



**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

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
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
<b>CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>9</b>
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
<b>CAPÍTULO II. MARCO CONTEXTUAL .....</b>	<b>39</b>
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
<b>CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO ESTRUCTURAL DE BAJA CALIFORNIA .....</b>	<b>66</b>
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
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS .....</b>	<b>88</b>
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
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES</b> .....	<b>112</b>
LA IMPORTANCIA DE LA ARTICULACIÓN (REDES Y COOPERACIÓN) .....	112
EL SRI COMO ENFOQUE PARA DETONAR EL DESARROLLO ECONÓMICO .....	114
PROPUESTAS INTER-INSTITUCIONALES .....	116
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>118</b>
<b>LISTA DE ACRÓNIMOS</b> .....	<b>123</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>125</b>

## 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 alisar 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 globalización<sup>1</sup> 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 regional<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup>En 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.

<sup>2</sup> 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).

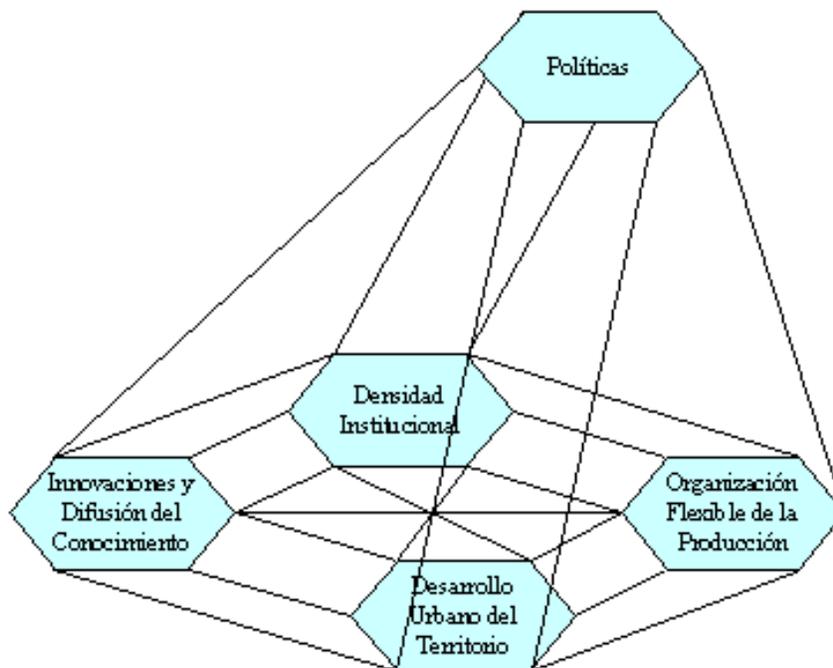
Así pues, diversos autores han tratado de descubrir la fuente de endogeneidad del desarrollo en los territorios y caracterizar, así como hacer tipologías para su entendimiento. De acuerdo con el análisis de Boisier (2004), haciendo mención de algunos autores, donde explica que desde su punto de vista, 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 esencia<sup>3</sup>, 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).

---

<sup>3</sup> 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 instituciones<sup>4</sup> 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

---

<sup>4</sup> 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).

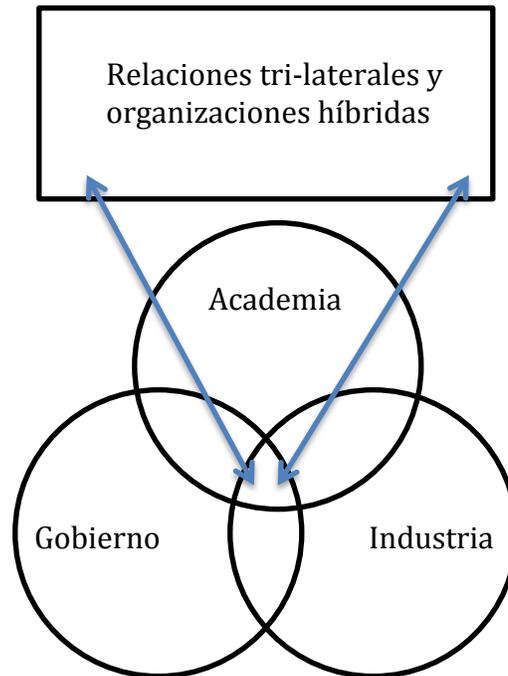
El modelo de TH se centra en el análisis de las relaciones e interacciones mutuas entre las universidades y los entornos científicos como una primera hélice y su relación y retroalimentación con los entornos productivos y las instituciones gubernamentales. La Triple Hélice tiende a reorganizar la estructura 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 empresas<sup>5</sup>, 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).

---

<sup>5</sup> 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 social<sup>6</sup> y este, a su vez, ser catalizador del crecimiento económico y desarrollo<sup>7</sup> 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

---

<sup>6</sup> 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)

<sup>7</sup> 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’<sup>8</sup> donde se proponen tres modos de innovación regional: 1) SRI de base (grassroots), 2) SRI de red (network)<sup>9</sup> 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 stakeholders<sup>10</sup> y

---

<sup>8</sup> 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).

<sup>10</sup> 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)<sup>11</sup> 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 )

<sup>11</sup> 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)<sup>12</sup> 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”.

<sup>12</sup> 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)<sup>13</sup>.

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

---

<sup>13</sup> “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 desarrollo” (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 tecnológica, 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:

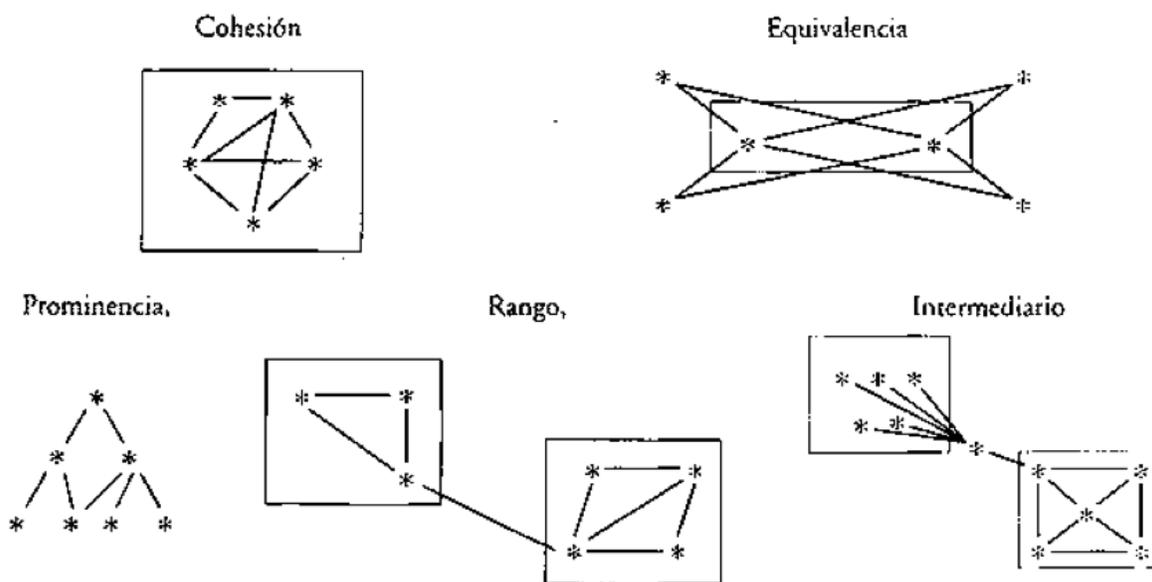
- a) efectos totales, que determinan el efecto relativo total de un sector sobre el resto de la economía
- b) los efectos inmediatos, que muestran la rapidez con la cual se implementan los efectos totales y,

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 transacción<sup>14</sup>), como político (governabilidad de los clusters), y socio-cultural (creación de confianza entre actores y fortalecimiento de identidades regionales)”. (Montero y Morris, 1997: 15)

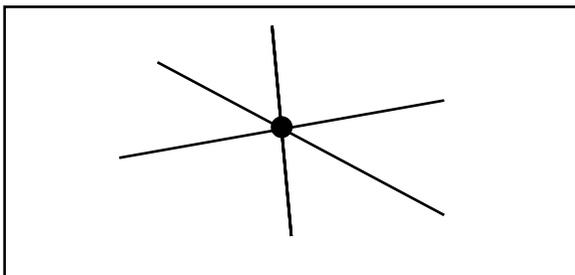
Para diagnosticar en un territorio la situación de las redes de actores, Orgogozo (1997), considera una tipología bastante apta para observar la morfología y analizar las redes (véase figura 4):

---

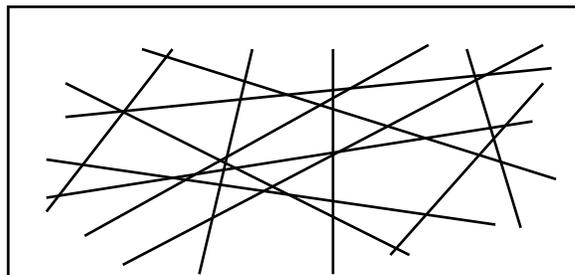
<sup>14</sup> Por costos de transacción, utilizados por primera vez por Ronald H. Coase (1937) y desarrollados teóricamente por Kenneth Joseph Arrow (1984), se entienden aquellos costos que llevan consigo la utilización de un determinado mecanismo asignativo de coordinación, sean costos de información (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**

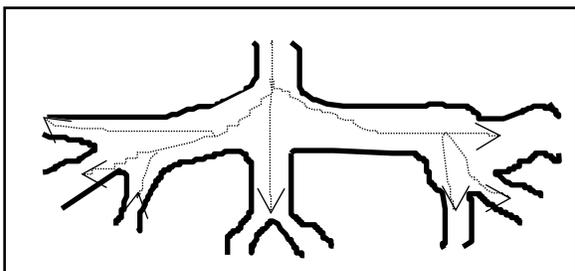
Red Tipo Estrella:



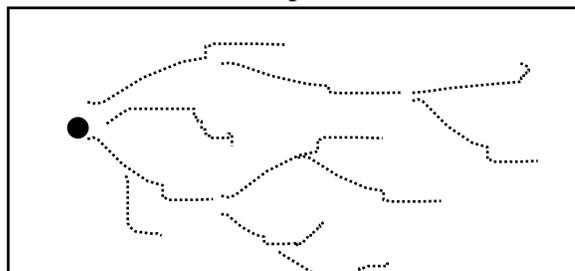
Red Tipo Malla:



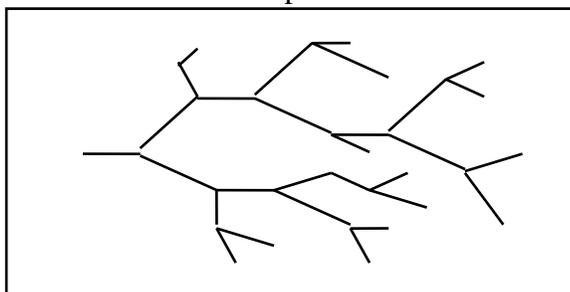
Red de Distribución:



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 EUA<sup>15</sup>. 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 Servicios<sup>16</sup> con un 30.1 por ciento, a nivel nacional. (Banco de México<sup>17</sup>). (Véase cuadro 3)

---

<sup>15</sup> 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.

<sup>16</sup> 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.

<sup>17</sup> 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
<b>Exportación de mercancías</b>	<b>51,886.0</b>	<b>161,046.0</b>	<b>310.0</b>	<b>164,766.4</b>	<b>370,705.8</b>	<b>230.0</b>	<b>710.0</b>
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 %
	<b>Inversión Extranjera</b>	<b>5,952.0</b>	<b>100%</b>	<b>15,619</b>	<b>100%</b>	<b>36,292.8</b>	<b>100%</b>
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)<sup>18</sup>, 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

<sup>18</sup> 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)<sup>19</sup> (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 autores<sup>20</sup>, 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 agregado<sup>21</sup> (Véase cuadro 4).

---

<sup>19</sup> 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).

<sup>20</sup> 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)

<sup>21</sup> 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/](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	<b>PIB Total</b> (millones de pesos a precios de 2008)	<b>PIB Baja California</b> (millones de pesos a precios de 2008)	<b>PIB Total</b> (Participación porcentual a valores constantes)	<b>PIB Baja California</b> (Participación porcentual a valores constantes)	<b>Baja California</b> (lugar nacional en orden de aportación al PIB)
2003	10,119,898.13	306,256.50	100	3.03	11º
2004	10,545,909.79	324,534.38	100	3.08	10º
2005	10,870,105.27	338,789.46	100	3.12	11º
2006	11,410,946.02	359,606.33	100	3.15	10º
2007	11,778,877.72	371,491.35	100	3.15	10º
2008	11,941,199.48	371,518.54	100	3.11	11º
2009	11,374,629.55	341,058.84	100	3.00	11º
2010	11,965,979.01	348,466.63	100	2.91	11º
2011	12,424,948.29	363,921.69	100	2.93	12º
2012	12,912,907.41	379,269.16	100	2.94	12º

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		
	Materiales textiles (incluye la fabricación de tapices y alfombras de fibra blanda)	X		
3213	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
	Fabricación o ensamble de maquinaria, equipo y accesorios eléctricos	X	X	VR
3831	Fabricación o ensamble de equipo electrónico, de radio, televisión y uso médico	X		
3832	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)			
	Servicios profesionales, técnicos y especializados (excluye agropecuarios)	X		
9510	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 económicos<sup>22</sup> 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.

---

<sup>22</sup> 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*
<b>Vocaciones Razonables</b>				
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
<b>Vocaciones por Impulsar</b>				
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
<b>Vocaciones por Incubar</b>				
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 médicos<sup>23</sup> 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,

---

<sup>23</sup> 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.

**Cuadro 8. Principales ramas de la actividad económica para el estado de B.C., 1999 y 2009 (UE, PO, VAC, y variación porcentual)**

Baja California	1999	2009	Variación %	1999	2009	Variación %	1999	2009	Variación %
	Unidades Económicas			Personal Ocupado			Valor Agregado Censal (Miles de Pesos)		
Total	58,870	80,380	<b>36.5</b>	512,485	705,211	<b>37.6</b>	52,924,992	129,556,669	<b>144.8</b>
Manufactura	4,813	5,993	<b>24.5</b>	248,458	280,703	<b>13.0</b>	23,176,763	60,930,329	<b>162.9</b>
Industria de las bebidas	130	484	<b>272.3</b>	4,150	5,642	<b>36.0</b>	1,394,573	2,765,609	<b>98.3</b>
Industria del plástico	130	129	<b>-0.8</b>	17,142	19,180	<b>11.9</b>	1,380,402	4,530,164	<b>228.2</b>
Industria del mueble	337	470	<b>39.5</b>	15,259	12,942	<b>-15.2</b>	1,036,029	2,145,465	<b>107.1</b>
Fabricación de dispositivos médicos*	145	131	<b>-9.7</b>	13,389	37,461	<b>179.8</b>	2,214,430	7,966,043	<b>259.7</b>
Fabricación de equipo de computación y comunicación, audio y video**	182	132	<b>-27.5</b>	68,542	73,385	<b>7.1</b>	5,574,478	11,542,756	<b>107.1</b>
Industria automotriz	35	61	<b>74.3</b>	6,494	14,569	<b>124.3</b>	1,280,039	6,077,155	<b>374.8</b>
Industria aeroespacial	9	N/D	<b>N/D</b>	4,208	3,872	<b>-8.0</b>	308,839	701,110	<b>127.0</b>
Otras Industrias	3,845	4,586	<b>19.3</b>	119,274	113,652	<b>-4.7</b>	9,987,973	25,202,027	<b>152.3</b>
Comercio	27,390	35,880	<b>31.0</b>	106,441	171,061	<b>60.7</b>	15,143,631	19,902,002	<b>31.4</b>
Comercio al por mayor	2,392	2,775	<b>16.0</b>	25,089	32,853	<b>30.9</b>	6,088,107	9,661,336	<b>58.7</b>
Comercio al por menor	24,998	33,105	<b>32.4</b>	81,352	138,208	<b>69.9</b>	9,055,524	10,240,666	<b>13.1</b>
Servicios	26,123	32,125	<b>23.0</b>	133,130	197,025	<b>48.0</b>	12,473,639	25,711,005	<b>106.1</b>
Transportes y Comunicaciones	922	2,105	<b>128.3</b>	15,090	28,444	<b>88.5</b>	3,858,382	8,931,500	<b>131.5</b>
Servicios médicos	3,740	4,870	<b>30.2</b>	9,443	15,542	<b>64.6</b>	593,016	1,287,879	<b>117.2</b>
Restaurantes, hoteles y bares	5,276	7,826	<b>48.3</b>	32,504	50,571	<b>55.6</b>	1,833,885	3,948,384	<b>115.3</b>
Reparación y mantenimiento	6,662	8,151	<b>22.4</b>	17,317	23,280	<b>34.4</b>	897,786	1,337,676	<b>49.0</b>
Otros Servicios	9,523	9,173	<b>-3.7</b>	58,776	79,188	<b>34.7</b>	5,290,570	10,205,566	<b>92.9</b>

\*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

\*\* Fabricación de equipos de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos, incluye fabricación y/o ensamble de equipo electrónico de radio, televisión y comunicaciones. En clasificación CMAP 1999 incluye fabricación de máquinas de oficina y procesamiento informático.

Fuente: Elaboración propia con base en Censos Económicos 1999, 2009. INEGI

### **2.3 El contexto regional en términos de la actividad académica y científica**

En el estado de Baja California ha habido momentos clave para el desarrollo de la actividad científica y académica con el fin de formar profesionales y llevar a cabo investigaciones científicas para enfrentar los problemas estatales que se iban suscitando de acuerdo al contexto tanto regional.

Cronológicamente, en un primer momento, en el año de 1957 se crea la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) como una institución de servicio público y descentralizada de la administración estatal<sup>24</sup>, este fue un acontecimiento muy importante para la actividad académica y científica de la región debido a que su fin es la formación de profesionales y alentar la investigación científica en el estado de Baja California.

De acuerdo con Celaya y Barajas (2012), para finales de la década de los años 1960, el 90 por ciento de las investigaciones asociadas al estado de Baja California se llevaban a cabo en La Jolla, California, en los EUA. Consecuentemente, no fue sino hasta el año de 1970 que a nivel nacional se creó el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) dando pie a proyectos y actividades de investigación y desarrollo de orden regional con participación binacional en el área de oceanografía con la participación de UABC, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el *Scripps Institution of Oceanography* en La Jolla (Celaya y Barajas, 2012: 52).

Es en la década de 1970 que el estado mexicano implementó una política de descentralización de la investigación científica, creando así, en el año 1973 y por decreto presidencial El Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE)<sup>25</sup>, la segunda institución creada a nivel nacional por el CONACYT especializada en los campos de la geofísica, oceanografía física e instrumentación en los niveles de maestría y doctorado, en sintonía con la política de descentralización de las actividades científicas y tecnológicas a nivel nacional.

---

<sup>24</sup> La ley orgánica de la UABC se publicó en el Periódico Oficial núm. 117, de fecha 28 de febrero de 1957, Alcance, Tomo LXVIII. Disponible en <http://www.uabc.mx> (Fecha de consulta: 10 noviembre de 2013)

<sup>25</sup> La historia de CICESE puede ser consulta en la liga: <http://www.cicese.edu.mx/index.php> (Fecha de consulta: 10 noviembre de 2013)

Como se mencionó a principios de este apartado, el objetivo de las principales universidades y centros científicos fue enfrentar los problemas regionales a través de la formación de profesionales y alentar la investigación científica. Este auge de creación de instituciones, principalmente en las ciudades de Ensenada, Mexicali y Tijuana vino, a su vez, a ser soporte de la creciente IME instalada en la Región Fronteriza del Norte del país desde 1965.

De acuerdo con Moctezuma *et al.* (2013) existen tres fases en el desarrollo de la educación superior en México, siendo entre 1970 y 1982 la primera fase caracterizada por una rápida expansión de la matrícula que se respaldó mediante una política de asignación creciente de los recursos presupuestales y como resultado de auge económico en México.

En la segunda fase, durante la década de 1980 denominada la ‘década perdida’ por sus bajas tasas de crecimiento del PIB, mermaron sus medidas financieras hacia la educación superior, y como resultado hubo una desaceleración en el proceso de masificación de la matrícula que se venían registrando en la etapa previa. De acuerdo con los autores, esta segunda etapa culminó en los años de 1990 donde se incrementó la participación del sector privado en la educación superior en México a raíz de fallas institucionales entre las IES ocasionados por la falta de mecanismos de supervisión y seguimiento, sin embargo, no logró solucionar el problema ya que no se diversificó el número de programas disponibles sino hasta finales de la década mediante cambios graduales con la creación de sistemas estatales de educación superior<sup>26</sup>.

