institucionales. Por ejemplo, en Noruega se han establecido nuevos fondos de inversión para la I+D, para así, alcanzar el promedio dentro la OECD. En el siguiente esquema se presenta la plataforma de Innovación para un país o región europea.

Figura 6.3 Plataforma de Innovación en Europa



Fuente: OECD, 2005.

6.3.3 Implicaciones de Política: Capacidades Nacionales en la Gobernanza de la Innovación.

Existe un número de dilemas e implicaciones para las políticas de innovación de gobernanza para los países de la OCDE. La globalización conduce a los gobiernos a realizar cambios a largo

plazo en sus sistemas de innovación y cambios socio-institucionales. Por ejemplo: Tensiones significativas entre diferentes culturas y prioridades; los antecedentes representan una fuerte inercia para la gobernanza; muchos países tienen la necesidad de desarrollar estrategias a largo plazo para el crecimiento y el cambio, pero existe carencia de recursos institucionales y mecanismos para hacerlo.

Para generar políticas de tercera generación, es importante considerar las capacidades requeridas del gobierno, como son (OCDE, 2005):

- Balance de necesidades
- Creación de una visión
- Desarrollo de un conocimiento apropiado
- Desarrollo de una estrategia horizontal
- Designación de agentes
- Desarrollo de interfaces públicas-privadas
- Integración de conocimiento en las prácticas de gobierno
- Desarrollo de planes de acción por medio del control y verificación de sistemas
- Mejoramiento de la evaluación y el aprendizaje
- Conducción hacia metas y objetivos

6.4 Niveles de Gobernanza para promover la Competitividad Regional y los Sistemas de Innovación en México

Todos los niveles de gobierno influyen en la competitividad de una región, por lo tanto, existe un enfoque en las medidas de gobernanza que podrían apoyar las metas políticas, ya que existe un problema en la continuidad brindada por los gobiernos locales, además, México es el más centralizado de los países que conforman la OECD. El siguiente apartado se basa en el apoyo a las empresas mediante clusters y sistemas de innovación regional para la mejora de la productividad, al igual, se consideran alternativas de los beneficios que brinda la descentralización con respecto a la competitividad (OCDE, 2009).

Aunque los tres niveles de gobierno influyen en la competitividad regional, el nivel de gobierno federal tiene un papel predominante, no sólo en la recaudación general y en el ejercicio del gasto, sino también, en los recursos para la innovación y otras cuestiones relacionadas con la competitividad (OECD, 2009).

6.4.1 *Ámbito municipal*

Existen distintos enfoques para organizar y dirigir una política de innovación dentro de la OECD con razones claras para que los niveles especiales de gobierno asuman la responsabilidad de diferentes aspectos de la innovación regional y de las políticas de apoyo a clusters. Las razones incluyen: dimensión espacial de los intervinientes en la innovación regional, la dimensión espacial de las externalidades económicas, los recursos financieros disponibles, la capacidad técnica de los actores de gobierno, y el conocimiento de éstos sobre las necesidades para apoyar los programas o políticas.

La continuidad en la gobernanza es otro obstáculo para las estrategias de largo plazo que apoyan la competitividad regional. Como la reelección no es posible en el nivel municipal, estatal ni nacional (incluso en el poder legislativo), eso causa la renovación frecuente de liderazgo político. También existe la práctica común de renovar políticas. Cada nueva administración diseña una batería de nuevos planes y programas. Esta discontinuidad es problemática para el desarrollo de políticas en general y es un obstáculo para la evaluación, ya que impide rastrear la eficacia de las intervenciones de las políticas públicas a largo plazo. Entre los principales inhibidores para la práctica de Gobernanza en el desarrollo de un Sistema Regional de Innovación destacan los siguientes:

- El nivel municipal tiene funciones tradicionales, y los trámites reglamentarios presentan dificultades para la competitividad.
- El ciclo de elección municipal de tres años, sin reelección inmediata posible, genera niveles altos y frecuentes de rotación de personal. Además, esa rotación constante puede ser un freno para las inversiones que sean rentables a un plazo más largo.
- El tamaño de un estado influye tanto en la prestación de servicios municipales como en la capacidad de ese estado para coordinarse con todos sus municipios.

- En México el nivel municipal tiene una función importante en cuanto a los servicios públicos, pero los municipios no intervienen tanto en la planificación del desarrollo económico en una escala más grande ni en el apoyo a los sistemas de innovación.
- En México, casi toda la dirección política y el financiamiento para apoyar a la innovación proceden del nivel federal.
- La centralización fiscal, la falta de capacidad estatal y la tradición de seguir indicaciones de políticas nacionales explican por qué la mayoría de los estados no tienen un papel activo como autoridades independientes para formular las políticas de innovación regional.
- Además, la ciencia y tecnología en el nivel nacional se rige por una ley general; por lo tanto, no hay bases jurídicas para una coordinación con el nivel subnacional.

6.4.2 Nivel estatal

En el sector público estatal se incrementa el margen de maniobra para el desarrollo de políticas relacionadas con la ciencia, tecnología e innovación para apoyar la competitividad. Las principales características que el estudio de la OECD (2009) identifica en los Estados de México son las siguientes:

- Los modelos observados incluyen un guardián en el despacho del gobernador o en la secretaría de desarrollo económico del estado.
- Una de las observaciones es que esos grupos, con un enfoque en el entorno comercial y regulador más general, no incorporan de manera suficiente a los actores relacionados con la ciencia y la tecnología en el nivel estatal.
- Hay un creciente número de iniciativas públicas-privadas que apoyan el desarrollo económico en general dentro de los estados; y varias de ellas tienen un enfoque de competitividad.
- Aunque en muchos estados al consejo de C&T no necesariamente se le da importancia; hay algunos consejos que tienen a múltiples secretarías en la mesa directiva o que han buscado colocarse fuera de una determinada secretaría para cumplir con una función multisectorial mayor.

6.4.3 *Ámbito Federal*

La coherencia de los enfoques de política nacional con el desarrollo regional se logra a través de una variedad de medios de gobernanza. En algunos países de la OCDE, de hecho hay una secretaría a cargo de la política de desarrollo regional. En México existen al menos siete secretarías que influyen de manera importante en el desarrollo regional. En la administración anterior, la responsabilidad del desarrollo regional originalmente recaía en la Oficina de Planeación Estratégica y Desarrollo Regional en la Oficina Ejecutiva de la Presidencia de la República. En 2005, muchas de esas responsabilidades se turnaron a la Oficina de Políticas Públicas.

Concurrentemente, ubicar muchas políticas nacionales en la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) ha facilitado su aplicación; pero ha provocado que se conceda atención especial a las relaciones entre la reducción de la pobreza y las políticas del lugar en cuestión. Por lo tanto, se sigue careciendo de un guardián multisectorial responsable de todo el desarrollo regional en el nivel nacional; y los enfoques existentes se centran más en la pobreza. Los programas de la Secretaría de Economía y de CONACYT tienen una función importante al apoyar un método más integrado para el desarrollo regional con una orientación hacia la competitividad.

6.5 Efectos de la Centralización sobre la Competitividad Regional

Los gobiernos estatales y municipales dependen en gran medida de las transferencias intergubernamentales, de los programas federales y de los convenios de descentralización. De hecho, sólo aproximadamente 3% del ingreso fiscal total proviene de fuentes sub-nacionales (OCDE, 2009). Uno de los pocos impuestos cobrados a nivel estatal es el impuesto sobre la nómina de 2 por ciento. Aunque este instrumento fiscal puede usarse para diferentes propósitos, un alto porcentaje de los estados lo ha eliminado como un incentivo para atraer inversiones. Sin bien es claro que las empresas pueden beneficiarse de evitar el cumplimiento de ese impuesto, ha habido otros enfoques interesantes para usar los recursos derivados de su recaudación a nivel

estatal (OECD, 2009). Existe un importante desequilibrio entre la autonomía financiera y el gasto de los gobiernos regionales (Jourmad, 2005):

- Gasto sub-óptimo a causa de la duplicación parcial de responsabilidades entre las jurisdicciones y el diseño de aportaciones.
- Pocos incentivos políticos para que los estados y municipios aumenten sus propios ingresos.
- Poca información sobre el uso de los recursos financieros por parte de los gobiernos locales.
- Falta de coordinación en materia de auditoría entre los gobiernos nacional y regionales
- Limitada función de los órganos auditores regionales.

Se requieren mecanismos que apoyen mejor los beneficios positivos de las herramientas de la descentralización. Es difícil que la competitividad regional apoye a un país grande como México y con regiones tan diversas, con políticas que no abarcan de manera suficiente ni los insumos ni las diferencias regionales en la estructura económica y la capacidad de gobernanza. Hay varios argumentos para fomentar la descentralización; sin embargo, la eficacia depende mucho del contexto del país.

Figura 6.4 Gobernanza para lograr los beneficios de los Mecanismos de descentralización.



Fuente: OCDE (2009)

Existen mecanismos que consideran una coordinación bidireccional y de comunicación para ayudar a consolidar los enlaces entre los niveles de gobierno. Muchas secretarías federales y otras entidades (como la Secretaría de Economía y el CONACYT) tienen delegaciones regionales o estatales que actúan como enlace con los gobiernos regionales y supervisan la aplicación de los programas federales. Hay un conjunto de herramientas para apoyar las metas de desarrollo regional en todos los niveles de gobierno, incluso con un enfoque específico en clusters/sistemas de innovación¹. La responsabilidad compartida por la selección y el financiamiento o por ambos es un medio común para apoyar la coherencia de políticas. En México, algunos de los programas para la innovación emprendidos por el nivel nacional se basan en una selección compartida y en un convenio financiero, como los fideicomisos de Fondos Mixtos para los proyectos de Ciencia y Tecnología. Algunos ejemplos en el ámbito internacional son (OECD, 2009):

- *Alemania*: Los programas *BioRegio* e *InnoRegio* fueron competencias nacionales para proyectos en el *Länder*. El gobierno federal alemán entiende su función principalmente como la de un facilitador al organizar competencias y elegir regiones, pero influyendo poco en la administración de los programas; que es responsabilidad de la región de *Länder* o se asigna en forma directa a las redes o consorcios de Organismos No Gubernamentales.
- *Suecia*: El gobierno nacional le ha pedido al regional que empiece a usar planes de crecimiento regional para aclarar cuáles son las áreas de especialización más importantes para el desarrollo económico de la región. Sólo los proyectos a los que han dado prioridad las regiones son elegibles para fondos del programa nacional.

Los sistemas de innovación, pueden variar por tipo de organización e integración y por tipo de región. El ámbito regional tiene mejor información sobre lo que se necesita para apoyar esas necesidades regionales. Al mismo tiempo, el gobierno federal tiene los recursos y necesita garantizar que esos fondos se usen de manera eficiente y eficaz.

¹ Aún cuando pueden no estar funcionando ni como *clusters*, ni mucho menos como Sistemas Regionales de Innovación.

La eficacia de los contratos y de otras herramientas para los planes de la administración pública en múltiples niveles que apoyen la competitividad regional depende en parte de la idoneidad de los indicadores correspondientes. En México, existe la necesidad evidente de fomentar una mayor transparencia con respecto al uso de los recursos públicos. La información es necesaria para crear mayor confianza entre el nivel federal y el estatal, que contemplaría mayor participación regional en las metas de los programas nacionales. Utilizar indicadores para establecer la cooperación y no sólo para hacer el seguimiento.

Como por ejemplo, el Fondo PyME, en apoyo a las pequeñas y medianas empresas de la Secretaría de Economía, en donde este enfoque de auditoría se amplía para incluir los comprobantes del registro de los nuevos empleos creados por la empresa que recibe el apoyo. Sin embargo, en muchos programas no hay seguimiento posterior para ver qué sucede dos años después de que la empresa participa en el programa, o si una iniciativa de investigación ha generado alguna aplicación comercial. Una herramienta es sub-dividir los insumos, productos y resultados.

Figura 6.5 Indicadores y Objetivos para la gobernanza regional



Fuente: OECD, 2009.

6.6 Conclusiones

La gobernanza es un concepto que involucra un modelo maduro de gobierno a través de mecanismos para desarrollarse de forma autónoma, con participantes que se encuentran fuera de este y con la característica de ser un organismo adaptable. La definición de Rhodes (1996) es que la gobernanza implica “*un cambio en el significado del gobierno, refiriéndose a nuevos procesos de gobernar; o una condición cambiante de planear reglas; o el nuevo método mediante el cual la sociedad es gobernada*”. Además de la definición anterior el Banco Mundial (1992) tiene una concepción más amplia: “La Gobernanza es la forma en la que el poder es ejercido en la administración de los recursos económicos y sociales para el desarrollo”.

Las sociedades del conocimiento actuales han comprendido la importancia de la innovación para obtener su fuerte crecimiento y desarrollo. La evolución de los países ha estado respaldada por las actividades de investigación y desarrollo, ciencia, tecnología e innovación, incrementando su calidad de vida, empleo, competitividad y desarrollo tecnológico. Para que esto ocurra adecuadamente deberá haber una congruencia de las políticas de innovación con base en los objetivos iniciales y la mejora en el nivel de vida de la población.

Es necesario adoptar un modelo a mediano y largo plazo de gobernanza que sea aplicable a nuestra región, a su vez tendrá que ser acompañado de un sistema de políticas congruentes para el desarrollo de la innovación, así, liberarnos de la dependencia centralizada del gobierno y trabajar en forma conjunta: el sector empresarial, instituciones académicas, y cuerpos gubernamentales, para aportar innovación, cultura científica y tecnológica a través de la Investigación y el desarrollo.

