



**El Colegio
de la Frontera
Norte**

LA ARTICULACIÓN DEL SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN:
EL CASO DE BAJA CALIFORNIA

Tesis presentada por

José Alberto Casas Vargas

Para obtener el grado de

MAESTRO EN DESARROLLO REGIONAL

Tijuana, Baja California, México

2014

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director de tesis:

Dr. Noé Arón Fuentes Flores

Aprobada por el jurado examinador:

1. _____

2. _____

3. _____

A mi madre.

Agradecimientos

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por los recursos financieros que me fueron brindados a lo largo de estos dos años del programa de maestría así como el apoyo para hacer una estancia académica en el extranjero. Asimismo, quisiera agradecer a El Colegio de la Frontera Norte A.C. (El Colef) y a su personal docente y administrativo por esta experiencia académica tan enriquecedora.

Un especial agradecimiento al Dr. Noé Arón Fuentes Flores por ser un excelente director de tesis y por creer en mí, por su orientación, tiempo, confianza y paciencia que fueron determinantes para realizar la presente tesis. También agradezco al Dr. Salvador Corrales Corrales por sus comentarios y observaciones tan enriquecedores que me fueron de gran ayuda en el trabajo realizado. Doy gracias al Dr. Clemente Ruiz Durán por sus valiosos comentarios y participación como lector externo del presente trabajo.

A su vez, quisiera expresar mi gratitud hacia la Dra. Bibiana Arango Alzate y a su grupo de trabajo de la Universidad Pontificia Bolivariana en la ciudad de Medellín, Colombia, por el apoyo incondicional que me brindaron en todo sentido e hicieron de mi intercambio académico una grata experiencia de vida. De igual manera, agradezco la valiosa colaboración de la Dra. Ana B. Cárdenas Morán por el invaluable apoyo y orientación con los programas de análisis de la información y sus comentarios en los resultados de la tesis.

Asimismo, agradezco infinitamente el apoyo de mi familia, en especial el respaldo incondicional de mi madre y sus consejos que siempre me alientan para dar lo mejor de mí en todo momento. El culminar esta etapa de mi vida, logro que comparto con mis progenitores, y valoro lo afortunado que soy por tener una familia a mi lado que siempre me demuestra todo su apoyo.

RESUMEN

Estudios recientes sobre desarrollo territorial priorizan el tema de la innovación y avances tecnológicos en el marco de la Economía del Conocimiento. El enfoque que se desarrolla en modelos de análisis como los Sistemas Regionales de Innovación (SRI) se destaca la relevancia de variables directamente relacionados con el territorio como las: geográficas, institucionales, económicas, sociales y culturales. La presente tesis analiza la estructura institucional del SRI en la región de Baja California, México, enfocándose en estudiar y determinar el estado de la articulación que existe entre los actores del SRI, asimismo, analiza las dinámicas internas de los componentes del SRI que determinan la relación e interrelación entre los agentes del sistema. Este tema ha sido abordado con poca frecuencia a nivel regional. Para su análisis, empleamos la metodología de Teoría de Redes con fuentes de información primaria basadas en encuestas y entrevistas a profundidad sobre la articulación que existe actualmente, con el fin de conocer las relaciones de poder y centralidad de los diversos actores que participan en este complejo entramado institucional que conforma el SRI en Baja California, México.

Palabras clave: Desarrollo Endógeno, Triple Hélice, Sistemas Regionales de Innovación, Teoría de Redes.

ABSTRACT

Recent studies on territorial development prioritize the issue of innovation and technological advances in the context of the Knowledge Economy. The approach, developed in analysis models such as Regional Innovation Systems (RIS), highlights the relevance of territorial variables such as geographical, institutional, economic, social and cultural. This thesis examines the institutional structure of RIS in the region of Baja California, Mexico, focusing on the analysis of the status of links among actors of the RIS. Additionally, it analyzes the internal dynamics of RIS components that determine the relationship and interaction among actors in the system. This issue has been infrequently addressed at a regional level. We use the Network Theory with primary information sources based on surveys and in-depth interviews to determine the link that currently exists. This methodology also serves for understanding of the relationships between power and centrality relationships of the various actors involved in this complex institutional framework, which shapes the RIS in Baja California, México.

Keywords: Endogenous Development, Triple Helix, Regional Innovation Systems, Network Theory.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
A. ANTECEDENTES	1
B. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	3
C. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	3
1) <i>Hipótesis general</i>	4
2) <i>Hipótesis específicas</i>	4
D. MARCO METODOLÓGICO	4
E. INSTRUMENTO METODOLÓGICO	6
F. OBJETIVOS	6
1) <i>Objetivo general</i>	7
2) <i>Objetivos particulares</i>	7
G. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	7
H. ALCANCES Y LIMITACIONES	8
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	9
INTRODUCCIÓN	9
1.1 TEORÍA DEL DESARROLLO ENDÓGENO	11
1.1.1. <i>Territorio, competitividad y desarrollo endógeno</i>	11
1.2. MODELO DE LA TRIPLE HÉLICE	17
1.3 SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN	22
1.4 TEORÍA DEL EMPRESARIO INNOVADOR DE JOSEPH A. SCHUMPETER	26
1.5 TEORÍA DE REDES	29
1.5.1 <i>Redes, articulación e interrelación entre actores</i>	29
1.5.2 <i>Redes de conocimiento</i>	36
CAPÍTULO II. MARCO CONTEXTUAL	39
INTRODUCCIÓN	39
2.1. EL CONTEXTO NACIONAL EN TÉRMINOS DE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA	41
2.2 EL CONTEXTO REGIONAL EN TÉRMINOS DE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA	45
2.3 EL CONTEXTO REGIONAL EN TÉRMINOS DE LA ACTIVIDAD ACADÉMICA Y CIENTÍFICA	53
2.4 EL GOBIERNO COMO ARTICULADOR EN EL CONTEXTO REGIONAL	57
2.5. MARCO LEGAL	60
2.5.1. <i>Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Estado de Baja California</i>	60
CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO ESTRUCTURAL DE BAJA CALIFORNIA	66
INTRODUCCIÓN	66
3.1. CAPACIDAD ESTRUCTURAL DE BAJA CALIFORNIA	69
3.1.1. <i>Infraestructura Física</i>	69
3.1.2. <i>Infraestructura Empresarial</i>	71
3.1.3. <i>Infraestructura Educativa y Capital Humano</i>	74
3.2. INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN BAJA CALIFORNIA	78
3.2.1. <i>Publicaciones y Desarrollo de Patentes</i>	80
3.3. CONECTIVIDAD EN BAJA CALIFORNIA	81
3.3.1. <i>Infraestructura de telecomunicaciones</i>	81
3.4. CAPACIDADES PRODUCTIVAS EN LA REGIÓN: LOS ACELERADORES/MOTORES DEL DESARROLLO	82
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	88
INTRODUCCIÓN	88

4.1. ANÁLISIS CUANTITATIVO DE RELACIONES E INTERRELACIONES DE LA RED DE COMPONENTES/ACTORES DEL SRI PARA EL CASO DE BAJA CALIFORNIA	89
4.1.1. <i>Gráfica de la red del SRI para el caso de Baja California</i>	89
4.1.2. <i>Densidad de la Red</i>	91
4.1.3. <i>Análisis de medidas de centralidad (centrality measures)</i>	92
4.2. ANÁLISIS CUALITATIVO DE RELACIONES E INTERRELACIONES DE LA RED DE COMPONENTES/ACTORES DEL SRI PARA EL CASO DE BAJA CALIFORNIA	101
4.2.1. <i>Principales actividades actuales de los actores del SRI</i>	101
4.2.2. <i>Principales actividades futuras de los actores del SRI</i>	104
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES	112
LA IMPORTANCIA DE LA ARTICULACIÓN (REDES Y COOPERACIÓN)	112
EL SRI COMO ENFOQUE PARA DETONAR EL DESARROLLO ECONÓMICO.....	114
PROPUESTAS INTER-INSTITUCIONALES	116
BIBLIOGRAFÍA	118
LISTA DE ACRÓNIMOS	123
ANEXOS.....	125

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Exportación de mercancías en México 1993-2012 (Millones de dólares y variación porcentual).....	42
Cuadro 2. Inversión Extranjera Directa en México: promedio de los periodos 1980-1993,1994-2002,2003-2012 (Millones de dólares y participación porcentual).....	42
Cuadro 3. Distribución y participación porcentual sectorial de la Inversión Extranjera Directa en México: 2000-2012.....	43
Cuadro 4. Unidades Económicas, Personal Ocupado y Valor Agregado en la Industria Manufacturera de Exportación: 1965-1980, 1981-1990,1991-2000,2001-2006.....	45
Cuadro 5. Participación porcentual y Valor del Producto Interno Bruto 2003-2012 (Base 2008): Total México y B.C.....	46
Cuadro 6. Vocaciones Productivas en el estado de Baja California para el periodo de 1994 a 1999.....	47
Cuadro 7. Vocaciones Productivas en el estado de Baja California para el periodo de 2004 a 2009.....	49
Cuadro 8. Principales ramas de la actividad económica para el estado de Baja California 1999 y 2009 (Unidades Económicas, Personal Ocupado, VAC, y variación porcentual).....	52
Cuadro 9. Indicadores estratégicos de educación superior en B.C.....	55
Cuadro 10. Programas de Licenciatura y posgrado acreditados por principales IES en Baja California (2006 y 2010).....	56

Cuadro 11. Programas y fondos que incentivan la innovación en las empresas y las actividades académicas y científicas en el estado de Baja California 2010-2012.....	59
Cuadro 12. Infraestructura de Transportes y Comunicaciones en B.C., 2011.....	70
Cuadro 13. Parques industriales, parques portuarios e incubadoras en Baja California.....	72
Cuadro 14. Estratificación de empresas en México.....	73
Cuadro 15. Características por tamaño de empresas en B.C., 2009.	74
Cuadro 16. Características del sector educativo en B.C., 2012.....	75
Cuadro 17. Captación de Fondos CONACYT en B.C. 2002-2011.....	78
Cuadro 18. Recursos humanos en Investigación Científica, Tecnológica e Innovación, 2005-2012.....	79
Cuadro 19. Producción de los Recursos Humanos en CTi en B.C. (2011) en Baja California (2011) y Patentes Solicitadas y Concedidas, (2000-2012; 2003-2012)	80
Cuadro 20. Disponibilidad y uso de las TIC en Baja California, 2010.....	82
Cuadro 21. Principales sectores que al menos duplicaron el VACB en el estado de Baja California 1999-2009.....	84
Cuadro 22. Principales sectores que aumentaron sus Unidades Económicas en el estado de Baja California 1999-2009.....	85
Cuadro 23. Principales sectores que aumentaron su Personal Ocupado en el estado de Baja California 1999-2009.....	86
Cuadro 24. Grado de conectividad en la red.....	91
Cuadro 24A. Grado de Centralidad para cada uno de los actores.....	94
Cuadro 25. Matriz de distancias geodésicas entre los actores.....	97
Cuadro 26. Grado de Intermediación para cada uno de los actores.....	98
Cuadro 27. Indicador de Poder de Bonacich.....	100
Cuadro 28. Índice de Centralidad de Bonacich.....	101
Cuadro 29. Actividades relevantes actuales de los actores del SRI en Baja California.....	103
Cuadro 30. Actividades futuras de los actores del SRI en Baja California.....	105
Cuadro 31. Matriz de relaciones entre los actores del SRI en Baja California. (Valores)	106
Cuadro 32. Relaciones formales e informales entre los actores del SRI en Baja California.....	107
Cuadro 33. Barreras a la articulación (menciones)	108
Cuadro 34. Percepción del grado de articulación del SRI en Baja California.....	110
Cuadro 35. Definición de los componentes / actores del Sistema Regional de Innovación.....	126
Cuadro 36. Matriz Dicotómica de Relaciones e Interrelaciones	

entre los actores / componentes del SRI de B.C.	132
--	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Interacción entre las fuerzas del desarrollo.....	14
Figura 2. El modelo de la Triple Hélice de las relaciones Universidad-Industria-Gobierno.....	18
Figura 3. La Ciencia, Tecnología, la Competitividad Regional y el Desarrollo Humano.....	25
Figura 4. Tipología de Redes.	34
Figura 5. Estructura del esquema analítico-conceptual sobre la Red de Conocimiento.....	37
Figura 6. Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Estado de Baja California.....	63
Figura 7. División geoestadística Municipal para el estado de Baja California, 2010.....	66

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Estructura de la población de 15 años y más por nivel de estudios, 2010.....	76
Gráfica 2. Grado promedio de escolaridad, 2005 y 2010.....	77
Gráfica 3. Relaciones e interrelaciones de los actores del SRI en Baja California.....	90
Gráfica 4. Grado de Centralidad (<i>outdegree</i>)	92
Gráfica 5. Grado de Centralidad (<i>indegree</i>)	93
Gráfica 6. Grado de Cercanía (<i>outdegree</i>)	95
Gráfica 7. Grado de Cercanía (<i>indegree</i>)	96

INTRODUCCIÓN

A. ANTECEDENTES

En el mundo, alarmados por el declive de la competitividad, la estrategia económica basada en el paradigma de costos de los factores de producción (tierra, trabajo y materias primas) se ha cambiado por otro basado en capital. En tales condiciones, las regiones comienzan a formular estratégicamente, acciones para lograr un desarrollo regional integral, con base en el fomento de una economía competitiva, en donde se llegue a mantener y/o aumentar la participación de mercado para lograr competir en mercados globales, y además se busque la igualdad de condiciones y oportunidades con el objetivo de elevar la calidad de vida de la población.

En México, la visión de una economía competitiva y generadora de empleos bajo un enfoque de competitividad regional, comenzó a hacerse una estrategia implícita dentro de los ejes del Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2001-2006, hasta la actualidad. En este sentido, el PND centra la atención en tener presente la diversidad de estructuras territoriales y de actividad económica en México, con el objetivo de mitigar las brechas socio-económicas que existen entre las regiones y elevar el nivel de vida de a población. Es así, que se impulsa el fortalecimiento y desarrollo de las empresas nacionales para que éstas sean más competitivas en el mercado interno y externo. Bajo este enfoque de política de desarrollo regional se promueve el crecimiento a partir de vocaciones productivas propias de un territorio, de esta manera se aprovechan de manera eficaz las condiciones particulares que caracterizan a las regiones como: los recursos, habilidades y capacidades locales.