En la tercera fase del desarrollo de educación superior de México de 2000 a 2010, destaca el caso UABC que logró como institución pública duplicar su matrícula de 23 mil a 46 mil estudiantes entre 2002 y 2010 albergando el 60 por ciento del total de la matrícula pública y privada en el estado de Baja California (véase cuadro 9). En esta tercera fase, se han suscitado los cambios más significativos en cuanto a los indicadores de calidad de las IES y los Centros Científicos (CC) pertenecientes al Sistema Estatal de Educación Superior de

---

<sup>26</sup> En 1997 se reactivan las Comisiones Estatales para la Planeación de la Educación Superior (COEPES) con el objetivo de controlar el rápido crecimiento y diversificación del sistema, asignando a los gobiernos estatales parte de la responsabilidad (Moctezuma, 2013: 90-91)

Baja California (SEES), donde participan en un ambiente de competencia numerosas instituciones tanto públicas como privadas a nivel licenciatura y posgrados, principalmente, destacan: la UABC, la Universidad Tecnológica de Tijuana (UTT), el Instituto Tecnológico de Tijuana (ITT), el Instituto Tecnológico de Mexicali (ITM), CETYS Universidad, centro universitario Xochicalco, y de calidad educativa a nivel posgrado en la entidad reconocidos por el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), se enlistan El Colegio de la Frontera Norte (El Colef), el CICESE, la UNAM, la UABC, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y el ITT (Moctezuma, 2013:88-97). (Véase cuadro 10)

**Cuadro 9. Indicadores estratégicos de educación superior en Baja California**

Año	2001	%	%	%	2005	%	%	%	2010	%	%	%
Matrícula	38,964	100			58,719	100			77,037	100		
Privada	7,900	20.3			14,703	25			17,026	22.1		
Pública	31,064	79.7	100		44,016	75	100		60,011	77.9	100	
UABC	23,847	61.2	76.7	100	32,246	54.9	73.3	100	46,562	60.4	77.6	100
Egresos												
Nivel medio	10,014	100			15,855	100			22,050	100		
Demanda												
UABC	13,245	132.3	100		18,321	115.5	100		24,708	112.1	100	
Primer ingreso												
UABC	6,866	68.6	51.8	29	9,887	62.4	54	30.7	16,449	74.6	66.6	35.3

Fuente: Moctezuma (2013:95) que cita a Moctezuma (2008), Gobierno del Estado de Baja California (2005 y 2011) e informe de Rectoría (UABC, 2010)

**Cuadro 10. Programas de licenciatura y posgrado acreditados por principales IES en Baja California (2006 y 2010)**

Institución	2006 Licenciatura				2006 Posgrado				2010 Licenciatura				2010 Posgrado			
	PE	PEV	PAC	%	PE	PEV	PNP	%	PE	PEV	PAC	%	PE	PEV	PNP	%
UABC	78	60	60	100	40	25	15	60	142	79	66	84	84	56	31	55
ITT	11	22	2	18	7	7	3	43	12	12	5	42	5	5	1	20
ITM	9	9	1	11	4	4	-	0	9	9	4	44	3	3	-	0
ITE	4	4	-	0	-	-	-	-	5	5	-	0	-	-	-	-
CETYS	34	28	8	29	17	17	-	0	43	27	15	58	19	19	1	5
UIA	14	14	-	0	9	9	-	0	14	14	-	0	18	18	-	0
TBC	14	14	-	0	6	6	-	0	10	10	-	0	4	4	-	0
Univer	21	21	-	0	1	1	-	0	21	21	-	0	7	7	-	0
CUT	29	29	-	0	18	18	-	0	30	30	-	0	13	13	-	0
CESUN	6	6	-	0	1	1	-	0	9	8	-	0	3	3	-	0
CUX	18	18	1	6	6	6	-	0	29	29	2	7	5	5	-	0
CICESE	-	-	-	-	11	11	11	100	-	-	-	-	16	16	16	100
El Colef	-	-	-	-	5	5	5	100	-	-	-	-	6	6	6	100
IPN	-	-	-	-	2	2	1	50	-	-	-	-	3	3	1	33
UNAM	-	-	-	-	3	3	3	100	-	-	-	-	5	3	3	100
UPN	5	5	-	0	4	4	-	0	5	5	-	0	5	5	-	0
UVM	13	-	-	-	-	-	-	-	19	19	-	0	5	5	-	0
Unidep	9	-	-	-	-	-	-	-	30	30	-	0	-	-	-	-
Total	265	219	71		134		37				92				63	

Nota: PE (Programas Educativos), PEV (Programas evaluables), PAC (Programas acreditados y CIEES nivel 1), PNP (Padrón Nacional de Posgrados)

Fuente: Moctezuma (2013: 98)

En línea con lo anterior, la actividad académica y científica en la región pasó de tener 137 becas vigentes en 2001 a 2, 805 en 2012 y contar con miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI)<sup>27</sup> de 264 a 556 para el mismo período en Baja California. Así mismo, las áreas de conocimiento que registraron una mayor concentración fueron el área de Ciencias Físico Matemáticas y de la Tierra, Ciencias Sociales, e Ingeniería concentrando cerca del 75 por ciento de toda la actividad académica y científica generada por investigadores pertenecientes al SNI, según datos del CONACYT (2001-2002, 2012). Lo

<sup>27</sup> Se tienen tres categorías de investigador nacional: el nivel I, en el cual, se encuentran los investigadores con Doctorado, que participan activamente en trabajos de investigación científica que sea original, de alta calidad y que sea publicada en revistas nacionales o internacionales de reconocido prestigio y con arbitraje; en el nivel II, además de cubrir los requisitos del nivel I, los investigadores necesitan realizar investigación original de manera constante, ya sea individual o en grupo y participar en la divulgación de la ciencia; y en el nivel III, además de cubrir los requisitos del nivel I y el nivel II, necesitan realizar contribuciones científicas o tecnológicas que sean de carácter trascendental y un reconocimiento académico nacional e internacional (Página Oficial de internet del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. [www.conacyt.mx](http://www.conacyt.mx)).

anterior determina, en gran medida, el soporte y capacidad institucional actual en materia académica y científica de la entidad.

Continuando con la estructura de este capítulo contextual, damos pie a la actividad del gobierno en materia de instrumentos de política pública que a través de un marco legislativo e institucional tiene como objetivo vincular a estas dos últimas esferas (empresa y academia) en la entidad.

#### **2.4 El gobierno como articulador en el contexto regional**

Como se ha visto anteriormente, el estado de Baja California, México, se distingue actualmente una entidad estratégica en términos económicos por ser una fuente importante de empleos en el país, además generar alto valor agregado en distintas actividades económicas, principalmente en el sector servicios y manufacturero. Constantemente, la región se encuentra reconvirtiendo sus ventajas competitivas, de acuerdo con Fuentes (2008), que la colocan como una entidad con las herramientas sólidas para abrirse paso al crecimiento económico.

El gobierno tiene un papel, no menos importante, del avance en términos productivos y científicos-académicos en la entidad bajacaliforniana a través de distintas políticas y programas que han favorecido por una parte, la consolidación de las esferas institucionales, así como la vinculación entre éstas. Es a raíz del característico asentamiento productivo (empresarial e industrial) en el estado de Baja California y la reconversión de ventajas competitivas, que actualmente el gobierno orienta su Política de Desarrollo Empresarial (PDE) impulsando a los sectores estratégicos de mayor peso e importancia, así como las actividades con alto potencial de crecimiento con base al estudio de las *vocaciones productivas* de la región.

A finales de la década de 1990 y principios de los años 2000, la primera acción relevante en el estado donde se favorece la comunidad académica-científica y empresarial tuvo lugar con la instalación del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología en Baja California (COCYT) en el año 2002, en el marco del Programa Estatal de Ciencia y Tecnología

(PECIT) 2003-2007 en sintonía con el PED 2002-2007. Mismo que tuvo por objetivo procurar el impulso del quehacer científico y la innovación tecnológica, a través de la creación de sinergias entre organismos académicos, productivos, sociales y gubernamentales con la finalidad de tener una visión de desarrollo en la región, con base en la generación del conocimiento científico y tecnológico en áreas estratégicas (PECIT 2003-2007).

Paralelamente, se fomenta la PDE de Baja California en la cual el Gobierno del Estado de Baja California (GOBBC) expresa su estrategia por el fomento de la competitividad empresarial (y territorial), el desarrollo y mantenimiento de ventajas competitivas, fortalecer el tejido productivo en el territorio y la creación y difusión de la tecnología, con base en dos estudios importantes: el ‘estudio de las vocaciones productivas de Baja California’ y ‘el fomento y desarrollo de clusters’ donde, según Fuentes y Martínez-Pellégrini (2005), el contexto de apertura económica nacional, desaparición de los regímenes arancelarios especiales en el estado y la eliminación del programa maquila, así como la aceleración del cambio tecnológico a través de las redes de información y la innovación hacen que “los antiguos instrumentos de la política estatal de desarrollo económico e industrial estén perdiendo atractivo y eficacia; en su lugar, cobran relevancia la flexibilidad de las instituciones encargadas de su gestión, su capacidad de interactuar con el mundo empresarial, el desarrollo y fortalecimiento de agrupamientos locales y los servicios a las empresas” (Fuentes y Martínez-Pellégrini, 2005: 449).

Actualmente, la figura del COCYT ha sufrido una transformación explícita en la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación para el estado de Baja California (LCTIBC) en el año 2012, en la cual se expresa que el órgano técnico de dicha ley y cuerpo asesor del Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación será el ahora denominado Consejo Estatal de Ciencia e Innovación Tecnológica (COCIT). Este órgano desconcentrado de la Secretaría de Desarrollo Económico del estado de Baja California (SEDECO) tiene muchas atribuciones, y reflejan la orientación del gobierno del estado en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTi), entre las cuales destacan:

- Impulsar y promover la colaboración entre Instituciones de Educación Superior (IES) y Centros de Investigación (CI), y entre éstas y empresas en el estado, en materia de desarrollo científico, tecnológico e innovación además de fortalecer una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento, el desarrollo tecnológico y la innovación.
- El fortalecimiento y la ampliación de las capacidades de las IES, CI y empresas para el desarrollo científico, tecnológico, la innovación y la vinculación, además de generar mecanismos de vinculación entre los sectores productivos con la actividad científica y tecnológica de las IES y CI. (LCTIBC 2012)

En los programas y fondos para incentivar la innovación y la investigación científica en los últimos años se ve la intención del gobierno de incentivar y promover a estas esferas (véase cuadro 11):

**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, 2011 y 2012 (Millones de Pesos)**

Programa	2010 (m.d.p.)	2011 (m.d.p.)	2012 (m.d.p.)
<b>Programa de estímulos a la innovación</b>			
Innovapyme			
Proinnova	88.6	93.2	84.9
Innovatec			
<i>Proyectos</i>	<i>35</i>	<i>28</i>	<i>34</i>
<b>Fondos mixtos</b>			
Básica			
Aplicada	155.3	82.4	116.6
Desarrollo tecnológico			
<i>Proyectos</i>	<i>51</i>	<i>14</i>	<i>13</i>

Fuente: Elaboración propia con base en datos de CONACYT (2010, 2011, 2012)

En resumen, a través del marco jurídico-legislativo que actualmente se circunscribe en esta LCTIBC, el COCIT pretende la transformación de una figura anterior de gobernabilidad a una de gobernanza, para alcanzar así una mejor articulación entre los sectores académicos y de investigación, empresariales y gubernamentales.

## **2.5. Marco legal**

### ***2.5.1. Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Estado de Baja California***

El presente apartado ofrece una síntesis de la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Estado de Baja California (LCTIBC) publicada en el Periódico Oficial No.45, Tomo CXIX, Sección II, del estado de Baja California el 05 de octubre de 2012. Esta LCTIBC consta de cincuenta artículos, en quince capítulos, en la cual se circunscribe el contexto de la región en materia legal de ciencia, tecnología, vinculación e innovación. Comprende esencialmente las disposiciones generales, el funcionamiento y atribuciones, por una parte del propio COCIT, por otra de la SEDECO, del Comité Interinstitucional de Planeación y Coordinación, así como los instrumentos del Programa<sup>28</sup>, los Fondos<sup>29</sup>, la vinculación y participación de los sectores productivo y académico para el desarrollo de la ciencia e innovación tecnológica.

De acuerdo con la LCTIBC, se tiene como propósito establecer los principios y criterios en los que se basa el gobierno del estado de Baja California para impulsar y fortalecer las actividades científicas y tecnológicas que realicen las instituciones y/o personas de cualquier sector, sea público, privado o social, con el objetivo de establecer el marco legal de referencia que structure, promueva e impulse las actividades de ciencia, tecnología, vinculación e innovación, con el fin de contribuir a una mejora del nivel de bienestar (cultural, educativo, social y económico) de la entidad bajacaliforniana.

El espíritu de dicha Ley, se basa en articular y potenciar las capacidades existentes en el estado de Baja California que apunte hacia un desarrollo en materia científica, tecnológica, e innovación, con base en la vinculación de los sectores que participan en el estado, principalmente entre las esferas productivas y las actividades científico-tecnológicas que se desarrollan en los centros de investigación e Instituciones de Educación Superior (IES) en la entidad; lo anterior en sintonía con los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo (PED).

---

<sup>28</sup> Dada la naturaleza legal del presente apartado, al referir Programa se entenderá como el Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación, el cual deberá considerarse el marco orientador para impulsar las actividades relacionadas con la ciencia, la tecnología, la vinculación e innovación en el Estado.

<sup>29</sup> Por Fondo, se entenderá el Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica.

La figura encargada de lograr los objetivos en materia de ciencia, tecnología, innovación y vinculación es el Comité Interinstitucional de Planeación y Coordinación del Sistema, cuyas facultades y obligaciones figuran primordialmente 1. Aprobar el Plan Estratégico de Desarrollo del Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del Estado de Baja California (SIIDEBAJA) 2. Impulsar la colaboración entre las instituciones que conforman el Sistema 3. Apoyar el fortalecimiento de vocaciones económicas regionales y el desarrollo de ventajas competitivas 4. Fomentar la creación de empresas de base tecnológica y además desarrollar tecnologías limpias que se inserten en proyectos productivos como factor de impulso al desarrollo sustentable.

Para lograr lo anterior, la LCTIBC tiene estrategias que consisten en fortalecer una cultura basada en la generación, apropiación y divulgación del conocimiento, el desarrollo tecnológico y la innovación al fomentar la creación de empresas de base tecnológica, integrando, financiando, fortaleciendo e impulsando numerosas acciones estipuladas en dicha Ley que ayuden a promover la incorporación de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación a los procesos productivos para la producción de bienes y servicios de alto valor agregado y para el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas, con el fin de incrementar la productividad y la competitividad de las empresas a nivel estatal.

La LCTIBC señala que el órgano especializado para cumplir dichas acciones es el Consejo Estatal de Ciencia e Innovación Tecnológica (COCIT), éste a su vez, es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Desarrollo Económico del estado de Baja California (SEDECO), y se conforma por los siguientes miembros consejeros:

I.- El Rector de la Universidad Autónoma de Baja California;

II.- Un Director de los Centros Públicos de Investigación que formen parte del SIIDEBAJA, elegido por el Comité Interinstitucional de Planeación y Coordinación del Sistema;

III.- Un Rector o Director de institución particular de educación superior que forme parte del SIIDEBAJA, elegido por el Comité Interinstitucional de Planeación y Coordinación del Sistema;

IV.- Un Rector o Director de institución de educación superior pública de naturaleza tecnológica que forme parte del SIIDEBAJA, elegido por el Comité Interinstitucional de Planeación y Coordinación del Sistema;

V.- Un Director o equivalente de un clúster empresarial que forme parte del SIIDEBAJA, elegido por el Comité Interinstitucional de Planeación y Coordinación del Sistema;

VI.- Dos Investigadores elegidos por el Secretario de Desarrollo Económico de entre las propuestas de las instituciones de educación superior, de investigación y de la comunidad académica del Estado;

VII.- Dos Representantes de la Política de Desarrollo Empresarial de Baja California elegidos por el Secretario de Desarrollo Económico de entre las propuestas del Consejo Coordinador Empresarial del Estado;

VIII.- Los titulares de las siguientes Secretarías: de Educación y Bienestar Social, de Fomento Agropecuario, de Salud, de Desarrollo Económico, de Planeación y Finanzas, de Infraestructura y Desarrollo Urbano y General de Gobierno;

IX.- Un Representante de los municipios de Ensenada, Mexicali, Playas de Rosarito, Tecate y Tijuana, y

X.- El Secretario Técnico del COCIT.

Los Consejeros tendrán derecho a voz y voto, con excepción del Secretario Técnico, pudiendo nombrar a sus respectivos suplentes, mediante escrito dirigido al Secretario de Desarrollo Económico, quienes sólo tendrán tal derecho en caso de ausencia temporal de su titular, a excepción del Secretario Técnico.

Además, el COCIT, en colaboración con las distintas figuras representativas de las esferas institucionales conforman un sistema amplio y representativo (se agrupan las IES, centros de investigación, clusters y empresas) que sin perder su identidad, patrimonio y régimen

jurídico tienen como objetivo articular y potenciar las capacidades del estado de Baja California en materia de desarrollo científico, tecnológico, innovación y vinculación.

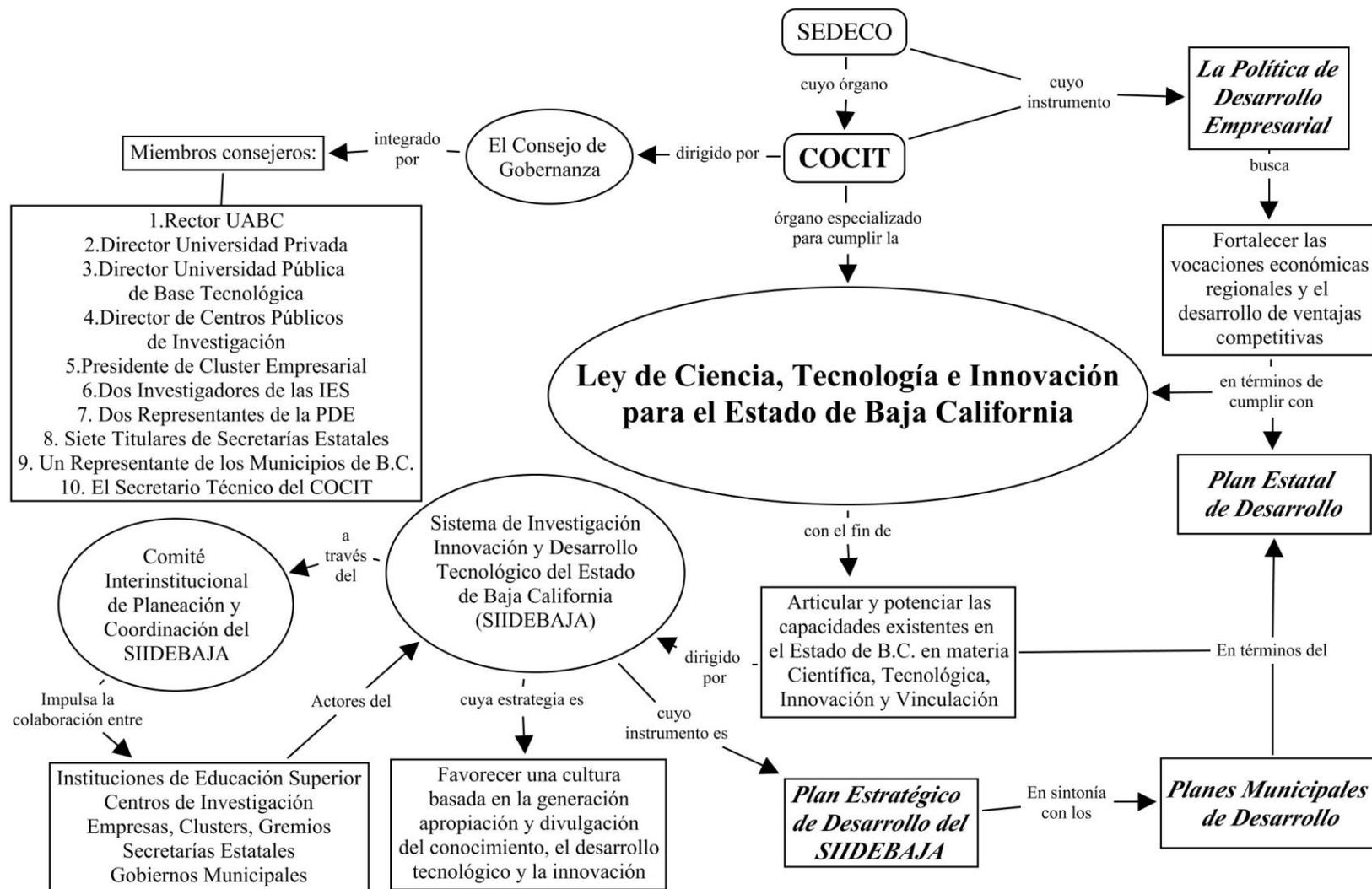
Finalmente, la ley contempla el ‘registro estatal de investigadores y tecnólogos’ con objeto de favorecer y promover la formación de recursos humanos en labores de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y vinculación, que a su vez estarán regidos por un diversos programas (véase cuadro 11) como instrumento rector de la política de ciencia, tecnología e innovación en el estado de Baja California y alineado al PED en la materia (véase figura 6). Dicho instrumento es administrado y promocionado por la SEDECO con base en la aportación anual que se determina en el presupuesto del Poder Ejecutivo con recursos del Gobierno Federal y Estatal, administrado por la misma SEDECO bajo la figura de fideicomiso, mediante el cual, se fomenta la competitividad y desarrollo económico para el estado de Baja California.