En Baja California, no sólo nos enfrentamos a la situación de invertir en I+D, sino toda la serie de factores que involucra, como por ejemplo, si está consciente el Estado en remunerar o incentivar a los científicos, ingenieros e investigadores de manera adecuada, ya que si no es así, seguirá ocurriendo *fuga de cerebros* a otros países y regiones en donde valoren sus aportaciones. Por otro lado, la investigación y desarrollo tiene que ir a la par con mecanismos administrativos y desarrollo organizacional, en este caso, de administración, finanzas y mercadotecnia de apoyo

para la creación de nuevos negocios de base tecnológica, ya que si no seguiremos teniendo empresas ensambladores y productores de bajo valor agregado. En resumen, la meta de la gobernanza es la autonomía para poder avanzar como un organismo descentralizado, enfocando los esfuerzos, en políticas para el desarrollo y la competitividad basada en la innovación en su más amplio sentido.

A fin de que los esfuerzos individuales desarrollen sinergias que hagan posible la obtención de los resultados, la política regional debe incluir los puntos de vista de todos los actores involucrados. Los resultados serán de largo plazo, lo que se presenta en este apartado es una propuesta sobre el estado actual del sistema regional de innovación en Baja California y cuál es la visión que se tiene a largo plazo en donde se logren restaurar las condiciones de crecimiento conducidas por la innovación, el comercio y la inversión.

Los hacedores de política enfatizan el vínculo entre ciencia, innovación y calidad de vida, pero la dimensión política (contribuciones a debates relevantes) y las dimensiones culturales e intelectuales también son importantes (European Commission, 2009).

CAPITULO VII

LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL CONTEXTO DEL SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN BAJACALIFORNIANO

7.1 Introducción

Este capítulo explora las características de las Instituciones de Educación Superior (IES): Universidades y Centros de Investigación en Baja California en el contexto de un Sistema Regional de Innovación en ciernes. La evolución de los Sistemas Regionales de Innovación en otras partes del mundo ubica al conocimiento en el centro de un desarrollo económico sustentable. Se argumenta, que el compromiso entre IES y la comunidad empresarial, debe basarse en el entendimiento de que es necesaria una mayor interacción, basada en la generación de conocimiento. Se concluye que las IES de Baja California deben moverse más hacia la vinculación en las actividades de investigación y desarrollo, respaldando la evolución de las empresas comprometidas regionalmente, hacia mayores niveles de competitividad. El objetivo de este capítulo es plantear recomendaciones de políticas públicas enfocadas a las IES en el contexto de la conformación de un Sistema Regional de Innovación a partir del análisis de las mejores prácticas en el ámbito internacional.

En Baja California, como en el resto del país, es cada vez más necesario el desarrollo de una cultura en torno a las actividades científicas, tecnológicas y de innovación. La Investigación en universidades y centros de investigación (IES) juegan un papel fundamental como fuente para la generación de conocimiento y la transferencia de esa información hacia las empresas, puede generar y distribuir conocimiento científico y tecnológico. En reconocimiento de este hecho, los gobiernos de diversos países desarrollados y emergentes han lanzado una serie de iniciativas a partir de los años setenta y con un mayor énfasis en los años noventa, para vincular las IES con las empresas y con ello incrementar o mejorar las capacidades de innovación. Para tener un mejor entendimiento y aproximación hacia los temas de vinculación e innovación para el desarrollo tecnológico.

La importancia de las Instituciones de Educación Superior como eje para el desarrollo de un Sistema Regional de Innovación (SRI) está ampliamente documentado. En Estados Unidos, las dos aglomeraciones de empresas de alta tecnología más exitosas representadas por Tecnologías de la Información y Comunicación y Biotecnología que se encuentran en Boston y el área de la bahía de San Francisco, donde se encuentran también las cuatro universidades más importantes del país. La presencia de universidades de clase mundial en estas regiones es, al menos, parcialmente responsable de este éxito. Sus estudiantes y egresados, generalmente permanecen en su área y eventualmente se convierten en emprendedores, y la investigación llevada a cabo en sus universidades, se convierte en semillero de nuevas empresas (Chen y Kenney, 2007).

Por tanto, los tres pilares de un Sistema Regional de Innovación exitoso son: Las empresas (organizadas en *clusters* funcionales), el sector académico (por medio de una oferta educativa oportuna y pertinente, y con centros de transferencia tecnológica eficaces) y el gobierno (a través de una política proactiva con acciones dirigidas y estratégicas). La discusión de SRI se ha centrado principalmente en los países desarrollados y comienza a tomar fuerza en los países emergentes. Y es que, en medio de la actual crisis, el fortalecimiento de capacidades científicas, tecnológicas y de innovación se presenta cada vez más como las mejores estrategias para replantearnos el desarrollo regional y sus metas de largo plazo, articuladas debidamente con objetivos de corto y mediano plazo para mejorar la competitividad en el contexto de las tendencias globales.

7.2 Las IES en los Sistemas Regionales de Innovación

Las Universidades han sido consideradas como instituciones importantes para el desarrollo de Sistemas Nacionales de Innovación (Lundvall, 1992; Nelson, 1993). A pesar de que durante algún tiempo el análisis se mantuvo en el ámbito nacional, los geógrafos argumentaron que los sistemas de innovación tienen un fuerte imperativo regional (Cooke, 1992, 2001; Storper, 1997).

La literatura define de manera amplia a un Sistema Regional de Innovación (SRI) como una red de instituciones, políticas y agentes que sostienen y apoyan el avance científico y tecnológico. En las economías con base al conocimiento, las Instituciones de Educación Superior (Universidades

y Centros de Investigación) son actores vitales en la creación, adquisición, diseminación y utilización del conocimiento (Nelson & Rosenberg, 1993).

Existe además, un reconocimiento en la literatura en donde el desempeño de las IES es crítico para el desarrollo de los Sistemas Regionales de Innovación ya que contribuyen a la creación, desarrollo y difusión de la innovación. La literatura sobre Sistemas Nacionales de Innovación en un principio y Sistemas Regionales de Innovación posteriormente, enfatizan la importancia de las IES como vinculadoras entre instituciones públicas y privadas, mejorando con ello, las capacidades y el desempeño competitivo.

Siendo los tres actores centrales de un SRI, la industria, las IES y el gobierno. La innovación concebida como la habilidad para detectar, crear, difundir y adoptar nuevas ideas y transformarlas en productos, procesos y servicios redituables que llevan al crecimiento de la productividad, la competitividad y el bienestar económico, se venía analizando como un proceso lineal que va de la investigación básica a la transferencia tecnológica y es completada por la comercialización.

De los años noventa a la actualidad, numerosos investigadores empezaron a cuestionar la racionalidad anterior, a través de modelos sistémicos y complejos para la innovación. Las teorías de los sistemas de innovación, se enfocan hasta ahora, con esfuerzos orquestados deliberadamente y por medio de interacciones entre empresas, IES y gobierno para lograr una fuente de innovación regional sostenida y dinámica.

7.3 Políticas Públicas y la relevancia de la Educación Superior en los SRI

En este apartado se toma en consideración el vasto análisis respecto a la pertinencia de la educación superior en el siglo XXI, desarrollado y discutido por Michael Gibbons (1998). De acuerdo con el autor, el primer elemento a considerar son los cambios que se presentan en la producción de conocimiento. La organización del modelo de Gibbons (1997), está diseñada para llamar la atención sobre el hecho de que la mayoría de las universidades están organizadas rígidamente, de acuerdo con las estructuras de las ciencias disciplinarias, y que éstas, estructuras

están siendo impactadas por fuerzas sociales, como la globalización y la competitividad. El cambio fundamental, es la emergencia de un sistema de producción distribuido de conocimiento en el que la generación de conocimiento está caracterizada por nuevos atributos, señalando que la generación de conocimiento deja de ser, progresivamente, un atributo exclusivo de las IES.

El cambio más importante es el reconocimiento de que la producción y disseminación del conocimiento, es decir, tanto la enseñanza como la investigación no son actividades auto-contenidas ni cuasi-monopólicas que se llevan a cabo en Instituciones de Educación Superior (IES) en condiciones de relativo aislamiento. El verdadero reto para las IES será entonces la generación a tiempo de los trabajadores de conocimiento que demande el desarrollo y el aprovechamiento pragmático de prácticas de investigación desde otros productores de conocimiento.

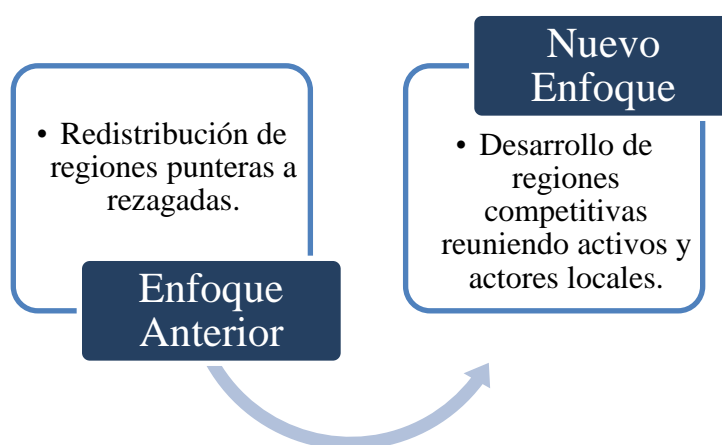
Michael Gibbons (1998) parte de la premisa de que el conocimiento no se produce donde se necesita y que las universidades han de allegarse de recursos intelectuales nuevos y desde fuera de sus límites, para que puedan interactuar con alguna efectividad en un sistema de producción de conocimiento distribuido. Por tanto las universidades deben desarrollar más, mejores y nuevos vínculos con la sociedad que las rodea. El modelo de Gibbons (1997) resulta ad hoc, si se pretende describir la función de las IES en un Sistema Regional de Innovación.

Las universidades y centros que realizan investigación juegan un papel importante como fuente de información y conocimiento fundamental y, ocasionalmente, tecnología industrial relevante en una economía basada en el conocimiento. En reconocimiento con este hecho los gobiernos nacionales y regionales han lanzado numerosas iniciativas desde los años setenta para vincular con mayor eficacia a las universidades con los procesos de innovación empresarial. Muchas de estas iniciativas buscan el desarrollo local y regional basado en la investigación de las IES. Para ello se desarrollan estrategias como la creación de “parques científicos y tecnológicos”, apoyos para “incubadoras de negocios”, fondos públicos de “capital semilla” y la creación de otras formas de “instituciones puente” que se cree vinculan a las universidades con la innovación empresarial.

Los gobiernos han intentado incrementar la tasa de transferencia de los avances en investigación académica a la industria para facilitar la aplicación de estos avances de investigación por parte de las empresas nacionales en un esfuerzo más amplio para mejorar el desempeño económico nacional. De acuerdo con la OCDE (2009) las políticas nacionales deben adaptarse a diferentes “tipos” de regiones basándose en sus características en cuanto a perfil empresarial, capacidad industrial y científica. Existen también, tendencias de política pública por parte de países y regiones avanzadas, que se convierten en mejores prácticas para México y sus regiones, no obstante, habrá que adecuarlas con propiedad para que se aprovechen al intentar avanzar en la conformación de SRI. El énfasis es una adecuación de estrategias en el ámbito regional.

En la figura 7.1 se puede apreciar que la mejor estrategia como política, es el desarrollo de regiones a partir de sus activos relativos y el acuerdo de los actores locales para establecer metas de corto, mediano y largo plazo que generen competitividad sistémica. En el caso de México la estrategia ha sido subsidiar a las regiones atrasadas, redistribuyendo desde las regiones o entidades avanzadas, sin embargo, poco se avanzó en el desarrollo regional.

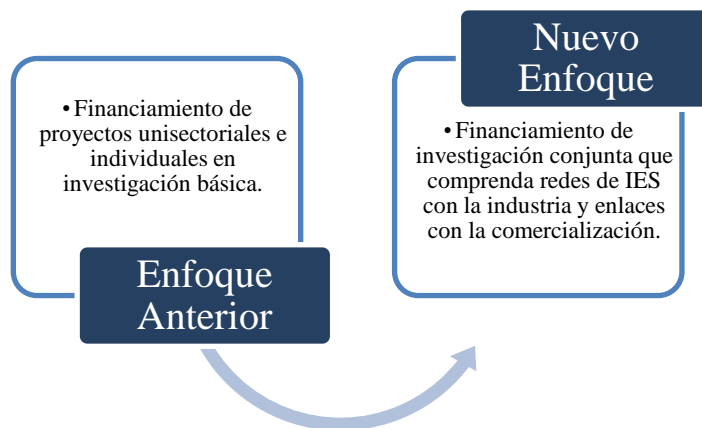
Figura 7.1 Política Regional



El enfoque de política regional de la OCDE (2009) plantea enfocar e incluir regiones rezagadas, incluir a las empresas micro, pequeñas y medianas, aspectos sectoriales de innovación, y un mayor énfasis en el compromiso tanto de actores públicos como privados. La política regional,

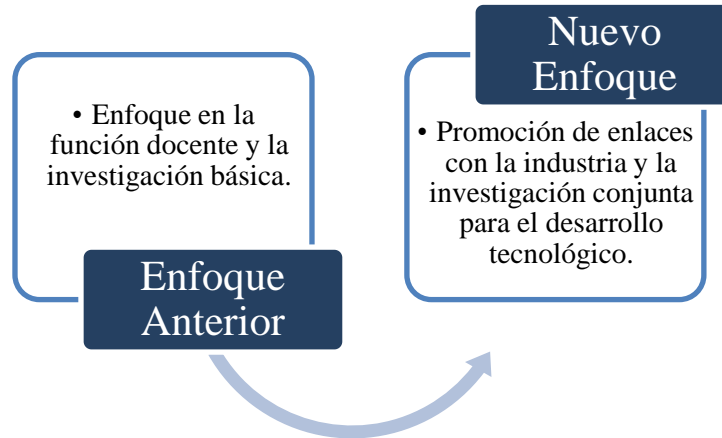
por tanto, se gesta, fomenta y apoya en una política de ciencia y tecnología. Dicha política de ciencia, tecnología e innovación debe permear la sociedad empezando por las universidades y la industria gracias a su transversalidad. Para ello, debemos concretar un enfoque de interrelación, cooperación, trabajo en equipo y multi disciplinariedad para conectar esfuerzos aislados.