En Baja California se comienzan a realizar acciones bajo el enfoque de competitividad basado en vocaciones productivas desde el 2002, año en que se desarrolla en el estado la Política de Desarrollo Empresarial (PDE) 1ª. Generación, cuyo marco institucional se sustenta en el PND y el Plan Estatal de Desarrollo del mismo periodo, como un primer esfuerzo por la creación y conformación de clusters empresariales, y de esta manera

identificar los sectores económicos claves y clusters que impulsan en mayor medida la competitividad regional.

Es entonces que se reconoce la importancia del trabajo en conjunto entre los diferentes niveles de gobierno, los organismos empresariales, instituciones académicas y centros tecnológicos y de investigación, para derivar efectos sinérgicos en un entorno cuyo objetivo es el promotor de desarrollo. La PDE 1ª. Generación busca consolidar una *política de apoyo integral*, en donde a partir de acciones concretas se atiendan las necesidades que presenten desde el pequeño emprendedor, pasando por las Micro, Pequeñas y medianas empresas (MiPyMes) hasta llegar a las grandes empresas, teniendo así igualdad de oportunidades de desarrollo.

Posteriormente, a finales de la primera década del 2000, la PDE 2ª. Generación se implementa bajo el marco institucional del Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI) a nivel nacional y del Programa Especial de Ciencia y Tecnología de Baja California (PECIT BC), buscando impulsar el fortalecimiento de la cooperación entre empresas y centros tecnológicos y de investigación.

La PDE 2ª. Generación sigue la estrategia de promoción para la atracción de empresas de alto valor agregado que propicien el desarrollo con base en la innovación, así como el financiamiento y vinculación para el desarrollo tecnológico y empresarial. Los principales objetivos planteados son: transformar la estructura industrial, comercial y de servicios del estado para la generación de mayor valor agregado; construir un entorno regional de competitividad para que el estado se beneficie de las exportaciones de carácter tecnológico y de la Inversión Extranjera Directa (IED) por la formación y acumulación de innovación; y desarrollar una economía del conocimiento, altamente competitiva e incluyente, con un enfoque social.

Por consiguiente, la política estatal de desarrollo económico para Baja California enfatiza sobre la necesidad de proveer elementos que definan un Sistema Regional de Innovación (SRI) dentro del territorio con los que se tenga la oportunidad de generar mayor valor

agregado en la región, a través de la cooperación ente las esferas académicas, tecnológicas y empresariales donde se potencie la especialización, la cooperación y, principalmente, la transferencia de conocimientos, con el objetivo de lograr de forma tripartita un desarrollo equilibrado.

Por lo anterior, resulta necesario revisar el entramado institucional que conforma el actual SRI en Baja California para conocer elementos que puedan ser útiles a la hora de implementar acciones y querer potenciar la región en términos económicos bajo un enfoque social. Por tanto, se resaltan las siguientes preguntas de investigación:

B. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

¿De qué manera se relacionan los actores del SRI?

¿Cuál es el actor central en el SRI?

¿Cuál es el poder de influencia del actor central sobre los demás actores en el SRI?

¿Qué actor figura como el más indispensable para comunicar o relacionar a los demás actores del SRI?

¿Cuál es el grado de conectividad del SRI?

¿Cuál es el comportamiento de la red?

Actualmente, ¿cuáles son las estrategias de los actores para incentivar la articulación?,

Y por último, ¿qué tipo de barreras existen actualmente a la articulación entre los actores del SRI?

C. Hipótesis de investigación

En la entidad existen instituciones especializadas en innovación y desarrollo tecnológico e iniciativas orientadas para crear sinergias y consolidar el diálogo tripartito entre el sector público, privado y la academia. Sin embargo, a pesar del énfasis en la corresponsabilidad y en la importancia de la participación activa de los diferentes actores involucrados en el diseño de las políticas públicas, aún se evidencia un clima de desarticulación entre los actores del Sistema Regional de Innovación, donde las alianzas entre los componentes anteriormente nombrados han sido poco efectivas.

1) Hipótesis general

Existe baja articulación y poca complementariedad entre los entes responsables, pese a los esfuerzos realizados por cada uno de estos, pero de una manera individual sin propender a un entramado coordinado, comunicativo y colectivo para de esta forma obtener mejores resultados tanto al corto, mediano y largo plazo.

2) Hipótesis específicas

- Se requieren elementos tanto externos (capacidad de infraestructura en BC) como internos (articulación y cooperación entre los agentes del sistema) para potenciar el Sistema Regional de Innovación en Baja California
- En Baja California existe un actor independiente que funja como órgano articulador entre el gobierno, las empresas y las universidades, mediante el cual, se pueden apoyar para coordinar sus actividades para llevar al funcionamiento óptimo de un Sistema Regional de Innovación.
- La capacidad estructural (elementos externos a los agentes del SRI) en Baja California es necesaria para desarrollar procesos de innovación

D. MARCO METODOLÓGICO

El método para llevar a cabo la presente tesis consta de cinco etapas, las cuales se enfocan principalmente en resaltar el contexto, así como, la articulación entre los actores del Sistema Regional de Innovación para el caso de Baja California, México.

La primera de ellas consiste en enmarcar teóricamente la tesis, al basar el análisis dentro de las teorías, los modelos y enfoques teórico-metodológico que más se ajustan al fenómeno estudiado que tiene como eje principal: el territorio.

La segunda etapa se basa en posicionar la investigación en el contexto regional que se encuentran las esferas Académica-Científica/Tecnológica, el sector productivo y el gubernamental, en términos de las principales áreas científicas, el valor agregado y la estrategia política, respectivamente, que generan en conjunto las condiciones de un escenario de articulación entre éstos.

En la tercera etapa se presenta un diagnóstico estructural de Baja California, en el cual se muestra la capacidad de infraestructura física para movilizar recursos tangibles e intangibles: la infraestructura física y de comunicaciones, la infraestructura empresarial, la infraestructura educativa y el capital humano, la inversión en I+D+i, la conectividad que existe al alcance de la población definida por la infraestructura en telecomunicaciones y la estructura y capacidad productiva en la región.

La cuarta etapa consiste en emplear un enfoque de análisis mixto para la presentación de los resultados del grado articulación entre los actores del SRI, con base en la Teoría de Redes. Por una parte, el análisis consiste en generar una matriz simétrica y dicotómica, a raíz de la matriz de relaciones entre los actores del SRI en Baja California (véase cuadro 31) con valores de 0 al 9 obtenida directamente de las encuestas y entrevistas realizadas como parte del instrumento metodológico. Una vez generada la matriz simétrica y dicotómica que asignaba valores de 0, para las relaciones débiles, y 1, para las relaciones fuertes, se procede a emplear el *software* UCINET y NetDraw para generar las medidas de centralidad y las características generales de la red. Consecuentemente, se analizan variables de carácter cualitativo con información detallada de la percepción de la articulación de los componentes, también extraída de las encuestas y entrevistas a los actores del SRI.

Finalmente, en la última etapa se hacen reflexiones sobre los resultados de la investigación, los objetivos planteados y el contraste de las hipótesis, planteadas inicialmente, las cuales,

son en un primer momento las primeras conjeturas que se tenían en relación al tema de investigación.

E. INSTRUMENTO METODOLÓGICO

El instrumento metodológico en la presente tesis lo constituye la matriz de relaciones e interrelaciones entre los actores del Sistema Regional de Innovación para el caso de Baja California del año 2014 como unidad de análisis. Ésta matriz emana de fuentes de información primaria con la aplicación de encuestas y entrevistas a profundidad a la población heterogénea de actores en el Sistema Regional de Innovación en el estado de Baja California, México, a través, de un muestreo representativo subjetivo por decisión razonada de los distintos componentes del Sistema (Científico-Académico, Tecnológico, Productivo, Facilitador y Financiero). La matriz (unidad de análisis) se desagrega a una dimensión de 16 x 16, y las características son que es matriz simétrica y dicotómica; la unidad de observación es: las interrelaciones de los actores del SRI para el caso de Baja California.

El instrumento fue validado en la primera encuesta y entrevista a profundidad realizada a un actor, y posteriormente, se aplica al resto de los actores del muestreo representativo. La razón principal del uso de la matriz simétrica y dicotómica es que facilita el ingreso de datos al software UCINET y NetDraw para generar la información.

F. OBJETIVOS

La tesis se enfocará en alizar el entramado institucional y la articulación entre los componentes del SRI, y además el grado de poder e importancia de cada uno de los actores en la red mediante indicadores cuantitativos, a través del empleo de la Teoría de Redes, para analizar el entramado institucional y la articulación entre los componentes del SRI, y además el grado de poder e importancia de cada uno de los actores en la red, así como generar indicadores cualitativos con el fin de crear propuestas inter-institucionales que den paso a la construcción de puentes necesarios entre las instituciones/organizaciones en la región, y de esta manera elevar el grado de sinergia que existe entre los diferentes actores del sistema.

1) Objetivo general

La tesis busca analizar el poder, la estructura y organización del Sistema Regional de Innovación (SRI) en el estado de Baja California necesarios para alcanzar niveles más elevados de desarrollo económico, así como determinar el nivel de articulación entre los actores.

2) Objetivos particulares

Los objetivos particulares están centrados en:

- Analizar la infraestructura institucional y evidenciar los actores centrales, de grado, intermediación y cercanía que afectan las relaciones y canales de información/vinculación, que favorecen los procesos de innovación en la región, mediante la
- Construcción de una matriz de relaciones e interrelaciones del Sistema Regional de Innovación para el caso de Baja California, México.
- Generación de variables cualitativas que indiquen las actuales fortalezas y barreras que potencian e impiden, respectivamente, la articulación del Sistema Regional de Innovación para el caso de Baja California, México.

G. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La relevancia de esta investigación recae sobre el hecho de que existe literatura que indica el funcionamiento óptimo e integral de los Sistemas Regionales de Innovación (SRI), de su trascendencia teórica e importancia crucial como un enfoque para lograr mayores niveles de crecimiento y que prevalezca un desarrollo regional a largo plazo. Cabe destacar, que al implementar el enfoque de SRI como modelo de desarrollo local existen vacíos operacionales que se explican sobre las especificidades de cada territorio, por tanto, será diferente el nivel de éxito de los SRI en cada región. La originalidad de la presente tesis, es que no existe antecedente a nivel regional que busque conocer, cuantitativa y cualitativamente el grado de centralidad de los actores, así como su poder e influencia en el

SRI, y las causas específicas por las cuales no opera de manera eficiente e integral la articulación entre los actores basada en la implementación de un SRI.

H. ALCANCES Y LIMITACIONES

La presente tesis hace un análisis sobre las relaciones entre los actores del Sistema Regional de Innovación para el caso de Baja California. Para esto se identifica y presentan resultados de los actores centrales, de mayor poder y de mayor importancia para cooperar y transmitir recursos e información entre los actores que participan en el SRI, con base en el planteamiento de la Teoría del Desarrollo Endógeno, el modelo de la Triple Hélice, el enfoque de los Sistemas Regionales de Innovación, la Teoría del Empresario Innovador de Schumpeter, así como, el marco teórico-metodológico que nos ofrece la Teoría de Redes.

Ahora bien, resulta necesario resaltar la falta de información secundaria sobre la vinculación, principalmente entre las esferas académicas, tecnológicas, empresariales y gubernamentales. Lo anterior evidencia la falta de estudios empíricos sobre articulación entre los actores que figuran como estratégicos para el estado en materia de fortalecer una economía competitiva y desarrollo regional, bajo un marco participativo y sustentable, según lo plantea el anterior y actual Plan Estatal de Desarrollo (2008-2013 y 2014 -2019).

La información obtenida del instrumento metodológico de la presente tesis es limitante del estudio, al no ser lo suficientemente numerosa para analizar la articulación que existe entre todos los actores del SRI en Baja California. Sin embargo, los resultados nos permitieron inferir sobre el fenómeno estudiado con información primaria muy interesante que, sin duda, el presente avance en el tema da pie a futuras investigaciones sobre las relaciones existentes entre los actores, el poder y centralidad de éstos en el SRI para el estado de Baja California.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

INTRODUCCIÓN

En el actual escenario mundial donde imperan los procesos de globalización, la era de la información y el continuo desarrollo e innovación de productos y servicios, un requisito fundamental para el crecimiento de una región es la competitividad regional. La variable clave, según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, para elevar la competitividad basada en el desarrollo endógeno son las redes de colaboración orientadas a la innovación (OCDE, 1992). Así como una alternativa para elevar la competitividad de los países con un alto potencial de desarrollo son: los territorios.

En este sentido, se hace hincapié en que las economías locales busquen integrarse en un mercado global, en el contexto de liberalización económica, al enfatizar sobre los factores locales que sirven como mecanismos para potenciar el desarrollo de los territorios de manera endógena, a través de acciones encabezadas por los actores locales, de tal manera que se desencadenen efectos sinérgicos que estimulen la competitividad regional, el crecimiento económico y un desarrollo económico.

Sin duda alguna, resulta importante analizar el modelo que plantea reorganizar la estructura donde se difunde y aplica el conocimiento, y que éste último pueda ser generado endógenamente a través de actores clave que busquen lograr el desarrollo de un entorno innovador de manera tripartita. Es así, que los territorios centran su atención en la innovación como elemento para articular a las esferas académicas, industriales y gubernamentales con el fin de adquirir ventajas competitivas para la generación de riqueza y desarrollo.

Es entonces que, los actores locales enfatizan sobre la generación de un entorno tecnológico e innovador, encabezado por la participación de organizaciones e instituciones públicas, privadas y educacionales que interactúan en un territorio específico, conformando un Sistema de Innovación a nivel regional que aproveche la infraestructura local con el fin de generar y/o difundir conocimiento en Ciencia, Tecnología e Innovación para elevar la

competitividad regional de manera sistémica, y de esta forma se pueda mantener o incrementar la participación en el mercado global.