De tal manera, que la participación de los actores del SIIDEBAJA es crucial para favorecer una cultura basada en la generación apropiación y divulgación del conocimiento, el desarrollo tecnológico y la innovación, conlleva, a fortalecer redes de colaboración entre sí mismos en el marco de esta LCTIBC. Los actores del SIIDEBAJA tienen la oportunidad de participar dentro el Comité Interinstitucional de Planeación y Coordinación del Sistema en la aprobación del Plan Estratégico de Desarrollo del Sistema, instrumento que regula los Fondos y lleva a cabo la agenda en materia de Ciencia, Tecnología, Innovación y Vinculación.

Lo relevante de Baja California es que cuenta con un marco legal estable en materia de Ciencia y Tecnología desde el año 2002, y que tiende con la actual LCTIBC del año 2012, insertar la participación de actores clave en el Sistema, como el empresarial y el académico, los cuales tienen cada vez más influencia para generar agendas conjuntas encaminadas a prácticas sustentables, competitivas y regionalmente equilibradas. Baja California cuenta con empresas en distintas ramas de la economía que compiten en mercados internacionales (véase cuadro 8), y además, universidades públicas y privadas, así como, centros públicos de investigación de alto nivel, reconocidos internacionalmente (véase cuadro 10), cuerpos

académicos de alto nivel (véase cuadro 18) y fondos que impulsan la CTi, que son base para la correlación de fuerzas entre las tres esferas del Sistema, en sintonía, con la aplicación de la actual LCTIBC.

**Figura 6. Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Estado de Baja California**



Fuente: Elaboración propia con base en la LCTIBC

## CAPÍTULO III. DIAGNÓSTICO ESTRUCTURAL DE BAJA CALIFORNIA

### INTRODUCCIÓN

Baja California tiene una extensión territorial de 71, 455.88 Km<sup>2</sup> que representa el 3.65 por ciento a nivel nacional, políticamente está dividida en 5 municipios, de los cuales solo Ensenada, Mexicali y Tijuana superan los 100,000 habitantes<sup>30</sup>. La entidad tiene una población de 3, 381, 080 personas para el año 2013, concentrando cerca del 95 por ciento de la población total bajacaliforniana en un radio de 100 Km de la frontera norte<sup>31</sup>, la cual colinda con el estado de California, EUA, que por sí misma es la octava economía más grande del mundo<sup>32</sup> (véase figura 7).

Así pues, la posición geográfica de Baja California se convierte en una ventaja comparativa que permite a la entidad, por un lado disminuir los costos de producción y además, ser una plataforma de exportación a grandes economías como la de California por ejemplo. Sin embargo, no basta solo con poseer una ventaja comparativa para resaltar el potencial económico que la entidad es capaz de ofrecer.

En el capitalismo del siglo XXI, el nuevo ambiente de relaciones económicas orilla a las regiones a construir ventajas a través de su habilidad de reforzar su capacidad de infraestructura física y movilizar los recursos intangibles (como es el caso de la información y el conocimiento). Para lograr lo anterior, las regiones deben contar con una base o ingredientes que potencien el sistema de producción basado en el conocimiento: 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 productivas en la región.

---

<sup>30</sup> INEGI, 2010

<sup>31</sup> Portal del Gobierno del Estado de Baja California disponible en:

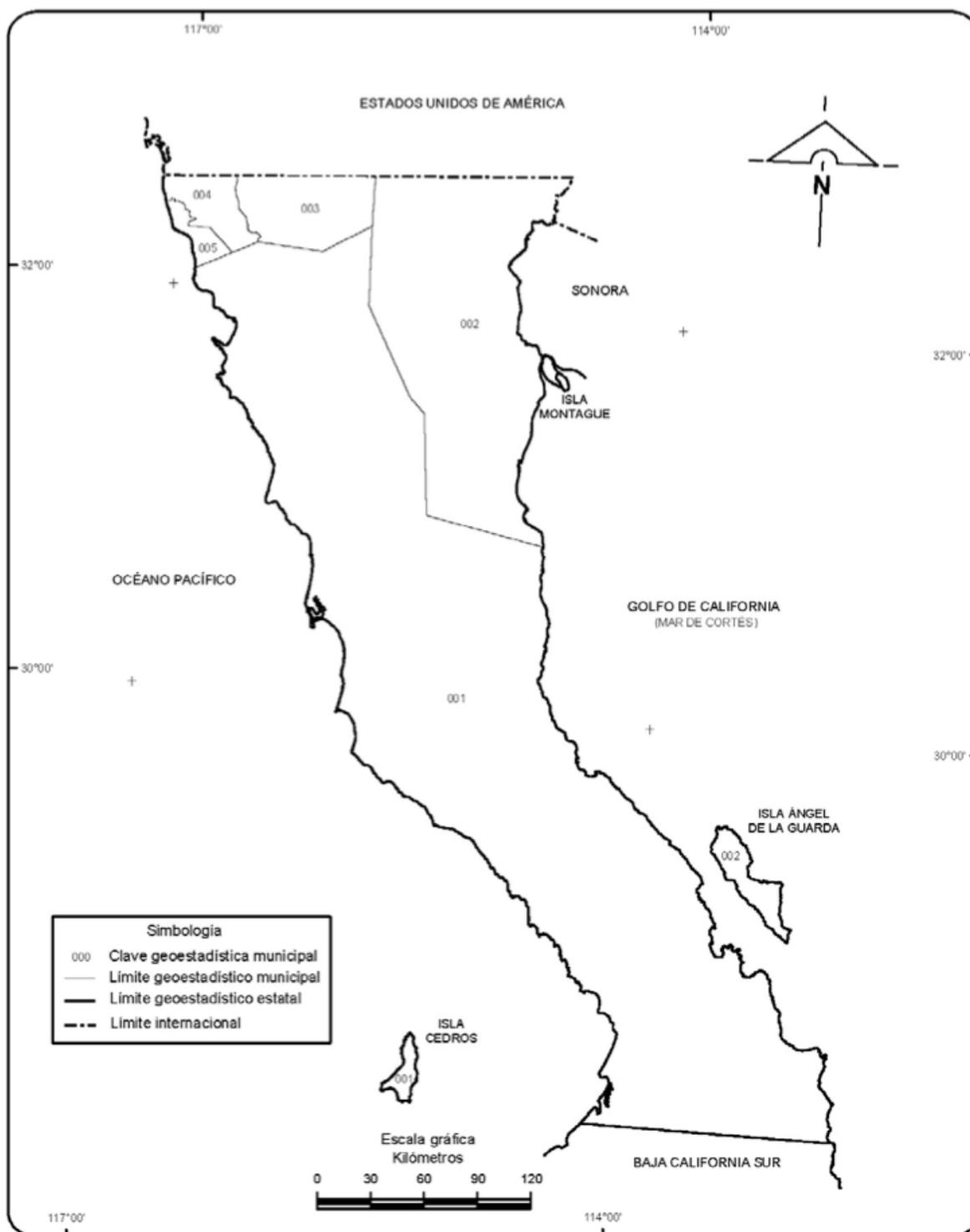
[http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro\\_estado/municipios.jsp](http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro_estado/municipios.jsp)

<sup>32</sup> Centro de Estudio Continuo de la Economía de California, disponible en:

<http://www.ccsce.com/PDF/Numbers-July-2013-CA-Economy-Rankings-2012.pdf>.

Así, se garantiza la capacidad de una economía para facilitar el desplazo y movimiento de personas, información, bienes y servicios, además de definir el poder de transmitir rápida y eficientemente datos e información entre los agentes económicos. Lo anterior, sirve como base para aumentar la capacidad de competir con fuerzas propias, de manera endógena, a través de fortalecer las ventajas competitivas de la región.

**Figura 7. División geoestadística Municipal para el estado de Baja California, 2010**



Nota: Las divisiones incorporadas en los mapas contenidos en esta ubicación corresponden al Marco Geoestadístico del INEGI y no a la división político-administrativa del estado. Ensenada (001), Mexicali (002), Tecate (003), Tijuana (004) y Playas de Rosarito (005)

Fuente: INEGI. *Marco Geoestadístico Municipal 2010, versión 5.0.*

### **3.1. Capacidad estructural de Baja California**

#### ***3.1.1. Infraestructura Física***

Una de las características fundamentales para que una región exitosa opere adecuadamente es, sin duda, la capacidad que se tiene para facilitar el movimiento de personas, bienes y servicios e información, sobretodo cuando los sistemas de producción y proveeduría operan sobre una base de entrega justo a tiempo (*just-in-time*), y de esta manera la región logre hacer más eficiente la producción.

El nivel de infraestructura en Transportes y Comunicaciones (véase cuadro 12) es un referente de la capacidad física con la que cuenta el estado de Baja California para hacer frente a las necesidades socio-económicas de la región, en especial cuando éstas están orientadas sobre una base global. El nivel de estas capacidades locales pre-condicionan la visión de un desarrollo regional intensivo en conocimiento, es decir, una región de aprendizaje (Florida, 2000).

**Cuadro 12. Infraestructura de Transportes y Comunicaciones en B.C., 2011**

Concepto	Baja California	Nacional	Lugar Nacional
Carreteras por cada mil km <sup>2</sup> de superficie (km) a/	163.9	191	22° de 32
Vías férreas por cada mil km <sup>2</sup> de superficie (km) b/	3.1	13.6	29° de 30
Aeropuertos Internacionales c/	4	64	4° de 30
Aeropuertos Nacionales c/	0	12	N/A
Puertos y terminales portuarias	8	117	6° de 17
Longitud de atraque (m) d/	212 579	8 929	11° de 17
Estaciones radiofusas e/	70	1 594	8° de 32
Estaciones televisoras f/	27	698	10° de 32
Líneas telefónicas por cada cien habitantes	18.2	17.5	8° de 32

a/ Comprende pavimentadas, revestidas, terracerías y brechas mejoradas.

b/ Comprende troncales y ramales, secundarias y particulares.

c/ Excluye los aeropuertos de la Secretaría de Defensa Nacional (SEDENA) y de la Secretaría de Marina (SEMAR).

d/ Comprende las dedicadas a las actividades comerciales, pesqueras, turísticas, de Petróleos Mexicanos (PEMEX), de la armada y otras.

e/ Comprende concesionadas y permisionadas tanto de AM, FM y onda corta.

f/ Comprende concesionadas y permisionadas.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2012

En el cuadro anterior se puede observar la infraestructura física con la que cuenta el estado en términos de Transportes y Comunicaciones y se evidencia que las capacidades locales en Baja California están por encima del promedio nacional, excepto por las carreteras y vías férreas por cada mil km<sup>2</sup> de superficie (km) debido a la gran extensión del territorio y,

como se mencionó anteriormente, a que el 95 por ciento de la población se concentra en un radio de 100 km de la frontera con los EUA.

Así, Baja California cuenta con la capacidad en la cual las organizaciones entreguen sus bienes y servicios, y además se comuniquen entre sí. Actualmente, la infraestructura física de la región puede facilitar y garantizar el flujo de materias primas a las industrias en el mercado doméstico. Asimismo, la infraestructura física regional actual favorece a las redes de conocimiento en la medida que facilita el movimiento de personas, información, bienes y servicios en un entorno global. En este sentido, de acuerdo con Casas (2003), se amplían las capacidades tecnológicas de las empresas locales y se genera conocimiento por la capacidad regional de compartir rápida y constantemente la información, favoreciendo el desarrollo de sistemas locales y regionales de innovación.

### ***3.1.2. Infraestructura Empresarial***

Otros elementos que ayudan a identificar las características de la infraestructura empresarial es la capacidad para albergar y potenciar el sector empresarial en la entidad, así como el grado en el que participan las empresas locales, de acuerdo a las UE, el PO y el VACB que éstas generan.

Las empresas son el principal motor de crecimiento en una economía, debido a que son en éstas donde se llevan a cabo los procesos de innovación, y llevan al mercado productos y/o servicios para satisfacer las necesidades de los consumidores de acuerdo con la visión shumpeteriana analizada en el primer capítulo. Entre sus funciones tienen que decidir: qué producen, cuánto producen y de qué manera se combinarán los factores de producción para maximizar los beneficios. Éstas son las generadoras de empleo, riqueza e innovaciones que agregan valor a la producción, y de ahí su importancia en cualquier economía.

Para realizar sus operaciones con mayor eficiencia, las empresas deben contar con una infraestructura empresarial (véase cuadro 13) que les permita realizar sus procesos productivos, y además desenvolverse en un ambiente que reduzca sus costos de producción, y además desarrolle procesos de innovación, a través de actividades de investigación y

desarrollo tecnológico, con la finalidad de mantener o aumentar su participación en el mercado.

**Cuadro 13. Parques industriales, parques portuarios e incubadoras en B.C.**

	<b>Parques Industriales 2014 a/</b>	<b>Parques Portuarios de México 2014 a/</b>	<b>Incubadoras b/</b>	<b>Incubadoras de alto impacto b/</b>	<b>Aceleradoras b/</b>
Baja California	92	0	7	1	2
Promedio Nacional	16.9	0.52*	6.75	0.53	1.62
Total Nacional	541	9	216	17	52

a/ Registrados ante el Sistema Mexicano de Promoción de Parques Industriales (SIMPPI).

b/ Incubadoras y Aceleradoras Nacionales reconocidas por la Secretaría de Economía (SE).

\* El Promedio Nacional se calculó sobre 17 estados (litorales)

Elaboración propia con base en datos del SIMPPI, INADEM y SE. Datos al mes de junio de 2014

Los Parques Industriales<sup>33</sup> y las Incubadoras de Empresas<sup>34</sup> juegan un papel muy importante para generar economías externas y efectos de cooperación para el impulso y fortalecimiento de empresas de base tecnológica. Como se observa en el cuadro anterior, la cantidad de Parques Industriales supera en gran medida el promedio nacional, por otra parte la entidad está por debajo del promedio nacional en infraestructura de Parques Portuarios<sup>35</sup>. Las Incubadoras y Aceleradoras, por su parte se encuentran sobre el promedio nacional indicando una infraestructura suficiente para el impulso y fortalecimiento de empresas de base tecnológica.

<sup>33</sup> Por Parque Industrial se entiende una superficie territorial necesariamente constituida por empresas dedicada a una misma o diversas actividades económicas, dotada de servicios necesarios para llevar a cabo la producción de bienes y/o servicios, y así las empresas puedan operar de manera eficiente, incrementando la productividad. Además, éstos tienden a captar IED, generar empleos y un ambiente de cooperación para reducir costos e intercambiar información. (Contacto Pyme, 2008; AMPIP, 2011).

<sup>34</sup> Por Incubadora de Empresas se refiere a un espacio o ambiente con una combinación única de procesos de desarrollo de negocios, infraestructura y personas, diseñados para la creación de nuevas empresas más competitivas e innovadoras (Instituto Nacional del Emprendedor, Secretaría de Economía, 2014)

<sup>35</sup> Cabe mencionar, la intención de construir un Recinto Portuario en 2008 y cancelado por la Presidencia de la República en noviembre de 2012 debido a la inviabilidad económica-financiera del proyecto afectado por la crisis económica de 2008-2009. [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5280812&fecha=30/11/2012](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5280812&fecha=30/11/2012)

Es entonces, que cobra relevancia el grado en el que participan las empresas locales, de acuerdo a las UE, el PO y el VACB que éstas generan. Por tanto, la infraestructura empresarial depende en gran medida del nivel de las capacidades empresariales locales para generar riqueza e innovaciones que agreguen valor en la producción de bienes y servicios.

Merece la pena señalar que, en años recientes la clasificación de la actividad productiva se ha rediseñado para promover mecanismos y recibir asesoría integral especializada de acuerdo a las necesidades de las empresas, así como proveer la competitividad entre éstas. En el año de 1999, se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) la estratificación empresarial con el fin de establecer rangos para la promoción de las MIPyMES, y a su vez orientar la homologación con las tendencias mundiales. Por consiguiente, para el análisis de la estructura empresarial se tomará en cuenta la estratificación de empresas en México (véase cuadro 14):

**Cuadro 14. Estratificación de empresas en México**

Tamaño	Clasificación por número de empleados		
	Sector		
	Industria	Comercio	Servicios
Microempresa	0-30	0-5	0-20
Pequeña Empresa	31-100	6-20	21-50
Mediana Empresa	101-500	21-100	51-100
Grande Empresa	501 en adelante	100 en adelante	101 en adelante

Fuente: Diario Oficial de la Federación (DOF), 30 de marzo de 1999.

De acuerdo con la estratificación empresarial que se puede observar en el Cuadro 15, se logran identificar tres variables relevantes para definir la infraestructura empresarial en Baja California: las UE, el PO y el VACB.

**Cuadro 15. Características por tamaño de empresa en Baja California, 2009**

Tamaño	Baja California					
	Unidades Económicas	(%)	Personal Ocupado	(%)	VACB	(%)
Microempresa	77 913	96.93	277 977	39.42	24 843 744	19.18
Pequeña Empresa	1 638	2.04	86 446	12.26	17 533 753	13.53
Mediana Empresa	652	0.81	145 874	20.69	33 647 795	25.97
Grande Empresa	177	0.22	194 914	27.64	53 531 377	41.32
Total	80 380	100	705 211	100	129 556 669	100

Fuente: Elaboración propia con base en datos del INEGI. Censos Económicos, 2009

En la entidad bajacaliforniana, el 99.78 por ciento corresponde a las MiPyMES, y el restante 0.22 por ciento corresponde a las Grandes Empresas. La capacidad para generar Valor Agregado de las MiPyMES concuerdan con un 58.68 por ciento y emplean al 72.36 por ciento del PO. En cambio, las Grandes Empresas generan el 41.32 por ciento del VACB y emplean solo al 27.64 por ciento del PO.

### ***3.1.3. Infraestructura Educativa y Capital Humano***

El soporte y capacidad actual en materia educativa en la entidad (véase cuadro 16) está ligado fuertemente con la capacidad empresarial, ya que a medida que se va incorporando tecnología los procesos de producción, ésta debe estar respaldada por una infraestructura educativa sólida que dote a las empresas de la mano de obra que se requiere para generar sus productos y/o servicios.

La importancia de la inversión en infraestructura educativa y el énfasis en una educación de calidad, son los cimientos para construir una mano de obra cualificada a la medida de las nuevas exigencias y desarrollo de una industria orientada cada vez más hacia procesos productivos de alta tecnología, diseño y actividades de Investigación y Desarrollo, debido al actual potencial para la generación de alto valor agregado en el mediano plazo, y no solo a la manufactura en tareas de ensamble simple (Barajas, 2007).

**Cuadro 16. Características del sector educativo en Baja California, 2012**

<b>Nivel educativo</b>	<b>Unidades educativas</b>	<b>Alumnos (miles)</b>	<b>Maestros</b>	<b>Alumnos por maestro</b>	<b>Lugar Nacional a/</b>
Baja California	4 404	928.2	52 325	17.7	7°
Educación básica	3 747	689	32 230	21.4	16°
Educación media superior b/	311	123.5	7 878	15.7	21°
Capacitación para el trabajo c/	153	22.5	875	25.7	8°
Educación superior d/	193	93.2	11 342	8.2	7°

Nota: Ciclo escolar 2011-2012.

a/ Se determinó a partir del concepto “alumnos por maestro”.

b/ Comprende preescolar, primaria y secundaria.

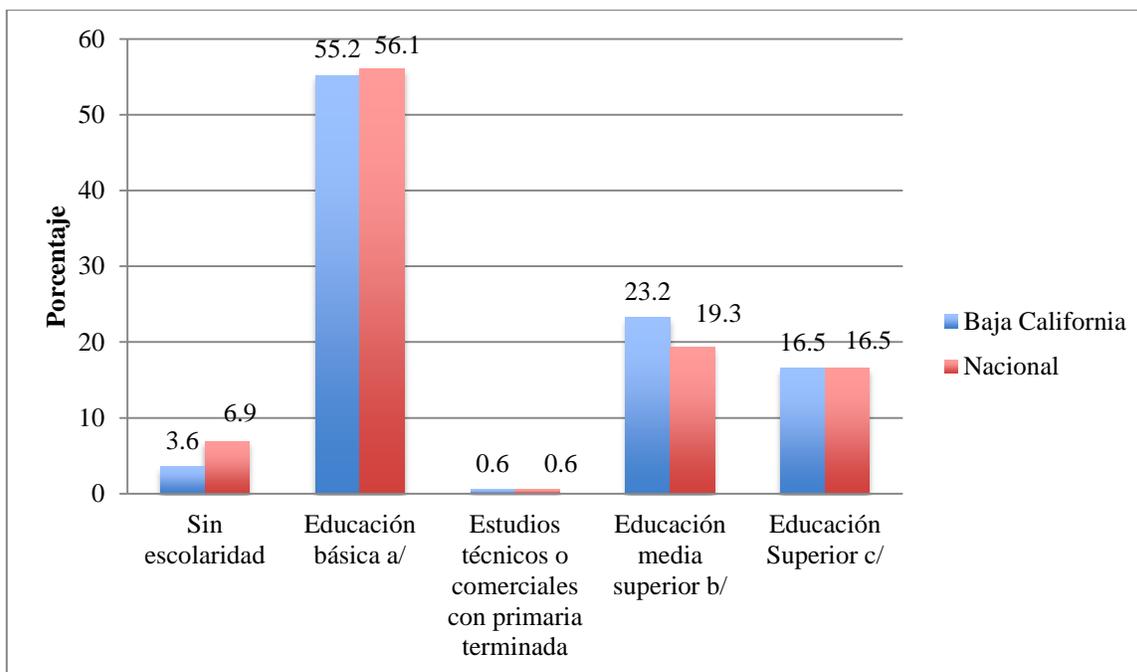
c/ Comprende profesional técnica y bachillerato.

d/ Comprende educación normal, licenciatura y posgrado.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI, 2012

Como se observa en el cuadro anterior, actualmente la infraestructura educativa determinada en el número de unidades educativas, así como el número de alumnos por maestro en los distintos niveles educativos son referentes para determinar la capacidad del estado en educar y especializar a su población. El cuadro anterior nos muestra que Baja California se encuentra sobre la media nacional, ocupando el 7° lugar a nivel nacional en cuanto al número de alumnos por maestro en general, excepto en el nivel medio superior.