Figura 7.2 Política de ciencia y tecnología



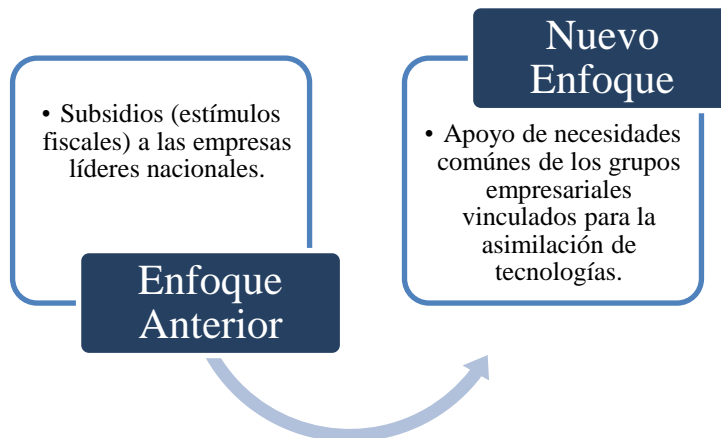
Generalmente se debe realizar un planteamiento de vinculación y escalamiento entre IES y empresas de baja, media y alta tecnología; se debe aprovechar y reforzar a la vez los efectos espaciales de la inversión en investigación y desarrollo; promover herramientas conjuntas para investigación y desarrollo que apoyen la comercialización e incluir empresas grandes y pequeñas de cuya relación puedan surgir nuevas empresas de base tecnológica (*spin off*). La siguiente estrategia es la concurrencia de la política de Instituciones de Educación Superior.

Figura 7.3 Política de Educación Superior



Generalmente el enfoque de las IES ha de tender hacia la alta tecnología (a raíz de los presupuestos para la investigación), siendo importante realizar un énfasis en la comercialización, para cumplir con los criterios de innovación. Si bien existe relación entre IES y grandes empresas una nueva meta debe ser entre IES y empresas micro, pequeñas y medianas. Las IES regionales deben ser socios fundamentales de los programas regionales de innovación regidos por una política pública de vinculación lo que lleva a cambios en las políticas empresariales. Por último, la política regional sustentada en una política de ciencia y tecnología y una política de Instituciones de Educación Superior, debe ser complementada con la política de desarrollo empresarial.

Figura 7.4 Políticas Empresariales



Los programas de política pública para el desarrollo empresarial deberían adoptar uno de los siguientes métodos: Detectar a los “impulsores” de crecimiento regional; apoyar a las industrias y a los sectores en transición y reconvertir los puestos de trabajo; ayudar a las pequeñas y medianas empresas a la asimilación de tecnologías para el crecimiento; y por último, promover la creación de ventajas competitivas impulsando el desarrollo de marcas comerciales a las exportaciones para atraer inversión.

7.4 Función de las IES en un SRI

Las Instituciones de Educación Superior en diversas medidas, combinan la función de educar e investigar. Esta investigación conjunta de entrenar personal e investigación avanzada puede ser más efectiva que la especialización en una u otra actividad. Por ejemplo, el movimiento de personal calificado a la industria o cualquier otra ocupación, puede ser un poderoso mecanismo para la difusión de investigación científica, y las demandas de estudiantes y sus empleadores prospectos en la *curricula* pueden reforzar los vínculos entre la agenda de la investigación académica y las necesidades de la sociedad (Mowery y Bhaven, 2005).

Los “productos” de importancia económica en las IES se presentan de diversas formas, varían con el tiempo, entre regiones y de acuerdo al contexto industrial. Estos incluyen, entre otras cosas: Información científica y tecnológica, la cual puede incrementar la eficiencia de la investigación y desarrollo en aplicaciones que tengan un impacto real y cuantificable; instrumentación y equipo utilizado por las empresas en sus procesos productivos o en actividades de investigación; habilidades y capital humano contenido en sus estudiantes y en los miembros de los centros, facultades o departamentos; redes de capacidades científicas y tecnológicas, las cuales facilitan la difusión del conocimiento; y desarrollo de prototipos para nuevos productos y procesos.

Cuadro 7.1 Productos de las IES para los SRI

Productos	Impacto en los SRI
Capital humano y habilidades	Mejora en el desempeño sistémico a través de capacidades e interacción entre personal de IES y empresas.
Información científica y tecnológica	Incremento de la eficiencia para el desarrollo de aplicaciones tecnológicas a través de la Investigación y Desarrollo.
Infraestructura con equipamiento e instrumentación	Utilización de instalaciones de manera conjunta (empresas e IES) para procesos productivos y/o investigación, lo que propicia la vinculación y disminución de costos.
Redes de capacidades científicas y tecnológicas	Facilitan la difusión del conocimiento entre los actores del Sistema.

Fuente: Elaboración propia con base en Mowery y Bhaven (2005)

El modelo de Michael Gibbons (1997) se considera como el más relevante para que las IES trabajen de forma coordinada con los otros agentes e incluso sean centrales en la generación y distribución de conocimiento. Básicamente Gibbons plantea la necesidad de transitar de un modo de producción de conocimiento que obedecía a otras condiciones a otro modo que plantea la solución de problemas complejos en un contexto global competitivo.

Cuadro 7.2 Modelos de Producción de Conocimiento de Gibbons

Características	Modo I	Modo II
Producción de Conocimiento	Basada en las disciplinas	Multidisciplinaria
Localidad	Académica	De aplicación
Practicantes	Especialistas	Grupo ampliado
Grupos	Continuos	Transitorios
Organización	Jerárquica	Control mixto
Estructura	Uniforme	Diversa
Retroalimentación	Hacia los interesados	Reflexiva
Rendición de cuentas	Al Gobierno	A la Sociedad
Control de calidad	Arbitrado	De base amplia

Fuente: Gibbons, 1997.

El Modelo II de Gibbons (1997) establece que para lograr lo anterior las universidades y centros públicos de investigación necesitan expandir sus funciones de intercambio/transferencia

tecnológica a través del imperativo de las alianzas y asociaciones en las que las IES deberán articular en una política formal y en el establecimiento de misiones que reflejen un verdadero compromiso organizacional y de asignación de recursos.

La política institucional de las IES, así como la cultura académica, permitirá de manera creciente la participación de sus miembros en actividades asociadas a la investigación, el desarrollo y la comercialización de proyectos públicos y privados. Esto se logrará sin alterar o dañar de forma seria la atmosfera universitaria institucional o el reconocimiento de que las actividades docentes y de investigación pertenecen en primera instancia a la investigación (Gibbons, 1998). En la medida que las IES reconozcan su obligación para servir a la sociedad a través de las actividades de transferencia tecnológica, el propósito universitario y los intereses individuales irán convergiendo².

El cambio de la Universidad clásica como la conocemos a la universidad emprendedora e interactiva requiere por un lado de la nueva definición de la misión y visión de las universidad en la era de la economía del conocimiento y por otro lado del estudio actual del modelo dinámico de transferencia de tecnología nacido del concepto de la “Triple Hélice” en las relaciones Universidad-Industria-Gobierno desarrollado por Henri Etzkowitz (2003).

7.5 Hacia un Sistema Regional de Innovación en Baja California: El SIIDEBAJA

De acuerdo con la OCDE (2009), son pocas las políticas empresariales que se han desarrollado en los diversos estados del país, tomando en cuenta las especificidades regionales. En Baja California se hace un esfuerzo por cumplir con las metas y objetivos de Plan Estatal de Desarrollo promoviendo para ello la ciencia, tecnología e innovación. Con la integración del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología a la estructura de la Secretaría de Desarrollo Económico y con la elaboración del Programa Especial de Ciencia e Innovación Tecnológica de Baja California, se presenta la posibilidad real de transitar de un esquema de gobernabilidad a uno de gobernanza, con sus diversos esquemas y lineamientos adecuados para producir una mayor y

² Estos hechos fueron reconocidos en el decreto modificatorio a la Ley Federal de Ciencia y Tecnología, que incluye a la Innovación y los estímulos para su desarrollo.

mejor vinculación entre los diversos medios académicos, de investigación, los actores empresariales y por supuesto las instancias de Gobierno correspondientes. En su alcance se incorporan conceptos que tienen cada vez una mayor relevancia para la competitividad regional y el desarrollo económico y social de su población.

Si bien en la actualidad, se ha considerado llamar en nuestro medio Sistema Regional de Innovación, sólo al inventario de capacidades científicas y tecnológicas de los estados o territorios, tanto por parte de la OCDE (2009) como del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2009), en realidad lo fundamental de un SRI no es el desempeño de los agentes considerados de forma individual o sus capacidades en términos de infraestructura; sino más bien, como partes integradas y funcionales de un sistema no lineal.

En Baja California el Gobernador decretó el Sistema de Investigación e Innovación y Desarrollo Tecnológico de Baja California (SIIDEBAJA) como el inicio y la base para la conformación del Sistema Regional de Innovación Bajacaliforniano. En lo que a IES se refiere el SIIDEBAJA está conformado en un principio por:

- La Universidad Autónoma de Baja California (UABC)
- La Universidad Politécnica de Baja California
- La Universidad Tecnológica de Tijuana
- El Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE)
- El Colegio de la Frontera Norte (COLEF)
- Centro de Investigación y Tecnología Digital del Instituto Politécnico Nacional (CITEDI)
- Centro de Ciencias y Nanotecnología de la Universidad Nacional Autónoma de México
- Universidad Iberoamericana de Tijuana
- Centro de Enseñanza Técnica y Superior (CETYS)

Existe vinculación entre Universidades y Empresas a través del Servicio Social Profesional y las Prácticas Profesionales. Existen programas de estancias para que estudiantes participen en proyectos de investigación científica con miembros de las IES. Sin embargo, este tipo de vinculación tiene que escalar de forma significativa para que pueda concretarse de manera

efectiva la investigación científica de las IES con el desarrollo tecnológico de las empresas. En la figura 5 se presentan la interacción de los actores en el SIIDEBAJA, la cual tiene que ser reforzada y multiplicada.

Figura 7.5 Actores del SIIDEBAJA



Fuente: Elaboración propia.

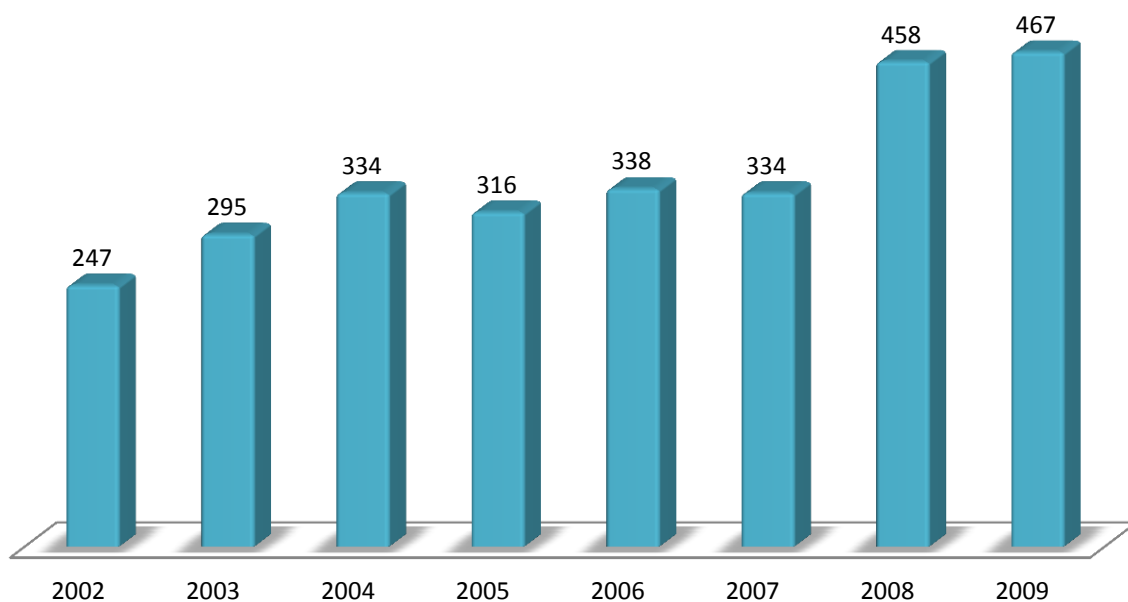
Con la creación del SIIDEBAJA, el Gobierno del Estado ratifica su voluntad política en el sentido de que la generación del conocimiento y su aplicación innovadora resultan pilares fundamentales para contar con un sistema educativo de buena calidad y pertinencia, convertir a Baja California en un polo de innovación y alcanzar un desarrollo económico que permita competir con éxito en la economía global y se refleje en igualdad de oportunidades para todos, así como para mejorar significativamente la calidad de vida, en el marco de una práctica sustentable, competitiva y regionalmente equilibrada.

El Estado de Baja California, a diferencia de otros Estados del País, cuenta por ahora, con Empresas de Clase Mundial que compiten en mercados internacionales; con un gobierno estatal que apoya las actividades de investigación y desarrollo; y con universidades públicas y privadas reconocidas y con cinco centros de investigación.

En las IES se tiene un importante número de investigadores (casi 500) reconocidos por el Sistema Nacional de Investigadores del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología como se puede apreciar en la siguiente gráfica. La tasa de crecimiento de investigadores reconocidos creció en 10 por ciento promedio anual de 2002 a 2009, esto ubica al Estado en las primeras posiciones del país.

Se tiene por tanto un cúmulo de conocimiento que puede ser aprovechado y re direccionado a los objetivos del desarrollo regional bajacaliforniano para alcanzar metas de corto, mediano y largo plazo en donde los investigadores existentes deben, no sólo interactuar entre ellos sino formar escuela a través de la formación de recursos humanos y la vinculación con el sector productivo y gubernamental.