El énfasis de la conformación de un Sistema Regional de Innovación reconoce la importancia de la participación de todos los actores que conforman el entramado institucional para generar más valor en la economía, sin embargo, cabe resaltar la Teoría del Empresario Innovador como una figura en particular capaz de transformar el entorno económico ya que su naturaleza emprendedora y de liderazgo detona los procesos de innovación y además, tiene la capacidad de colocar en el mercado dichas innovaciones abriendo paso a las ventajas competitivas.

Finalmente, resulta de gran relevancia el abordar una perspectiva teórico-metodológica que resalte la tipología, características y la situación del entramado institucional en un territorio, ya que profundiza sobre los procesos relacionales y estructurales entre los actores que conforman el Sistema Regional de Innovación, de esta manera resaltan el papel esencial de las redes para la diseminación del conocimiento y para la articulación de sistema.

1.1 Teoría del Desarrollo Endógeno

1.1.1 Territorio, competitividad y desarrollo endógeno

La globalización¹ entendida como un proceso vinculado al territorio, afecta la dinámica económica y el ajuste productivo dependiendo de las decisiones de inversión, de localización de los actores económicos, así mismo, de la política local, lo cual todo en conjunto condiciona la dinámica económica de las regiones que se vean afectadas por el comportamiento de los actores locales.

En el escenario actual de transformaciones económicas, organizativas, tecnológicas, políticas e institucionales, la teoría del desarrollo endógeno “considera que la acumulación de capital y el progreso tecnológico son, sin duda, factores clave en el crecimiento económico” (Madoery y Vázquez, 2001: 5). Es por lo anterior, siguiendo a los autores, que el referirse al desarrollo endógeno se hace a la luz de los rendimientos crecientes emanados de la difusión de innovaciones y diseminación del conocimiento, de una organización flexible de la producción y de la densidad del tejido institucional como procesos que explican los senderos de un desarrollo autosostenible en el tiempo (Madoery y Vázquez, 2001).

En otras palabras, la teoría del desarrollo endógeno enuncia que el desarrollo económico de las regiones tiene base en recursos tanto económicos, como políticos, institucionales y culturales que interactúan y se potencian en un mismo territorio a fin de lograr mejores niveles de vida para la población, principalmente, con base en el mejoramiento de su competitividad regional².

¹En este trabajo, la globalización será entendida como un proceso multidimensional en el cual intervienen procesos económicos, financieros, políticos, sociales y culturales; traspasa fronteras entre los estados-nación impactando tanto a nivel mundial, como nacional, regional, local e individual e implica un intercambio de flujos de trabajo y bienes capital (físicos e intangibles) reconfigurando la manera en que se coordinan las relaciones de los actores que se ven inmersos en este proceso abstracto.

² Formalmente, de acuerdo con Fuentes (2008): “la competitividad regional es entendida como la capacidad de una región para mantener o incrementar su participación en el mercado, sirviéndose del incremento de la eficiencia (productividad) y eficacia (calidad y dinámica del producto, capacidad de acceso a los mercados y adaptabilidad y creatividad de la organización) y haciéndolo compatible con el aumento del ingreso real y el

Bajo esta línea de análisis, el territorio juega un papel muy importante ya que es entendido desde diferentes perspectivas como “un entramado de intereses de todo tipo de una comunidad territorial (...) que se ha ido formando en función de las relaciones y vínculos de intereses de sus grupos sociales, de la construcción de una identidad y de una cultura propia” (Vázquez, 1988: 24).

La relevancia del énfasis sobre el enfoque territorial cobra fuerza a finales de la década de 1980 y principios de 1990 (Friedman, 1992; Vázquez, 1988, 1999; Mella 1998; Boisier 1998; entre otros), porque se toman en cuenta las especificidades de los actores y el sistema de un territorio determinado por sus recursos disponibles (tangibles e intangibles), y lo anterior puede orientar las políticas públicas a la medida, apuntando a un desarrollo auto sostenible en el tiempo. Formalmente, Mella (1998) afirma que “el territorio se presenta como una configuración de agentes y elementos económicos, socioculturales, políticos, institucionales, que posee modos de organización y de regulación específicos” (Mella, 1998:23). Bajo esta lógica, se plantea la posibilidad de que cada región pueda competir con fuerzas propias bajo una visión del desarrollo como un proceso endógeno, implicando un rol central de las instituciones y actores presentes y partícipes en el territorio.

Años más tarde, se intenta definir formalmente las ventajas de los territorios, así Cordero *et al.* (2003) entienden al territorio como “una unidad espacial compuesta por un tejido social propio, con una base de recursos naturales particular, que presenta ciertas formas de producción, consumo e intercambio, y que está regida por instituciones y formas de organización, también particulares” (Cordero *et al.*, 2003: 1), y atribuye a estos cuatro ventajas:

1. Permiten gestionar el desarrollo de manera más eficiente;
2. Explica mejor las relaciones intersectoriales y posibilita al trabajo multidisciplinario;

mejoramiento de las condiciones de vida y trabajo de los actores partícipes en el proceso productivo” (Fuentes, 2008: 154)

3. Permite integrar los ejes fundamentales del desarrollo sostenible; organización económica, relación con el medio ambiente, organización sociopolítica, y elementos culturales;
4. Posibilita la integración del conocimiento acumulado por la sociedad, con fines de lograr un desarrollo armónico y democrático.

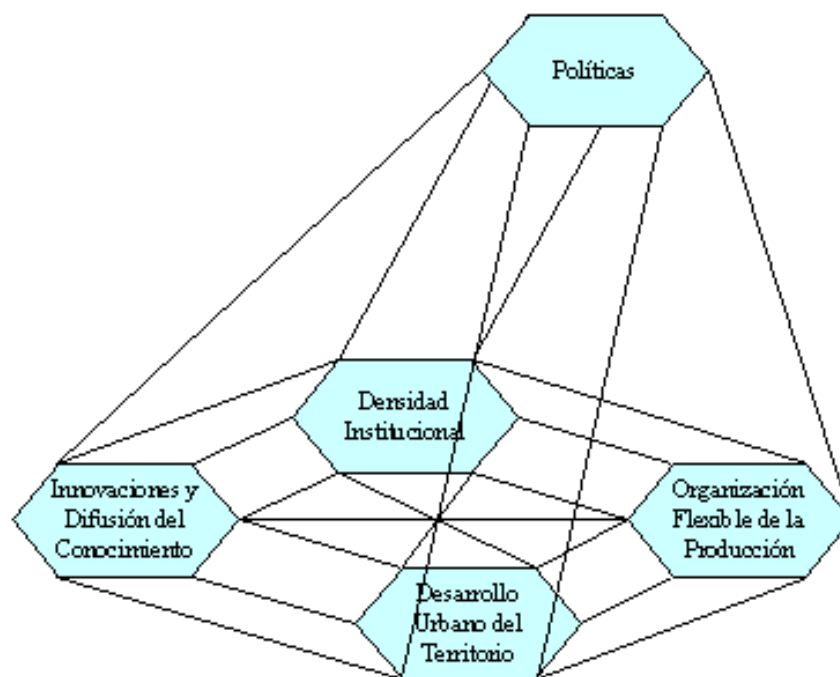
Particularmente, en México se ha abordado la dimensión territorial, que de acuerdo con Ruiz (2004), es la unidad fundamental del capitalismo del siglo XXI, ya que ha llevado a un nuevo modelo de desarrollo basado en la descentralización, principalmente de la actividad económica, además de la existencia de factores locales políticos y culturales, el nivel de organización local, la infraestructura física y la capacidad productiva de la fuerza de trabajo que potencian el proceso de desarrollo endógeno. De acuerdo con Ruiz (2004): “Un rasgo de los procesos de desarrollo endógeno es la capacidad de autogobierno del proceso de transformación de la estructura económica local, (...) para ser autosostenido, debe estar basado en las fuerzas locales y en su capacidad para controlar ciertas variables fundamentales” (Ruiz, 2004: 44).

Así pues, diversos autores han tratado de descubrir la fuente de endogeneidad del desarrollo en los territorios y caracterizar, así como hacer tipologías para su entendimiento. De acuerdo con el análisis de Boisier (2004), haciendo mención de algunos autores, donde explica que desde su punto de vista, Vázquez destaca tres dimensiones del desarrollo local: económica, socio-cultural y político-administrativa, en tanto para el análisis de las fuentes del desarrollo endógeno, Garófoli destaca que la innovación a nivel local es la esencia³, mientras que para Friedman es la cultura, en tanto, Boisier afirma que “la endogeneidad se plantea en cuatro planos: el plano político (descentralización), el económico (retención local y reinversión del excedente), el científico/tecnológico (capacidad de innovación) y el cultural (identidad)” (Boisier, 2004: 2).

³ Para Garófoli (1995) el término endógeno, “se refiere al hecho de que las estrategias competitivas son emprendidas por los agentes individuales y colectivos que desarrollan su actividad en el ámbito físico del sistema productivo. Es así, que el desarrollo endógeno se refiere a la capacidad de transformar el sistema socioeconómico; la habilidad para reaccionar a los desafíos externos; la promoción del aprendizaje social; y la habilidad para introducir formas específicas de regulación social a nivel local que favorezcan el desarrollo de las anteriores” (Garófoli, 1995:117)

De manera más clara y precisa, nos orientamos al estudio de la corriente del desarrollo regional expuesta por Vázquez Barquero en “*Las nuevas fuerzas del desarrollo*” donde analiza de forma clara los mecanismos a los que éste denomina “la caja negra del desarrollo”, que son los que transforman y detonan la inversión en crecimiento sostenido de la renta y del empleo, orientando así al sistema productivo hacia rendimientos crecientes de los factores de producción en un contexto de continuas transformaciones económicas, institucionales, políticas y tecnológicas. Este autor afirma que el desarrollo empresarial a través de la organización flexible de la producción y la formación de redes locales, la difusión de innovaciones y del conocimiento, así como del desarrollo urbano del territorio y el cambio y adaptación institucional son los mecanismos que impulsan la acumulación del capital (Figura 1), donde la interacción de dichos mecanismos produce sinergias que estimulan y multiplican los efectos de cada una de ellas, por una parte, el crecimiento sostenido de la productividad, así como el progreso económico y social en el largo plazo (Vázquez, 2005: 38-42).

Figura 1. Interacción entre las fuerzas del desarrollo



Fuente: Vázquez (2005: 154)

El autor describe, puntualmente, cada una de las fuerzas del desarrollo de la manera siguiente:

- El cambio y adaptación institucional se refleja en la cultura de los actores en el territorio y condiciona el comportamiento del proceso de desarrollo económico. Dado que las instituciones⁴ permiten reducir los costos de transacción y producción, aumenta la confianza entre los actores económicos, estimula la capacidad empresarial, estimula el fortalecimiento de redes y la cooperación entre los actores y estimula, a su vez, los mecanismos de aprendizaje e interacción.
- Por organización flexible de la producción se refiere a formas más flexibles de la producción que hace a las empresas o al agrupamiento de éstas (como clusters o distritos industriales) más eficientes y competitivas, dada la división del trabajo que se da al interior de las mismas y dados los intercambios locales que conllevan a un aumento de la productividad y de las ventajas competitivas de los mercados.
- En cuanto al desarrollo urbano del territorio, el autor establece que la ciudad es el espacio predilecto del desarrollo endógeno, dado que precisan la proximidad entre las empresas y los actores, favorecen una producción diversificada que potencia la dinámica económica, desarrolla nuevos espacios industriales y de servicios debido a las externalidades, estimulan la interacción y la formación de redes, y por lo anterior, estimulan los procesos de innovación y de aprendizaje de las empresas dada la difusión del conocimiento. Y como una más de las fuerzas del desarrollo, permite una mayor competitividad a nivel empresa y a nivel regional.
- Finalmente, la difusión de las innovaciones y del conocimiento, tal como lo indicó J. A. Schumpeter (1934) a principios del siglo XX, la innovación impulsa la transformación y renovación del sistema productivo. Las empresas innovadoras son económicamente más eficientes y refuerzan a las economías internas de escala, dado

⁴ A lo largo del presente trabajo se entiende por instituciones en el sentido neo-institucionalista que propone North (1990) como “*Instituciones son las reglas de juego en una sociedad y están constituidas por condicionamientos formales (leyes, reglas), por condicionamientos informales (normas de conducta, códigos de comportamiento, convenciones) y por sus poderes de coacción*” (North, 1990:3). Las reglas del juego, en este sentido, construyen el comportamiento y por ende reducen los costos de transacción. Se distingue “instituciones” de “organizaciones, las primeras constituyen un concepto relacionado a un grupo de restricciones formales e informales que regulan las interacciones humanas. En cambio, las organizaciones evolucionan con las instituciones, reflejando la estrategia de los jugadores que crean los cuerpos políticos, sociales y económicos, limitadas por las reglas y en busca de oportunidades

que tienen una diversificación de la producción y pueden definir estrategias que les permita incursionar en nuevos nichos de mercado. Por otra parte, también se crean economías externas dado el derrame de conocimiento en el sistema productivo. En síntesis, la innovación estimula el crecimiento sostenido de la productividad y mejora la competitividad de las empresas y de las economías locales.

Con dicha descripción de las fuerzas del desarrollo, Vázquez (2005) argumenta que con objeto de satisfacer las necesidades de los ciudadanos y de las empresas, los territorios desarrollan potencialidades con base en un desarrollo competitivo. De ahí, que el autor señala que el nuevo reto de la nueva política de desarrollo regional es conseguir insertar a las economías locales en la economía internacional mediante la integración de éstas, a través, de instrumentos y acciones que persigan tanto objetivos económicos como objetivos de equidad y sostenibilidad.