**Gráfica 1. Estructura de la población de 15 años y más por nivel de estudios, 2010**



Nota: Incluye a las personas con algún grado aprobado en estos niveles de estudio.

a/ Comprende preescolar, primaria y secundaria

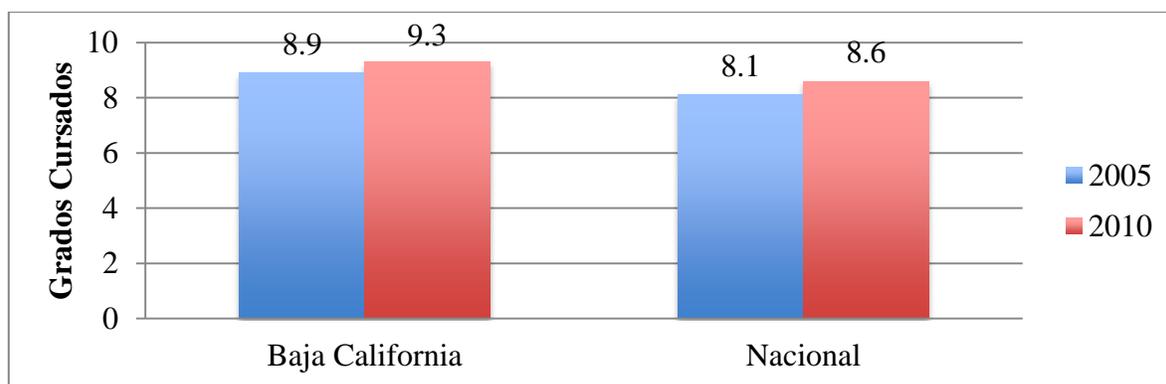
b/ Comprende estudios técnicos o comerciales con secundaria terminada, preparatoria o bachillerato y normal básica.

c/ Comprende estudios técnicos o comerciales con preparatoria terminada, profesional (licenciatura, normal superior o equivalente), maestría y doctorado.

Fuente: Elaboración propia con base en datos de INEGI, 2010

En la gráfica anterior, el nivel de estudios de la población de 15 años y más, es decir, en una edad productiva, donde resalta las características educativas a nivel estatal. El nivel en el que se encuentra Baja California, es inferior al porcentaje de la población sin estudios que existe a nivel nacional, porcentaje superior en cuanto a la población con educación media superior, y equivalente al porcentaje de la población con estudios técnicos o comerciales y de educación superior que se encuentra a nivel nacional.

**Gráfica 2 . Grado promedio de escolaridad, 2005 y 2010**



Nota: Con respecto a la población de 15 años de edad y más.

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI, 2005 y 2010

En la gráfica 2 se refleja el nivel de educación de la población en comparación a el promedio nacional; la población bajacaliforniana pasó de 8.9 en el año 2005 a 9.3 grados de escolaridad en promedio en el año 2010, en ambos momentos se mantiene por encima del promedio de escolaridad nacional, condición que favorece a las capacidades locales.

Finalmente, la infraestructura educativa y el Capital Humano juegan un papel muy importante tanto en las economías tradicionales como en las economías basadas en el conocimiento, ya que potencian las capacidades productivas locales y detonan el desarrollo tecnológico. La formación continua de la población, dota al capital humano de una mayor cualificación, que de acuerdo con Nelson (1996), el que un territorio posea una fuerza de trabajo mejor cualificada facilita a las empresas la adopción de nuevas tecnologías. Pues, según lo propuesto por Leydesdorff y Etzkowitz (1998) se va generando un ambiente de desarrollo alcanzado por el modelo de la TH, en donde las interacciones entre universidad – empresa – gobierno conforman el motor de la innovación, y es entonces 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, crecimiento económico y desarrollo regional.

### 3.2. Investigación y Desarrollo en Baja California

En México, la intención del gobierno federal por descentralizar las actividades de desarrollo científico y tecnológico, a través de los centros regionales del CONACYT representa un primer intento por fortalecer a las entidades federativas, sin embargo, aún se evidencia un ambiente centralista sobre los fondos destinados al desarrollo de la ciencia y la tecnología.

**Cuadro 17. Captación de Fondos CONACYT en Baja California, 2002-2011**

Entidad	Fondos Institucionales		Fondos Mixtos		Fondos Sectoriales		Total de proyectos aprobados	Total (m.d.p.)
	Total de Proyectos	Total Aprobado (m.d.p.)	Total de Proyectos	Total Aprobado (m.d.p.)	Total de Proyectos	Total Aprobado (m.d.p.)		
Baja California	108	173.3	163	242.82	260	327.47	531	743.32
Porcentaje del Total Nacional	3.84%	4.02%	3.93%	4.84%	3.45%	3.18%	3.66%	3.74%

Nota: Cifras Acumuladas a febrero de 2011

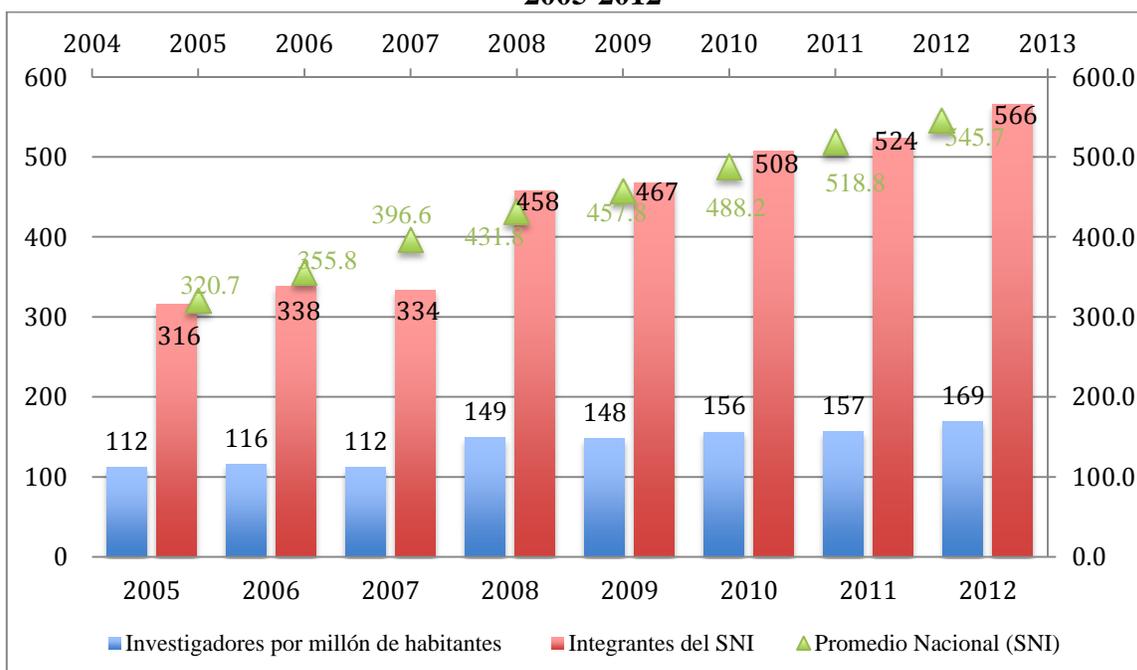
Fuente: Elaboración propia con base en datos de CONACYT 2002-2011

Como se observa en el cuadro 17, la captación de fondos del CONACYT en Baja California, desde el inicio de los fondos hasta principios del año 2011, han sido de 531 proyectos y 743.32 millones de pesos, que representan el 3.66 y 3.74 por ciento, respectivamente, sobre el total nacional. Sin duda alguna, estos fondos impulsan las capacidades locales para generar investigación y desarrollar nuevas tecnologías, y además participan en elevar la productividad de los factores de producción, y éstos a su vez, generan mayor valor agregado en la región.

Por otra parte, de acuerdo con David y Foray (2002), un indicador aproximado para medir el grado de actividad científica e innovación es el número de investigadores miembros del SNI, debido a que en la investigación se consideran las organizaciones sociales comprometidas y especializadas relacionadas con la producción de conocimiento.

Es así, que la captación de los fondos CONACYT ha propiciado un mayor número de recursos humanos de alto nivel (véase cuadro 18). Se ha incrementado en un 80 por ciento el número de investigadores integrantes del Sistema Nacional de Innovación (SNI) desde 2005 a 2012, manteniendo niveles superiores al promedio nacional (cifras hasta 2012). Por otra parte, ha aumentado la cantidad de investigadores por cada millón de habitantes en la entidad bajacaliforniana, en el mismo periodo.

**Cuadro 18. Recursos humanos en Investigación Científica, Tecnológica e Innovación, 2005-2012**



Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Integrado sobre Información Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación, 2005-2012. Disponible en <http://www.siiicit.gob.mx>

De ahí, que ha aumentado la capacidad de la región para generar, probar e implementar ideas e innovaciones continuas. Según Florida (2000), en la nueva era del capitalismo<sup>36</sup> es importante la formación y uso de todas las capacidades creativas e intelectuales, tanto de los equipos científicos de Investigación y Desarrollo, así como los investigadores que trabajan en organizaciones productivas, ya que vuelve a éstos agentes colectivos de la innovación para la generación valor y crecimiento económico.

<sup>36</sup> Por nueva era del capitalismo, Richard Florida (2000:233) entiende un sistema económico en constante integración, con redes globales de corporaciones transnacionales y altos niveles de IED entre las naciones, bajo un marco globalizador donde la inversión y el constante flujo de conocimiento son vehículos para generar y difundir tecnologías avanzadas

### 3.2.1. Publicaciones y Desarrollo de Patentes

Los investigadores por cada millón de habitantes nos sirve como referente, y así conocer la capacidad con la que cuenta el estado de Baja California para potenciar los procesos de innovación y aumentar el valor de la producción. Sin embargo, es a través del número de publicaciones, citas recibidas y solicitudes de patentes realizadas y concedidas de los Recursos Humanos en Investigación Científica, Tecnología e Innovación que se puede medir la productividad de éstos (véase cuadro 19). La OCDE ha hecho hincapié a través de diversos manuales, con la finalidad de llevar un registro homologado de los indicadores en materia de CTi de los países miembros (Godin & Ratel, 1999: 12)

**Cuadro 19. Producción de los Recursos Humanos en CTi en Baja California (2011) y Patentes Solicitadas y Concedidas, (2000-2012; 2003-2012)**

	Artículos	Citas	Patentes	Patentes	Patentes	Patentes
	Publicados	Recibidas	Solicitadas	Concedidas	Solicitadas	Concedidas
	2011				2000-2012	2003-2012
Baja California	<b>7 729</b>	<b>32 021</b>	<b>18</b>	<b>N/D</b>	<b>95</b>	<b>N/D</b>
Promedio Nacional	7 657	39 401	32.27	7.65	702.9	191
Total Nacional	<b>245 021</b>	<b>1 260 843</b>	<b>1065</b>	<b>245</b>	<b>9138</b>	<b>1910</b>
(%)	3.15	2.54	1.69	N/D	1.04	N/D

Fuente: Elaboración propia con datos del Sistema Integrado sobre Información Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación, 2005-2012. Disponible en <http://www.siiicit.gob.mx>

Para el año 2011, como se muestra en el cuadro anterior, la publicación de artículos en Baja California se encuentra por encima del promedio nacional, sin embargo, representa solo el 3.15 por ciento del total de artículos publicados en México. El panorama no cambia con respecto al número de citas recibidas, la entidad se ubica por debajo del promedio nacional y es responsable del 2.54 por ciento del total de citas recibidas a nivel nacional. En cuanto a las patentes solicitadas para el mismo año, Baja California se encuentra por debajo del promedio nacional y se solicitaron el 1.69 por ciento de las patentes solicitadas en México. Finalmente, podemos afirmar que existe un bajo nivel de productividad en cuanto la actividad de los Recursos Humanos en CTi en el estado de Baja California

### **3.3 Conectividad en Baja California**

Actualmente, diversos autores y organismos a nivel mundial reconocen la importancia de la infraestructura y capacidad que tienen las regiones sobre la inversión y uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) como un determinante del desarrollo. La infraestructura de telecomunicaciones, sin duda es una estrategia más para alcanzar una economía competitiva, y así buscar competir con éxito en el nuevo escenario económico global.

En este sentido, la conectividad en un territorio incentiva que las organizaciones e instituciones públicas, privadas y educacionales, aprovechen la capacidad local de infraestructura en telecomunicaciones con el propósito de adaptar, generar y/o difundir información, conocimiento e innovaciones (Carlson & Stankiewicz, 1991).

Asimismo, la capacidad que tiene un territorio para generar vínculos e interacciones coordinadamente entre sus organizaciones e instituciones dedicadas a la promoción, difusión y aplicación de la CTi, detona la competitividad regional y propicia un escenario para el desarrollo a largo plazo (Ramos, 2011).

#### ***3.3.1. Infraestructura de telecomunicaciones***

Las regiones exitosas surgen cuando las organizaciones e instituciones que participan en éstas, apoyadas por las TIC, realizan esfuerzos coordinados para la generación, adaptación y difusión de nuevos conocimientos y los ya existentes. De acuerdo a David y Foray (2002), lo anterior implica tres factores principales: “una cantidad significativa de miembros de una comunidad se une para producir y reproducir nuevos conocimientos (difunden fuentes de innovación); la comunidad crea un espacio “público” para intercambiar y divulgar el conocimiento, y las nuevas tecnologías de la información se usan de manera intensiva para codificar y transmitir los datos” (David y Foray, 2002: 477). Es entonces que, se presenta la información en el Cuadro 20, sobre la disponibilidad que la comunidad tiene a su alcance para el uso de las TICs en Baja California.

**Cuadro 20. Disponibilidad y uso de las TIC en Baja California, 2010**

	Usuarios de computadora (%)	Usuarios de internet (%)	Usuarios de teléfono celular (%)	Hogares con internet (%)	Hogares con internet de banda ancha (%)	Hogares con televisión digital (%)	Hogares con servicios de televisión de paga (%)
Baja California	50.7	45.1	66.5	37.2	98	19.5	42.2
Lugar Nacional	3°	4°	5°	1°	11°	4°	4°

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI. Módulo sobre Disponibilidad y Uso de las Tecnologías de Información y Comunicaciones, 2010.

Como se observa en el cuadro anterior, Baja California ocupa en el año 2010, la 1° posición de los hogares con internet a nivel nacional, la mitad de su población hacen uso de computadora, un 45 por ciento de la población hacen uso de internet y más de la mitad hacen son usuarios de algún tipo de telefonía móvil.

En general, Baja California está por encima de la media nacional en todos los indicadores presentados. Así mismo, indica la capacidad del estado para hacer uso de las TIC e intercambiar y divulgar información y conocimiento, hacer los procesos productivos más eficientes en la medida que las empresas tienen la capacidad de comunicación para operar sus procesos.

### **3.4 Capacidades productivas en la región: los aceleradores/motores del desarrollo**

El entorno económico figura como otro determinante de la capacidad estructural de Baja California, y determinar aquellos sectores económicos clave es una estrategia para focalizar programas y políticas públicas que impulsen su desarrollo debido a la alta capacidad que tienen para generar empleo, valor a la producción y riqueza al estado.

En el capítulo anterior, se ha presentado el *estudio de vocaciones productivas* de Baja California propuesto por Fuentes y Martínez-Pellégrini (2005) y Fuentes (2012)<sup>37</sup>. En este apartado se hace un esfuerzo por sintetizar e identificar los principales sectores que pueden

<sup>37</sup> En el cual se incluyen, además de las variables estudiadas en este capítulo, los encadenamientos productivos intersectoriales y los agrupamientos económicos en la entidad, es así, que merece la pena mencionar la decisión de no abordar el estudio de estas categorías porque en la Política de Desarrollo Económico del Estado de Baja California de la administración estatal pasada, se abandona la política para incentivar los agrupamientos económicos de la entidad como motores del desarrollo económico.

inducir a la innovación de acuerdo al PO, al VACB<sup>38</sup> de la producción y la generación de UE en el periodo de 1999 a 2009.

En el siguiente cuadro (véase cuadro 21), se muestran los sectores económicos más sobresalientes en términos del VACB generado. A continuación se destacan las actividades económicas que al menos han duplicado su valor agregado: las actividades manufactureras, de comercio y los servicios. El sector primario no alcanza esta categoría.

En general, se aprecia que la industria automotriz fue la que más incrementó su VACB al crecer un 374.8 por ciento en el periodo analizado. Le sigue la fabricación de dispositivos médicos al incrementar su VACB en un 259 por ciento en el mismo periodo. En orden de crecimiento, se observa a la industria del plástico, los servicios de transportes y comunicaciones, la industria aeroespacial, los servicios médicos, la industria del mueble y la fabricación de equipo de computación y comunicación, audio y video, respectivamente.

En lo particular, la industria automotriz encabeza la generación de valor agregado, por tanto, este sector es considerado como líder para acelerar el desarrollo en la región dado el potencial que tiene para aplicar procesos de innovación en sus procesos productivos. Los nueve sectores económicos que se observan en el cuadro 21 pueden ser considerados como aceleradores del desarrollo regional.

Merece la pena resaltar, la fabricación de equipo de computación y comunicación, audio y video, por su valiosa contribución al VACB llegando a 11 542 m.d.p. (cerca del 10 por ciento del VACB total en Baja California), aunque se encuentre ocupando el 8° lugar compartido con la industria del mueble.

---

<sup>38</sup> El Valor Agregado Censal Bruto es el valor que resulta de restar a la producción bruta total, el importe de los insumos totales. Se le llama bruto porque a este valor agregado no se le han deducido las asignaciones efectuadas por la depreciación de los activos fijos. Aritméricamente, el VACB se obtiene restando el Consumo Intermedio de la Producción Bruta Total (INEGI. Censos Económicos, 2009)

**Cuadro 21. Principales sectores que al menos duplicaron el VACB en el estado de Baja California en el periodo 1999-2009**

Sectores	1999	2009	2009/1999	Lugar Estatal
	<u>Valor Agregado Censal Bruto</u>		<b>Variación</b>	
	(Miles de Pesos)		%	
Industria del plástico	1,380,402	4,530,164	<b>228.2</b>	3°
Industria del mueble	1,036,029	2,145,465	<b>107.1</b>	8°
Fabricación de dispositivos médicos*	2,214,430	7,966,043	<b>259.7</b>	2°
Fabricación de equipo de computación y comunicación, audio y video**	5,574,478	11,542,756	<b>107.1</b>	8°
Industria automotriz	1,280,039	6,077,155	<b>374.8</b>	1°
Industria aeroespacial	308,839	701,110	<b>127.0</b>	5°
Transportes y Comunicaciones	3,858,382	8,931,500	<b>131.5</b>	4°
Servicios médicos	593,016	1,287,879	<b>117.2</b>	6°
Restaurantes, hoteles y bares	1,833,885	3,948,384	<b>115.3</b>	7°
Total	52,924,992	129,556,669	<b>144.8</b>	

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

\*\* Fabricación de equipos de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos, incluye fabricación y/o ensamble de equipo electrónico de radio, televisión y comunicaciones. En clasificación CMAP 1999 incluye fabricación de máquinas de oficina y procesamiento informático.

Fuente: Elaboración propia con base en Censos Económicos 1999, 2009. INEGI

En línea con lo anterior, en el siguiente cuadro (véase cuadro 22) se enuncian los sectores que contribuyen a generar el mayor número de Unidades Económicas (empresas) en la entidad bajacaliforniana. Las actividades primarias, como en el caso anterior, no figuran dentro de esta categoría.

Por un lado, se puede observar que la industria de las bebidas tuvo el mayor crecimiento porcentual de empresas, seguido de empresas de servicios de transportes y comunicaciones, la industria automotriz, los restaurantes, hoteles y bares, la industria del mueble y el comercio al por menor. Por otro, cabe mencionar al comercio al por menor, debido a que representa con 30,105 unidades el 41 por ciento en 2009, de todas las UE en la región, de ahí su importancia.