Gráfica 7.1 Investigadores de Baja California en el Sistema Nacional de Investigadores



Fuente: CONACYT (2009)

Para que el SIIDEBAJA, como fue planeado, evolucione y se consolide en un verdadero Sistema Regional de Innovación (SRI) es necesario tomar en cuenta las siguientes recomendaciones basadas en las mejores prácticas internacionales, opiniones de expertos e investigadores de prestigio, así como de las Instituciones visitadas:

- Son básicamente las empresas las que generan valor y la vinculación de éstas con las IES es fundamental, para que circule la información, el conocimiento y la innovación.
- Se deben buscar mecanismos que de forma sistemática, permitan la transferencia de aprendizaje de las empresas multinacionales a las empresas regionales y locales.
- Se deben fortalecer las redes y los *clusters* como forma de organización empresarial, respaldada y reconocida por IES.
- El concepto de Innovación debe permear en el sector Educativo y de ahí al resto de las entidades de gobierno.
- El Sistema Regional de Innovación debe ser abierto.
- Se debe apoyar el capital de riesgo privado con capital de riesgo público para el apoyo de proyectos estratégicos vinculados.
- Se deben fortalecer las Instituciones de mediación y apoyo como el Consejo de Ciencia.
- Se debe desarrollar una agencia cuya agenda dominante sea la innovación.
- El SRI debe ser conducido desde el más alto nivel de autoridad gubernamental.
- Se debe fomentar y mejorar la relación entre industria y universidades.
- Se deben desarrollar estrategias públicas y privadas conjuntas.
- El SRI debe ser liderado por actores con alta solvencia moral, capacidad y legitimidad.
- Debe haber estudios, monitoreo, *benchmarking*, evaluación y aprendizaje de políticas para mejorar el SRI, éstas se realizan generalmente con alianzas desde las universidades.

Una de las políticas prevalecientes más importante para promover la interacción y compromiso entre IES y empresas es el establecimiento de oficinas de transferencia tecnológica y parques científicos. Entre las funciones principales de estas oficinas está la asesoría legal en materia de propiedad intelectual y la promoción de *spin-off* de empresas de base tecnológica. El éxito de los centros de transferencia tecnológica y parques científicos está asociado a factores organizacionales, culturales y ambientales que incluyen el profesionalismo de los agentes, el

estilo gerencial y liderazgo de los propulsores de estas iniciativas, la compensación de los agentes y la existencia de una estrategia clara (Huggins *et al*, 2008).

En la actualidad se desarrolla el consorcio tecnológico en la ciudad de Tijuana con el potencial de escalar a un parque científico-tecnológico y existe un estudio para el desarrollo de un parque tecnológico en Ensenada. Pensando en el desarrollo regional territorial, la mayor parte de la actividad gubernamental está en la capital de Mexicali, la actividad económica y profesional en Tijuana, y la actividad científica en Ensenada. El gran reto es conectar estas islas de especialización relativa para el desarrollo de ventajas competitivas estatales no sólo entre ellas sino con el resto del país y a través del reforzamiento de la internacionalización y el desarrollo de centros o institutos de transferencia (Anexo 7.1).

Teniendo en consideración lo anterior, se presenta un esquema con cuatro escenarios adoptado y adaptado de Stéphan Vincent-Lancrin (2006) en el que las posibilidades territoriales se diseñan alrededor de dos dimensiones: Administración dirigida *versus* Fuerzas del Mercado y enfoque internacional *versus* enfoque regional³. El eje horizontal enfatiza el patrón de gobernanza del sistema de educación superior en su conjunto: ¿Está gobernado por reglas administrativas, conducidas por la oferta? O ¿Es conducido por la demanda como en los mercados? El eje vertical enfatiza la profundidad de la integración internacional en la educación superior, sin perder de vista la actuación regional a través de la colaboración y la competitividad. Lo anterior quedaría resumido en la figura 7.6.

La discusión que plantea el autor es la siguiente: Los escenarios escogidos muestran que la internacionalización y los modos particulares de provisión (pública o privada) están conceptualmente desconectados. La internacionalización no necesariamente involucra comercio y liberalización (escenario 1), a pesar de que puede (escenario 2). De manera inversa, los mecanismos de mercado, no necesariamente están relacionados a provisiones educativas privadas o a la internacionalización, estos pueden ser utilizados en un marco de administración

³ Mientras que los escenarios de Vincent-Lancrin (2006) hablan del enfoque Internacional *versus* Nacional, aquí se destaca la preeminencia regional.

pública (escenario 4), en donde las IES responden a los incentivos de mercado (Vincent-Lancrin, 2006).

Figura 7.6 Los cuatro escenarios para la investigación y desarrollo de las IES



Fuente: Con base en Vincent-Lancrin (2006).

Si bien las dimensiones de Vincent-Lancrin (2006) bosquejan escenarios, se debe considerar que los escenarios son complejos y multidimensionales y por tanto no son mutuamente excluyentes. Lo interesante es que los escenarios sean lo suficientemente diferentes para que generen discusión en una región bajacaliforniana que está integrada económicamente al sur de California, pero que necesita hacer un mayor esfuerzo de integración en las actividades de las IES.

7.6 Conclusiones

Si bien no podemos hablar todavía de la existencia de un SRI en Baja California, si debemos aspirar y trabajar en la conformación de uno, por medio de políticas públicas que establezcan

metas de corto, mediano y largo plazo. El SIIDEBAJA pretende ser un mecanismo para reforzar la vinculación intra e inter agentes a través de incentivos económicos como los Fondos a la Innovación⁴ del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Fondo Mixto⁵ del Estado y CONACYT.

Las IES argumentan que para enfrentar la creciente competitividad, necesitan de mayores recursos. Las fuentes tradicionales de financiamiento como subsidios gubernamentales, inscripciones y fondos para la investigación son insuficientes para que las IES se desempeñen de manera satisfactoria, en Suecia, más del 50 por ciento de los recursos destinados a la investigación y desarrollo en las universidades proviene de fuentes externas. En Japón y Corea, se disminuyó el presupuesto gubernamental a las IES en uno por ciento anual para obligarlas a buscar recursos del sector privado aumentando la vinculación y la inversión en actividades de Investigación y Desarrollo (Chen y Kenney, 2007).

Otro ejemplo, el éxito de la transferencia de tecnología en Finlandia se basa en la muy rápida transformación a partir de los años noventa hacia entornos de crecimiento intensivo de conocimiento. Se realizó un esfuerzo en Investigación y Desarrollo (I+D) a largo plazo de forma conjunta entre la industria y las universidades, con un fuerte componente de las universidades politécnicas, y centros de investigación. No obstante uno de los factores clave fue la fuerte inversión en I+D realizada desde el sector privado, que aceleraron el crecimiento del sector público mediante actividades y políticas conjuntas (Rubiralta, 2003).

En la actualidad, el mundo es de una complejidad creciente e incierta, con un creciente número de interesados (*stakeholders*) haciendo nuevas demandas al sector educativo. A pesar de ello, la educación está determinada por políticas y pensamientos cortoplacistas. La negación de largo plazo es crecientemente problemática para resolver los retos de la complejidad y el cambio. Lo anterior se ve reflejado en los deficientes resultados obtenidos por México en las pruebas de PISA (OECD, 2006). Las personas que trabajan en las IES, así como los agentes

⁴ Son los programas de apoyo para las empresas que inviertan en proyectos de investigación, desarrollo de tecnología e innovación dirigida al desarrollo de nuevos productos, procesos o servicios.

⁵ El Fondo Mixto del Estado pasó de 8 millones de pesos en promedio del año 2001 al 2008 a 104 millones en el año 2009.

gubernamentales y la clase empresarial necesitan ver más allá de las camisas de fuerza que imponen las restricciones inmediatas como la crisis económica. Los escenarios futuros deben estimular la reflexión de los cambios mayores que se necesitan hacer en las IES y en su ambiente ampliado.

¿Qué necesitan hacer las IES de Baja California para apoyar el SRI en un contexto de competitividad global? Redefinir sus estrategias de enseñanza, disminuir los costos operativos e incrementar los fondos destinados a proyectos de investigación e innovación; emular las mejores prácticas de otras instituciones a través de la interacción. Aumentar la flexibilidad en todos sus procesos hacia la mejora continua; aumentar su impacto buscando recursos cofinanciados para resolver problemas locales y regionales.

El principal cambio al que tienen que responder las IES es que la producción y diseminación de conocimiento (enseñanza e investigación) no es más, una actividad cuasi-monopólica y auto contenida en instituciones de educación aisladas. El verdadero reto para las IES es el entrenamiento y capacitación de trabajadores del conocimiento. Por tanto, es menos probable que el conocimiento se produzca donde se va a necesitar, y las IES se deben allegar de recursos intelectuales de las empresas y el gobierno para que puedan interactuar en un sistema distribuido de conocimiento a través de un lenguaje común. Se parte de la premisa de que las regiones más competitivas o los Sistemas Regionales de Innovación más exitosos poseen las mejores Instituciones de Educación Superior y por ende, debemos apostar al desarrollo de estas como pilares fundamentales de la sociedad, la economía y el desarrollo regional.

El mundo está cambiando rápidamente, vivimos en tiempos exponenciales (Kurzweil, 2005). En México, como en la mayor parte del resto del mundo, y Baja California no es la excepción, estamos preparando estudiantes para trabajos que todavía no existen, que utilicen tecnologías que todavía no se desarrollan, para resolver problemas que todavía no vislumbramos. En este sentido, el trabajo en equipo, la multidisciplinariedad y la complementariedad para resolver problemas complejos, sólo se logra a través de la interacción y vinculación de las IES con el resto de los actores a través de un subsistema distribuido de conocimiento en el que circula la

información, el conocimiento y la innovación como parte fundamental de un Sistema Regional que se adapta a los cambios que sufre el ambiente global.

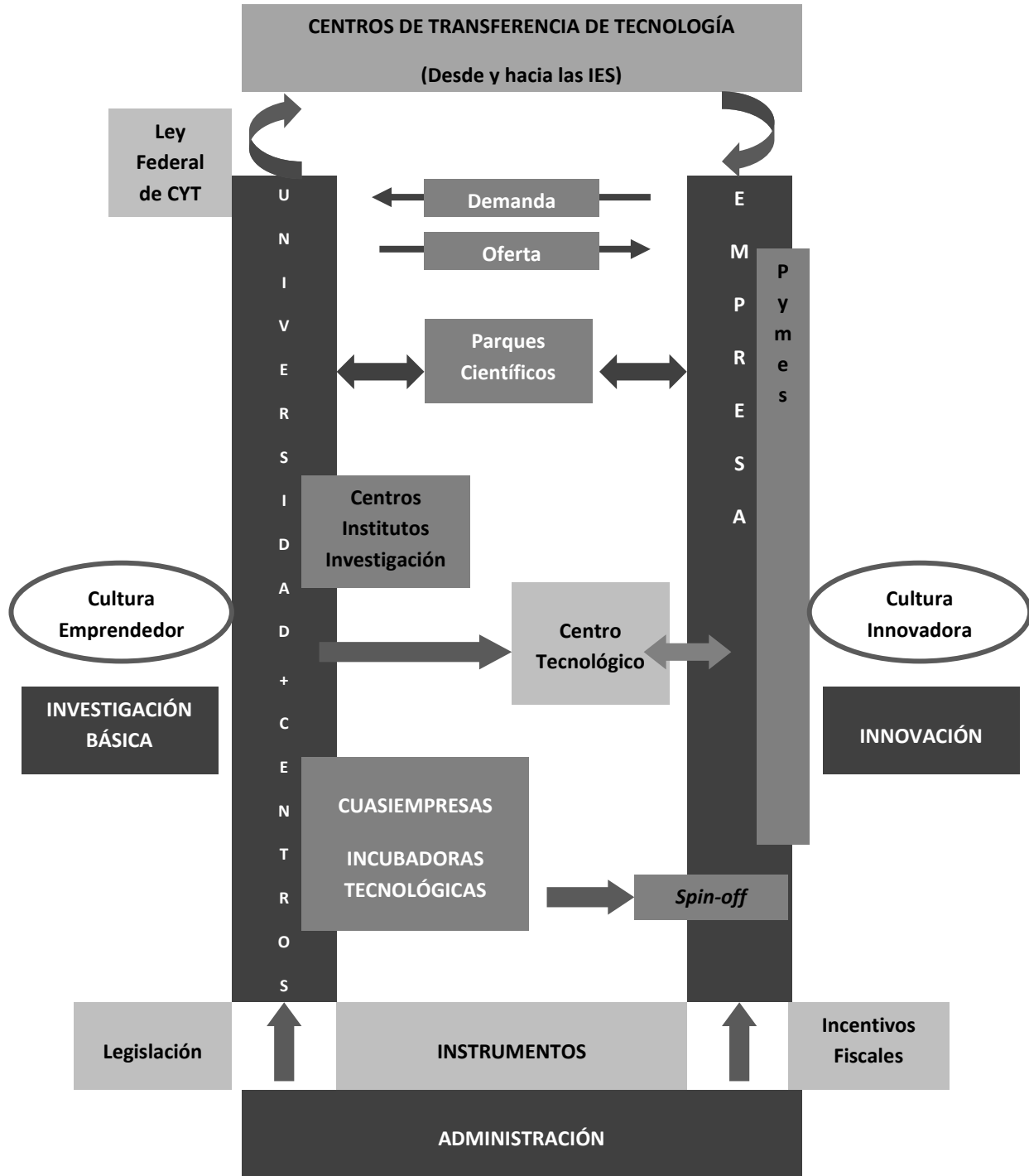
En la economía del conocimiento la primera tarea de las políticas industriales y de innovación será el promover procesos de aprendizaje e interacción entre subsistemas, organizaciones, e individuos. Esto involucra, entre otras cosas, el asegurar una buena comunicación entre los productores del conocimiento tales como universidades y escuelas en un lado, y empresas, en el otro. Pero aún es más importante que las empresas, ambas de forma individual y en una constante interrelación con otras, invierta en la creación del conocimiento. De igual manera, es de crucial importancia que el conocimiento creado por una empresa sea utilizado para estimular la innovación de otras empresas. Particularmente, en referencia a la renovación organizacional, es imperativo que las empresas sean motivadas a aprender una de otra.