De acuerdo con Montero y Morris, el desarrollo futuro de un territorio está en gran medida condicionado por su potencial endógeno, es decir, por sus condiciones iniciales. Para Montero y Morris (1999), el modelo del desarrollo endógeno, pese a no tener una sola formulación sistémica, viene de algún modo a reemplazar al viejo keynesianismo, basado en desarrollos industriales protegidos por el Estado, y al más reciente enfoque neoliberal, fundado en una radical neutralización del rol estatal para dejar operar libremente a las fuerzas del mercado. De hecho, este enfoque intenta colocarse en un espacio intermedio: ni voluntarismo estatal ni Estado neutro. “El desarrollo endógeno se logra con un Estado que genera un ambiente favorable a la inversión creando ciertas externalidades, entregando bienes públicos, y regulando las distorsiones económicas. Otros actores pasan a ser claves para el desarrollo: los clusters o simples redes productivas, las asociaciones y las organizaciones de la sociedad civil en general”. (Montero y Morris, 1999: 7)

Finalmente, en el presente apartado analiza diferentes propuestas que se han llevado a cabo para explicar los orígenes del desarrollo endógeno, las fuerzas en las cuales el desarrollo está inmerso identificadas por Vázquez, así como las ventajas de los territorios y cómo éstos son parte fundamental para desencadenar efectos que susciten en un desarrollo endógeno autosostenido.

Merece la pena destacar, que depende en gran medida del contexto de la región en cuestión y cómo los actores locales estén involucrados en dicho desarrollo, pues las instituciones son las que dirigen e incentivan la formación de redes locales, cuya articulación permite sinergias entre éstos y beneficios en el largo plazo.

1.2. Modelo de la Triple Hélice

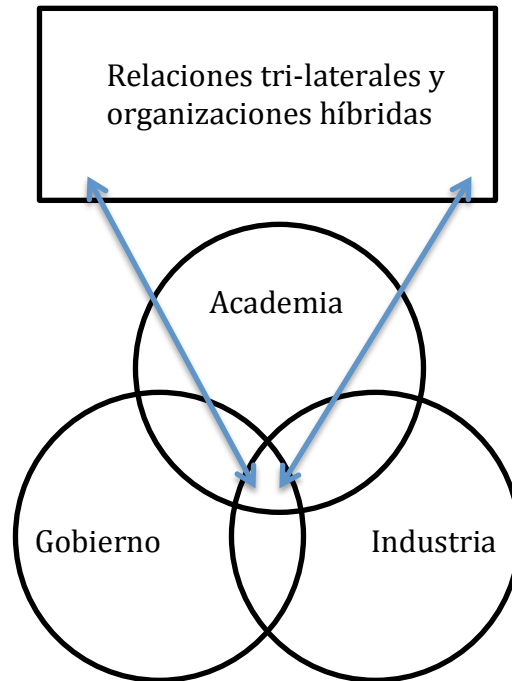
El modelo Triple Hélice (TH) tiene su origen en la universidad empresarial surgida en los Estados Unidos donde existe una amplia tradición de colaboración entre las esferas académicas e industriales, entre la universidad y las agencias gubernamentales y entre el gobierno y las industrias (Etzkowitz, 1989). La TH adopta como punto de partida la idea de que “la innovación no es una unidad estable de análisis, sino una unidad de operación en un interfaz” (Leydesdorff, 2001: 2).

El modelo de TH se centra en el análisis de las relaciones e interacciones mutuas entre las universidades y los entornos científicos como una primera hélice y su relación y retroalimentación con los entornos productivos y las instituciones gubernamentales. La Triple Hélice tiende a reorganizar la estructura del conocimiento para que ésta pueda ser generada endógenamente (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000: 121).

Como se verá más adelante, el modelo TH III (el más desarrollado en la literatura) busca finalmente lograr el desarrollo de un entorno innovador que consiste en la multiplicación de los *spin-off* de las universidades y empresas, iniciativas trilaterales para el desarrollo económico basado en el conocimiento, y las alianzas estratégicas entre empresas⁵, laboratorios de gobierno y los grupos de investigación académica (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000: 112). La Triple Hélice genera una infraestructura de conocimiento en términos de superposición de esferas institucionales, con cada uno tomando el papel de la otra y con las organizaciones híbridas emergentes en las interfaces (véase figura 2).

⁵ En este caso, los autores entienden y resaltan que por ‘empresa’ se encuentran empresas pequeñas y grandes, operando en diferentes áreas y sectores, y con diferentes niveles de tecnología.

Figura 2. El modelo de la Triple Hélice de las relaciones Universidad-Industria-Gobierno



Fuente: (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000: 111)

Este modelo es un modelo teórico/metodológico adoptado actualmente por una gran cantidad de países buscando convertir sus economías en economías basadas en el conocimiento. El conocimiento producido de manera tripartita por estas tres esferas es lo que actualmente se considera la base del éxito y del crecimiento económico en estos países.

El planteamiento del presente modelo es basado en la interacción de tres grandes esferas (también conocidas como hélices) institucionales, con un objetivo común: creación de empresas con base tecnológica inmersas dentro de los procesos de innovación en donde los riesgos son compartidos dada la cooperación y la articulación que existe entre dichos actores, minimizando así el ambiente de incertidumbre y del mismo modo, distribuyendo los beneficios generados. Es por lo anterior, que la innovación se convierte en un elemento central en la adquisición de ventajas competitivas, y el progreso tecnológico se convierte en la base para la generación de riqueza y desarrollo económico.

En la década de 1990, en los países desarrollados se ha documentado que el conocimiento generado en las instituciones académicas de investigación es una fuente limitada para los procesos de innovación en las empresas. Casas (2002) señala que otros estudios (Rosenberg and Nelson (1994); OCDE (1996); Mansfield (1991); Etzkowitz y Leydesdorff (1997); Nelson (1993); Edquist y Lundvall (1993) y Johnson y Lundvall (1994)) han documentado que el conocimiento generado en la academia es una fuente que incide indirectamente en los procesos de innovación y que cada vez está probando ser más importante. Esto ha llevado a que en estos países se profundice en el análisis de las fuentes externas que interviene en los procesos de innovación en las empresas.

Por tanto, de acuerdo con Etzkowitz (2002: 2), el modelo de la TH no se concentra en el estudio del entorno de las innovaciones de manera aislada, sino en los sistemas de innovación que se consideran como dinámicas de cambio en los sistemas productivos, y se desarrollan en las economías basadas en conocimiento. Así, el modelo de la TH es un modelo de la innovación en espiral (análogo a la composición del ADN) que capta las múltiples relaciones recíprocas en diferentes etapas de proceso de innovación. Según el autor, el modelo de la TH presenta tres dimensiones:

1. La primera dimensión consiste en la transformación interna de cada una de las hélices, es decir, el cambio de un modo de operación contenido en sí mismo.
2. La segunda dimensión implica la influencia de una hélice sobre otra, al hacer interdependencia entre las tres esferas institucionales, necesariamente las acciones que implemente una esfera afectarán obligadamente a las otras dos.
3. La tercera dimensión es la creación de una nueva superposición de redes trilaterales y organizaciones derivadas de la interacción de tres grandes hélices.

Leydesdorff y Etzkowitz (1998) describen un proceso que identifica el grado de desarrollo alcanzado por el modelo de la TH, en donde las interacciones entre universidad – empresa – gobierno conforman el motor de la innovación, en tanto, las empresas se conciben como generadoras de recursos y fines, mientras que las instituciones (académicas y gubernamentales) proporcionan valores y normas.

- Triple Hélice I: las tres esferas se definen institucionalmente (universidad, industria y gobierno). La interacción entre ellas está mediada por organizaciones tales como, de transferencia de tecnología, y las oficinas contractuales.
- Triple Hélice II: Las esferas institucionales se definen como diferentes sistemas de comunicación que consisten en el funcionamiento de los mercados, las innovaciones tecnológicas y el control de las interfaces, produciendo nuevas formas de comunicación.
- Triple Hélice III: Las esferas institucionales universidad – industria – gobierno, además de desempeñar sus funciones tradicionales, cada una de ellas asumen funciones de las otras hélices.

El modelo de TH postula que la interacción universidad-industria-gobierno es la clave, para mejorar las condiciones para la innovación de una sociedad basada en el conocimiento. Esto supone que la universidad juegue un importante papel como fuente de nuevo conocimiento y nueva tecnología, dada su función de principio generador de las economías del conocimiento. La TH es desarrollada en diez proposiciones (Etzkowitz, 2003: 296-299):

1. La fuente de la innovación descansa en las redes y acuerdos entre las tres esferas institucionales de la TH y no en alguna de ellas por separado.
2. La invención de innovaciones organizativas, de nuevos ordenamientos sociales y de nuevos canales para la interacción llega a ser tan importante para acelerar la innovación como la creación de dispositivos físicos. Ejemplos de estas innovaciones sociales son las incubadoras de empresas, los parques de la ciencia o las redes, las cuales llegan a ser fuentes de actividad económica, de formación de comunidad y de intercambio internacional.
3. El modelo interactivo de innovación es resultado de la interacción entre las dinámicas lineales y lineal inversa de transferencia de conocimiento. Cuando la tecnología se produce en la academia se da el paso del modelo lineal al lineal asistido (por ejemplo, con las empresas de las incubadoras). Cuando sucede en el modelo lineal inverso que comienza en las industrias o los problemas sociales, proporciona el punto de partida para nuevos programas de investigación y nuevas disciplinas.

4. La “capitalización del conocimiento” sucede en paralelo con la “cognitivización del capital”, lo que significa que los procesos de creación de conocimiento y de creación de capital van de la mano, a medida que se inventan nuevas medidas de financiación de investigaciones arriesgadas y a medida que las empresas anidadas que transforman el conocimiento en capital dan origen a innovaciones organizativas.
5. La formación de capital sucede en dimensiones nuevas en la medida en que se crean diversas formas de capital que se transmutan en otras: financiero, social, cultural e intelectual. Las nuevas formas de capital se crean sobre la base de la interacción social (“a quién conoces”) o las actividades intelectuales (“qué sabes”) y son intercambiables. El capital financiero surge sobre el capital social e intelectual acumulado y éstos se redefinen en tanto que las universidades interactúan más intensamente con las industrias y el gobierno.
6. La globalización se descentraliza y tiene lugar a través de redes regionales entre universidades así como a través de corporaciones multinacionales y organizaciones internacionales. Las nuevas configuraciones se convierten en la base de un proceso continuo de formación de empresas, diversificación y colaboraciones entre competidores.
7. Los países en desarrollo y las regiones tienen la posibilidad de hacer progresos rápidos basando sus estrategias de desarrollo en la construcción de nichos de fuentes de conocimiento apoyados por la economía local. Los ordenamientos políticos y sociales basados en principios de equidad y transparencia son la base para un rápido desarrollo en un entorno estable. Las universidades y las redes de incubadoras pueden usarse a la vez para adaptar tecnologías avanzadas para solucionar problemas locales y para avanzar las fronteras de la investigación en áreas especiales y transferir al exterior las innovaciones locales.
8. Las reorganizaciones entre esferas institucionales, sectores industriales y estado-nación son inducidas mediante oportunidades en nuevas tecnologías. Éstas reorganizaciones emergen en un flujo constante desde síntesis entre innovaciones interdisciplinarias previas.

9. Las universidades se convierten de forma creciente en la fuente de desarrollo económico regional y las instituciones académicas se reorientan o se crean con este fin.
10. Lo que distingue a una región Triple Hélice es la capacidad para hacer una transición de un paradigma tecnológico a otro cuando el anterior régimen se agota. Las interacciones Triple Hélice institucionalizadas y renovadas a través de generaciones de tecnologías son la base de redes aparentemente autoorganizadas de innovación.

Leydesforff y Etzkowitz (1998), finalmente nos señalan que la TH es un modelo especialmente utilizado para analizar la innovación en una Economía Basada en el Conocimiento. Al mismo tiempo, este modelo es una propuesta más que justifica la toma de decisiones en materia de política de innovación y gestión de conocimiento en la sociedad para lograr un desarrollo económico y social.

Hasta ahora, según la literatura revisada previamente, se ha visto como la teoría del desarrollo endógeno nos ayuda a entender las fuerzas por las cuales el desarrollo viene dado, así como el papel que juega el territorio, sus ventajas y como éste es parte fundamental para desencadenar efectos sinérgicos que alientan a obtener un crecimiento autosostenido. En este apartado, se ha identificado las tres esferas institucionales clave bajo un modelo estructurado y normativo que supone desencadenar efectos que susciten en un desarrollo endógeno autosostenido.

A continuación, se puntualizan de manera precisa los Sistemas Regionales de Innovación para describir sus orígenes, sus aportaciones teóricas y como este enfoque viene a definir de manera sistémica para lograr la adaptación, generación y difusión de innovaciones.

1.3 Sistemas Regionales de Innovación

Originalmente, el economista alemán Friedrich List (1841) plantea los Sistemas de Innovación bajo el supuesto que el estado como ente debe promover las instituciones e

infraestructura a favor de incentivar el capital social⁶ y este, a su vez, ser catalizador del crecimiento económico y desarrollo⁷ de las naciones. Bajo esta corriente de pensamiento, surge un auge en la década de 1980 acerca de la noción de los Sistemas Nacionales de Innovación propuesta por Christopher Freeman (1982, 1987) Lundvall (1985, 1992), Nelson (1988, 1993), Cooke (2001), entre otros, apuntando sobre la importancia de un rol activo del gobierno en la promoción de una infraestructura tecnológica bajo el supuesto de que las innovaciones y el aprendizaje son dependientes del contexto y de los procesos interactivos arraigados en la estructura de producción.

Durante la década de 1980, en un contexto de liberalización económica presionada por los procesos de globalización y la aplicación de políticas de ajuste económico donde los estados-nación ceden a nuevos actores considerablemente el control sobre el manejo de la economía dejando paso a las fuerzas del mercado, surgen enfoques que plantean que la competitividad no se basa solo en las políticas de libre mercado, sino un asunto de participación de toda la sociedad y de su capacidad de aprender y resolver problemas mediante un entramado de organizaciones e instituciones que se le denominó Sociedad-Red (Messner, 1997; Castells, 1997).

Bajo esta perspectiva, al estudiar los Sistemas de Innovación se hace referencia al contexto nacional, sin embargo, se ha incorporado el enfoque de Sistema Regional de Innovación (SRI) para responder a factores de contexto como: la localización de la industria, la existencia de política local y el territorio.