**Cuadro 22. Principales sectores que aumentaron sus Unidades Económicas en el estado de Baja California en el periodo 1999-2009**

Sectores	1999	2009	2009/1999	Lugar Estatal
	<u>Unidades Económicas</u>		Variación %	
Industria de las bebidas	130	484	<b>272.3</b>	1°
Industria del mueble	337	470	<b>39.5</b>	5°
Industria automotriz	35	61	<b>74.3</b>	3°
Comercio al por menor	24,998	33,105	<b>32.4</b>	6°
Transportes y Comunicaciones	922	2,105	<b>128.3</b>	2°
Restaurantes, hoteles y bares	5,276	7,826	<b>48.3</b>	4°
Total	58,870	80,380	<b>36.5</b>	

Fuente: Elaboración propia con base en Censos Económicos 1999 y 2009. INEGI

Por lo que respecta al PO, en el siguiente cuadro (véase cuadro 23) se puede observar que la fabricación de dispositivos médicos encabeza la mayor variación (179.8 por ciento), para llegar emplear a 37, 461 personas en 2009. Por orden, le sigue la industria automotriz, los servicios de transportes y comunicaciones, el comercio al por menor, los servicios médicos y los restaurantes, hoteles y bares, respectivamente.

Cabe destacar, el papel importante que juega el comercio al por menor, debido a que emplea al 20 por ciento del total en 2009. El potencial de los sectores enunciados en el cuadro 23, podrían considerarse como los de mayor peso económico debido al gran impacto que tiene sobre el empleo en Baja California, el 40 por ciento del total del PO se encuentran en estos sectores.

**Cuadro 23. Principales sectores que aumentaron su Personal Ocupado en el estado de Baja California en el periodo 1999-2009**

Sectores	1999	2009	2009/1999	Lugar Estatal
	<u>Personal Ocupado</u>		Variación %	
Fabricación de dispositivos médicos*	13,389	37,461	<b>179.8</b>	1°
Industria automotriz	6,494	14,569	<b>124.3</b>	2°
Comercio al por menor	81,352	138,208	<b>69.9</b>	4°
Transportes y Comunicaciones	15,090	28,444	<b>88.5</b>	3°
Servicios médicos	9,443	15,542	<b>64.6</b>	5°
Restaurantes, hoteles y bares	32,504	50,571	<b>55.6</b>	6°
Total	512,485	705,211	<b>37.6</b>	

\*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.

Fuente: Elaboración propia con base en Censos Económicos 1999 y 2009. INEGI

Finalmente, podríamos concluir que los sectores que se consideran motores del crecimiento económico en Baja California, por su gran peso económico y su potencial para inducir el desarrollo de innovaciones, son aquellos que se encuentran encabezando las tres categorías mencionadas a lo largo de éste apartado (VACB, UE y PO), por orden de importancia, estos son: la industria automotriz, los servicios de transportes y comunicaciones, y los restaurantes, hoteles y bares, respectivamente.

Además, le siguen aquellos que cuentan con al menos dos de las tres categorías mencionadas, entre los cuales destacan por orden de importancia: la fabricación de dispositivos médicos, la industria aeroespacial, los servicios médicos y el comercio al por menor, respectivamente.

Hasta el momento, se ha mostrado que en la entidad federativa existen instituciones e infraestructura especializadas en innovación y desarrollo tecnológico, así como iniciativas de políticas públicas y legales orientadas para crear sinergias y consolidar el diálogo sobre la innovación en los ámbitos del sector público, privado y la academia. Sin embargo, a pesar del énfasis del discurso político en la corresponsabilidad y en la importancia de la participación activa de los diferentes actores involucrados en el diseño de las políticas públicas en torno al desarrollo de las capacidades locales en la innovación, 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.

Así pues, que el análisis de elementos externos como la capacidad de infraestructura en Baja California, como internos referidos a la articulación y cooperación entre los agentes del SRI, es de suma importancia para potenciar la capacidad productiva y el crecimiento económico en la entidad. Por tanto, en el siguiente capítulo se analiza, precisamente la articulación entre los actores del SRI en Baja California y el poder que guardan cada uno de los actores con respecto a los demás en la red de relaciones e interrelaciones.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

### INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se analizan los resultados de las encuestas, y entrevistas aplicadas a los componentes/actores del SRI: el caso de Baja California, México. Para analizar la información se emplea la metodología de Teoría de Redes, el software UCINET y su herramienta, el software NetDraw, para analizar las propiedades de las redes entre un conjunto de actores. La información se presenta en dos apartados, el primero, utiliza el software para generar los grafos, que son la representación cuantitativa de los patrones de relaciones existentes entre los componentes/actores del SRI en la entidad y las medidas de centralidad correspondientes, que sirven para analizar la relación entre la centralidad estructural y su influencia en los procesos grupales. El segundo apartado consta del análisis cualitativo a las encuestas y entrevistas a profundidad que se realizaron a los actores del SRI presentados en cuadros de información detallada.

En el primer apartado, se genera el grafo de relaciones cuantitativas entre los actores del SRI, y se evidencia la forma en la que éstos interactúan (de manera gráfica). Continúa el análisis, al determinar la densidad de la red, así como, las medidas de centralidad que existen entre los actores del SRI: a) de grado, b) de cercanía y c) de intermediación. Esta aproximación concluye al ofrecer un primer análisis: indicador de poder de Bonacich, no menos importante, para determinar la centralidad y poder que los actores tienen y, evidencia un resultado más robusto debido a que ajusta el análisis de medidas de centralidad propuestas por Freeman (1979).

En el segundo apartado, se muestran cuadros con información cualitativa de la estructura del SRI relevante como: a) actividades actuales y futuras de los componentes / actores del SRI, b) la matriz de interrelaciones de los componentes / actores del SRI, c) la formalidad de las relaciones entre los componentes /actores, d) las principales barreras actuales a la articulación que hacen mención los actores del SRI y, e) la percepción de los componentes/actores acerca del grado de articulación que existe en el SRI para el caso de Baja California, México.

## **4.1. Análisis cuantitativo de relaciones e interrelaciones de la red de componentes/actores del SRI para el caso de Baja California**

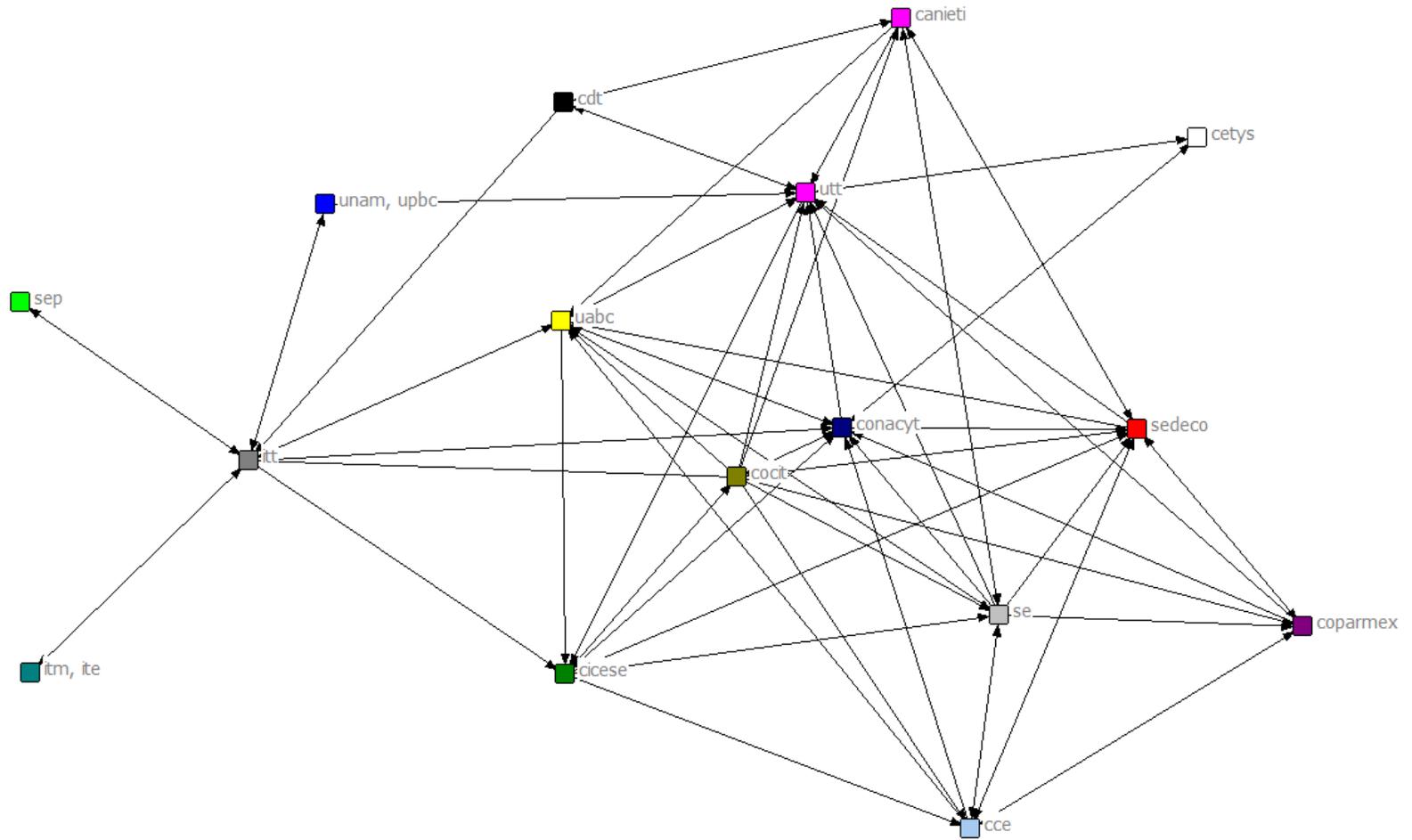
### ***4.1.1. Gráfica de la red del SRI para el caso de Baja California***

A partir de la TR es posible profundizar en el conocimiento de la estructura cuantitativa del SRI de Baja California, ubicando a aquellos actores clave mediante la consideración de tres rasgos adicionales que amplían y complementan la visión clásica del análisis de SRI. Estas características permiten analizar las relaciones del SRI bajo un triple enfoque: i) los *efectos totales* de un actor sobre el conjunto del SRI, ii) los *efectos inmediatos* que se refiere a la rapidez con que un actor se relaciona con los demás, y iii) la importancia de estos como *elementos transmisores* dentro de la red que corresponde a los *efectos mediativos*. Dichos aspectos se encierran dentro del concepto genérico de centralidad, intermediación, cercanía y se complementa con el indicador de poder de Bonacich.

La gráfica siguiente (véase gráfica 3), representa las relaciones existentes entre los actores que figuran en el SRI, de acuerdo al instrumento empleado en el trabajo de campo descrito con anterioridad, al inicio de esta tesis. Las características relevantes del grafo, por un lado, es un grafo conexo y orientado, y por otro, no existen actores aislados, es decir, todos los actores tienen enlace o relación con algún otro actor en la red; los actores están conectados. Los actores representan a los cinco componentes del SRI en Baja California: el científico-académico, el tecnológico, el productivo, el facilitador y el financiero.

El software NetDraw nos proporciona un grafo que en muchas ocasiones, no es legible a simple vista, sin embargo, se puede observar que los actores ‘itm, ite’ y ‘sep’ (véase lista de acrónimos) son los que muestran una baja interrelación en la red, además, se observa que los actores ‘unam, upbc’ y ‘cetys’, por su escasa interrelación en la red se pueden denominar ‘periféricos’. En la misma gráfica, se pueden observar actores que están altamente interconectados en el grafo, los actores que se encuentran al centro de la red: ‘cocit’, ‘conacyt’, ‘se’, ‘utt’ y ‘uabc’.

**Gráfica 3. Relaciones e interrelaciones de los actores del SRI en Baja California**



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a los actores

Ya que hemos generado gráficamente las relaciones e interrelaciones entre los actores del SRI para el caso de Baja California, procederemos a calcular indicadores que nos ayudan a realizar un análisis cuantitativo más preciso de las relaciones e interrelaciones, así como, atributos que los actores presentan. A continuación, se calculará la ‘Densidad de la Red’ para conocer si ésta presenta una baja o alta conectividad entre los actores.

#### **4.1.2. Densidad de la Red**

Una de las primeras medidas para el análisis de Teoría de Redes es el de Densidad de la Red, ya que puede ser comparable, incluso, con otras redes. La Densidad de la Red muestra el valor en porcentaje de la conectividad que existe entre los actores que participan en la red. Ésta puede calcularse sin necesidad del software, al obtener el cociente del número de relaciones existentes entre las relaciones posibles, el resultado se multiplica por cien. El cálculo del total de relaciones posibles es el producto del número total de nodos por el número total de nodos menos uno. Formalmente:

$$D = \frac{N(N - 1)}{r} * 100$$

donde N corresponde al número de nodos y  $r$  al número de relaciones existentes,

$$D = \frac{75}{240} * 100$$

$$D = 31.25\%$$

Finalmente, de acuerdo al siguiente cuadro (véase cuadro 24), concluimos que la Densidad de la Red es de 31.25 por ciento, por tanto, el grado de conectividad entre los actores de la red es bajo.

**Cuadro 24. Grado de conectividad en la red**

Conectividad entre actores	Densidad (%)
Muy bajo	0 - 25
Bajo	26 - 50
Alto	51 - 75
Muy alto	76 - 100

Fuente: Elaboración propia

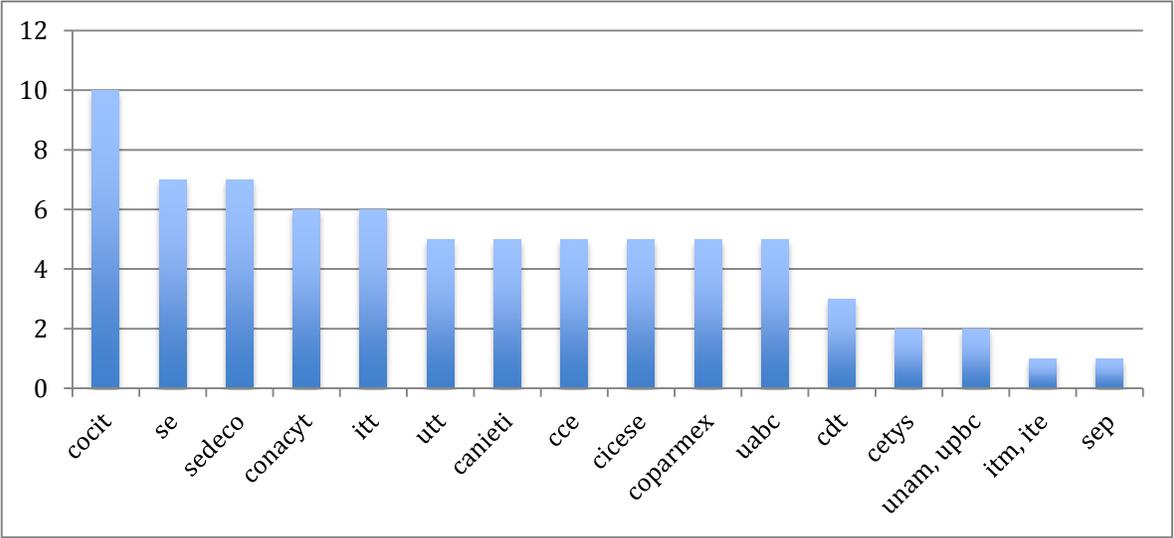
Ya que se calculó la Densidad de la Red, ahora sabemos la baja conectividad de la misma. A continuación, se calculará el Grado de centralidad (grado, cercanía e intermediación) que mostrará un panorama más detallado acerca de la estructura de la red y los actores que la conforman.

**4.1.3. Análisis de medidas de centralidad (centrality measures)**

En las gráficas 4 y 5, se observa la primera medida de centralidad de Freeman (1979): *Grado de Centralidad (degree)*. Esta medida establece el número de interrelaciones de un actor con respecto al total de actores de la red.

En el primero de los casos (véase gráfica 4), indica las relaciones que los actores dicen tener con el resto de los integrantes de la red, de esta forma, los resultados posicionan al actor ‘cocit’ como el actor con el mayor número de relaciones con el resto de la red. En otras palabras, el actor ‘cocit’ es el *eigenvector*<sup>39</sup> más social que resulta de la matriz de relaciones e interrelaciones para este caso, particularmente.

**Gráfica 4. Grado de Centralidad (outdegree)**

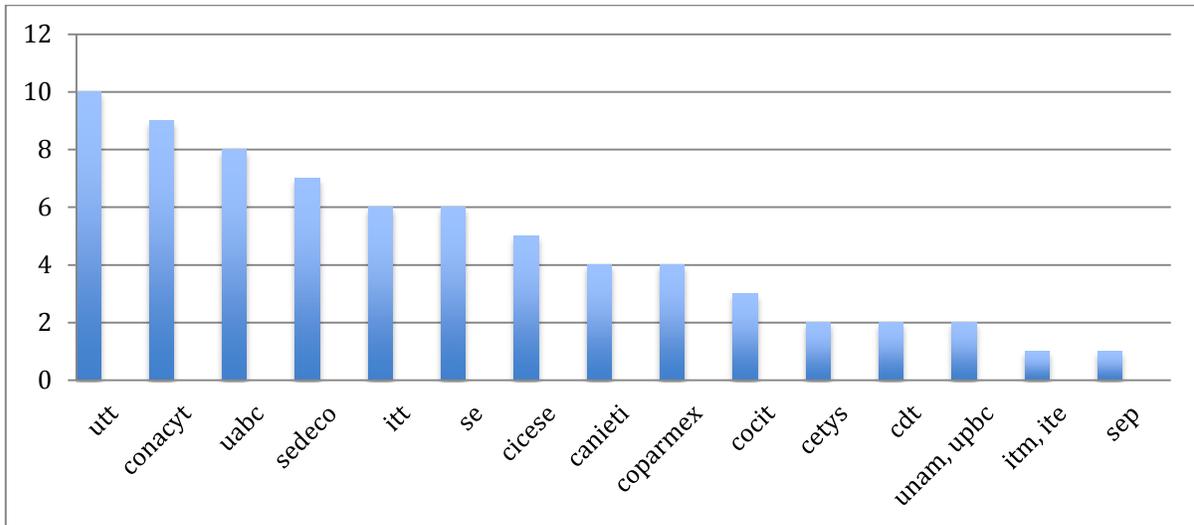


Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a los actores

<sup>39</sup> Eigenvector se refiere a la medida del grado de mayor influencia que tiene un nodo en la red

En el caso de la gráfica 5, el resultado *indegree* nos dice las relaciones que el conjunto de los actores guardan con un determinado actor de la red, de esta forma, los resultados posicionan al actor ‘utt’ seguido del actor ‘conacyt’ como los actores más solicitados de la red. En otras palabras, el actor ‘utt’ es el eigenvector más popular entre los actores que conforman la red.

**Gráfica 5. Grado de Centralidad (*indegree*)**



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a los actores

Consecuente al *Grado de Centralidad de la red*, en el cuadro 24A se analiza el Grado de Centralidad para cada uno de los actores en la red, el cual muestra a detalle el poder que guarda cada uno de éstos en la red.

**Cuadro 24A. Grado de Centralidad para cada uno de los actores**

Nodos	Grado	Grado normalizado
1 utt	11.00	68.750
2 cocit	10.00	62.500
3 conacyt	10.00	62.500
4 se	9.00	56.250
5 sedeco	9.00	56.250
6 uabc	9.00	56.250
7 cicese	8.00	50.000
8 itt	8.00	50.000
9 cce	7.00	43.750
10 canieti	6.00	37.500
11 coparmex	6.00	37.500
12 cdt	3.00	18.750
13 cetys	2.00	12.500
14 unam, upbc	2.00	12.500
15 itm, ite	1.00	6.250
16 sep	1.00	6.250

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a los actores

Los resultados del Cuadro 24A muestra al actor ‘utt’ en la posición número uno, de esta manera, podemos afirmar que el actor central de la red es ‘utt’, de acuerdo a las menciones recibidas, por encima de los actores ‘cocit’ y ‘conacyt’ quienes ocupan un segundo lugar compartido en la red, en cuanto a menciones recibidas. La columna ‘grado normalizado’ es la representación porcentual de dichos grados.

Ya que se conoce el Grado de Centralidad para cada uno de los actores de la red, continúa el análisis del *Índice de Centralización de la Red (centralization index)*, un resultado que arroja el software UCINET dentro de las medidas de Centralidad de Grado de Freeman.

El Índice de Centralización de la Red, indica qué tan cerca se encuentra la red de comportarse como una Red tipo Estrella (valor igual a 1), donde un actor juega un papel central que controla toda la red, y de manera inversa, qué tan cerca se encuentra la red de comportarse como una Red tipo Malla (valor igual a 0), donde un actor está lejos de controlar toda la red, es decir, la red muestra una alta interrelación entre sus actores.