En resumen, se requiere el desarrollo de un verdadero SRI en donde las IES compartan la responsabilidad de la educación con el resto de los actores, logrando una educación y aprendizaje proactivo en donde el alumno: Piense, Cree, Desarrolle, Analice, Colabore. Pero sobre todo que:

“Aprenda cómo aprender a través de la Investigación Científica, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación”.

ANEXO 7.1

Representación Esquemática de Ciencia, Tecnología e Innovación Universidad Empresa



Fuente: Rubiralta, 2003.

CAPITULO VIII

PROPUESTA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN EN BAJA CALIFORNIA

8.1 Introducción

Con la publicación de la Ley de Fomento a la Ciencia y Tecnología del Estado de Baja California publicada en 2001 se llevaron a cabo una serie de iniciativas como la creación del Consejo de Ciencia y Tecnología y los Programas Estatales de Ciencia y Tecnología que permitieron la implementación de una política de ciencia y tecnología en el Estado. A pesar de los éxitos y las fallas de la política en el estado, el Programa Especial de Ciencia e Innovación Tecnológica de Baja California 2009-2013 es un esfuerzo renovado que es acompañado por un crecimiento substancial en los fondos públicos (FOMIX) destinados a la investigación y desarrollo.

Cuadro 8.1 Análisis FODA del Sistema Regional de Innovación de Baja California

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none">• Un grupo de Universidades públicas y privadas reconocidas por su calidad.• Un grupo importante de científicos calificados.• Mercado doméstico de 3 millones de habitantes.• Un grupo de empresas globales y competitivas internacionalmente.• Atracción de Inversión Extranjera Directa en sectores específicos.• Fuerza laboral calificada.• Diversidad cultural como fuente para la creatividad.	<ul style="list-style-type: none">• Incipiente Gobernanza del sistema regional de innovación.• Mezcla de políticas desequilibrada.• Administración burocrática de los programas de apoyo.• Nivel muy bajo de cooperación pública y privada.• Bajo desempeño del sistema educativo.• Infraestructura tecnológica insuficiente.• Baja capacidad de absorción tecnológica de las micro, pequeñas y medianas empresas.• Nula presencia de mercados financieros de riesgo.

Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Población joven. • Proximidad geográfica a Estados Unidos en general y California en particular. • Creciente demanda por bienes intensivos en conocimiento. • Diversificación de la producción y los servicios. • Potencial para el desarrollo de Energías Renovables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Creciente competencia de las economías emergentes. • Expansión acelerada de la frontera científica y tecnológica. • Intensificación de la competencia global por talento. • Alta dependencia económica y tecnológica de Estados Unidos. • Encadenamientos productivos débiles en la cadena global de valor. • Concentración regional de población, infraestructura y capacidades.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar Baja California presenta debilidades y amenazas que deben ser atendidas si pretendemos movernos hacia un estado de innovación o economía basada en el conocimiento. A continuación se presenta una guía como síntesis de la acumulación de 10 años de experiencia en la implementación de Sistemas Regionales de Innovación en Europa implementación (IRE, 2005).

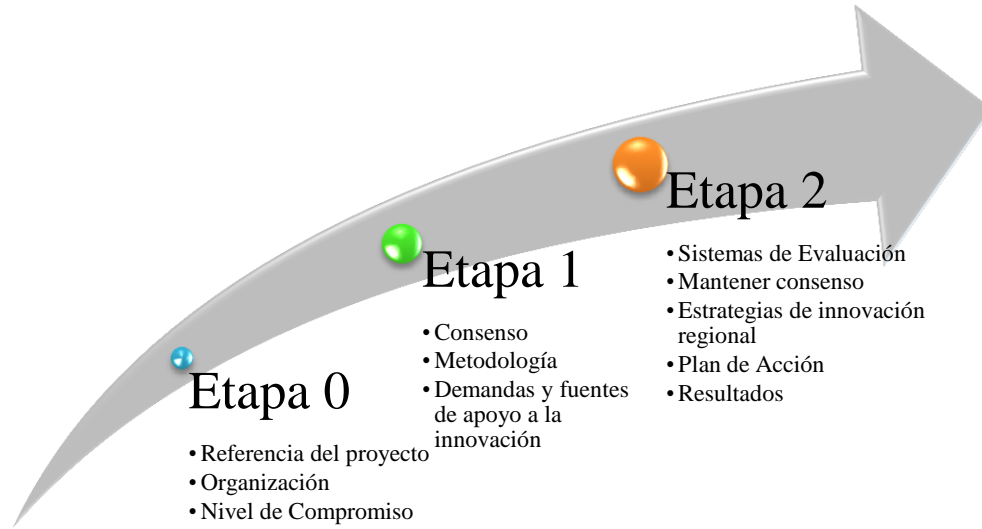
8.2 Guía Metodológica para el Sistema Regional de Innovación

Esta guía se clasifica en tres etapas, en donde cada una especifica qué nivel comprende las características de la metodología para la creación, evolución y mejora del Sistema Regional de Innovación. La implementación del Sistema Regional de Innovación comprende:

Etapa 0	Definición
Etapa 1	Análisis
Etapa 2	Definición de estrategias, evaluación, seguimiento y mecanismos de aplicación, proyectos piloto

Fuente: IRE, 2005.

Figura 8.1 Evolución de la Implementación del Sistema Regional de Innovación



8.3 Etapa 0. Referencia del proyecto

El éxito en el contexto de los programas RIS debe tener en cuenta las diferencias entre las regiones como el valle de Mexicali, la zona costa que incluye a la zona metropolitana de Tijuana-Tecate-Playas de Rosarito y el municipio más grande de México Ensenada, en términos de activos regionales existentes, el nivel de madurez de la innovación, y el nivel actual de la cooperación y la interacción entre los diversos agentes (empresas, los responsables de la I + D y de la política) en el sistema. En este sentido, el éxito relativo es importante y por lo tanto la evaluación de los resultados y los resultados deben tomarse en cuenta a partir de la región.

La tarea más importante en la Etapa 0 es **la creación de consenso**. El resultado principal del proyecto es la creación de acciones concretas para ser aplicadas (plan de acción para la estrategia de innovación). Con el fin de hacer lo que es esencial y a fin de incluir y **comprometer a todos los actores regionales clave** en el ámbito de la innovación desde el comienzo del ejercicio. Por ello el proyecto debe poner mucho énfasis en el logro de un consenso regional entre esos actores clave. El Sistema de Investigación e Innovación y Desarrollo Tecnológico de Baja California (SIIDEBAJA) es el instrumento que servirá para la creación de consenso.

Se tendrá que crear una unidad de gestión y se espera que los principales recursos para llevar a cabo la labor provengan de las regiones participantes. Se establece un Comité Directivo en la región de implementación donde estén representados los principales actores de la región, el cual supervisará todo el proceso.

Figura 8.2 Evolución del Sistema Regional de Innovación



Fuente: IRE, 2005.

Nivel A: Las regiones no tienen estrategias de innovación previas. Pueden no tener la competencia política para actuar, los recursos para la innovación pueden no ser accesibles o puede que no haya voluntad política para actuar.

Nivel B: Las regiones tienen competencias para actuar, existe la voluntad política y se tiene el objetivo de incrementar la innovación en las regiones. Se realiza un diagnóstico de las fortalezas y debilidades de la región.

Nivel C: Las regiones han asignado sus recursos, tienen áreas o enfoques de acción prioritarios definidos y los actores regionales han sido identificados y movilizadas.

Nivel D: Las regiones han puesto sus recursos para lograr resultados concretos a través de planes de acción, las actividades son monitoreadas para asegurar que las necesidades han sido

satisfechas y que hay comunicación entre los agentes de innovación y transparencia en el sistema. Todos están al tanto de sus roles y sus responsabilidades.

Nivel E: Incorporación. La cultura de innovación es adoptada en la región y la innovación es parte de la mayoría de las esferas de actividad. La necesidad de un departamento específico de innovación puede incluso haber sido sustituida o su objetivo pudo ser re-direccionado hacia la coordinación en vez de liderar. Se ha realizado la transformación del proyecto a sistema.

8.3.1 Organización

La experiencia de proyectos de SRI anteriores muestran, además, la importancia de la sensibilización de la visión y los objetivos del sistema regional antes de salir a iniciar acciones concretas. Todos los actores relevantes para la innovación en la región, especialmente los empresarios, deben ser movilizados con el fin de hacerles más conscientes del valor de la innovación y conseguir que participen en el proyecto, para obtener su opinión y para entender su situación.

La región también tendrá que elaborar un plan de comunicación que acompañará a la ejecución del proyecto que abarca las manifestaciones públicas, comunicados de prensa, etc. Los siguientes apartados proporcionan la guía para una aplicación efectiva del SRI bajacaliforniano en sus primeras etapas. Estas tres secciones son:

- Obtención de un proyecto pertinente
- Organización de Protección de una buena entrega del proyecto
- Sensibilización y amplio compromiso

Por supuesto, no es posible presentar una metodología que asegure el éxito de cada sistema regional de innovación. La política de medio ambiente y la estrategia específica de cada región deben ser tomadas en cuenta. También es necesario analizar con los principales actores regionales la singularidad y especificidades de la región a fin de establecer la estrategia de

innovación adecuada y garantizar el éxito a través de una buena ejecución del proyecto y a través de una gestión eficaz del proyecto.

El Consejo de Ciencia y Tecnología es la unidad responsable para el logro de los objetivos esperados para el proyecto. El desempeño del consejo es crucial para el éxito del proyecto. El principal actor en el equipo es el director u administrador del Consejo. Este debe ser ya sea un político regional o una agencia neutral que cuente con una política sólida apoyada por una autoridad regional. Además de habilidades gerenciales y motivación, los directores de proyecto deben contar con las siguientes habilidades:

- *Tener conocimiento de las diferencias geográficas de la región.*
- *Ser respetado por los empresarios y quizá tener conocimiento de un sector en particular.*
- *Contar con un compromiso a largo plazo.*

Las decisiones gerenciales que el director del sistema tiene que tomar para el alcanzar los mejores resultados en son:

- *Soporte político en una etapa temprana y durante el proyecto.*
- *Acertada dirección de los socios internacionales y de los consultores.*
- *La selección de líderes de proyecto que cuenten con una alta capacidad.*
- *Un alto nivel de involucramiento de los participantes regionales de innovación en los proyectos.*

Los equipos de trabajo son un mecanismo útil para ayudar a construir un consenso regional, ellos pueden ser sectores orientados o temáticos, dependiendo del acercamiento adoptado. Deben proporcionarse términos de referencia específicos o un tiempo definido para la entrega de resultados. Existen cuatro roles asignados a los grupos de trabajo:

I. Información y difusión de los resultados de investigación.

II. Validación y discusión, profundizar en resultados de la investigación.

III. Juntar ideas para el desarrollo de estrategias.

IV. Juntar ideas para medir el desarrollo del proyecto.

La conformación del comité está definida en el SIIDEBAJA para permitir el lograr un consenso y una correcta implementación del sistema de innovación en la región. Los miembros provienen autoridades gubernamentales, asociaciones de comercio, organizaciones educativas, uniones comerciales, empresarios y representantes de la comunidad en general. Al involucrar a estos actores en las discusiones y en los procesos de toma de decisión, los proyectos son más en la comunidad local y son mayormente aceptados dentro de cada región específica. Para cada una de estas organizaciones, los representantes deben tener suficiente poder interno para poder comprometer a la organización a lograr un consenso dentro del comité de dirección.

8.3.2 Nivel de Compromiso

La comunicación estratégica dentro del equipo del sistema y la comunicación abierta entre los miembros del equipo son muy importantes y pueden ser consideradas incluso como un prerrequisito para un proyecto exitoso. Hay una gran variedad de herramientas para comunicación. Pueden ser divididas en herramientas activas y pasivas. Una recomendación general es el utilizar a una personal que cuente con habilidades de comunicación para dirigir las actividades de comunicación.

Cuadro 8.2 Herramientas de Comunicación del SRI.

Herramientas pasivas	<ul style="list-style-type: none">• Nombre y logo. Este podría ser la primera actividad del proyecto. Encuentra y registra un nombre y diseña tu propio logo, específico al SRI pero que integre la identidad regional.• Páginas de Internet / Nuevas tecnologías.• La preparación y distribución de boletines y panfletos.• La preparación y distribución de trípticos.• Materiales para seminarios y conferencias.• Campaña publicitaria (información en medios de comunicación masiva, artículos para los grupos objetivos en medios de comunicación apropiados, participación del comité de dirección en TV y radio.
Herramientas activas	

- Conferencias de prensa
- Mesas redondas de discusión
- Juntas con políticos locales y regionales.
- Conferencias y seminarios.

Fuente: IRE, 2005.

8.4 Etapa 1. Consenso

La creación de consenso sobre el desarrollo y aplicación de la estrategia de innovación regional entre actores regionales es uno de los principales objetivos de la política estatal hacia un estado de la innovación. La aplicación exitosa de la nueva estrategia dependerá de la cooperación de los actores regionales en los sectores público y privado, así mismo su voluntad de dedicar tiempo y dinero para el desarrollo de la aplicación de la estrategia de innovación. El hacer conciencia sobre lo que está sucediendo en el SRI puede promoverse de la siguiente manera:

- Seminarios, foros o conferencias en la región para presentar el proyecto y discutir resultados intermedios.
- Una serie de presentaciones en toda la región a los grupos de la industria, grupos locales o agrupaciones de los actores regionales existentes.
- Publicidad de las actividades en curso a través de los medios de comunicación regionales, como la radio, la televisión y los periódicos.
- Información sobre el avance de los trabajos publicados en el sitio web del proyecto

8.4.1 Metodología

Para incrementar la efectividad del diseño del cuestionario y las guías para entrevistas, el análisis de equipo deber contener profesionales. Estos profesionales deben de estar a cargo de validar el trabajo realizado. Estos profesionales pueden ser:

- Consultores nacionales externos
- Consultores internacionales o expertos

- Expertos regionales en el sector, posiblemente de universidades

Se pueden invitar a mesas redondas a expertos con conocimiento sectorial, con los inversionistas regionales para discutir situaciones regionales. El primer paso para el análisis debe brindar un panorama básico de la situación regional:

- Un diseño mejor de las guías para entrevistas y cuestionarios
- Identificar de manera más precisa los diferentes sectores y actores
- Identificar diferentes aspectos de interés con el fin de analizarlos a mayor detalle

En esta etapa se trata de formular hipótesis, pruebas y validaciones. Dichas hipótesis deben formularse por el equipo en conjunto con los inversionistas y expertos externos. El IRE (2005) propone por ejemplo:

- La demanda del retorno de inversión de la innovación por parte de las organizaciones.
- La demanda de los recursos financieros para comprar servicios de innovación.
- La industria electrónica o de productos médicos en la región es el sector con el potencial más grande.