Durante la década de 1990, cobra auge la discusión sobre la pertinencia metodológica que tiene el enfoque de SRI en países en desarrollo, en particular, su aplicación en la región latinoamericana, debido a que en países desarrollados como EUA y en Europa es un

⁶ A través de la presente tesis se fijará la noción por ‘capital social en el sentido que propone Leenders & Gabbay como “el conjunto de recursos, tangibles o virtuales, que se acumulan en una organización a través de la estructura social, facilitando el logro de sus objetivos” Leenders & Gabbay (1999: 3)

⁷ Crecimiento económico y desarrollo pueden tomar caminos distintos según el enfoque de análisis en el cual se aborde. A lo largo de este documento ‘desarrollo’ se entenderá como un proceso integral, en el cual un sistema tiene la capacidad de generar crecimiento económico regionalmente equilibrado, y además, de promover las posibilidades de mejores condiciones de vida expandiendo el rango de elecciones socio-económicas, políticas y culturales. (Amartya Sen en Todaro y Smith, 2006: 13)

enfoque *ex post* en referencia a un fenómeno dado, a diferencia de los países en América Latina porque representa un enfoque *ex ante* debido al origen de las innovaciones, si bien éstas existen, no se producen de manera sistémica (Arocena y Sutz, 1999).

En este sentido, un SRI se define como “un conjunto de redes de agentes públicos, privados y educacionales que interactúan en un territorio específico, aprovechando una infraestructura particular, para los propósitos de adaptar, generar y/o difundir innovaciones” (Carlson & Stankiewicz, 1991: 13). Las redes de cooperación, resultan de suma importancia, a tal punto que la innovación desde una perspectiva sistémica se define como “un proceso y a la vez como el resultado de relaciones colaborativas entre agentes heterogéneos, que forman redes de las que se puede estudiar la morfología y la dinámica de interacción entre sus nodos” (Cataño y Paula, 2007: 18).

Para abordar a los SRI, Phillip Cooke (2001) recomienda un enfoque evolutivo y señala una tipología en dos dimensiones. Por una parte, menciona la estructura denominada ‘gobernanza’⁸ donde se proponen tres modos de innovación regional: 1) SRI de base (grassroots), 2) SRI de red (network)⁹ y 3) SRI dirigido (dirigiste); por otra parte menciona la superestructura denominada ‘ámbito de negocios’ donde el SRI puede ser igualmente de tres formas: 1) Localista, 2) Interactivo, 3) Globalizado.

En el SRI de red, la generación, adaptación, difusión y transferencia de tecnología se presenta en multinivel, donde participa el gobierno y las organizaciones a nivel local, regional, federal e incluso supranacional. El financiamiento se acuerda entre instituciones financieras, agencias de desarrollo gubernamentales y empresas. La investigación puede ser pública y/o privada, pura y aplicada encaminada a las necesidades de todas las empresas en la región. El sistema de coordinación es alto debido a la gran cantidad de stakeholders¹⁰ y

⁸ Gobernanza, es entendida como un enfoque que apunta hacia la necesidad de un nuevo proceso directivo de la sociedad, teniendo en cuenta que el gobierno, no más que un agente de dirección necesario pero insuficiente, en palabras de Aguilar (2007) “Gobernanza quiere decir justamente la existencia de un proceso de dirección de la sociedad que ya no es equivalente a la sola acción directiva del gobierno y en el que toman parte otros actores: un proceso directivo postgubernamental más que antigubernamental” (Aguilar, 2007:7).

¹⁰ Freeman (1983) distingue los stakeholders como una acepción amplia. “Cualquier grupo o individuo identificable que pueda afectar el logro de los objetivos de una organización o que es afectado por el logro de

presencia de asociaciones, clubs industriales clusters y organismos no gubernamentales. La especialización productiva es flexible. (Cooke, 2001: 958)

Finalmente, al plantear un SRI implica generar un número de interacciones coordinadas, además, un flujo continuo de información entre los actores e instituciones orientadas a la generación, difusión y aplicación del conocimiento en Ciencia, Tecnología e Innovación, detonando la competitividad regional que se traduce, en desarrollo en el largo plazo (Ramos, 2011:18) (véase figura 3).

Figura 3. La Ciencia, Tecnología, la Competitividad Regional y el Desarrollo Humano



Fuente: adaptado de Ramos (2011:18)

El aprovechamiento del entorno Científico-Tecnológico-Empresa (CTE)¹¹ recae no solo sobre la inversión en capital intangible entre los agentes del SRI, sino de reconocer la

una organización (grupos de interés público, grupos de protesta, agencias gubernamentales, asociaciones de comercio, competidores, sindicatos, así como segmentos de clientes, accionistas y otros" (Freeman & Reed, 1983: 91-93)

¹¹ El SRI CTE lo constituyen, siguiendo a la Escuela de Organización Industrial (2007: 54), "todas aquellas instituciones y organismos dedicados a la generación de conocimiento mediante la investigación y el desarrollo y a su utilización en el ámbito productivo social, así como el conjunto de normas que los rigen y sus interrelaciones. Las instituciones y organismos incluyen las diferentes administraciones públicas, como

existencia y necesidad de nexos, es decir, de la construcción de redes y mecanismos de intercambio de información regional para un aprovechamiento eficaz, eficiente y autosostenible a través del tiempo del SRI CTE .

1.4 Teoría del Empresario Innovador de Joseph A. Schumpeter

El presente apartado, intenta ofrecer un análisis del aspecto más relevante en la obra de Joseph A. Schumpeter, que refiere al empresario innovador en el marco del desenvolvimiento económico explicado a través de los ciclos económicos.

La Teoría del Desenvolvimiento Económico de Schumpeter (1912)¹² no se caracteriza por explicar la periodicidad de las crisis, sin embargo, ofrece un análisis a profundidad del pensamiento económico que estudia y resalta elementos para comprender el comportamiento de éstas y del ciclo económico en sí, incorporando elementos exógenos al fenómeno económico como es la cultura, las instituciones, el papel del estado y referenciando a las nuevas empresas y su capacidad innovadora imperando sobre las antiguas empresas a través de la competencia. En palabras de Schumpeter “el efecto de la aparición de nuevas empresas *en masse*, sobre las antiguas y situación económica establecida, es de tal naturaleza que cambia todas las condiciones, y se hace necesario un proceso de adaptación – las nuevas empresas no surgen de las antiguas, sino aparecen a su lado y las eliminan en la competencia” (Schumpeter, 1997:216).

El desarrollo o desenvolvimiento económico en un ambiente de competencia en las economías capitalistas es impulsado por la capacidad innovadora de los empresarios y su audacia para introducir conocimientos técnicos a los procesos productivos e incrementar sus propios beneficios. En la obra de Schumpeter (1912, 1939) se entiende que la innovación tecnológica es impulsada por una dialéctica entre el hombre de negocios y el propio consumidor, donde la innovación tecnológica desplaza a las viejas tecnologías y

órganos de planificación, coordinación y seguimiento, el sistema público de ejecución de I+D+i, las empresas y las asociaciones de éstas, así como las entidades de soporte a la I+D+i”.

¹² En alemán *Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung* (1912) traducida al inglés con el título de *Theory of Economic Development* y en español como *Teoría del Desenvolvimiento Económico*, es la obra de base del autor que aborda temas sobre ganancias, capital, crédito, interés y ciclo económico.

propicia la ‘destrucción creativa’ abriendo paso a esos empresarios que lograron adaptarse al dinámico mercado de nuevas exigencias y necesidades por parte de los consumidores. Según Schumpeter “es el productor quien inicia el cambio económico, educando incluso a los consumidores si fuera necesario; les enseña a necesitar nuevas cosas, o cosas que difieran en algún aspecto respecto de las ya existentes” (Schumpeter, 1997: 76).

Sin embargo, el autor establece que La Teoría del Desarrollo Económico no está orientada meramente del lado de la demanda ya que las innovaciones en el sistema económico no son producto de las nuevas necesidades que surgieran de los consumidores, pero descarta que no pudiese ocurrir lo contrario debido a repentinas coyunturas.

Ahora bien, la lógica detrás del desarrollo económico de Schumpeter recae en el efecto que tiene la innovación como un hecho extraordinario, principalmente asociado al producto, capaz de hacer incrementar los beneficios a las empresas en un ambiente de competencia en una economía capitalista, otorgando así un poder monopólico y ganancias extraordinarias a quienes lleven a cabo dichas innovaciones. La situación de equilibrio recobra su estado de manera paulatina cuando los demás empresarios siguen o adoptan a esa nueva tecnología.

De acuerdo con Schmalensee (2000), el proceso de destrucción creativa es encabezada por las grandes empresas que difícilmente serán alcanzadas en el corto plazo por las empresas seguidoras mediante la competencia de precios, el resto de los empresarios tendrán forzosamente innovar y ser competitivos por el desarrollo de nuevos productos y tecnología (Schmalensee, 2000: 192-196). En consecuencia, los ciclos de largo plazo resultarán de un agrupamiento de innovaciones (Schumpeter 1972: 291)¹³.

La teoría del empresario innovador de Schumpeter vino a imponer en su tiempo una aproximación teórica novedosa a su época bajo una visión dinámica (cíclica) y orgánica del proceso económico, siendo crítica a la teoría establecida basada en el equilibrio general estático e histórico. Así, Schumpeter analiza el desarrollo económico, que sintetiza

¹³ “Es un hecho que el sistema económico no se mueve sin tropiezos y en forma continua. Ocurren retrocesos, movimientos contrarios e incidentes de todas clases que obstruyen el camino del desenvolvimiento” (Schumpeter, 1997: 217)

y da sentido al término “innovación”, como un fenómeno en cambio permanente más allá de un fenómeno evolucionista o darwinista para dar paso al análisis dinámico del desenvolvimiento económico. Siguiendo sus palabras:

“La evolución económica era hasta ahora solamente objeto de estudio de la historia económica, que a su vez no es sino una parte de la historia universal, separada sólo de la restante con fines de exposición. Pero no puede explicarse la transformación económica solamente por las condiciones económicas anteriores, a causa de la dependencia fundamental en que se encuentran los aspectos económicos de las cosas respecto de todos los demás” (Schumpeter, 1997: 69).

Específicamente, el desenvolvimiento económico se caracteriza por rodearse de los siguientes escenarios:

- La introducción de un nuevo producto o de una nueva calidad de un producto ya existente (innovación radical e innovación incremental)
- La introducción de un nuevo proceso de producción
- La apertura de un nuevo mercado
- El desarrollo de una nueva fuente de insumo
- Los cambios en la organización industrial

Esta serie de combinaciones no precisamente tienen que llevarse a cabo de manera simultánea, por lo general, estas combinaciones serán lideradas por las nuevas empresas convirtiéndolas así en empresas con ganancias extraordinarias de carácter monopolístico, hasta que las empresas seguidoras adopten o se incorporen a esta serie de combinaciones en aras de participar de los beneficios creados por la empresa pionera. Es por lo anterior, que la teoría Schumpeteriana del desenvolvimiento económico no es lineal, sino cíclica que conlleva a una continua transformación económica, con base en los procesos de innovación, desarrollo tecnológico y factores socio-culturales.

El espíritu emprendedor del empresario innovador es una cualidad que juega un papel crucial en el desenvolvimiento económico, por encima de la innovación *per sé*, porque es a través del espíritu emprendedor y liderazgo empresarial que se detonan los procesos de

innovación, de acuerdo al análisis de Schumpeter. Estos individuos se distinguen de los que lideran ya que este último no tiene la capacidad de llevar a cabo en la práctica las innovaciones y solo se limitan a la aplicación de las mejoras e innovaciones que han sido puestas en práctica.

El empresario innovador, esencialmente, debe emprender, innovar y liderar. Según el autor, el empresario innovador se encuentra en una posición privilegiada dentro del proceso del desenvolvimiento económico ya que, originalmente, detona la destrucción creativa, a través, de las innovaciones que lleva a cabo y coloca en el mercado de manera exitosa. De esta manera, se remplazan las antiguas combinaciones productivas basadas en ventajas comparativas, para abrir paso a nuevas combinaciones productivas basadas en ventajas competitivas, que impactan directamente en el bienestar social al largo plazo.

A continuación, necesariamente se retoman las relaciones que de manera general ayudan a explicar el fenómeno de articulación, y específicamente según actuales modelos, propician la generación, difusión y reproducción del conocimiento a través de redes de innovación y conocimiento.

1.5 Teoría de Redes

1.5.1 Redes, articulación e interrelación entre actores

La teoría de redes es usada en diversos ámbitos, su carácter interdisciplinario hace que tenga varias connotaciones principalmente sociológicas, sin embargo, una característica central es que el estudio de las redes sociales han supuesto importantes innovaciones para el tratamiento de la realidad social de manera coherente y hasta deductiva, (Lozares, 1996), convirtiendo así, el uso de las redes en una herramienta eficiente para el estudio, tanto en las ciencias sociales como en las ciencias exactas.

El análisis de redes desarrolla un nivel descriptivo de explicación de fenómenos sociales, proporcionando un esquema tanto de propiedades como de conceptos teóricos que ayudan a validar y evaluar teorías sobre procesos relacionales y estructurales (S. Wasserman y K. Faust, 1994: 5).

Ahora bien, comprender los procesos relacionados a la difusión tecnología, articulación e interrelación entre actores constituye un proceso complejo determinante en el crecimiento y desarrollo económico, además, el grado de impacto depende en gran medida de la capacidad de absorción y adaptación de las unidades empresariales (Rosenberg, 1976). Las redes (de información) desempeñan un papel esencial en la diseminación del conocimiento, así como la articulación de los sistemas.

Según García, Morillas y Ramos (2005) las relaciones en el sistema determinan la posible ventaja competitiva de sus unidades y bajo el enfoque de la teoría de redes, “es posible profundizar en el conocimiento de la articulación productiva regional, determinando aquellos sectores claves en la difusión de la influencia económica”. García *et al.* (2005) proponen dos efectos totales que se ejercen sobre el conjunto del sistema (económico):

- a) la rapidez (vinculación) con que se relacionan los demás actores y,
- b) la importancia de elementos transmisores dentro de la red de intercambios.