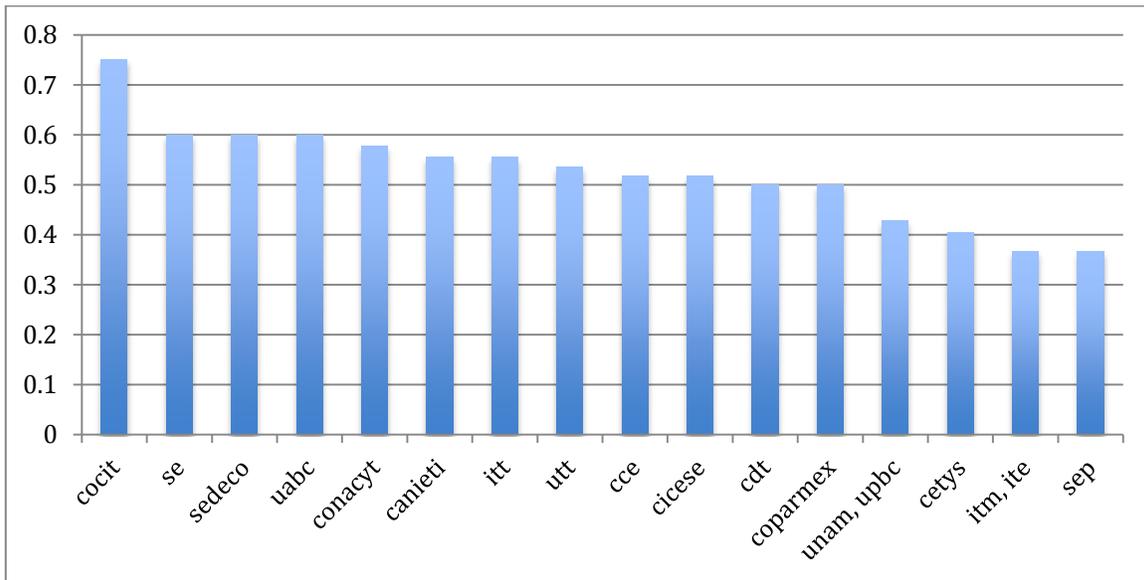
### Network Centralization = 35.24%

El Índice de Centralización de la Red es igual a 35.24%, resultado que se comporta más como una Red tipo Malla que una Red tipo Estrella, e indica que un actor está lejos de controlar toda la red, ya que la red se inclina más hacia la interrelación entre sus actores.

Ya que se conoce el Índice de Centralización de la Red, a continuación, se analiza la siguiente medida de centralidad de Freeman (1979): Grado de Cercanía.

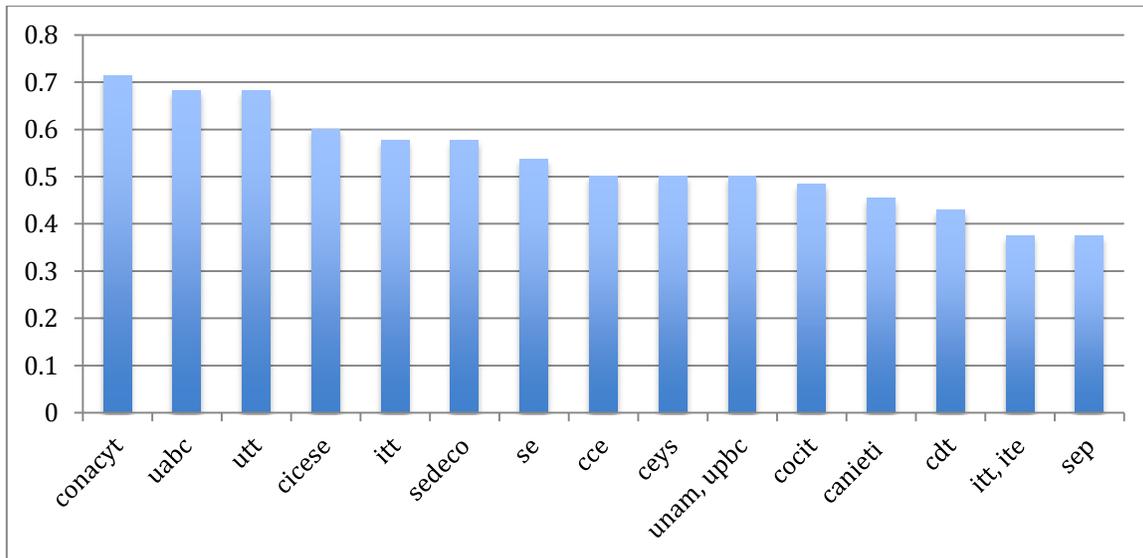
En las gráficas siguientes (véanse las gráficas 6 y 7), podemos observar la segunda medida de centralidad de Freeman (1979): *Grado de Cercanía (closeness)*. Estos indicadores establecen la capacidad que tienen los actores para obtener y enviar información al resto de la red.

**Gráfica 6. Grado de Cercanía (*outdegree*)**



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a los actores

**Gráfica 7. Grado de Cercanía (*indegree*)**



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a los actores

El cálculo de Grado de Cercanía se divide, como en el caso anterior, en *outdegree* e *indegree*. En el primero de los casos (véase gráfica 6), indica el número de lazos que salen de un nodo, en este caso, el actor ‘cocit’ es el nodo que tiene más capacidad de enviar información que el resto de los actores en la red.

Por otra parte, el Grado de Cercanía *indegree* (véase gráfica 7), nos muestra el número de relaciones que llegan a un nodo, de acuerdo a los resultados, los actores ‘conacyt’, ‘uabc’ y ‘utt’ son los que poseen el mayor Grado de Cercanía de entrada, es decir, los actores que tienen más capacidad de recibir información del resto de la red, respectivamente.

Asimismo, el análisis de Grado de Cercanía tiene la cualidad de determinar la capacidad de un nodo para llegar a los demás actores de la red. A continuación, en el siguiente cuadro se genera la Matriz de Distancias Geodésicas, que muestra la *distancia geodésica*<sup>40</sup> que existen entre los nodos de la red (véase cuadro 25), así como, el cálculo de la lejanía y la cercanía (inverso de lejanía) que existen entre los mismos.

<sup>40</sup> La distancia geodésica es la cantidad de nodos por los que un actor tiene que atravesar para llegar a otro actor en la red.

**Cuadro 25. Matriz de distancias geodésicas entre los actores**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lejanía	Cercanía
	cicese	uabc	cetys	unam, upbc	utt	itt	itm, ite	cce	coparmex	canieti	cdt	conacyt	sedeco	se	cocit	sep		
1 cicese	0	2	2	3	2	2	3	1	2	2	3	1	1	1	1	3	29	34.5
2 uabc	1	0	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	25	40.0
3 cetys	2	2	0	2	1	3	4	3	3	3	2	1	2	3	2	4	37	27.0
4 unam, upbc	2	2	2	0	1	1	2	3	4	3	2	2	3	3	3	2	35	28.6
5 utt	1	1	1	1	0	2	3	2	3	2	1	2	2	2	2	3	28	35.7
6 itt	1	1	2	1	2	0	1	2	3	3	3	1	2	2	2	1	27	37.0
7 itm, ite	2	2	3	2	3	1	0	3	4	4	4	2	3	3	3	2	41	24.4
8 cce	2	1	2	3	2	2	3	0	1	2	3	1	1	1	2	3	29	34.5
9 coparmex	2	2	2	2	1	3	4	1	0	2	2	1	1	1	2	4	30	33.3
10 canieti	2	1	2	2	1	2	3	2	2	0	1	2	1	1	2	3	27	37.0
11 cdt	2	2	2	2	1	1	2	3	3	1	0	2	2	2	3	2	30	33.3
12 conacyt	1	1	1	2	1	2	3	2	2	2	2	0	1	2	1	3	26	38.5
13 sedeco	2	1	2	2	1	2	3	1	1	1	2	1	0	2	1	3	25	40.0
14 se	2	1	2	2	1	2	3	1	1	1	2	1	1	0	2	3	25	40.0
15 cocit	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	0	2	20	50.0
16 sep	2	2	3	2	3	1	2	3	4	4	4	2	3	3	3	0	41	24.4

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a los actores

En los resultados del cuadro 25, se aprecia la distancia geodésica que existe entre un actor y el resto de los nodos de la red. Los valores máximos de lejanía, indican que los actores ‘itm, ite’, ‘sep’ y ‘cetys’ tienen la capacidad más baja de relación entre todos los actores de la red. El valor de lejanía se obtiene por la suma de todas las distancias geodésicas. De manera inversa, el valor máximo de cercanía indica que el actor ‘cocit’ tiene mayor centralidad global, es decir, la mayor capacidad de relacionarse entre todos los actores, por tanto, es el actor que se encuentra mejor posicionado dentro de la red.

Previamente, se analizó el Grado de Cercanía en la red, así como la distancia geodésica que arroja resultados como la Lejanía y Cercanía entre los actores de la red, y así, demostrar la capacidad existente de los nodos para relacionarse con los demás actores de la red y la posición de cada uno de éstos, respectivamente. A continuación, se analizará la tercera medida de Centralidad de Freeman (1979): *Grado de Intermediación (betweenness)*. La

finalidad de esta medida es conocer el nodo o actor indispensable para comunicar o relacionar a los demás actores.

El cuadro siguiente (véase cuadro 26), indica el Grado de Intermediación para cada uno de los actores de la red. La característica principal de este indicador es que refleja lo indispensable que es un actor por la cantidad de información y recursos que puede llegar a transmitir, e incluso la capacidad de conectividad que tiene un actor para entablar un vínculo o relación con otro actor de su red.

**Cuadro 26. Grado de Intermediación para cada uno de los actores**

Nodos	Grado	Grado normalizado
1 itt	63.367	30.175
2 utt	37.402	17.811
3 conacyt	28.743	13.687
4 uabc	24.021	11.439
5 cicese	22.748	10.832
6 cocit	14.693	6.997
7 sedeco	13.595	6.474
8 se	11.212	5.339
9 canieti	6.498	3.094
10 cdt	5.767	2.746
11 unam, upbc	3.933	1.873
12 cce	1.979	0.942
13 coparmex	0.710	0.338
14 cetys	0.333	0.159
15 itm, ite	0.000	0.000
16 sep	0.000	0.000

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a los actores

Al hacer un análisis sobre los resultados obtenidos del Cuadro 26, se puede observar que el actor ‘itt’ muestra un comportamiento atípico que lo posiciona por encima de los demás (véase anexo C).

Cabe resaltar la importancia de las siguientes posiciones en el Grado de Intermediación, donde se observa al actor ‘utt’ y ‘conacyt’ como los actores con más poder en la red y, sólo

después de ‘itt’, éstos controlan el 17.811 y 13.687 por ciento (31.498 por ciento, en conjunto) de la capacidad que tienen los actores en su conjunto para emprender un vínculo o relación con otro(s) actor(es) de la red, lo cual indica que la cantidad de información y/o recursos que éstos pudiesen llegar a transmitir es cerca de 1/3. El Grado de Intermediación es, a su vez, entendido como un indicador de poder y centralidad en la red, por tanto, los actores ‘itt’, ‘utt’ y ‘conacyt’ figuran dentro de los actores más indispensables para comunicar o relacionar a los demás actores en la red.

Ya que se conocen las medidas de centralidad de Freeman (1979) para cada uno de los actores de la red, a continuación, se analiza los siguientes *Indicadores de Poder y Centralidad de Bonacich (Bonacich power)*, las últimas medidas que se demostrarán en este apartado, para observar la centralidad y poder que tienen los actores con base en cálculos diferentes al modelo de medidas de centralidad propuesto por Freeman (1979).

En primer lugar, el Indicador de Poder de Bonacich muestra que la centralidad de cada actor está en función de: 1) La cantidad de conexiones que tiene el actor, y 2) El número de conexiones que tienen los actores de su vecindario. En la medida que existan menos conexiones entre los actores de su vecindario, más ‘poderoso’ será el actor analizado. Para este caso en particular (véase cuadro 27), el poder lo determina el peso negativo de las conexiones con actores bien conectados y empodera al actor que tenga en su vecindario conexiones débiles.

**Cuadro 27. Indicador de Poder de Bonacich<sup>41</sup>**

Nodos	Poder*	Poder normalizado
1 canieti	9.059	2.035
2 sedeco	7.882	1.770
3 conacyt	6.471	1.453
4 cce	5.647	1.453
5 cicese	4.235	0.951
6 utt	4.118	0.925
7 se	3.529	0.793
8 itt	3.412	0.766
9 cetys	3.294	0.740
10 itm, ite	2.706	0.608
11 sep	2.706	0.608
12 coparmex	2.588	0.581
13 cdt	1.882	0.423
14 unam, upbc	1.647	0.370
15 uabc	1.059	0.238
16 cocit	0.824	0.185

Nota: Valores absolutos

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a los actores

Los resultados del cuadro 27, muestran que los actores ‘canieti’ y ‘sedeco’ son los más poderosos en la red, respectivamente, debido a que los actores de sus vecindarios tienen pocas conexiones. Por otro lado, los actores ‘cocit’ y ‘uabc’ son los más débiles en la red, respectivamente, porque los actores de sus vecindarios están altamente relacionados.

Finalmente, el Índice de Centralidad de Bonacich muestra la centralidad de cada actor en función de: 1. La cantidad de conexiones que tiene el actor y, 2. El número de conexiones que tienen los actores de su vecindario. En la medida que existan más conexiones de su vecindario, más ‘central’ será el actor A. Para este caso en particular (véase cuadro 28), la centralidad se determina por el peso positivo que se les asignan a las conexiones de los actores del vecindario de A, en otras palabras, la centralidad depende del grado de centralidad de A y del grado de centralidad de los actores conectados a A.

---

<sup>41</sup> Valor de Beta = -0.5

**Cuadro 28. Índice de Centralidad de Bonacich<sup>42</sup>**

Nodos	Poder*	Poder normalizado
1 cicese	8.389	2.020
2 cocit	7.361	1.772
3 cce	5.758	1.386
4 conacyt	5.448	1.312
5 sedeco	4.757	1.145
6 coparmex	3.967	0.955
7 uabc	3.889	0.936
8 cdt	3.470	0.835
9 se	3.455	0.832
10 itt	1.969	0.474
11 unam, upbc	1.757	0.423
12 utt	1.483	0.357
13 canieti	1.426	0.343
14 cetys	0.018	0.004
15 itm, ite	0.015	0.004
16 sep	0.015	0.004

Nota: Valores Absolutos

Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta realizada a los actores

Los resultados del cuadro 28, indican que los actores ‘cicese’ y ‘cocit’ son los más centrales en la red, respectivamente, debido a que los actores de sus vecindarios son los que tienen más relaciones en la red y porque muestran una cantidad sobresaliente de conexiones en la red. Por otro lado, los actores ‘itm, ite’ y ‘sep’ son los actores menos centrales de la red, respectivamente, porque en los actores del vecindario de A existen menos conexiones.

## **4.2. Análisis cualitativo de relaciones e interrelaciones de la red de componentes/actores del SRI para el caso de Baja California**

### ***4.2.1 Principales actividades actuales de los actores del SRI***

Un primer resultado nos muestra las actividades que, actualmente, los actores desempeñan como organización/institución en el SRI en Baja California (véase cuadro 29). Al analizar las respuestas por componentes, sobresale que el componente **Científico-Académico** tiene

---

<sup>42</sup> Valor de beta = 0.5

una inclinación no solo a la docencia, sino a la capacitación de los recursos humanos para el desarrollo de proyectos (investigación científica básica y desarrollo tecnológico).

Para el componente **Tecnológico** es relevante la capacitación de los recursos humanos para el desarrollo de proyectos (investigación científica básica y desarrollo tecnológico), así como, la certificación y/o acreditación de competencias laborales y la prestación de servicios.

Por su parte, el componente **Productivo** presenta la visión más ambiciosa al tener entre sus actividades más sobresalientes la capacitación, la certificación y/o acreditación de competencias laborales, la financiación, la innovación empresarial, la producción y/o prestación de bienes y/o servicios, así como ser partícipes en la formulación de política.

El componente **Facilitador** se enfoca, principalmente, en la financiación y la formulación de política. Finalmente, el componente **Financiero** se basa actualmente en actividades de difusión de los programas existentes, ligadas al impulso de la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, así como, la formulación de política.

**Cuadro 29. Actividades relevantes actuales de los actores del SRI en Baja California**

Componente	Actividades relevantes actuales (Grado de relevancia)								
	Capacitación	Docencia	Investigación Científica	Investigación Aplicada y/o Desarrollo Tecnológico	Innovación Empresarial*	Producción y/o prestación de bienes y/o servicios	Formulación de Política	Financiación	Otros
<b>Científico Académico</b>									
CICESE	4	5	3	1	2				
UABC	5	1	2	3				4	
<b>Tecnológico</b>									
UTT	5	1		2	3				4**
ITT	4	1	2	3		5			
<b>Productivo</b>									
CCE	5				2	4	1	3	
COPARMEX	2				4	5	1	3	
CANIETI	2				3	1	4	5	
<b>Facilitador</b>									
SEDECO	2				1	3	4	5	
CONACYT			3	1	2	4			
<b>Financiero</b>									
COCIT	3			5		2	4	1	
SE	1				3		1	2	4***

Nota: 1:Muy relevante; 5:Poco relevante

\*En esta categoría se contempla la innovación empresarial en producto, servicio, proceso, organización, mercadotecnia.

\*\*Certificación y/o acreditación de competencias laborales

\*\*\*Difusión

Fuente: Elaboración propia con base en las entrevistas realizadas a los actores.

#### ***4.2.2 Principales actividades futuras de los actores del SRI***

Un segundo resultado, muestra las actividades que los actores quieren impulsar en mayor medida, en el corto plazo, como organización/institución en el SRI en Baja California (véase cuadro 30).

Al observar las respuestas por componentes, para el componente **Científico-Académico** tiene una tendencia a la producción y/o prestación de bienes y/o servicios, así como mejorar los mecanismos de cooperación, comunicación y organización con las esferas gubernamentales y empresariales.

Al analizar las respuestas del componente **Tecnológico**, sobresale la intencionalidad de los actores para elevar la cooperación, comunicación y organización, no solo con las esferas gubernamentales y empresariales, sino también, con más universidades. Resalta también continuar con las actividades de formación de recursos humanos, la innovación empresarial y el desarrollo tecnológico.

Por su parte, el componente **Productivo** tiene en mente actividades como la difusión de información para acceder a fondos gubernamentales, la capacitación, la innovación empresarial, así como, intención de elevar su cooperación con las esferas gubernamentales y académicas.

El componente **Facilitador** enfoca su estrategia, por una parte, hacia la formación de recursos humanos, y por otra, aumentar los mecanismos de cooperación, comunicación y organización con los demás actores del SRI en Baja California, incluyendo a las esferas gubernamentales.

Finalmente, la estrategia del componente **Financiero**, consiste en elevar la difusión de información para acceder a fondos gubernamentales, la capacitación de recursos humanos para alcanzar una cultura emprendedora, así como la financiación a través del fortalecimiento de la cooperación entre las esferas académicas y empresariales.

**Cuadro 30. Actividades futuras de los actores del SRI en Baja California**

Componente	Futuras actividades							Más cooperación con el sector empresarial	Más cooperación con el gobierno	Más cooperación con la Academia
	Capacitación	Difusión de información para acceder a fondos	Formación de recursos humanos	Innovación Empresarial	Producción y/o prestación de bienes y/o servicios	Financiación	Otros			
<b>Científico Académico</b>										
CICESE					X			X		
UABC					X			X*	X*	
<b>Tecnológico</b>										
UTT			X	X			X***	X		
ITT			X				X*	X	X	X
<b>Productivo</b>										
CCE									X	X
COPARMEX	X			X					X	
CANIETI	X	X								X
<b>Facilitador</b>										
SEDECO								X		
CONACYT			X				X*	X	X	X
<b>Financiero</b>										
COCIT							X**	X*		X*
SE	X	X				X		X		

\*mecanismos de cooperación, comunicación y organización con los demás actores del SRI

\*\*gestionar autonomía institucional

\*\*\*desarrollo tecnológico

Fuente: Elaboración propia con base a las entrevistas realizadas a los actores.

Un tercer resultado, consiste en observar y analizar la matriz de relaciones entre los actores del SRI en Baja California, así como la naturaleza de dichas relaciones (véanse cuadros 31 y 32), como se verá a detalle más adelante. La matriz de relaciones entre los actores del SRI en Baja California muestran un primer prototipo de relaciones que sirvió como base para el análisis de redes del apartado anterior, ésta presenta valores del 0 al 9, que indica la debilidad y fortaleza de las relaciones, respectivamente, donde se aprecian de mejor manera en el Cuadro 31. Sin embargo, al no ser una matriz simétrica y dicotómica dificulta el análisis de medidas de centralidad.

**Cuadro 31. Matriz de relaciones entre los actores del SRI en Baja California. (Valores)**

Componentes /Actores	<u>Científico - Académico</u>			<u>Tecnológico</u>			<u>Productivo</u>			<u>Facilitador</u>			<u>Financiero</u>		
	CICESE	UABC	Otra:	UTT	ITT	Otra:	CCE	COPARMEX	CANIETI	Otra:	CONACYT	SEDECO	SE	COCIT	Otra:
<b>Científico - Académico</b>															
CICESE	/	3		2	1		5	4	0		9	7	8	6	
UABC	8	/		7	6		2	1	0		9	4	5	3	
<b>Tecnológico</b>															
UTT	7	8	9(f)	/		6(c)	0	0	0	5(b)	4	1	2	3	9 (e)
ITT	6	6	7(c)	4	/	8(d)	4	4	4	4(b)	5	3	1	2	
<b>Productivo</b>															
CCE	2	6		4	3		/	7	0		5	9	8	1	
COPARMEX	2	4		7	1		9	/	0		5	8	6	3	
CANIETI	2	5		6	0		1	0	/	8(b)	4	7	9	3	
<b>Facilitador</b>															
CONACYT	5	8		6	4		0	0	0		/	9	0	7	
SEDECO	0	6		5	0		0	0	0	7(a)	8	/	0	9	
<b>Financiero</b>															
SE	0	6		6	0		7	6	7		8	9	/	0	
COCIT	7	7		6	6		5	5	5		8	9	9	/	

Nota: 0: Relación débil, 9: Relación fuerte; (a) Empresas; (b) CDT; (c) UNAM y UPBC (d) ITM e ITE;(e) SEP; (f) CETYS

Fuente: Elaboración propia con base en las encuestas a los actores.