Una vez que se formulan las hipótesis, se deben tomar decisiones que contenga información necesaria para validar. Algunas hipótesis necesitan ser validadas a través de datos cuantitativos, y cualitativos.

8.4.2 Demandas y fuentes de apoyo a la innovación

Las compañías y su nivel en cual son capaces de innovar efectivamente es el fundamento base de un sistema de innovación. Todas las acciones deben enfocarse a mejorar el sistema de innovación con base en las demandas y necesidades de las compañías regionales. Se realiza un análisis “de abajo hacia arriba” del sistema regional de innovación, enfocándose en la demanda con respecto a la innovación. Esto requiere de un entendimiento claro de las necesidades y las

capacidades de las compañías regionales en términos de investigación y desarrollo tecnológico e innovación, un entendimiento profundo de los factores de compañías regionales para ser innovadores, una identificación y consideración de los obstáculos en sus actividades de innovación, una caracterización de la interacción de las empresas y las organizaciones de apoyo a la innovación, un análisis de los factores relacionados con la innovación de las empresas, y de identificación de las oportunidades de la innovación.

Se deben considerar los siguientes aspectos en la segmentación: alcance geográfico, tamaño, sector, orientación tecnológica, propiedad y control, y disposición para participar en el ejercicio. El análisis de proveedor tiende a ser el proceso más fácil de la demanda. Las organizaciones generalmente tienen un mayor interés en el análisis del sistema regional de innovación y sus resultados que las empresas privadas. Estos actores incorporan un involucramiento en los sistemas regionales de innovación en su base diaria, actividades y actividades comerciales. La categorización de organizaciones de tecnología e innovación tiene un enfoque en los actores que tienen el soporte de la innovación regional como parte de su misión. Es muy útil evaluar la capacidad de la organización en la región que no contenga apoyo de innovación como factor central. Los actores regionales pueden clasificarse en:

- Los que proveen tecnología y competencias de innovación.
- Aquellos que asisten en el flujo de tecnología e innovación.

El comité del SIIDEBAJA tiene la importante tarea de poner los términos de referencia que se manejarán durante todo el proceso de evaluación. Un número importante de cuestiones se deben tener en mente:

- La referencia económica del sistema regional de innovación debe de ser el mercado global.
- El proyecto debe de tener un enfoque internacional y nacional así como local.
- La actividad puede ayudar a los actores regionales a desarrollar una estrategia para mejorar y moverse rápido hacia nuevos mercados de alto valor agregado.
- La actividad debe ver el crecimiento o decrecimiento de las tendencias de mercado globales y los competidores del sector y las aéreas de tecnología que son relevantes para la región.

- La actividad de identificar las mejores prácticas internacionales en los sectores y tecnologías relevantes.

8.5 Etapa 2. Definición de estrategias, evaluación y seguimiento

Los objetivos de esta etapa son:

- Diseñar una estrategia de innovación regional que incluya prioridades y recomendaciones de medidas y proyectos basados en el análisis;
- Elaborar un plan de acción para la aplicación de la estrategia de innovación regional;
- Definir, seleccionar y probar las acciones piloto del RIS basado en el plan de acción;
- Establecer un sistema de monitoreo para la aplicación de la estrategia de innovación regional;
- Formular recomendaciones para el futuro desarrollo de la estrategia regional de innovación más allá de la finalización del proyecto RIS.

8.5.1 Sistemas de Evaluación

El núcleo de la última etapa para la implementación del SRI es la formulación de una estrategia de innovación regional coherente y que sus objetivos estén basados en los descubrimientos de la primera etapa. Esto incluye los siguientes pasos:

- **Que resuma los resultados de la fuente de la innovación y el análisis de la demanda y su correcta interpretación;**
- **Comprender el panorama de la innovación regional, incluyendo las acciones que deben tomarse a fin de satisfacer las necesidades de las empresas regionales;**
- **La formulación de las prioridades estratégicas de la región con respecto al apoyo a la innovación y el desarrollo.**

Los involucrados del SRI bajacaliforniano deben mantener en mente que la estrategia de innovación regional no está diseñada con el propósito de implementar acciones piloto en la estructura de los proyectos, sino en una estrategia de innovación a mediano plazo que dure más

que la terminación de la implementación del sistema. Los objetivos de la estrategia y las prioridades recomendadas no deben ser entendidos como los objetivos operativos de la implementación del proyecto RIS, sino como los objetivos estratégicos de la región dirigidos a incrementar la competitividad a largo plazo. La segunda etapa del Proyecto SRI bajacaliforniano trata de proveer sustento para la toma de decisiones estratégicas de inversión de los interesados.

8.5.2 Mantener consenso

Mantener un consenso entre los actores clave durante el proceso de la implementación del sistema regional de innovación es un factor clave en el éxito del proyecto. Aún más importante es asegurar que los actores regionales están dispuestos a invertir tiempo, recursos y esfuerzo en la implementación de la estrategia y plan de acción al que se haya acordado. Por lo que es crucial no ocultar opiniones diferentes de los actores involucrados y forzar compromisos artificiales. Se propone por tanto (IRE, 2005):

- *Analizar y compartir los resultados del análisis.* Es importante involucrar a los actores relevantes en el análisis e interpretación del panorama. Como el análisis es muy complejo y comprende muchos actores, es crucial comunicar los resultados del análisis en una síntesis hecha por el equipo coordinador de SRI. La interpretación de los resultados debe ser consensada como base de la formulación de prioridades y acciones estratégicas.
- *Asegurar interés en los actores clave hacia la estrategia de innovación regional.* Todos los actores relevantes deben sentir que su voz está siendo escuchada, de no ser así no identificarán los resultados lo cual podría conducir a problemas en la fase de implementación, en términos de falta de compromiso.
- *Compartir la responsabilidad y el liderazgo de la implementación de la estrategia.* Una vez que se haya acordado una estrategia, un plan de acción es necesario, que contenga indicadores, acciones y herramientas para lograr los objetivos. Es recomendable tener un líder del proceso de la formulación de la estrategia en términos de una institución concreta y el staff correcto. Es importante escoger un actor con el poder, habilidad y la legitimidad para dirigir estos dos procesos y además asegurar que la estrategia realmente sea implementada.

- *Fomentar un consenso continuo* como proceso que continúe más allá de la duración de la implementación del SRI. Es importante entender que el SRI no debe aparentar ser un proyecto con una fecha de terminación predeterminada sino como un proceso iniciado por un proyecto.

8.5.3 Estrategias de innovación regional

Una vez que los resultados de la fase de análisis han sido resumidos e interpretados, la estrategia de innovación real deberá ser desarrollada. La fase de diseño de la estrategia puede ser considerada como el paso más importante dentro del proyecto del SRI: en esta etapa, se definen las prioridades para el desarrollo futuro de la región en términos de innovación para los próximos 5 a 10 años. Por lo tanto, es de suma importancia asignar tiempo y recursos suficientes para la preparación de esta tarea. Por otra parte, con el fin de desarrollar una estrategia aceptable para todos los actores regionales clave, el proceso de consulta y creación de consenso es una de las prioridades.

Idealmente, la estrategia será un documento sobre cuestiones estratégicas, respondiendo a la pregunta de cuál será el contenido principal, mientras que el plan de acción es un documento operativo en respuesta a la pregunta de cómo la estrategia regional de innovación se llevarán a cabo. Se trata de medidas concretas / acciones / herramientas para la aplicación de las prioridades establecidas en la estrategia. En algunos casos, la estrategia puede ser el mismo documento que el plan de acción. El siguiente apartado se centrará en el plan de acción. En términos generales, una buena estrategia de innovación regional podría ser descrita como sigue:

- Deberá ser claramente comprensibles para los principales grupos destinatarios: las empresas regionales, instituciones de I+D, las autoridades públicas, organizaciones no gubernamentales, bancos, etc.;
- Más bien se centrará en algunas prioridades que en describir una amplia y teórica "lista de deseos" de todos los actores regionales;
- Se deberá presentar una visión y un plan claro para llegar a él;

- Deberá ser ambicioso, pero realista (por ejemplo, el perseguirlo no debe exigir mucho más de los recursos disponibles);
- Será de acuerdo entre los actores regionales clave.

8.5.4 Plan de Acción

El objetivo principal del plan de acción es el de explicar los objetivos estratégicos en acciones concretas. Los proyectos del SRI necesitan pensar en cómo llegar a sus objetivos estratégicos. Esta forma de pensar es también crucial en la formulación de la estrategia, a fin de asegurarse de que no sean demasiado vagas o imposibles de alcanzar. El Plan de Acción de la Estrategia incluirá como mínimo los siguientes aspectos:

- La definición de acciones y/o medidas concretas y proyectos para lograr las prioridades de la estrategia.
- Definición de las medidas de plazos para la ejecución de las acciones individuales y proyectos (a corto, mediano y a largo plazo).
- Descripción de las competencias y las responsabilidades individuales de los actores regionales para la ejecución de acciones concretas y/o medidas y proyectos.
- Identificación de fuentes de financiamiento para acciones concretas y/o medidas y proyectos.

La estrategia regional de innovación constituye la base para las acciones más allá de la finalización formal de la implementación del sistema regional de innovación bajacaliforniano. Sin embargo, de ser posible, deben tratarse de ejecutar acciones piloto en el marco del proyecto del SRI, ya que esto sirve como un propósito importante para su validación. El ejercicio de monitoreo concierne vigilar el programa/proyecto en su totalidad, incluyendo el seguimiento de las acciones piloto. Los siguientes aspectos deben ser cubiertos por el seguimiento:

- Seguimiento de las actividades y proyectos del SRI (objetivos operativos)
- Vigilancia del cumplimiento de los factores claves

- Definición de indicadores de seguimiento (indicadores de entrada y salida)
- Definición de la metodología de seguimiento
- Definición del equipo responsable de la supervisión

8.5.5 Evaluación de la estrategia de SRI y Resultados

Existe una diferencia entre el seguimiento y evaluación, aunque a veces estos términos se utilizan en el mismo contexto. Mientras que el control sirve para efectos de verificar si las actividades dentro del proyecto del SRI se están ejecutando en consonancia con los objetivos iniciales, calendario y presupuesto. La evaluación propone el análisis del impacto de la estrategia de innovación regional más allá del final del proyecto del SRI.

Cuadro 8.3 Objetivos de Evaluación del SRI bajacaliforniano

Objetivos		Objetivos de la Evaluación	
Objetivos del SRI	Impactos inmediatos	Impactos a mediano plazo	Consecuencias a largo plazo
Aumentar conciencia sobre tecnologías nuevas	Asistencia a reuniones, revisión de literatura y <i>hits</i> en páginas web.	Adopción de tecnologías.	Desempeño mejorado de negocios; concientización continua y adopción de tecnologías relacionadas.
Mejorar las habilidades base de un conjunto de industrias	Sesiones de capacitación, intercambio de <i>staff</i>	Competencias tecnológicas mejoradas y mejora del personal; aumento de efectividad de I+D.	Desempeño en innovación mejorado; aumento en la capacidad de absorción tecnológica, mayor conciencia tecnológica.
Aumentar vínculos ciencia-industria	Colocación de estudiantes, diálogo entre industria-academia intensivo.	Introducción de nuevas habilidades y conocimiento.	Mejoramiento de habilidades, competencia técnica y bases de conocimiento.
Estimular el arranque de compañías basadas en tecnología	Financiamiento e información para futuros emprendedores.	Creación de nuevas compañías de alta tecnología.	Crecimiento a largo plazo y desarrollo sostenido de nuevos sectores industriales de alta tecnología.

Fuente: IRE, 2005.

Con el fin de poder ofrecer resultados relevantes, el ejercicio de evaluación deberá estar bien estructurado y llevado a cabo periódicamente. Es importante definir la metodología de recolección de datos y la transformación. Esto puede hacerse a través de procesamiento de datos estadísticos, a través de encuestas periódicas y/o de entrevistas con los actores regionales.

Otro aspecto importante de la evaluación es la selección de la institución para llevar a cabo el ejercicio de evaluación que en este caso puede ser el mismo consejo estatal. En contraste con el monitoreo, que normalmente recae en el equipo directivo de implementar el SIIDEBAJA en un principio y el Sistema Regional de Innovación posteriormente (autoridad pública regional, agencia de desarrollo regional, universidad, etc.), es aconsejable delegar la evaluación a una institución independiente o a un experto externo que pueda evaluar los resultados, los impactos y los efectos de la estrategia de forma independiente y de una manera realista y objetiva. La metodología de evaluación para las estrategias de innovación regional deben considerar los siguientes elementos:

- Establecimiento de herramientas de evaluación (datos estadísticos, encuestas, etc.)
- La apropiada selección de indicadores y datos para ser recopilados y evaluados
- Designación de un equipo de evaluación
- Decisión sobre la frecuencia de las evaluaciones

8.6 Conclusiones

Si bien este capítulo propone una metodología para la implementación de un sistema regional en Baja California, la discusión teórica y la revisión metodológica muestran que no existe un camino único dado las características y diferencias regionales en donde la madurez empresarial, institucional y de gobernanza definen la velocidad en la implementación del sistema. La implementación de políticas de impacto para el desarrollo regional es una tarea compleja. El ambiente está caracterizado por inter dependencias verticales entre los niveles de gobierno, relaciones horizontales entre los interesados (*stakeholders*) en múltiples sectores, y una necesidad de asociación entre actores públicos y privados.