Hay aspectos relevantes de la teoría de redes que hay que tener en cuenta. Según S. Wasserman y K. Faust (1994: 4):

- a) Los actores y sus acciones son contemplados como interdependientes y no como independientes o unidades autónomas.
- b) Las relaciones entre los actores vehiculan transferencias de recursos (tangibles e intangibles)
- c) Los modelos contemplan las estructuras de relaciones como entornos que o bien proporcionan oportunidades o bien coaccionan la acción individual
- d) Los modelos de redes identifican la estructura social, económica, política, etc., como pautas constantes de relaciones entre actores.

Dichos aspectos se encuentran en el concepto genérico de centralidad: característica que permite analizar las propiedades estructurales y de localización de la red económica en el sistema (García, Morillas y Ramos, 2005: 480). Se considera a un actor como importante si

presenta un mayor número de interrelaciones, directas o indirectas, con el resto de los agentes en la red.

El análisis de centralidad se basa en las definiciones básicas de la centralidad que provienen originalmente de Freeman (1979), y éstas han sido sujetas de numerosos estudios.

Freeman (1979) establece una tipología de centralidad:

- 1.- Centralidad de Grado
- 2.- Centralidad de Intermediación y,
- 3.- Centralidad de Cercanía

Estos tres tipos de centralidad representan las formas en las cuáles la centralidad puede influenciar los procesos grupales en una red. “Si se postula que la percepción del liderazgo, por ejemplo, depende de la centralidad, estamos obligados a especificar si centralidad significa control, centralidad como independencia o centralidad como actividad” (Freeman, 1979:238-239).

En efecto, Freeman (1979) enuncia que la centralidad de un punto en particular se determina de acuerdo al contexto que se esté analizando. Dicho atributo (centralidad), de carácter estructural, se especifica de la siguiente manera: si el interés es por actividad comunicativa apunta hacia una medida basada en el grado, si el interés es por el control de la comunicación apunta hacia una medida basada en la intermediación y, si el interés es por la independencia o la eficiencia apunta hacia una medida basada en la cercanía.

Siguiendo a Friedkin (1991) en el análisis de centralidad, derivado de los aportes de Freeman (1979), resultan relevantes tres medidas de centralidad dentro del sistema, a los que el autor llama:

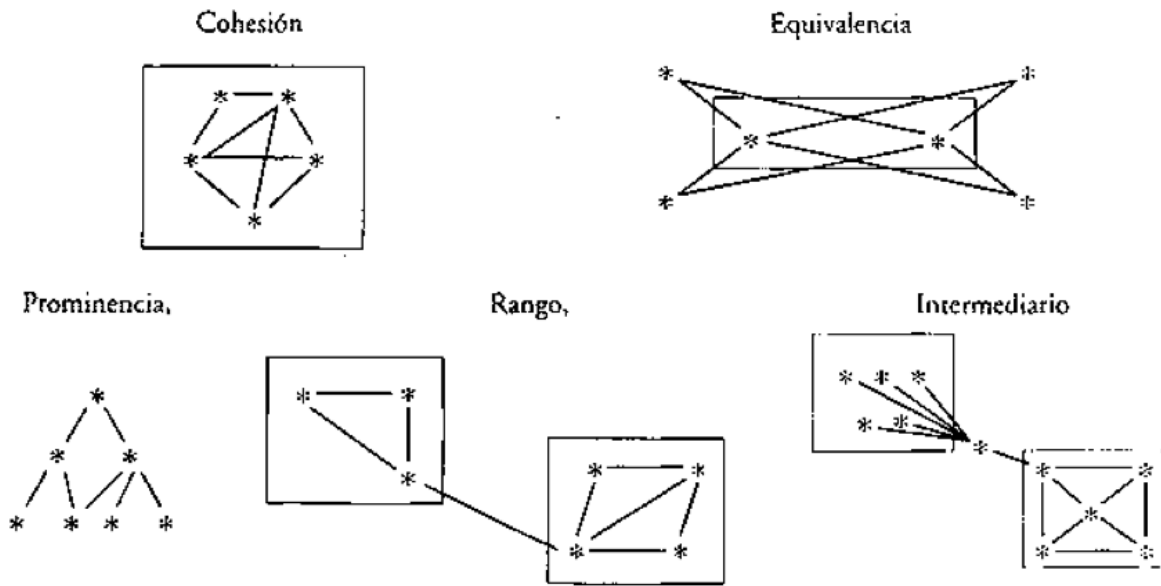
- a) efectos totales, que determinan el efecto relativo total de un sector sobre el resto de la economía
- b) los efectos inmediatos, que muestran la rapidez con la cual se implementan los efectos totales y,

c) los efectos de intermediación, que indican la importancia de determinados agentes como instrumentos de transmisión de los efectos totales producidos por otros.

En línea con lo anterior, Lozares (1996: 121-122) identifica principios, bajo un esquema estructural, que definen los diferentes tipos de interpretaciones que se pueden dar de los fenómenos sociales a partir de las redes sociales (véase figura 3):

- Principio de Cohesión: consiste en que los actores similares lo son en la medida en que están vinculados por relaciones entre ellos (dichas relaciones son responsables de los procesos de socialización por interacción). La fuerza causal de los comportamientos se basa en la intensidad de los lazos de comunicación.
- Principio de Equivalencia: actores equivalentes poseen relaciones semejantes a los de su misma posición con relación a otros actores. La fuerza causal está ligada al rol que se juega por la posición dentro del armazón de referencia compartido.
- Principio de Prominencia: predice el comportamiento al medir el poder o la libertad de un actor a actuar. Este principio sitúa a los individuos sobre un eje vertical a manera de organigrama de una organización (líderes arriba, dirigidos abajo). Este principio supone el ‘uso’ de otros por parte del líder en la red a fin de impulsarlos a que lleven a cabo sus deseos u órdenes.
- Principio de Rango: mide el potencial de acción que los actores tienen, en el sentido de que los actores tienen posibilidad de evitar o negociar los esfuerzos de control de los otros. En este principio entran modelos como los vínculos de puente.
- Principio de Intermediario: al igual que el Principio de Rango, mide el potencial de acción que los actores tienen, en el sentido de que los actores tienen posibilidad de evitar o negociar los esfuerzos de control de los otros. Bajo este principio, un actor individual tiene la libertad de seguir o perseguir sus propios intereses en la medida en que sus relaciones conecten con gente que está desorganizada, pudiendo contraponer unos contra otros. La fuerza causal reposa en el contacto que se mantiene con los otros que están desorganizados.

Figura 3. Ilustración de principios estructurales en Teoría de Redes



Fuente: Lozares (1996:121)

Recientemente, en la literatura se resalta la importancia de abordar la teoría de redes en el análisis regional, de acuerdo con Vázquez (1999), el desarrollo económico cobra fuerzas en aquellos territorios que tienen un sistema institucional evolucionado y complejo. Por tanto, “cuando las empresas están integradas en territorios caracterizados por densas redes de relaciones entre las empresas, las instituciones de formación y de investigación, las asociaciones de empresarios y los sindicatos, y los gobiernos locales, se pueden utilizar más eficientemente los recursos disponibles y mejorar su competitividad” (Vázquez, 1999: 9). Lo anterior facilita el desarrollo de los procesos de crecimiento autosostenido, tal cual se enunció en el apartado anterior.

Definiendo puntualmente el concepto de redes, para Forsmasn *et al.* (2003) “una red consiste de relaciones conectando actores (individuos, partes de firmas, firmas o grupo de firmas) que están cooperando para adquirir recursos que no podrían adquirir por sí mismos” (Forsmasn *et al.* 2003: 3).

Para Montero y Morris (1997), en el caso de redes de innovación, ayudan a inducir y a difundir los cambios tecnológicos y facilitan el traspaso de conocimientos y experiencias

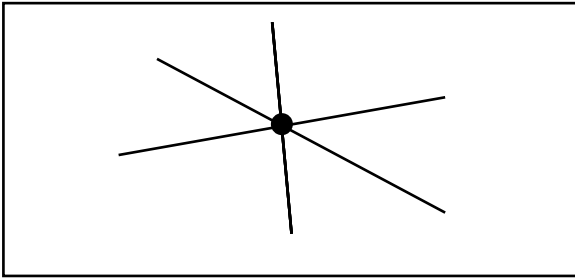
acumuladas tácitamente (know-how) entre los actores participantes. “El principio de cercanía en que se basan las redes genera externalidades positivas sobre el territorio en que ellas se emplazan, tanto en el plano económico (reducción de los costos de transacción¹⁴), como político (governabilidad de los clusters), y socio-cultural (creación de confianza entre actores y fortalecimiento de identidades regionales)”. (Montero y Morris, 1997: 15)

Para diagnosticar en un territorio la situación de las redes de actores, Orgogozo (1997), considera una tipología bastante apta para observar la morfología y analizar las redes (véase figura 4):

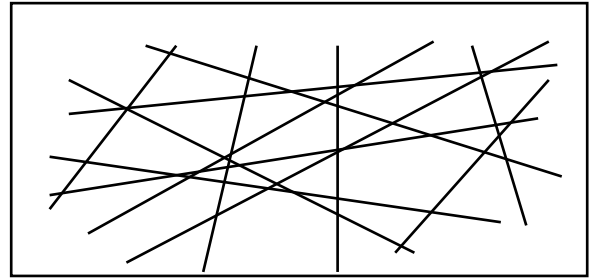
¹⁴ Por costos de transacción, utilizados por primera vez por Ronald H. Coase (1937) y desarrollados teóricamente por Kenneth Joseph Arrow (1984), se entienden aquellos costos que llevan consigo la utilización de un determinado mecanismo asignativo de coordinación, sean costos de información (identificación y contacto entre las partes), costos de negociación (la redacción de las cláusulas y condiciones de contratos o costos de garantía (inspecciones y procedimientos para asegurar el cumplimiento de lo acordado o protegerse de las consecuencias negativas de cualquier incumplimiento), entre otros.

Figura 4. Tipología de Redes

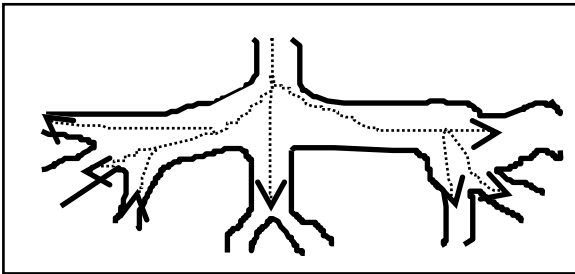
Red Tipo Estrella:



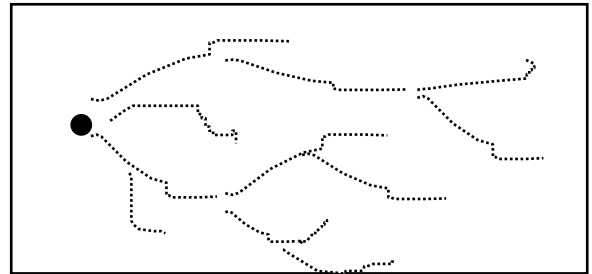
Red Tipo Malla:



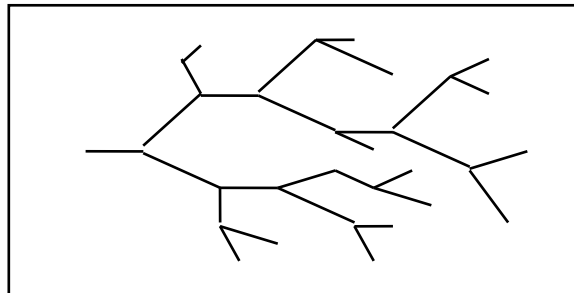
Red de Distribución:



Red Tipo Polo:



Red Tipo Árbol:



Fuente: Orgogozo, I. (1997)

a) Red Tipo Estrella: Red horizontal con un centro claramente definido en torno del cual se van configurando el resto de las relaciones. Al deshacerse el nudo central se desarma toda la red. La clave del funcionamiento de este tipo de red no es la jerarquía, sino la referencia de todas las comunicaciones entre los actores al centro.

b) Red de Distribución: Se asemeja al modelo del “chorreo económico”. A partir de un punto más “virtuoso” que el resto se produce una acumulación tal de

conocimiento que éste tiende a desbordar “hacia abajo”. La difusión tecnológica ocurre como externalidad no planificada, no como producto de una política deliberada.

c) Red Tipo Árbol: La red se inicia en un punto desde el cual se ramifican nuevas sub-redes.

Un ejemplo son las políticas exitosas de desarrollo de proveedores, donde a partir de un cliente principal se desprenden prestadores de servicios que a su vez se convierten en clientes de otros. Las redes alejadas del tronco principal pueden prolongarse como clusters “hacia adelante”: toda la rama puede convertirse potencialmente en tronco para otras ramas.

d) Red Tipo Malla: Su principal característica es la horizontalidad y la ausencia de centros claros. Cualquier punto de la red puede concentrar hacia sí las relaciones con otros puntos, para luego aflojar dicha tensión y deshacer su nudo. El sello de estas redes es la flexibilidad: potencialmente todos pueden estar relacionados con todos. Pero de allí deriva también su debilidad: es muy difícil establecer visiones de futuro compartidas entre los actores.

e) Red Tipo Polo: A diferencia de las redes tipo árbol, aquí resulta difícil intercambiar las posiciones de “tronco” y “rama”. Estas redes suelen generarse producto de políticas deliberadas. Desde un “punto virtuoso” de la red se van integrando puntos lejanos que reciben los beneficios de ligarse al polo, pero quedando en una posición subordinada a éste. Estas redes no suelen ser una buena palanca para propiciar el desarrollo autónomo de nuevas redes.

5.2 Redes de conocimiento

La importancia de las redes de conocimiento, de acuerdo con Casas (2003), es que son fundamentales en el sentido que amplían las capacidades tecnológicas de las empresas, generan conocimiento y conforman sistemas locales y regionales de innovación,

condiciones que en la actualidad son utilizados en varios estudios sobre fenómenos de índole económico y social relacionados con la ciencia, la tecnología y la innovación.