Cuadro 32. Relaciones formales e informales entre los actores del SRI en Baja California

<b>Componentes / Actores</b>	<b>Científico - Académico</b>			<b>Tecnológico</b>			<b>Productivo</b>				<b>Facilitador</b>			<b>Financiero</b>			Relación formal	Relación informal	Total
	CICESE	UABC	Otra:	UTT	ITT	Otra:	CCE	CoOPARmex	CANIETI	Otra:	CONACYT	SEDECO	SE	COCIT	Otra:				
<b>Científico - Académico</b>																			
CICESE	/	1		0	0		1	1			1	1	1	1		77.77%	22.22%	100%	
UABC	1	/		1	0		0	0			1	1	1	0		55.55%	44.45%	100%	
<b>Tecnológico</b>																			
UTT	1	1	1(f)	/		1(c)				1(b)	1	1	1	1		100%	0%	100%	
ITT	1	1	1(c)	1	/	1(d)	0	0	0	1(b)	1	0	0	0	1(e)	50%	50%	100%	
<b>Productivo</b>																			
CCE	0	0		0	0		/	1			0	1	1	0		33.33%	66.66%	100%	
COPARMEX	0	1		1	0		1	/			1	1	1	0		66.66%	33.33%	100%	
CANIETI	1	1		1	0		1	0	/	1(b)	0	0	1	0		54.54%	45.45%	100%	
<b>Facilitador</b>																			
CONACYT	1	1		1	1						/	1		1		100%	0%	100%	
SEDECO		1		1						1(a)	1	/		1		100%	0%	100%	
<b>Financiero</b>																			
SE	0	1		1	0		0	1			1	1	/	0		55.55%	44.45%	100%	
COCIT	1	1		1	1		1	1	1		1	1	1	/		100%	0%	100%	

1: Relación Formal; 0: Relación Informal; (a) Empresas diversas; (b) CDT; (c) : UNAM Y UPBC; (d) ITM e ITE; (e) SEP (f) CETYS. Fuente: Cálculos del autor con datos de las entrevistas a los actores.

En línea con lo anterior, el Cuadro 32 muestra la naturaleza de las relaciones entre los actores del SRI en Baja California, asignado el valor 0 para indicar una relación informal, y el valor 1 para indicar formalidad en la relación. Además, se observa el porcentaje que representan las relaciones formales e informales para cada uno de los actores. Como se puede observar, predominan las relaciones formales entre los actores del SRI para el caso de Baja California, excepto el componente productivo que tiene relaciones formales e informales en igual medida.

**Cuadro 33. Barreras a la articulación (menciones)**

Componentes /Actores	Tipo de Barreras (menciones)									
	Comunicación entre los actores del SRI	Burocracia Excesiva(3)	Barrera cultural (1)	Falta de investigación para proyectos productivos	Financiera (5)	Políticas (4)	Difusión de programas y fondos gubernamentales	La estrategia de Estado (2)	Falta de un órgano rector y autónomo en el área de CTi	No las hay
<b>Científico - Académico</b>	1	1	6	0	2	0	1	2	1	0
CICESE			1		2		1	2	1	
UABC	1	1	5							
<b>Tecnológico</b>	0	1	2	0	0	2	0	1	1	0
UTT			1			2		1	1	
ITT		1	1							
<b>Productivo</b>	0	2	3	4	0	1	1	0	0	0
CCE			1			1				
COPARMEX				3						
CANIETI		2	2	1			1			
<b>Facilitador</b>	0	0	2	0	1	1	1	0	0	2
CONACYT			1		1					1
SEDECO			1			1	1			1
<b>Financiero</b>	1	0	2	0	0	2	2	0	2	0
SE						1	1		1	
COCIT	1		2			1	1		1	
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

Fuente: Cálculos del autor con datos de encuestas a los actores.

- (1)muy poca cooperación y vinculación entre los actores del SRI para competir; emprendimiento
- (2)Falta visión del gobierno (innovación como estrategia de estado)
- (3)Para gestionar proyectos entre las universidades y las empresas, muchas veces, miran como obstáculo los tiempos de entrega del recurso o algún requisito metodológico de la universidad.
- (4) Políticas económicas que favorezcan la articulación (a largo plazo)
- (5) Financiera (falta de inversión gubernamental)

Un cuarto resultado cualitativo, nos muestra la percepción de los actores acerca de las barreras a la articulación que existen actualmente en el SRI en Baja California (véase cuadro 33).

Al observar las respuestas por componentes, para el componente **Científico-Académico** es muy importante abatir la barrera cultural, barrera ligada a la cultura de la cooperación entre los actores del SRI para competir.

Al analizar las respuestas del componente **Tecnológico**, se observa que las principales preocupaciones es la barrera cultural, barrera asociada a la falta de emprendimiento (*entrepreneurship*), y la barrera política, relacionada a la inexistencia de políticas económicas que favorezcan la articulación (a largo plazo).

Por su parte, para el componente **Productivo**, la falta de investigación para proyectos productivos es la barrera más mencionada, seguida de la barrera cultural, asociada a la falta de emprendimiento.

El componente **Facilitador**, por su parte, afirma que no existen barreras a la articulación, sin embargo, en el discurso se pudo identificar la mención de barreras culturales, al hacer hincapié, en la falta de cooperación y vinculación entre los actores del SRI.

Finalmente, el componente **Financiero**, menciona barreras culturales, así como barreras de carácter político, ante la falta de articulación entre los actores del SRI. Paralelamente, se menciona que existen barreras relacionadas a la difusión de programas y fondos gubernamentales, además, hace hincapié en la falta de un órgano rector y autónomo en el área de Ciencia, Tecnología e Innovación.

En resumen, el tipo de barrera más mencionada es la cultural, asociada a la escasa cooperación y vinculación entre los actores del SRI (para competir) y la falta de una cultura emprendedora en la región. La segunda barrera más mencionada es la barrera política, al argumentar que hacen falta políticas económicas que favorezcan la articulación a largo

plazo, sin importar los vaivenes políticos. Por último, la tercera barrera más mencionada en orden de importancia es la falta de difusión de programas y fondos que el gobierno tiene a disposición.

**Cuadro 34. Percepción del grado de articulación del SRI en Baja California**

Componentes /Actores	Calificación al SRI en Baja California								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
<b>Científico - Académico</b>	<b>3</b>								
CICESE	3								
UABC	3		4.25						
<b>Tecnológico</b>	<b>5.5</b>								
UTT	5				5.45				
ITT	6								
<b>Productivo</b>				<b>6.8</b>					
CCE				7.5					6.4
COPARMEX				6					
CANIETI				7					
<b>Facilitador</b>						<b>8</b>			
CONACYT						8			
SEDECO						8			
<b>Financiero</b>							<b>8.5</b>	8.25	
SE							9		
COCIT							8		

Donde 0 es completamente desarticulado y 10 es completamente articulado.

Fuente: El autor con base en las encuestas y entrevistas realizadas a los actores.

Un quinto resultado del análisis cualitativo, finalmente, nos muestra el grado de percepción de los actores a la articulación del SRI en Baja California (véase cuadro 34). En el cuadro 34 se observa que los actores tienen distintos puntos de vista acerca de la articulación en el SRI de Baja California.

El componente **Científico-Académico** es el más pesimista, en relación con los demás componentes del Sistema, al otorgar una calificación de tan solo 3 puntos, es decir, su percepción de la articulación del actual SRI es cercana a ‘completamente desarticulado’.

El componente **Tecnológico** otorga una calificación de 5.5 puntos, cercano a la opinión del componente Científico-Académico. En conjunto, la columna C del cuadro 23 muestra la calificación de ambos componentes: 4.25, es decir, ambos comparten la idea que el SRI está desarticulado.

Por su parte, el componente **Productivo** asigna una calificación de 6.8 puntos sobre 10. De acuerdo a las entrevistas realizadas, en general, el componente Productivo dice que hay poca articulación en el SRI, sin embargo, ‘el esfuerzo se está haciendo’.

Finalmente, los componentes **Facilitador y Financiero** comparten la idea que existe articulación en el SRI, siendo los componentes más optimistas al otorgar en conjunto calificación de 8.25 puntos sobre 10, por encima de la media, representada por la columna I, con valor de 6.4 puntos sobre 10.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES**

Dado que en Baja California se han fomentado acciones para sustituir el impulso de la competitividad basada en factores tradicionales de tierra, trabajo y materias primas a uno de competitividad basada en capital, y es por ello que se potencian los procesos de innovación. Luego entonces, cobra importancia el impulsar de manera conjunta la competitividad regional a partir de la articulación del SRI, a través de la participación de los organismos gubernamentales, empresariales e instituciones académicas, centros tecnológicos y de investigación fundamentales para promover de manera sistémica el desarrollo económico. Es en función del modelo de desarrollo económico estatal que la presente tesis sirve como referente para la toma de decisiones futuras acerca del fomento a una economía próspera con base en la competitividad regional y el grado de articulación entre sus actores.

### **La importancia de la articulación (redes y cooperación)**

La estratégica ubicación geográfica de Baja California, la captación de altos montos de IED e instalación de capital extranjero en la región han favorecido el desarrollo de actividades productivas con alto contenido tecnológico. Hasta el momento, se han incrementado las capacidades locales para llevar a cabo dichas actividades.

Es así, que éstas ventajas comparativas y competitivas han jugado un papel determinante para el desarrollo económico de la región, que se han intensificado desde mediados del siglo pasado hasta el presente.

Actualmente, con la apertura económica nacional y la eliminación de regímenes arancelarios especiales a lo largo de la Región Fronteriza del Norte del país, sin duda se considera que la acumulación de capital y el progreso tecnológico son factores clave en el crecimiento económico, pero también lo son la densidad del tejido institucional, así como el fortalecimiento de redes de cooperación que conlleve a la articulación entre los actores presentes y partícipes del territorio.

A pesar de haber logrado reforzar los vínculos con el exterior, los cuales han tenido impacto sobre la generación de empleos, las capacidades tecno-productivas de la población y la infraestructura física en el estado, no se han reflejado altos niveles de crecimiento económico. Es decir, que a pesar del énfasis en la corresponsabilidad y la participación activa de los diferentes actores involucrados en el diseño de políticas públicas, orientadas a la creación de sinergias para consolidar la cooperación tripartita entre el sector público, privado y académico, no se han logrado niveles de crecimiento económico sustanciales para lograr una participación significativa sobre el PIB nacional, al menos en la última década.

Para el año 2012, la entidad bajacaliforniana ocupó el 12° lugar nacional en orden de aportación al PIB nacional, con una participación del 2.94 por ciento, y el panorama parece ser cada vez menos alentador. Por ello, la política pública ha centrado en una estrategia centrada en incrementar la competitividad basada en la innovación. Esta estrategia de desarrollo económico, gira alrededor de los actores del Sistema Regional de Innovación.

Es entonces que, la manera de apalancar el desarrollo regional autosostenido, es al considerar las especificidades de los actores del Sistema Regional de Innovación (públicos, privados y educacionales) en Baja California, a través de la orientación de políticas públicas a la medida con base en la capacidad estructural con la que cuenta el estado actualmente, y así hacer hincapié sobre la importancia de fortalecer la articulación entre los actores con el propósito de crear sinergias que estimulen y multipliquen los efectos de generación, aplicación y difusión de las innovaciones y del conocimiento, como un mecanismo efectivo para la generación de mayor valor agregado en la producción, así como progreso económico y social a largo plazo.

Por tanto, se puede elevar la competitividad regional a partir del fortalecimiento de redes de cooperación orientadas a la innovación, utilizando como base el nivel de infraestructura física e intangible existente, el cual se encuentra por arriba del promedio e incluso ocupando los primeros lugares a nivel nacional. El potenciar la articulación entre los actores partícipes en el territorio (públicos, privados y educacionales), conlleva a la generación de externalidades que impactan positivamente los procesos de innovación (la

investigación científica y el desarrollo tecnológico), así como la productividad de los sectores económicos más importantes, denominados ‘aceleradores’ del desarrollo debido a su alta capacidad para generar valor agregado sobre la producción y por su capacidad para generar empleos y empresas.

Finalmente, lo anterior nos conduce a no rechazar la hipótesis específica que afirma: “Se requieren elementos tanto externos (capacidad de infraestructura en B.C.) como internos (articulación y cooperación entre los agentes del sistema) para potencial el SRI en Baja California”, dada la necesidad de ambos factores para detonar el funcionamiento del SRI en la entidad. Lo anterior nos lleva a concluir en el próximo apartado, lo siguiente:

### **El SRI como enfoque para detonar el desarrollo económico**

Al analizar la misión institucional y redes de cooperación entre las esferas de carácter público, privado y académico nos conduce a abordar el enfoque del Sistema Regional de Innovación para Baja California, ya que éstos agentes, esferas o actores interactúan en un territorio específico y aprovechan los elementos externos (como la capacidad de infraestructura) con el fin de elevar su competitividad, a través del uso y aplicación del conocimiento en Ciencia, Tecnología e Innovación para generar, aplicar y diseminar las innovaciones, detonando el desarrollo económico, al elevar la competitividad regional de manera sistémica.

Lo anterior nos lleva directamente a no rechazar la siguiente hipótesis específica planteada al principio de la tesis: “la capacidad estructural (elementos externos a los agentes del SRI) en Baja California es necesaria para desarrollar procesos de innovación”. Sin duda alguna es condición necesaria para desarrollar los procesos de innovación, mas no indispensable porque, como se mencionó anteriormente, también se requieren elementos internos como la articulación y cooperación entre los actores para detonar los procesos de innovación de manera sistémica.

Por otro lado, como se analizó de manera cuantitativa en el capítulo de resultados a través de la Teoría de Redes, existen actores protagonistas para elevar el grado de articulación y

fortalecer las redes de colaboración. Es entonces, que resulta importante destacar a los actores clave para potenciar y articular el SRI en Baja California.

En primer lugar, la característica principal de la red de actores del SRI en Baja California es que presenta un bajo nivel de conectividad entre los actores, con un 31.25 por ciento de densidad en la red, lo que nos lleva a no rechazar nuestra hipótesis general planteada: “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 (...)”.

Por otra parte, otro dato descriptivo obtenido con anterioridad, nos indica que el índice de centralización de la red es 32.25 por ciento, el cual indica que la red se comporta como una Red Tipo Maya, es decir, que un actor está lejos de controlar la red, ya que se inclina más hacia la interrelación entre sus actores.

Lo anterior nos podría llevar al rechazo de la hipótesis específica: “En Baja California existe un actor independiente que funja como órgano articulador entre el gobierno, las empresas y las universidades (...) para llevar al funcionamiento óptimo de un SRI”. Sin embargo, los atributos “independiente” y “articulador” se empalman llevando a una aparente confusión, es decir, el órgano/actor articulador es en este caso el COCIT por los resultados que se observan en el análisis de medidas de centralidad (grado de centralidad, grado de cercanía y el índice de poder de Bonacich), los cuales sugieren que el actor COCIT tiene el poder de alcanzar a todos la mayoría de los actores de la red y además tiene la mayor centralidad global, la mayor capacidad de relacionarse entre todos los actores, por tanto, es el actor que se encuentra mejor posicionado en la red. En síntesis, existe un actor central y articulador, en este caso el COCIT, sin embargo, no goza de independencia ya que se ha analizado que es un órgano desconcentrado de la SEDECO, y aunque cuenta con un consejo técnico propio para operar en el marco de la LCTIBC, está condicionado por las decisiones de la administración en turno de la propia SEDECO.

### **Propuestas inter-institucionales**

La construcción de puentes que abran paso al diálogo y cooperación entre las instituciones públicas, las organizaciones privadas y el sector científico-académico en la región, eleva el grado de sinergia que existe actualmente entre los actores mencionados y éstos impactan de manera directa al desarrollo económico de la entidad.

Actualmente, de acuerdo con el análisis cualitativo realizado en el capítulo anterior, los actores que conforman el SRI consideran que existe baja articulación entre los mismos ya que han calificado en una escala del 1 al 10, el grado de articulación que ellos mismos conciben: 6.4/10.

Una manera de elevar la densidad del tejido institucional, sin duda, son los acuerdos y estrategias que fortalezcan las capacidades de los actores, los empodere para generar valor a sus actividades, y con ello lograr el crecimiento económico y el desarrollo regional. Al hacer hincapié sobre las barreras que actualmente impiden el desarrollo de un óptimo SRI, ya que es la mejor manera de identificar las principales propuestas inter-institucionales que podrían implementarse para solucionar el bajo nivel de articulación.

Los tipos de barreras a la articulación más mencionadas que impide potencialmente la articulación fue la barrera cultural, que se refiere a la falta de cooperación para competir en conjunto: “Si quieres ir rápido ve solo, si quieres llegar lejos ve acompañado” – Proverbio Africano–, se mencionó en una entrevista (Entrevista Actor 7). Seguido, el obstáculo político debido a la falta de políticas económicas que favorezcan la articulación a largo plazo, debido a los vaivenes políticos-administrativos. La difusión de programas y de fondos gubernamentales sobre el financiamiento que existe para impulsar las actividades de investigación científicas y desarrollo tecnológico, también se encuentra entre las principales barreras a la articulación. Seguido de la falta de un órgano rector y autónomo en el área de CTi también fue parte de las menciones, y por último, pero no menos importante es la falta de recursos financieros que incentiven la articulación entre los actores del Sistema Regional de Innovación, a través de la investigación para proyectos productivos de base tecnológica. Es necesario que el origen de estos fondos o recursos financieros, emanen del propio

presupuesto de la entidad federativa y no estén condicionados o limitados por la federación, para esto, una medida de acción para articular el SRI en Baja California es tener un presupuesto fijo como un porcentaje (al menos el 1 por ciento) del presupuesto de egresos de la entidad federativa a los proyectos de CTi , y así, generar recursos propios para garantizar los fondos o recursos financieros, localmente.

Por otra parte, es importante señalar que las desventajas y ventajas de los resultados de la presente tesis, por un lado, es que el alto grado de articulación de los Sistemas Regionales de Innovación, por sí mismo no garantiza el crecimiento económico ni el desarrollo de una región, por otro, si ayuda a orientar políticas de desarrollo regional basados en la innovación ya que se generan sinergias que impactan sobre el crecimiento económico en un territorio específico.

Finalmente, el potenciar los procesos de articulación y fortalecer el entramado de redes en el sistema sobre la inversión de infraestructura física en el SRI para el caso de Baja California, hacen posible que los actores creen las condiciones necesarias para generar, diseminar y reproducir los procesos de innovación: componente fundamental para el desarrollo de la competitividad regional y el crecimiento económico. Sin embargo, es a través de la organización de los actores del SRI que se favorecen y potencian en mayor medida los procesos de innovación catalizando el crecimiento económico de la región, asimismo, se facilitan los procesos de endogenización del desarrollo.

## BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, L.F., (2007). "El aporte de la Política Pública y de la Nueva Gestión Pública a la Gobernanza". En revista de la CLAD "Reforma y Democracia" No. 39 (oct 2007). Caracas, Venezuela.

Arocena, R. y Sutz, J. (1999), "Mirando los Sistemas Nacionales de Innovación desde el Sur" en OEI [En línea] disponible en: <http://www.oei.es/salactsilsutzarcena.htm> Fecha de Consulta: 31 de Mayo de 2013

Arrow J.K. (1984): «Methodological Individualism and Social Knowledge», *The American Economic Review*, mayo, pp. 1-9.

Anguiano, Arturo, "México, entre el norte y el sur", en *Estudios sociales. Revista de investigación del noroeste*, vol. VII, núm. 14, julio-diciembre de 1997, pp. 27-54.

Barajas, María del Rosío et al., (2004), "Industria Maquiladora en México: Perspectivas del aprendizaje tecnológico organizacional y escalamiento industrial", Tijuana, El Colegio de la Frontera Norte, 1ª. ed. El Colegio de la Frontera Norte, 2004.

(Banco de México) Márquez Ayala, David, en Vector Económico, <http://www.vectoreconomico.com.mx/>, consultado el 09 de noviembre de 2013, con datos del Banco de México.

Boisier, S., 2004, Desarrollo endógeno: ¿para qué?, ¿para quién? (el humanismo en una interpretación contemporánea del desarrollo), en [http://www.cedet.edu.ar/Archivos/Bibliotecas/ponencia\\_boisier.pdf](http://www.cedet.edu.ar/Archivos/Bibliotecas/ponencia_boisier.pdf)

Carlson, B. y Stankiewicz, R. (1991), "On the nature, function and composition of technological systems", *Journal of Evolutionary Economies*, 1, pp. 93-118

Cataño G., y Paula B. (2007), "Las PYMES: Vínculos y Redes de Cooperación para la Innovación en Antioquia (Un estudio exploratorio)". *Revista Tecno Lógicas*, No. 18, pp. 11-42

Casas, Rosalba (2002), "La investigación sobre los actores sociales en el campo. Formas de producción y transferencia interactiva de conocimiento", ponencia presentada en el 2o Seminario sobre Vinculación Social: Construcción de conceptos y metodologías para la vinculación social en el sector rural, Instituto de Investigaciones Sociales, 12 de septiembre, México.