En este contexto una gobernanza efectiva puede lograr la implementación exitosa a través de un círculo virtuoso en el que la propia implementación del sistema regional de innovación estimula la gobernanza y la gobernanza acelera el proceso. Una estrategia regional puede ser el desarrollo de sistemas locales de innovación en cada uno de los municipios para que posteriormente se interconecten en un sistema estatal de mayor complejidad.

La voluntad política es esencial para lograr el compromiso de actores clave y el involucramiento de los interesados como por ejemplo la cooperación intermunicipal. En la etapa posterior a la crisis financiera del presente 2009 el siguiente reto es generar las condiciones para acelerar la recuperación y el problema de empleo que se mantendrá en 2010. Las políticas regionales resultan esenciales para el desarrollo de estrategias en donde la implementación de un sistema regional de innovación representa una oportunidad para el mediano y largo plazo.

La capacidad de Baja California para atraer y retener recursos móviles como la inversión extranjera y nacional, empresas innovadoras y recursos humanos calificados ya no dependen únicamente de la infraestructura y la cercanía con el mercado más grande del mundo. Se necesita el desarrollo de mecanismos flexibles de gobernanza que permitan crear, capturar y distribuir el conocimiento a través de redes de actores que establezcan objetivos de largo plazo para el desarrollo de competitividad sustentada en la innovación.

CAPITULO IX

CONCLUSIONES

En la última década, México ha realizado progresos significativos hacia la estabilidad macroeconómica, debido a reformas estructurales lanzadas para acelerar el comercio y la inversión y mejorar los mercados de bienes y servicios. Estos esfuerzos se han visto reflejados de manera diferenciada en los distintos estados del país. En el caso de Baja California, se tuvo la oportunidad de ser una de las principales entidades receptoras de inversión extranjera directa. Aún así, no se puede estar conforme con los resultados, ni de la economía nacional ni de la economía regional. Si bien Baja California aparece en los primeros lugares en lo que a competitividad se refiere, le ha costado trabajo mantener su competitividad en los mercados globales y competir con las regiones de las economías emergentes, sobre todo aquellas que han estado planeando y desarrollando capacidades para recoger los beneficios de la globalización a una velocidad mayor.

La ciencia mejora la calidad de la vida diaria, trae consigo prosperidad e incrementa nuestra preparación a los retos del futuro, visto a nivel regional y global. Nuestra futura prosperidad económica y nuestra capacidad de convertirnos en una Región de Innovación dependen del éxito al aprovechar la ciencia y tecnología. Estamos en el momento crucial donde la capacidad de potencializar los esfuerzos en la ciencia y la contribución de creación de buenas políticas deben de ser mejores. La ciencia nos ayudará a canalizar los retos centrales que enfrenta una región, como el cambio climático, la escasez de alimentos, agua y otros recursos, y el impacto de nuevas enfermedades. El conocer dichos retos, necesitamos ver mejoras significativas en relaciones entre la ciencia y la comunidad.

Una de las principales razones por las que México en general, y Baja California en particular han experimentado rezagos competitivos en el ámbito internacional, es la falta de visión de los tomadores de decisiones públicos y privados para entender la importancia de la inversión en innovación como factor de crecimiento y competitividad. Perder competitividad en actividades

basadas en conocimiento puede resultar en un proceso que se auto refuerce y que sea difícil revertir debido a que las capacidades débiles de innovación limitan las oportunidades ofrecidas por los derrames tecnológicos internacionales de nuestros competidores.

Para proveer a Baja California de un crecimiento económico más fuerte y sostenido, se necesitan realizar mayores esfuerzos en reformas estructurales, motivadas por un sentido de urgencia y visión que sea respaldada por un compromiso político fuerte y liderazgo de los actores locales. La presente crisis económica global no debe atrasar o debilitar estos esfuerzos. Por ello la OCDE (2009) remarca que “Un desempeño innovador fuerte es más importante que nunca en el contexto actual. Los paquetes de estímulo deben ser diseñados de una forma que apoyen a la innovación.

Para crear un estado innovador que cumpla con la satisfacción de necesidades y aspiraciones de sus ciudadanos bajacalifornianos (mejores estándares de vida, salud, seguridad y ambiente, vida cultural enriquecida, etc.) el gobierno necesita comprometer el establecimiento de políticas públicas alineadas a los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo 2008-2013, los Programas Sectoriales y el Programa Especial de Ciencia e Innovación Tecnológica 2009-2013. Dichos objetivos deben respaldar los esfuerzos en las estrategias de negocios de la iniciativa privada, las iniciativas de la sociedad civil que estimulen cualquier forma de creatividad e innovación colectiva y/o individual. La reciente aprobación del Programa Especial de Ciencia e Innovación Tecnológica 2009-2013 (PECIT BC) en el que se establece el desarrollo de un Sistema Regional de Innovación es un paso positivo en la dirección correcta. Hace falta además, que esta iniciativa sea apoyada por un presupuesto adecuado y complementada por reformas de gobernanza en un arreglo institucional que delinee el diseño, los fondos económicos, la implementación y la evaluación de políticas.

El desarrollo de sistemas regionales de innovación como instrumento de gestión organizacional e institucional ha permitido a distintas regiones acelerar y maximizar el impacto de la inversión pública y privada en innovación para un crecimiento sostenible. Se necesita una aplicación efectiva de conocimiento en el proceso de confección de políticas que permitan un dialogo y coordinación entre niveles de gobierno, así como en las diferentes esferas públicas y privadas.

La investigación y desarrollo son actividades que suelen estar concentradas geográficamente, pero la política pública puede incidir para generar nuevas dinámicas de innovación e interacción. Esto sugiere que en algunas circunstancias, la inversión pública en actividades relacionadas con la innovación puede conducir a la modernización económica y ayudar a las regiones a conectarse a los mercados internacionales a través de las cadenas globales de valor. Los gobiernos se están dando cuenta que la inversión en la dimensión regional de la innovación promueve el crecimiento económico.

BIBLIOGRAFÍA

Acs, Z.J., Anselin, L., & Varga A. (2002). Patents and innovation counts as measures of regional production of new knowledge. *Research Policy*, 31 (7), 1069-1085.

Acs, Z. J., & Audretsch, D. B. (1993). Analyzing innovation output indicators: The US Experience. En A. Kleinknecht & D. Bain (Eds.), *New concepts in innovation output measurement*. (pp. 10-41). New York: St. Martin's Press; Londres, ENG: Macmillan Press.

Altenburg, Tilman, Hillebrand, W. & Meyer-Stamer, J. (1998). *Building systemic competitiveness. Concept and case studies from Mexico, Brazil, Paraguay, Korea and Thailand*. Reports and Working Papers 3/1998. Berlin, GER: German Development Institute.

Archibugi, D., Howells, J. & Michie, J. (1999). *Innovation policy in a global economy*. Cambridge, ENG: Cambridge University Press.

Arundel, A. (2007). Innovation survey indicators: What impact on innovation policy? En D. Organization for Economic Co-operation and (Ed.), *Science, Technology and Innovation Indicators in a Changing World: Responding to Policy Needs* (pp. 49-64). Paris y Washington, D.C.: Organisation for Economic Co-operation and Development.

Asheim, B. T., & Isaksen, A. (2002). Regional innovation systems: The integration of local 'Sticky' and global 'Ubiquitous' knowledge. *Journal of Technology Transfer*, 27(1), 77-86.

Autio, E. (1998). Evaluation of RTD in regional systems of innovation. *European Planning Studies*, 6(2), 131-140.

Bertalanffy, L. V. (1968). *Teoría General de los Sistemas*. México: Fondo de la Cultura Económica.

Bolles, Gary A. (2004). *The need for a venture scorecard*. Balanced Scorecard Report. Boston, MA: Harvard Business School Publishing.

Bradley, S., Hausman, J. & Nolan, R. (1993). *Globalization, technology and competition. The fusion of computers and telecommunications in the 1990s*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Breschi, S., & Malerba, F. (1997). Sectoral innovation systems: technological regimes, Schumpeterian dynamics, and spatial boundaries. En C. Edquist (Ed.), *Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations* (pp. 130-156). London: Pinter Publishers.

Bush, V. (1945). *Science, the Endless Frontier: A Report to the President*. Washington: United States Government Printing Office. Consultado en <http://www.nsf.gov/od/lpa/nsf50/vbush1945.htm>

Carlsson, B., et al. (2002). Innovation systems: Analytical and methodological issues. *Research Policy*, 31(2), 233-245.

Castells, M. (2000). *La Era de la información. Vol.1 La sociedad red*. Madrid, España: Alianza Editorial, S. A.

Chafe, et al. (2007). *State of the world. Our urban future*. Nueva York, N. Y.: W. W. Norton & Company.

Chen, K. and Kenney, M. (2007). Universities/Research institutes and regional innovation systems: The cases of Beijing and Shenzhen. *World Development*, 35(6), 1056-1074.

Chesbrough, H. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Chesbrough, H., & Appleyard, M. (2007). Open innovation and strategy. *California Management Review*, 50(1), 57-76.

Comunidad de Madrid. (2005). *Plan de ciencia y tecnología de la comunidad de Madrid*. ESP: Consejería de Educación.

CONACYT. (2007). *Informe general del estado de la ciencia y la tecnología*. México, D. F.: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

CONACYT. (2008). *Estadísticas al cierre de 2008. Fondos mixtos CONACYT-Gobiernos de los Estados y Municipios*. México, D. F.: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

CONACYT. (2008). *Programa especial de ciencia, tecnología e innovación 2008-2012*. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

CONAPO. (2005). *Delimitación de las zonas metropolitanas de México 2005*. Secretaría de Gobernación, Consejo Nacional de Población e Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.

Cooke, P. (1992). Regional innovation systems: Competitive regulation in the new Europe. *GeoForum*, 23, 365-382.

Cooke, P. (2001). Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy. *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 945-974.

Cooke, P., Gomez Uranga, M., & Etxebarria, G. (1997). Regional innovation systems: Institutional and organizational dimensions. *Research Policy*, 26(4-5), 475-491.

- Cooke, P, Martin, H. & Hans-Joachim B. (2004). *Regional innovation systems. The role of governance in a globalized world* (2da. ed.). Londres: Routledge.
- Cooke, P., & Memedovic, O. (2003). *Strategies for regional innovation systems: Learning transfer and applications*. Vienna, Austria: United Nations Industrial Development Organization.
- Cooke, P. & Memedovic, O. (2006). *Regional innovation systems as public goods*. Vienna, Austria: United Nations Industrial Development Organization.
- Cooke, P., Roper, S., & Wylie, P. (2001). *Developing a regional innovation strategy for Northern Ireland*. Belfast, Irlanda: Northern Ireland Economic Council.
- Council of Competitiveness. (2005). *Measuring regional innovation. A guidebook for conducting regional innovation assessment*. Estados Unidos: U. S. Department of Commerce. Economic Development Administration.
- Crossman, J., Kneip, Fred, & Wilkins, J. (2009). Inside the US stimulus program: Implications for three industries. *McKinsey Quarterly*. Julio. McKinsey & Company.
- De Backer, Koen *et al* .(2008). *Open Innovation in a global perspective –What do existing data tell us?* Statistical Analysis of Science, Technology and Industry. Paris, FRA: Organisation for Economic co-Operation and Development.
- Diez, J. R. (2002). Metropolitan innovation systems: A comparison between Barcelona, Stockholm, and Vienna. *International Regional Science Review*, 25(1), 63-85.
- Research Councils UK. (2008). *Public attitudes to science 2008*. Reino Unido: Department for Business Innovation and Skills.
- Research Councils UK. (2008). *A vision for Science and Society. A Consultation on developing a new strategy for the UK*. Reino Unido: Department for Business Innovation and Skills.
- Donlon, Barnaby. (2007). *Managing Innovation*. Balanced Scorecard Report. Harvard Business School Publishing.
- Dosi, G., & Nelson R. (1994). An introduction to evolutionary theories in economics. *Journal of Evolutionary Economics* , 4 (3): 153-172.
- Edquist C. (1997). Systems of innovation approaches - their emergence and characteristics. En Edquist, C. (ed.) (1997). *Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations*. Londres: Pinter/Cassell.
- Edquist, C. (Ed.). (1997). *Systems of innovation: Technologies, institutions and organizations*. Londres: Pinter/Cassell.
- Etzkowitz, Henry (2003) Innovation in Innovation: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations. In *Social Science Information*. Vol. 42, No. 3 Pp. 293-338.