Casas *et al.* (2001) se refieren a las redes de conocimiento como aquellas redes sociales que se establecen entre las instituciones académicas y el sector productivo, para el intercambio de un tipo de conocimiento no necesariamente restringido al ámbito de la innovación tecnológica. Para estos autores, en las redes sociales de conocimiento se incluye el grado incremental del conocimiento, considerando que son elementos valiosos del establecimiento y desarrollo de la red, aquellos saberes que no constituyen modificaciones tecnológicas que se han introducido comercialmente en los procesos productivos, pero que pueden aumentar su eficiencia. (véase figura 5)

Figura 5. Estructura del esquema analítico-conceptual sobre la Red de Conocimiento

Término que se define	Esquema definicional		Predicado del término primitivo	Conjunto de sentencias analíticas o lógicamente verdaderas
	Predicado del término que se define	Término primitivo		
Red de conocimiento	Ninguno	" ... red social ..."	"... integrada por un conjunto de organizaciones académicas, empresariales y gubernamentales ..."	Sentencia analítica 1: "... que intercambian conocimientos que no constituyen modificaciones tecnológicas que se han introducido comercialmente en los procesos productivos, pero, que pueden aumentar su eficiencia".

Nota: generado a partir de la interpretación de los aportes de Casas *et al.* (2001)

Fuente: Gutiérrez (2011: 479)

En este sentido, cuando se analizan las relaciones entre los diferentes actores que intervienen en el proceso de generación y transmisión de conocimientos, se conciben como redes de conocimiento. Desde la perspectiva de los autores, dichas redes “se construyen mediante intercambios entre un conjunto de actores que tienen intereses comunes en el desarrollo o aplicación del conocimiento para un propósito en específico, sea este científico, de desarrollo tecnológico y de mejoramiento de procesos productivos” (Casas *et al.* 2001: 362).

En resumen, las redes de conocimiento se basan en el intercambio de conocimiento, entre dos actores o un conjunto de actores ya sea en una organización, un espacio o territorio con el interés de hacer mejoras de carácter tecnológico para mejorar los procesos productivos y así impactar directamente sobre la competitividad de éstos.

CAPÍTULO II. MARCO CONTEXTUAL

INTRODUCCIÓN

El actual entorno a nivel mundial, ha llevado a reconfigurar las relaciones de integración económica, política, social e institucional, y esto ha dirigido la atención al estudio de los procesos económicos desde un enfoque territorial. Además, se enfatiza la necesidad de abordar las capacidades y recursos existentes en cada territorio, es decir, el potencial endógeno como elemento fundamental para el desarrollo de las economías locales.

De esta manera, las regiones centran su atención sobre las acciones y/o estratégicas para lograr alcanzar una economía competitiva que, por un lado busque mantener y/o elevar la participación en el mercado a fin de competir con éxito en el nuevo escenario económico mundial, y por otro se interese en lograr la igualdad de oportunidades y mejorar la calidad de vida de la población.

Al respecto, se ha destacado el determinante papel de la innovación, avances tecnológicos y el uso intensivo del conocimiento sobre el crecimiento económico de las regiones y el desarrollo territorial. La capacidad innovadora de las empresas constituye un elemento clave para potenciar la competitividad de los sistemas productivos de una región dada la producción de bienes y servicios con alto valor agregado. Además, que las empresas sean un componente activador, y lo sean en términos de orientar políticas para incrementar la competitividad regional.

En este sentido, en Baja California se ha conducido con un enfoque de competitividad regional desde el año 2002, con el impulso de una Política de Desarrollo Empresarial (PDE) como un esfuerzo que orienta el Plan Estatal de Desarrollo, cuyo marco institucional se sustenta en el Plan Nacional de Desarrollo, en términos de la creación y conformación de clusters empresariales y, además atraer Inversión Extranjera Directa (IED) al inducir un mayor aprendizaje productivo y tecnológico para los actores económicos de Baja California.

Actualmente, existe la PDE de 2da generación en el estado, donde se plantea la promoción de una cultura de innovación al interior de los sectores identificados como estratégicos y dinámicos (tal como comercio, servicios y turismo), para incrementar sus ventajas competitivas y la competitividad regional, impulsando el fortalecimiento de las relaciones entre los actores partícipes dentro de los procesos de innovación (tal como empresas, gobierno e instituciones académicas y centros tecnológicos y de investigación).

De esta manera, resulta de gran importancia la estructura y organización de la red de actores que participan en el Sistema Regional de Innovación, así como las capacidades y recursos con las que cuentan cada uno de éstos, y además la manera en la que contribuye su nivel de integración en el estado, actualmente.

Por ende, que en Baja California en los últimos años, se percibe que las empresas necesitan de un entorno favorable propiciado por el estado que las induzca a innovar, respaldado con un marco normativo orientado, una infraestructura académica y de investigación, y además servicios y políticas públicas que estimulen la innovación.

2.1. El contexto nacional en términos de la actividad productiva

El Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) celebrado con Estados Unidos de América (EUA) y Canadá a mediados de la década de 1990 vino a formalizar una relación comercial que ya se tenía previamente, principalmente con EUA¹⁵. Dicho tratado entró en vigor de manera formal el 1 de enero de 1994 siendo un acontecimiento que resultó ser una oportunidad para México al otorgarle orden a la inevitable integración de facto de su economía con la de EUA, así como el único camino consistente con la liberalización económica convertida en política de estado bajo un contexto mundial donde predomina el comercio internacional (Anguiano, 1997).

El TLCAN marcó de manera significativa la actividad económica y comercial en México, logrando triplicar las exportaciones de 51, 886 millones de dólares (m.d.d.) en 1993 a 161, 046 m.d.d. en 2002 y logrando septuplicar en 2012 a 370, 705.8 m.d.d. con respecto al año previo al TLCAN (véase cuadro 1). Además, se favoreció de manera sustancial la captación de IED pasando de un promedio anual de 2, 860 m.d.d. entre 1980 y 1993 a 19, 321.4 m.d.d. entre 1994 y 2012 (véase cuadro 2); es importante observar que la mayor parte de la IED en México entre los años 2000 y 2012 se destinó a la Industria Manufacturera (IM) con un 45.1 por ciento, seguido del sector Servicios Financieros y de Seguros y Otros Servicios¹⁶ con un 30.1 por ciento, a nivel nacional. (Banco de México¹⁷). (Véase cuadro 3)

¹⁵ EUA y Canadá ya contaban con un acuerdo de libre comercio desde 1989 (Whalley, 1998). En 1994, México se une al acuerdo conformando el TLCAN.

¹⁶ Las actividades incluidas son: servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes tangibles e intangibles; servicios profesionales, científicos y técnicos; dirección de corporativos y empresas; servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación; servicios educativos, servicios de salud y de asistencia social; servicios de esparcimiento culturales y deportivos y otros servicios recreativos; servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas; y otros servicios excepto actividades del gobierno.

¹⁷ Disponible en: <http://www3.diputados.gob.mx/> (Fecha de consulta: 08 de noviembre de 2013)

**Cuadro 1. Exportación de mercancías en México 1993-2012
(Millones de dólares y variación porcentual)**

Concepto/Año	1993 (Millones de dólares)	2002	Variación Porcentual 2002/1993	2003 (Millones de dólares)	2012	Variación Porcentual 2012/2003	Variación Porcentual 2012/1993
Exportación de mercancías	51,886.0	161,046.0	310.0	164,766.4	370,705.8	230.0	710.0
Petroleras	7,685.0	14,823.5	190.0	18,597.2	52,891.6	360.0	690.0
No Petroleras	44,201.0	146,222.5	330.0	146,169.2	317,814.1	220.0	720.0
<i>Manufacturas</i>	<i>41,103.3</i>	<i>141,659.4</i>	<i>340.0</i>	<i>140,650.3</i>	<i>301,993.4</i>	<i>210.0</i>	<i>730.0</i>
Manufactura / No petroleras (%)	93%	97%		96%	95%		

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México. Disponible en:
<http://www3.diputados.gob.mx/> (Fecha de consulta: 08 de noviembre de 2013)

**Cuadro 2. Inversión Extranjera Directa en México: promedio de los periodos
1980-1993, 1994-2002, 2003-2012 (Millones de dólares y participación porcentual)**

Concepto / Año	Promedio anual 1980- 1993 (Millones de dólares)	Participación 1980-1993 %	Promedio anual 1994- 2002 (Millones de dólares)	Participación 1994-2002 %	Promedio anual 2003- 2012 (Millones de dólares)	Participación 2003-2012 %	Participación 1993-2012 %
	Inversión Extranjera	5,952.0	100%	15,619	100%	36,292.8	100%
Directa	2,860.7	48%	15,707.10	101%	22,574.3	62%	71%
Cartera	3,091.3	52%	-88.1	-1%	13,718.6	38%	29%

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México. Disponible en:
<http://www3.diputados.gob.mx/> (Fecha de consulta: 08 de noviembre de 2013)

Cuadro 3. Distribución y participación porcentual sectorial de la Inversión Extranjera Directa en México: 2000-2012

Sector / Año	Participación (%)			
	2000	2005	2012	2000-2012
Agropecuario	0.6	0.1	0.4	0.3
Minería	0.8	0.9	11.7	4.4
Electricidad y agua	0.6	0.0	1.9	1.0
Construcción	1.5	2.0	16.4	4.6
Industria manufacturera	55.9	44.2	46.5	45.1
Comercio	11.9	8.9	27.0	9.4
Transportes y comunicaciones	-13.0	11.2	4.0	5.2
Servicios financieros y de seguros	29.6	12.3	-31.3	15.3
Otros servicios	12.0	20.5	23.4	14.8
Total	100%	100%	100%	100%

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco de México. Disponible en: <http://www3.diputados.gob.mx/> (Fecha de consulta: 08 de noviembre de 2013)

En consecuencia, el panorama previo permitió que en México se instalaran Empresas Multinacionales (EMN)¹⁸, que gracias a la ventaja de localización de la región fronteriza del norte hizo posible que a las EMN provenientes de Europa y Asia se asentaran y descentralizaran con filiales y segmentos productivos en México, utilizando la Región Fronteriza del Norte del país como plataforma de exportación hacia EUA, a través de esquemas de producción interfirma que incentivan en el largo plazo la integración de encadenamientos productivos hacia dentro y hacia fuera del país (Kenney *et al.*, 1997), de esta manera, posibilitó a las empresas asiáticas, europeas y de cualquier otra parte del mundo, en un sentido, aprovechar la cercanía con EUA, así como cumplir con las reglas de

¹⁸ Diversos autores abordan una definición para este tipo de empresas. Por ejemplo, Duning (1971: 17) establece que “la empresa multinacional tiene por objetivo actividades (productivas) realizadas directamente en varios países”; mientras que Naciones Unidas (ONU) las definen como “una empresa (o grupo de empresas), construida por una sociedad matriz de conformidad con la legislación de un país que, a partir de su sede o centro de decisión se implanta e implanta en el extranjero sus filiales mediante inversiones directas (...)”(ONU, 2002)

origen de los contenidos de las mercancías susceptibles de recibir los beneficios arancelarios entre los integrantes del acuerdo comercial: TLCAN (Grijalva, 2004).

De acuerdo con lo anterior, a nivel nacional, principalmente en las actividades productivas de la Región Fronteriza del Norte del país, se experimentó un aumento notable de la Industria Manufacturera de Exportación (IME)¹⁹ (también conocidas como maquiladoras). Merece la pena señalar un estudio de Barajas *et al.* (2004), en el cual, encuadran el desarrollo de la en un proceso evolutivo desde 1965 a 2008. A diferencia del primer y segundo momento (1965 – 2000) que señalan los autores²⁰, en un tercer momento, a inicios del período de 2000 a 2006, a nivel nacional en la IME se contaba ya con 2, 988 Unidades Económicas (UE), generando 1, 165, 312 de empleos y cuadruplicando el valor agregado a 212, 713 m.d.p., con respecto al período anterior. En el actual período de 2007 a 2013, la IME cuenta con 5, 169 UE y con poco más de dos millones de Personal Ocupado (PO) a nivel nacional, empleada principalmente en la Región Fronteriza del Norte del país, concentrándose cada vez más en actividades económicas que generan altos niveles de valor agregado²¹ (Véase cuadro 4).

¹⁹ En México, la Industria Maquiladora de Exportación (IME) tiene su origen en el programa con el mismo nombre, creado por el gobierno federal mexicano en 1965 con el objetivo de atraer la inversión extranjera directa y su consecuente generación de empleo, particularmente en los estados de la Región Fronteriza del Norte del país (CNIME, 2006).

²⁰ El primero caracterizado por bajos niveles de productividad, incorporación creciente de mano de obra femenina de baja cualificación, baja proporción de maquinaria y equipo por trabajador ocupado, concentración en tareas de ensamble simple, y el segundo momento considerado de maduración, caracterizado por la especialización productiva, incremento del empleo, incremento en el número de unidades económicas y del valor agregado, con presencia en la IME de centros de investigación con facultades de diseño, investigación y desarrollo, formalizándose al final de este segundo periodo las capacidades tecno-productivas rompiendo con el esquema habitual de la IME de los años sesentas y setentas. (Barajas, 2007; Barajas *et al.*, 2004:3-4,13-15, 24)

²¹ En este último período, de acuerdo a lo pactado en el TLCAN desaparece en el año 2006 el régimen maquilador y pasa a ser el Instituto Mexicano de Exportación (IMMEX), dicho régimen incluye a la maquila y a otras empresas maquiladoras. El cambio del régimen conlleva a la pérdida de la primera estadística (IME) sin poder observar la evolución luego del 2006. Aunque cambió el régimen de la IME como tal más no la lógica de producción, se produce una confusión en los datos sesgando la información disponible.

Cuadro 4. Unidades económicas, personal ocupado y valor agregado en la Industria Manufacturera de Exportación en México: 1965-1980, 1981-1990, 1991-2000, 2001-2006

Período	Unidades Económicas	Variación (%)	Personal Ocupado	Variación (%)	Valor Agregado Real (Millones de Pesos)	Variación (%)
1965-1980	620		119,546		3,525.07	
1981-1990	1,703	174.4%	446,436	273.4%	15,000.00	325.5%
1991-2000	3,590	110.8%	1,285,007	187.8%	52,533.60	250.2%
2001-2006	2,988	-16.8%	1,165,312	-9.3%	212,712.99	104.9%
2007-2013/a	5,169	73.0%	1,851,189	58.9%	-	-

Fuente: Con datos de INEGI. Banco de Información Estadística (2007, 2013), Celaya (2008) y Barajas et al. (2004). Disponible en: http://www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/ (Fecha de Consulta: 08 de Noviembre de 2013)

2.2 El contexto regional en términos de la actividad productiva

En el caso particular, la actividad productiva en el estado de Baja California, en los últimos años se distingue por contar con un dinamismo económico considerable (véase cuadro 5), por encima de la media nacional. Actualmente, se establece como objetivo en Baja California: elevar la competitividad territorial a través de políticas empresariales e industriales. Objetivos explícitos en el Plan Estatal de Desarrollo que impulsa los sectores más importantes y estratégicos de Baja California basados en un *Estudio de Fomento y Desarrollo de Clusters* y un *Estudio de Vocaciones Productivas* con el fin de reconvertir las fuentes de ventajas competitivas en la región, de acuerdo con Fuentes (2008):

“(…) pasando de la promoción económica e industrial basada sólo en las variables cuantitativas relacionadas con el precio de los factores (mano de obra, suelo y materias primas) hacia el desarrollo económico e industrial basado en las variables cualitativas conectadas a las capacidades empresariales, la organización del sistema empresarial, el marco institucional, el acceso a la información nueva, las capacidades de adaptación, de creación y difusión tecnológica, así como la capacitación de la mano de obra” (Fuentes 2008:19)

**Cuadro 5. Participación porcentual y valor del Producto Interno Bruto 2003 - 2012
(Base 2008): Total México y Baja California**

Año	PIB Total (millones de pesos a precios de 2008)	PIB Baja California (millones de pesos a precios de 2008)	PIB Total (Participación porcentual a valores constantes)	PIB Baja California (Participación porcentual a valores constantes)	Baja California (lugar nacional en orden de aportación al PIB)
2003	10,119,898.13	306,256.50	100	3.03	11°
2004	10,545,909.79	324,534.38	100	3.08	10°
2005	10,870,105.27	338,789.46	100	3.12	11°
2006	11,410,946.02	359,606.33	100	3.15	10°
2007	11,778,877.72	371,491.35	100	3.15	10°
2008	11,941,199.48	371,518.54	100	3.11	11°
2009	11,374,629.55	341,058.84	100	3.00	11°
2010	11,965,979.01	348,466.63	100	2.91	11°
2011	12,424,948.29	363,921.69	100	2.93	12°
2012	12,912,907.41	379,269.16	100	2.94	12°

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, Banco de Información Estadística y Sistema de Cuentas Nacionales. Fecha de consulta: 3 marzo de 2014.

Entre las principales actividades económicas de la región denominadas ‘vocaciones productivas’, de acuerdo con Fuentes y Martínez-Pellégrini (2005), se destacan elementos críticos de una estrategia de desarrollo empresarial elaborado por la Secretaría de Desarrollo Económico del Estado (SEDECO) estableciendo una tipología de vocaciones en el estado, en un primer momento del periodo 1994 – 1999, a fin de identificar las ramas económicas de mayor relevancia con base al PO, al valor agregado y al Producto Interno Bruto (PIB) estatal y poder así, orientar la Política de Desarrollo Empresarial en la entidad:

1. Vocaciones por Impulsar (VI), indicando las ramas económicas que presentaron una alta participación en el empleo y valor agregado
2. Vocaciones por Incubar (VE) se refieren a las ramas económicas con baja participación en el valor agregado censal bruto (VACB) del estado, pero que crecieron de manera más acelerada que la media nacional; muestran un potencial de mediano plazo en el desarrollo de la entidad, y

3. Vocaciones Razonables (VR), refiriendo las ramas económicas que muestran una evolución considerable y tienen un potencial de largo plazo en el desarrollo de la entidad.

Los sectores clave del estado de Baja California de acuerdo con los autores citados anteriormente, son las siguientes (véase cuadro 6):

Cuadro 6. Vocaciones productivas en el estado de Baja California para el período de 1994 a 1999

Código	Rama de actividad	Con gran peso económico	De alto impacto	Potencial*
1111	Agricultura	X		VI
1112	Ganadería	X		VI
1200	Pesca	X		VI
2320	Minerales no ferrosos	X		VI
3111	Productos cárnicos		X	VE
3112	Productos lácteos		X	
3130	Bebidas		X	VE
3212	Hilado, tejido y acabado de fibras blandas	X		
3213	Materiales textiles (incluye la fabricación de tapices y alfombras de fibra blanda)	X		
3560	Productos de plástico	X	X	VR
3720	Industrias básicas de metales no ferrosos	X		
3814	Otros productos metálicos		X	
3823	Fabricación o ensamble de máquinas de oficina	X	X	VR
3831	Fabricación o ensamble de maquinaria, equipo y accesorios eléctricos	X	X	VR
3832	Fabricación o ensamble de equipo electrónico, de radio, televisión y uso médico	X		
3841	Industria automovilística	X	X	VR
4100	Electricidad	X		
6140	Comercio de productos alimenticios, bebidas y tabaco al por menor	X	X	VR
6210	Comercio de productos alimenticios, bebidas y tabaco al por mayor	X	X	VR
6230	Comercio de productos no alimenticios al por menor	X	X	VR
7200	Comunicaciones y transportes	X		
9231	Servicios médicos, odontológicos y veterinarios prestados por el sector público		X	
9310	Restaurantes, bares y centros nocturnos		X	VI
9320	Hoteles y otros servicios de alojamiento temporal		X	VI
9491	Servicios en centros recreativos y deportivos y otros servicios prestados por el sector privado (excluye centros nocturnos)			
9510	Servicios profesionales, técnicos y especializados (excluye agropecuarios)	X		
9612	Reparación y mantenimiento automovilístico	X	X	VR

*VI = Vocaciones por Impulsar. VE = Vocaciones por Incubar. VR= Vocaciones Razonables;

Fuente: Fuentes y Martínez-Pellégrini (2005: 445)

Así como se han identificado las vocaciones productivas del estado de Baja California, los autores también destacan la importancia de nueve agrupamientos económicos²² primarios, secundarios y terciarios haciendo un análisis de encadenamientos hacia atrás y hacia delante. Los agrupamientos en sectores tradicionales destacan los cultivos hortícolas, muebles y cerveza; otros considerados emblemáticos como la vitivinicultura; los agrupamientos modernos y estratégicos donde se identifica el eléctrico, electrónico y automovilístico y plásticos y, finalmente, el turístico (Fuentes y Martínez-Pellégrini, 2005: 447).

Actualmente, la participación de los sectores y ramas con mayor peso en el estado de Baja California se ven resaltados, como anteriormente se ha dicho, por su peso en la economía regional con respecto al número de PO, UE y el VACB generado. El siguiente cuadro (véase cuadro 7) enlista las vocaciones productivas que actualmente son consideradas las de mayor importancia económica para el estado de Baja California, según un estudio realizado por Fuentes *et al.* (2012) plasmado en la Política de Desarrollo Empresarial de Baja California 2012-2020.

²² Según el documento, un agrupamiento económico se define como concentraciones de empresas e instituciones interconectadas en un campo particular, considerando a los proveedores de insumos (componentes, maquinaria, servicios) e infraestructura especializada, así como las que participan en la cadena del producto. Pueden estar involucradas las instituciones gubernamentales, universidades, asociaciones de comercio, educación, información, investigación y apoyo técnico (Fuentes y Martínez-Pellégrini, 2005: 446)

Cuadro 7. Vocaciones productivas en el estado de Baja California para el período de 2004 a 2009

Código	Rama de actividad	Con gran peso económico	De alto crecimiento	Clasificación de la vocación*
Vocaciones Razonables				
4681	Comercio al por menor de combustibles, aceites y grasas lubricantes	1°	4°	VR
3364	Fabricación de equipo Aeroespacial	2°	6°	VR
5171	Operadores de telecomunicaciones alámbricas	3°	1°	VR
3329	Fabricación de otros productos metálicos	4°	2°	VR
3363	Fabricación de partes para vehículos automotores	5°	3°	VR
7211	Hoteles, Moteles y similares	6°	5°	VR
6113	Escuelas de educación superior	7°	7°	VR
Vocaciones por Impulsar				
2211	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	1°		VI
3391	Fabricación de equipo no electrónico y material desechable de uso médico, dental y para laboratorio, y artículos oftalmológicos	2°		VI
3261	Fabricación de productos de plástico	3°		VI
3344	Fabricación de componentes electrónicos	4°		VI
3343	Fabricación de equipo de audio y video	5°		VI
3361	Fabricación de automóviles y camiones	6°		VI
3399	Otras industrias manufactureras	7°		VI
2221	Captación, tratamiento y suministro de agua	8°		VI
3121	Industria de las bebidas	9°		VI
5172	Operadores de telecomunicaciones inalámbrica, excepto servicios de satélite	10°		VI
3345	Fabricación de instrumentos de medición, control, navegación y equipo médico electrónico	11°		VI
Vocaciones por Incubar				
3254	Fabricación de productos farmacéuticos		1°	VE
5223	Uniones de crédito e instituciones de ahorro		2°	VE
5215	Laboratorios médicos y de diagnóstico		3°	VE
6214	centros para la atención de pacientes que no requieren hospitalización		4°	VE
7139	otros servicios recreativos		5°	VE

*VI = Vocaciones por Impulsar. VE = Vocaciones por Incubar. VR= Vocaciones Razonables.

Fuente: Fuentes *et al.* (2012: 17-18)

A continuación, se observan detenidamente las tres variables que Fuentes *et al.* (2012) emplea para determinar las ‘vocaciones productivas’ del estado de Baja California con base en datos de los Censos Económicos (1999 y 2009) del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) (Véase cuadro 8).

En primer lugar, el sector que más creció en términos de generación de VAC en dicho período fue la ‘Industria Manufacturera’ elevando su participación en un 162 por ciento, pasando de 23, 177 m.d.p. en 1999 a 60, 930 m.d.p. en 2009. Merece la pena señalar que la industria automotriz, la fabricación de dispositivos médicos²³ y la industria del plástico fueron las que más incrementaron su participación en la generación de VAC de toda la actividad económica del estado de Baja California, creciendo un 374.8 259.7 y 228.2 por ciento, respectivamente. El sector manufacturero junto con el sector servicios generaron el 66.87 por ciento de VAC en Baja California en 2009, siendo los transportes y comunicaciones, los servicios médicos y los restaurantes, hoteles y bares, las actividades económicas los que tuvieron un mayor crecimiento en la generación de VAC dentro del sector servicios.

En un segundo momento de análisis, el sector que emplea un mayor número de personas en 2009 lo encabeza el sector manufacturero con un total de 280, 703 de PO, que representa el 40 por ciento del total de PO en Baja California, siendo la fabricación de dispositivos médicos y la industria automotriz las actividades que experimentaron el mayor incremento de PO, incrementándose en un 179.8 y un 124.3 por ciento, respectivamente. Sin embargo, el sector manufacturero no fue el que presentó la mayor variación porcentual en su conjunto, con respecto al año 1999; el comercio encabezó la mayor tasa de crecimiento incrementando un 60 por ciento para pasar a 171, 061 de PO que representa cerca de un 25 por ciento del total en la entidad, seguido por el sector servicios con un incremento del 48 por ciento, al emplear a 197, 025 personas que representan el 28 por ciento del total de PO en Baja California.

Por último, el sector que tiene el mayor número de UE registradas fue el comercio para el año 2009 con 35, 880 que representa el 45 por ciento del total, a su vez, también experimentó la mayor variación porcentual con respecto al número de UE, incrementándose un 31 por ciento, entre 1999 y 2009. Por UE registradas, le sigue el sector servicios con 32,

²³ Fabricación de equipo y aparatos para uso médico, dental y para laboratorio (cascos de protección de metal). En clasificación CMAP 1999 incluye fabricación de otros productos metálicos

125 que representa el 40 por ciento del total; en conjunto abarcan el 85 por ciento del total de UE en Baja California.

Cabe mencionar, por su naturaleza, un sector de relativo nuevo desarrollo: biotecnología. Creado en 2003 en el municipio de Ensenada y respaldado por el Consejo Empresarial de Bionegocios A.C. (antes Comisión de Alto Valor Agregado) y con creciente participación del sector gubernamental, académico y no gubernamental para el desarrollo de esta industria y principal posicionamiento a nivel nacional, por su potencial para la generación de alto valor agregado en el mediano plazo (Elías, 2007).

Un sector no menos importante es el primario, y cabe destacar que dada la posición geográfica de Baja California que limita al occidente con el océano Pacífico y al oriente con el Mar de Cortés o Golfo de California, de acuerdo con datos del Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California (CESAIBC, 2009), en 2008 se cultivaba mejillón, almeja mano de león y manila, ostión japonés y Kumamoto, abulón, camarón (de agua dulce y salada), atún, tilapia, totoaba, entre otros que, si bien la aportación es limitada con respecto a su participación al PIB estatal, la acuicultura es considerada como industria de alto valor agregado.

En el presente apartado se abordó el contexto regional en términos de la actividad productiva en el marco de la PDE (1ª y 2ª Generación) que sigue el Gobierno del Estado de Baja California, de acuerdo a los estudios de *Vocaciones Productivas y Fomento y Desarrollo de Clusters* con el objetivo de elevar la competitividad territorial a través del impulso de las actividades económicas con mayor peso en la región. Mismas que sobresalen en indicadores macroeconómicos de importancia como el PO, las UE y el valor agregado generado en años recientes. A continuación, como otro de los elementos de acuerdo con la estructura del presente capítulo, se aborda la segunda parte del capítulo que analiza el contexto de la actividad académica y científica del estado de Baja California.