- European Commission. (2002). *Regional innovation strategies under the European Regional Development Fund innovative actions 2000-2002*. Milan, ITA: European Commission DG Regional Policy.
- European Commission. (2009). *Challenging futures of science in society. Emerging Trends and cutting-edge issues*. European Research Area.
- Evangelista, R., & et al. (2002). Looking for regional systems of innovation: Evidence from the Italian Innovation Survey. *Regional Studies*, 36(2), 173-186.
- Expansión. (2008). Especial de Management. La Máquina de Innovar. *CNNExpansión*.
- Fagerberg, J., et al. (2006). *The Oxford handbook of innovation*. Nueva York: Oxford University Press.
- Fischer, M. M., Revilla Diez, J., & Snickars, F. (2001). Metropolitan innovation systems: Theory and evidence from three Metropolitan Regions in Europe. En asociación with Attila Varga. *Advances in Spatial Science*. Heidelberg y Nueva York: Springer.
- Foray, D. (1992). Production and distribution of knowledge in the new systems of innovation: The role of intellectual property rights. *Science, Technology Industry Review*, 16, 119-152.
- FORO CONSULTIVO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO, A. C. (2009). *Estadísticas de los sistemas regionales de innovación* (Vol. I y II). México, D. F.: FCCT, A. C.
- FORO CONSULTIVO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO, A. C. (2008). *Promoviendo la innovación y el desarrollo tecnológico*. México, D. F.: FCCT, A. C.
- Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic performance: Lessons from Japan*. Londres y Nueva York: Pinter; distribuido por Columbia University Press New York.
- Fuentes, N. (2008, 28-30 octubre). *Elementos de la Política de Desarrollo Empresarial: El caso de Baja California, México*. Documento presentado en el seminario internacional Trajetórias de Desenvolvimento Local e Regional: Uma comparação entre as Regiões do Nordeste Brasileiro e a Baixa Califórnia, México, Fortaleza, Brasil. http://www.ric.ufc.br/evento1/noe_aron_fuentes.PDF
- Gertler, M., Wolfe, D., & Garkut, D. (1998). The dynamics of regional innovation in Ontario. En J. de la Mothe & G. Paquet (Eds.), *Local and regional systems of innovation* (pp. 211-238). Nueva York: Springer-Verlag.
- Gibbons, M. (1997). *What kind of University? Research and teaching in the 21st century*. 1997 Beanland lecture. Victoria University of Technology.
- Gibbons, Michael. (1998). *Higher Education Relevance in the 21st Century*. Education. Washington, D. C: The World Bank,
- Gobierno del Estado de Baja California. (2002). *Política de Desarrollo Empresarial de Baja California*.
- Griliches, Z. (1990). Patent statistics as economic indicators - A survey. *Journal of Economic Literature*, 28(4), 1661-1707.
- Grupp, H., & Mogege, M. E. (2004). Indicators for national science and technology policy: How robust are composite indicators? *Research Policy*, 33(9), 1373-1384.

- Hall, J. L. (2009). Adding meaning to measurement evaluating trends and differences. En *Innovation Capacity among the States. Economic Development Quarterly*, 23(1), 3-12.
- Hall, J. L. (2007). Developing historical 50-state indices of innovation capacity and commercialization capacity. *Economic Development Quarterly*, 21(2), 107-123.
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2008). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Holbrook, A., & Salazar, M. (2004). Regional innovation systems within a Federation: Do national policies affect all regions equally? *Innovation: Management, Policy & Practice*, 6(1), 50-64.
- Holm-Nielsen L., & Agapitova, N. (2002). *Chile - science, technology and innovation*. LCSHD Paper Series. Department of Human Development. Latin America and the Caribbean Regional Office: The World Bank.
- Huggins, R., Johnston, A., & Steffenson, R. (2008). Universities, knowledge networks and regional policy. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 1(2), 321-340.
- INSTITUTO MEXICANO PARA LA COMPETITIVIDAD, A. C. (2008). *Competitividad Estatal de México 2008. Aspiraciones y realidad: Las Agendas del Futuro*. IMCO, A. C.
- INSTITUTO MEXICANO PARA LA COMPETITIVIDAD, A. C. (2007). *Competitividad Urbana 2007. Aspiraciones y realidad: Las Agendas del Futuro*. IMCO, A. C.
- IRE (2005) *RIS Methodological Guide*. Innovating Regions in Europe Network. Innovation Network.
- Isaksen, A. (2001). Building regional innovation systems: Is endogenous industrial development possible in the global economy? *Canadian Journal of Regional Science*, 24(1), 101-120.
- Jonash, R., & Barnaby S. D. (2007). *Connecting the dots: Using the balanced scorecard to execute an innovation strategy*. Balanced Scorecard Report. Boston, MA: Harvard Business School Publishing.
- Jones, C. (1998). *Introduction to Economic Growth*. Nueva York: W. W. Norton & Company.
- Kao, J. (2009). *Tapping the world's innovation hot spots*. Boston, MA: Harvard Business Review.
- Kaplan, Robert S. (2003). *Managing innovation*. Balanced Scorecard Report. Boston, MA: Harvard Business School Publishing.
- Kaplan, Robert S., & Norton, David P. (1996) *The balanced scorecard*. Harvard Business School Press. Boston, MA.
- Kaplan, Robert S., & Norton, David P. (2004). *Strategy maps. Converting intangible assets into tangible outcomes*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Kaplan, Robert S., & Norton, David P. (2008). *Mastering the management system*. Boston, MA: Harvard Business School Press.

- Kleinknecht, A., Van Montfort, K., & Brouwer, E. (2002). The Non-trivial choice between innovation indicators. *Economics of Innovation and New Technology*, 11(2), 109-121.
- Kline, S. J., & Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation. En R. Landau & N. Rosenberg (Eds.), *The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth* (pp. 275-305). Washington, D. C.: National Academy Press.
- Koehler, Holger & Scot MacGillivray. (2007). *Measuring and managing the innovation strategy with an innovation BSC*. Balanced Scorecard Report. Boston, MA: Harvard Business School Publishing.
- Komninos, N. & E. Sefertzi. (2009). *Intelligent Cities: R&D offshoring, web 2.0 product development and globalization of innovation systems*. Documento presentado en Second Knowledge Cities Summit. Shenzhen, China.
- Krueger, R. A., & Casey, M. A. (2000). *Focus group*. Estados Unidos: Sage Publications.
- Kurzweil, Ray. (2005). *The Singularity is near. When humans transcend Biology*. Londres, ENG: Viking Penguin Group, Inc.
- Lowe, P. (1995). *The management of technology. Perception and opportunities*. Londres, ENG: Chapman & Hall.
- Lundvall, B.-A. (1992). *National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres: Pinter; distribuido en Estados Unidos and Canada por St. Martin's Press New York.
- Malerba, F. (2004). *Sectoral systems of innovation: Concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe*. Cambridge; Nueva York y Melbourne: Cambridge University Press.
- Marshall, A. (1949). *Principles of Economics* (8th ed.). Londres: Macmillan.
- Medina, F., & Ramírez, A. (2007). *Estudio para la creación del Sistema Estatal de Innovación Jalisco*. Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco.
- Mendez, Ricardo. (2002). Innovación y desarrollo territorial: Algunos debates teóricos recientes. *EURE*, 28(84), 63-83.
- Meyer Stamer, J. (2008). *Systemic competitiveness and local economic development. Large scale systemic change: Theories, modelling and practices*. Duisburg, Alemania: In Shamim Bodhanya.
- Meyer-Stamer, J. (2004). *Governance and Territorial Development. Policy, Politics and Polity in Local Economic Development* (Mesopartner working paper 07/2004). Firenze.
- Mowery, David & Bhaven Sampat. (2005). Universities in national innovation systems. En *The Oxford handbook of innovation*. Nueva York, N. Y.: Oxford University Press Inc.
- Nelson, R. R. (1959). The simple economics of basic scientific research. *The Journal of Political Economy*, 67(3), 297-306.
- Nelson, R. R. (1993). *National innovation systems: A comparative analysis*. Oxford; Nueva York; Toronto y Melbourne: Oxford University Press.

Nelson, R. & Rosenberg N. (1993). Technical innovation and national systems. En R. R. Nelson (Ed.), *National innovation systems: A comparative analysis*. Nueva York, N.Y.: Oxford University Press,

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE]. (2009). *Estudios de la OCDE de innovación regional. 15 Estados Mexicanos*. París, FRA: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.

Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (1996). *Technology and industrial performance*. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD. (2001). *Innovation and productivity in services*. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD. (2001). *Innovative clusters. Drivers of national innovation systems*. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD. (2003). *Governance of public research. Toward better practices*. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD. (2004). *Innovation in the knowledge economy. Implications for education and learning*. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD. (2005). *Building competitive regions. Strategies and governance*. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD. (2005). *Governance of innovation systems* (Vol. 1: Synthesis Report). París, FRA: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD. (2005). *Oslo manual. Guidelines for collecting and interpreting innovation data* (3rd ed.). Paris, FRA: European Commission.

OECD. (2005). *Oslo Manual. The measurement of scientific and technological activities*. París, FRA: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD. (2006). *Competitive cities in the global economy*. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD. (2006). *Government R&D funding and company behavior. Measuring behavioral additionality*. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD. (2006). *Think scenarios, rethink education. Schooling for tomorrow*. Paris, France: Organisation for Economic Cooperation and Development.

OECD. (2007). *Competitive regional clusters. National policy approaches*. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD. (2007). *Economic policy reforms. Going for growth 2007. Structural policy indicators and priorities in OECD countries*. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-operation and Development.

OECD. (2007). *Integrating science and technology into development policies. An international perspective*. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-operation and Development.

- OECD. (2007). *Staying competitive in the global economy. Moving up the value chain*. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD. (2008). *Higher education, management and policy. entrepreneurship*. Paris, France. Organisation for Economic Cooperation and Development
- OECD. (2008). *Mexico. Overall assesment and recommendations. OECD review of innovation policy*. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD. (2008). *OECD in Figures*. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD. (2008). *OECD Science and technology and industry outlook*. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD. (2008). *Reviews of innovation policy: China*. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD. (2008). *The internationalisation of business R&D. Evidence, impacts and implications*. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD. (2009). *Focus on citizens*. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-Operation and development.
- OECD. (2009). *OECD Territorial Reviews: Chile*. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD. (2009). *Policy responses to the economic crisis: Investing in innovation for long-term growth*. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD. (2009). *Reviews of innovation policy: Korea*. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-Operation and development.
- OECD. (2009). *Reviews of regional innovation. 15 Mexican states*. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD. (2009). *Reviews of innovation policy: Mexico*. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-Operation and development.
- OECD. (2009). *The Bioeconomy to 2030. Designing a policy agenda*. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Oinas, P., & Malecki, E. J. (2002). The evolution of technologies in time and space: From national and regional to spatial innovation systems. *International Regional Science Review*, 25(1), 102-131.
- Pavitt, K. A. (1984). Sectorial patterns of technological change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13, 343-373.
- Pearson, I. (2008). *Thinktank*. Reino Unido: Birmingham.

Periódico Oficial del Estado de Baja California. (2008, 30 de abril). Plan Estatal de Desarrollo 2008-2013. *Gobierno del Estado de Baja California*.

Periódico Oficial del Estado de Baja California. (2008, 30 de Julio). Programa Especial de Ciencia e Innovación Tecnológica 2009-2013. *Gobierno del Estado de Baja California*.

Plascencia, I., et al. (2008). *Estudio de Factibilidad de la Carrera de Bioingeniería*. Universidad Autónoma de Baja California.

Poder Ejecutivo Federal. (2007). *Plan Nacional de Desarrollo 2007 - 2012*. México, D. F.: Presidencia de la República.

Ramos, J., y Plascencia, I. (2009). Revalorando la Ciencia y Tecnología en la Sociedad. *Espíritu Científico en Acción*, 5(9), 16-18.

RAND. (2006). *Global Technology Revolution 2020. Technology Trends and Cross-Country Variation. Executive Summary*. Santa Monica, California: RAND Corporation.

RAND. (2006). *Global Technology Revolution 2020. Technology Trends and Cross-Country Variation. Research Brief*. Santa Monica, California: RAND Corporation.

RAND. (2006). *Global Technology Revolution 2020. Technology Trends and Cross-Country Variation. Technical Report. Bio/Nano/Materials/Information Trends, Drivers, Barriers, and Social Implications*. Santa Monica, California: RAND Corporation.

Romer, P. (1993). *The economics of new ideas and new goods*. Washington, DC: Summers and Shah, World Bank Economic Review.

Rubiralta, Alcañiz, M. (2003). *Transferencia a las empresas de la investigación universitaria*. Documento de Trabajo. Madrid, ESP: Academia Europea de Ciencia y Artes.

San Diego Dialogue. (2005). *Innovación sin fronteras. Catalizando la competitividad transfronteriza de la región San Diego-Baja California*. CENTRIS, CICESE, Gobierno del Estado de Baja California.

Schapper, M. (2009). *Measuring China's innovation system: National specificities and international Comparisons*. Statistical Analysis of Science, Technology and Industry. Paris, FRA: Organisation for Economic Co-operation and Development.

Secretaría de Economía. (2007). *Programa Sectorial de Economía 2007-2012*. Gobierno Federal de los Estados Unidos Mexicanos.

Simmie, J. (2003). Innovation and urban regions as national and international nodes for the transfer and sharing of knowledge. *Regional Studies*, 37(6-7), 607-620.

Soete, L. (2006). Knowledge, policy and innovation. En L. Earl & F. Gault (Eds.), *National innovation, indicators and policy* (pp. 198-218). Cheltenham: Edward Elgar.

Stokes, D. E. (1997). *Pasteur's quadrant: Basic science and technological innovation*. Washington, D.C.: Brookings Institution Press.

- Storper, M. (1997). *The regional world*. Nueva York, N. Y.: The Guilford Press.
- Suh, Joonghae. (2009). *Evolution of Korea's innovation system: Characteristics and lessons*. Alexandria, Egypt: Korea's Leading Think Tank y Core Course MENA.
- Tassey, G. (1991). The functions of technology infrastructure in a competitive economy. *Research Policy*, 20(4), 345-361.
- Tijssen, R. J. W. (2003). Scoreboards of research excellence. *Research Evaluation*, 12(2), 91-104
- UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA EN SAN DIEGO. (2007). *Borderless biotech & Mexico's emerging life sciences industry*. San Diego Dialogue. Cross Border Group.
- Van de Ven, A. H. (1986). Central problems in the management of innovation. *Management Science*, 32(5), 590- 607.
- Vincent-Lancrin, S., (2006). What is changing in academic research? Trends and futures scenarios. *European Journal of Education*, 41(2), 169-202.
- Yoon, Jong In. (2006). *Korean government innovation: Strategies and methodologies for administrative innovation*. Republic of Korea: Ministry of Government Administration and Home Affairs.
- Zhihua, D., & Wang, S. (2007). *China and the knowledge economy: Challenges and opportunities* (WPSA4223). The Policy Research Working Paper Series. World Bank.