\_\_\_\_\_ (2003), "Enfoque para el análisis de redes y flujos de conocimiento". En Luna, Matilde (coord.), *Itinerarios del conocimiento: formas dinámicas y contenido. Un enfoque de redes*. 1ª ed., México, Editorial ANTROPOS, 2003.

Casas, Rosalba, Luna, Matilde y Santos, María (2001), "La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México". Coordinado por Casas, Rosalba (2001). México, México. Editorial Anthropos. Pp.355-373

Celaya, Minerva (2008), "La academia y la empresa en Baja California. Los actores y nivel de vinculación para la innovación y transferencia del conocimiento". Tesis de Maestría. El Colegio de la Frontera Norte

Celaya, M. y Rosío Barajas, (2012). "La academia y el sector productivo en Baja California. Los actores y su capacidad de vinculación para la producción, difusión y transferencia del conocimiento y la innovación" en *Región y Sociedad* 2012 XXIV No. 55 Septiembre – Diciembre, pp. 41 – 80. El Colegio de Sonora. Sonora, México.

CESAIBC, (2009). "La acuicultura en el estado de Baja California". Disponible en <http://www.industriaacuicola.com/PDFs/4.2-AcuiculturaBC.pdf> (Fecha de consulta: 01 de noviembre de 2013)

Chen, Derek y Carl J. Dahlman. 2005. *“The knowledge Economy, the KAM methodology and World Bank Operations”*. Washington: The World Bank

Coase, R. H. (1937): «The Nature of The Firm», *Econometrica*, vol. 4, pp. 386-405; existe traducción castellana, entre otras, COASE, R. H. (1994): *La Empresa, el Mercado y la Ley*, Alianza, Madrid.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), (2001-2002), *“La actividad del CONACYT por entidad federativa”*. Disponible en <http://www.conacyt.mx> (fecha de consulta 01 de noviembre de 2013)

\_\_\_\_\_ (2012), *“La actividad del CONACYT por entidad federativa”*. Disponible en <http://www.conacyt.mx> (fecha de consulta 01 de noviembre de 2013)

Consejo Nacional de la Industria Maquiladora de Exportación (CNIME), (2006), *“Antecedentes y organización de la IME en México*, México, CNIME, 2006.

Cooke, Phillipe (2001), “Regional innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy”. Oxford University Press. *Industrial and Corporate Change*, vol.10, No.4. pp.945-974.

Cordero Salas, Paula, Hugo Chavarría, Rafael Echeverri y Sergio Sepúlveda, 2003, “Territorios rurales, competitividad y desarrollo”, San José, CR, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

Diario Oficial de la Federación (DOF), fecha: 30 de marzo de 1999

Dunning, John H., (1971), *The multinational enterprise*, Londres, Ed. George Allen & Unwin.

Elías, Gilberto, (2007), *“B.C: ideal para desarrollar biotecnología”*. Boom Económico (I)

Escuela de Organización Industrial (2007) “La innovación como herramienta de transformación empresarial”, Escuela de Negocios, Madrid, Disponible en: [http://api.eoi.es/api\\_v1\\_dev.php/fedora/asset/eoi:12172/componente12171.pdf](http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:12172/componente12171.pdf) , Fecha de consulta: 20 de abril de 2013

Etzkowitz, H. (1989), *“Entrepreneurial Science in the Academy: A Case of the Transformation of Norms”*, en *Social Problems*, vol. 36, 1, pp. 14-29.

\_\_\_\_\_ (2002), *“The triple hélix of University-industry-government. Implications for policy and evaluation”*, en Science Policy Institute, Working Paper, noviembre 2002

\_\_\_\_\_ (2003): *“Innovation in innovation: the Triple Helix of university-industry-government relations”*, *Social Science Information*, vol, 42,n.º 3, pp. 293-337.

Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (1997), “Introduction: Universities in the Global Knowledge Economy”, en Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (editores), *Universities and the Global Knowledge Economy. A triple Helix of University-Industry-Government Relations*, Pinter, London.

\_\_\_\_\_ (2000), *“The Dynamics of Innovation: from National System and “Mode 2” to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations”*. *Research Policy* 29 (2000), pp.109-123

Florida, Richard (2000), *“The Learning Region”*. En Zoltan J. ACS (eds), *“Regional Innovation, Knowledge and Global Change”*. New York 2000 (Pp. 231-239)

Foray, Dominique y David, Paul (2002). *“Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento”*. En *Comercio Exterior*, Vol. 52, No.6, junio, México, pp. 472-492.

Forsman, María, Solitander N. (2003) "Knowledge transfer in clusters and networks". Journal O International Business Studies-www.jibs.net-2003

Freeman, L.C., (1979) "Centrality in networks: I. conceptual clarification" Social Networks 1, 215–239.

Freeman, C. (1982), "Innovation as an Engine of Economic Growth: Retrospect and Prospects", in H. Giersch (ed), "Emerging Technologies: Consequences of Economic Growth, Structural Change and Employment", proceso del Symposium de Kiel, 1981 (Tübingen: J.C.B. Mohr (Paul Siebeck), 1982), pp. 1-32.

\_\_\_\_\_ (1987), "Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan", Pinter, London, 1987.

Freeman, E. y David Reed, (1983), "Stockholders and Stakeholders: A new perspective on Corporate Governance". California Management Review, Primavera 1983. Págs. 88-106

Friedkin, N. (1991): Theoretical Foundations for Centrality Measures, American Journal of Sociology, 96, 6, mayo, pp.1478-1504

Fuentes, Noé Arón (2008), "*Elementos de la Política de Desarrollo Empresarial: El Caso de Baja California, México*" Artículo presentado en el Seminario internacional "Trajetórias de Desenvolvimento Local e Regional: uma comparação entre as Regiões do Nordeste Brasileiro e a Baixa Califórnia, México". El Colegio de la Frontera Norte. pp. 152 – 171

Fuentes, Noé Arón y Sárach Martínez-Pellégrini (2005), "*La política Empresarial de Baja California*", en Comercio Exterior, Vol. 55, Núm. 5, Mayo de 2005. Pp. 441-449

Fuentes, N. A. et al., (2012), "*Política Empresarial del Estado de Baja California 2012-2020: Innovar para competir*".

García, A.S., Antonio Morillas, Carmen Ramos, (2005), "*Relaciones interindustriales y difusión de la innovación: una aproximación desde la Teoría de Redes*". Estadística Española, Vol.47, Núm.160, 2005, págs.. 475 a 499

Garófoli Gioacchino, 1995, "*Desarrollo económico, organización de la producción y territorio*", en A. Vázquez Barquero y G. Garófoli (edits.) *Desarrollo económico local en Europa*, Colegio de Economistas de Madrid, Colecc. Economistas Libros, Madrid, España.

Grijalva M., Gabriela (2004), "*Generación de Empleos en la Frontera Norte de México. ¿Quiénes han aprovechado el TLC?*". Frontera Norte. Vol.16, Núm. 31, Enero-Junio 2004

Gutiérrez, Lorena (2011). "*Un concepto sobre las redes de conocimiento entre organizaciones*". Revista de Ciencias Sociales. Vol. XVII, núm. 3. Julio-septiembre 2011, pp. 473-485, Universidad del Zulia, Venezuela

INEGI. Perspectiva estadística. Baja California. Diciembre 2010

Kenney, Martin, Jairo Romero y Dae Won Choi, (1997), "*Japanese and Korean Invest-ment in the Maquiladoras: What Role in Global Value Chains*", Estudios sociales. Revista de investigación del noroeste, vol. VII, núm. 14, julio-diciembre de 1997, pp. 99-122.

Leydesdorff, L. (2001), "*Knowledge-based Innovations Systems and the Model of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations*", disponible en <http://www.leydesdorf.net>.

Leydesdorff, Loet y Henry Etzkowitz, 1998, "*La triple hélice como un modelo para estudios de innovación*", en Ciencias y Política Pública, vol. 25, núm. 3, 195-203.

List, F. (1841), "Das Nationale System der Politischen Ökonomie", Basel: Kyklos (traducido al idioma inglés y publicado bajo el título: The National System of Political Economy), Longmans, Green y Co., Londres (1841).

Lozare, Carlos (1996), "La teoría de redes sociales". En Papers No. 48 pp. 103-126

Lundvall, B. Å. (1985), "Product innovation and User-Producer Interaction", Aalborg, Aalborg University Press

\_\_\_\_\_ (1992), "National Systems of Innovation", Printer, Londres, 1992.

Madoery, Oscar y Vázquez Barquero, Antonio (eds.), (2001), "Transformaciones globales, Instituciones y Políticas de desarrollo local". Editorial Homo Sapiens, Rosario, 2001, pp.1-17.

Mella M., José. M. (1998): "Evolución doctrinal de la ciencia regional. Economía y política regional en España ante la Europa del Siglo XXI", Cap. I, Akal Textos, Madrid

Méndez, R., (2002). "Innovación y desarrollo territorial: Algunos debates teóricos recientes". EURE. Vol. 28, No. 84, Pontificia Universidad de Santiago Chile, año 2002, pp. 1-32

Messner, D. (1996), "Latinoamérica hacia la economía mundial: condiciones para el desarrollo de la competitividad sistémica, Fundación Friedrich Ebert, Buenos Aires, 1996.

Moctezuma, Patricia, et al. (2013), "Cobertura con calidad a través de la reorganización institucional en la educación superior de Baja California". FRONTERA NORTE, Vol. 25, Núm. 49, Enero-Junio de 2013 pp. 87-108

Montero C. y Pablo Morris (1999), "Competitividad sistémica y desarrollo endógeno: metodología para el estudio de los sistemas regionales de innovación" en Instituciones y actores del desarrollo territorial en el marco de la globalización, Ediciones Universidad del Bío-Bío e ILPES-CEPAL, Concepción 1999. 36pp.

Muñoz, O., (1997), "El desarrollo tecnológico como objetivo estratégico", en Muñoz, O. (ed.) "Políticas públicas para un desarrollo competitivo", 1997.

Nelson, R., (1988), "Institutions Supporting Technical Change in the United States. Technical Change and Economic Theory". Pinter, London, 1988

\_\_\_\_\_ (1993), "National Innovation Systems: A Comparative Analysis". University Press, Oxford, New York

North, D., (1990), "Institutions, Institutional Change and Economic Performance", Cambridge University Press, Cambridge, 1990.

Organización de las Naciones Unidas (ONU), (2002), Derechos Económicos, Sociales y Culturales Prevención de la Discriminación, E/CN.4/Sub.2/2002/NGO/21, 24 de julio Consultado el 10 de noviembre de 2013.

(LCTIBC) Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Estado de Baja California, publicada en el periódico Oficial No.45, tomo CXIC, Sección II, de fecha 05 de octubre de 2012

OECD, (1992), "Technology and the economy: the key relationship", París, 1992.

Orgogozo, I. (1997), "Les réseaux, une nouvelle représentation de l'espace social", Geneve, 1997.

Plan Estatal de Ciencia y Tecnología del estado de Baja California 2003-2007

Ramos, J., (2011), “Sistemas Regionales de Innovación. El caso de la ciencia, tecnología e innovación en Baja California”. Gobierno del estado de Baja California y Universidad Autónoma de Baja California. Laredo Editores, pp. 173,

Rosenberg, N. (1976), “*Perspectives on Technology*”, Cambridge, Cambridge University Press.

Ruiz D., Clemente, (2004), “Dimensión Territorial del Desarrollo Económico de México”. Facultad de Economía, UNAM. 2004. México

Schmalensee R., (2000), “*Antitrust Issues in Schumpeterian Industries*”, American Economic Review, vol. 90, núm. 2, mayo de 2000, pp. 192-196

Schumpeter J. A. (1972), “*The Explanation of the Business Cycle*”, *Economica*, diciembre de 1972, pp. 290-299

\_\_\_\_\_ (1997), “*Teoría del Desarrollo Económico*”. Fondo de Cultura Económica, México, segunda edición en español pp. 254 . Primera edición en alemán 1912 bajo el título “*Theorie der Wirtschaftlichen Entwicklung*”, Verlag Dunker & Humnolt, Munich.

Vázquez, Barquero A., (1988), “*Desarrollo Local. Una estrategia de creación de empleo*”, Pirámide, Madrid.

\_\_\_\_\_ (1999), “Desarrollo, redes e innovación. Lecciones sobre desarrollo endógeno”. Madrid: Ediciones Pirámide

\_\_\_\_\_ (2005), “Las nuevas fuerzas del desarrollo”. Antoni Bosch. Barcelona, España. 192 pp.

Wasserman, S; Faust, K. (1994). “*Social Network Analysis*. Cambridge: University Press

Whalley, John, (1998), “Why do Countries Seek Regional Trade Agreements?”, en J. A., Frankel, edit., *The Regionalization of the World Economy*, Chicago, University of Chicago Press, 1998, pp. 63-83.

### **Páginas web consultadas**

<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=02>

<http://www.contactopyme.gob.mx/parques/PARGEO1.ASP?ESTADO=2>

[https://www.inadem.gob.mx/incubadoras\\_y\\_aceleradoras.html](https://www.inadem.gob.mx/incubadoras_y_aceleradoras.html)

<https://www.inadem.gob.mx/docs/Directorio%20Aceleradoras%20Nacionales%202014.pdf>

[http://www.inegi.org.mx/prod\\_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/encuestas/especiales/endutih/2010/ENDUTIH2010.pdf](http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/encuestas/especiales/endutih/2010/ENDUTIH2010.pdf)

[http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4946386&fecha=30/03/1999](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4946386&fecha=30/03/1999)

<http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/cms/paginas/IndCientifTec.jsp>

[http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro\\_estado/municipios.jsp](http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro_estado/municipios.jsp)

<http://www.ccsc.com/PDF/Numbers-July-2013-CA-Economy-Rankings-2012.pdf>

<http://www.pyme.gob.mx/parques/que.html>

## LISTA DE ACRÓNIMOS

SRI.- Sistema Regional de Innovación  
TH.- Triple Hélice  
TLCAN.- Tratado de Libre Comercio de América del Norte  
EUA.- Estados Unidos de América  
IED.- Inversión Extranjera Directa  
IME.- Industria Manufacturera de Exportación  
IED.- Inversión Extranjera Directa  
EMN.- Empresas Multinacionales  
SEDECO.- Secretaría de Desarrollo Económico  
PDE.- Política de Desarrollo Empresarial  
PED.- Plan Estatal de Desarrollo  
VACB.- Valor Agregado Censal Bruto  
INEGI.- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática  
UABC.- Universidad Autónoma de Baja California  
CICESE.- Centro de Investigación Científica y de Estudios Superiores de Ensenada  
SEES.- Sistema Estatal de Educación Superior de Baja California  
SNI.- Sistema Nacional de Investigadores  
CONACYT.- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología  
UNAM.- Universidad Nacional Autónoma de México  
COEPES.- Comisiones Estatales para la Planeación de la Educación Superior  
CC.- Centros Científicos  
UTT.- Universidad Tecnológica de Tijuana  
ITT.- Instituto Tecnológico de Tijuana  
ITM.- Instituto Tecnológico de Mexicali  
CETYS.- Centros de Estudios Técnicos y Superiores  
PNPC.- Programa Nacional de Posgrados de Calidad  
El COLEF.- El Colegio de la Frontera Norte  
IPN.- Instituto Politécnico Nacional

COCYT.- Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología

PECIT.- Programa Estatal de Ciencia y Tecnología

LCTIBC.- Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación para el estado de Baja California

COCIT.- Consejo Estatal de Ciencia e Innovación Tecnológica

CTi.-Ciencia, Tecnología e innovación

IES.- Instituciones de Educación Superior

CI.-Centros de Investigación

OCDE.- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

SE.- Secretaría de Economía (Federal)

# ANEXOS

## ANEXO A

### EL ENTRAMADO LOCAL INSTITUCIONAL

En el Sistema Regional de Innovación (SRI) de Baja California existen actores que no solo son numerosos, sino que también existe diversidad entre éstos de carácter legal e institucional, con una misión, visión y objetivos basados en su propia naturaleza jurídica y administrativa. En su quehacer institucional se abarcan los campos académico, científico, tecnológico, empresarial y gubernamental, es decir, son las Instituciones de Educación Superior (IES) (públicas y privadas), los Institutos Tecnológicos, Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Clusters legalmente constituidos, Organismos Empresariales, Cámaras de Comercio e Instituciones Gubernamentales que tienen como finalidad la adaptación, generación, difusión y transferencia de tecnologías e innovaciones.

**Cuadro 35. Definición de los componentes / actores del Sistema Regional de Innovación**

<b>Componentes y Actores</b>	<b>Funciones dentro del SRI</b>
<b>CIENTÍFICO-ACADÉMICO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Centros de Investigación Científica</li><li>• Centros de Desarrollo Tecnológico</li><li>• Instituciones de Educación Superior (IES) (públicas y privadas)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Generación de conocimientos</li><li>✓ Generación de ciencia y tecnología</li><li>✓ Investigación en áreas específicas del conocimiento</li><li>✓ Formación de recursos humanos profesionales</li><li>✓ Formación de recursos humanos de alto nivel</li><li>✓ Investigación científica y tecnológica.</li></ul>
<b>TECNOLÓGICO</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Centros de Desarrollo y Transferencia Tecnológica</li><li>• Centros Regionales de Productividad</li><li>• Incubadoras Empresas de Base Tecnológica</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Transferencia de conocimientos y prestación de servicios tecnológicos.</li><li>✓ Desarrollo de capacidades productivas regionales</li><li>✓ Apoyo a nuevos emprendedores de empresas de base tecnológica.</li><li>✓ Organizaciones espaciales que integran capacidades de investigación y prestación de</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parques Tecnológicos</li> <li>• Institutos Tecnológicos</li> </ul>	<p>servicios tecnológicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Formación tecnológica de recursos humanos de nivel intermedio</li> <li>✓ Fortalecimiento de las capacidades tecnológicas de las empresas.</li> </ul>
<p><b>PRODUCTIVO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas de producción y prestación de bienes y servicios</li> <li>• Asociaciones Empresariales, Cámaras de Comercio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Organizaciones privadas de producción y prestación de bienes y servicios.</li> <li>✓ Organizaciones, Cámaras, Gremios y Consejos empresariales</li> <li>✓ Promoción, servicios y registro de empresas productivas y comerciales.</li> </ul>
<p><b>FACILITADOR</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Secretarías Federales y Estatales</li> <li>• Entidades gubernamentales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definición institucional de políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTi)</li> <li>✓ Obtención de información, análisis y producción de indicadores de CTi.</li> <li>✓ Formular y coordinar políticas territoriales para el SRI, así como la articulación de los actores que conforman el SRI.</li> <li>✓ Promover el Desarrollo Tecnológico y procesos de innovación en las empresas.</li> </ul>
<p><b>FINANCIERO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organismos Gubernamentales</li> <li>• Banca Privada</li> <li>• Fondos Internacionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La Banca Privada financia proyectos productivos de base tecnológica.</li> <li>✓ Organismos gubernamentales con objetivo de financiamiento de la investigación científica y proyectos productivos con base en la CTi de organizaciones públicas y privadas.</li> <li>✓ Capital de inversionistas privados de participación minoritaria y temporal para apoyar empresas o proyectos viables de rentabilidad proporcional a riesgos asumidos.</li> <li>✓ Promoción y cofinanciación de proyectos de desarrollo tecnológico y de fomento de las MiPyMES.</li> <li>✓ Recursos externos para ciencia, tecnología o innovación.</li> </ul>

Fuente: Adaptado de Monroy (2004: 51)

## ANEXO B

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

Tesis de Maestría

#### *Formulario de Encuesta*

Aplicada a representantes de instituciones del Sistema Regional de Innovación en Baja California con base a Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación del estado de Baja California 2012

1.Nombre:	_____					
2.Grado de Estudios:	_____					
3. Nombre de la organización / institución:	_____					
4.Dirección:	_____					
5.Municipio:	<table border="1"><tr><td>Ensenada</td><td>Mexicali</td><td>Tecate</td><td>Tijuana</td><td>Rosarito</td></tr></table>	Ensenada	Mexicali	Tecate	Tijuana	Rosarito
Ensenada	Mexicali	Tecate	Tijuana	Rosarito		
6.Teléfono:	_____	7.E-mail:	_____			

8. Enumere en orden de importancia (siendo 1 el más importante y así sucesivamente) las principales actividades que más caracterizan a su organización en términos del Sistema Regional de Innovación de Baja California

- a) Investigación Científica
- b) Investigación Aplicada y/o desarrollo tecnológico
- c) Docencia
- d) Innovación Empresarial
- e) Formulación de Política


- f) Capacitación
- g) Financiación
- h) Producción y/o prestación de bienes y/o servicios
- i) Otra:¿Cuál? \_\_\_\_\_


9. De las siguiente lista, mencione en orden numérico (siendo 10 el número que representa más convenios) las organizaciones y/o instituciones con las que tiene pactados más convenios.

<b><u>Científico - Académico</u></b>	CICESE	
	UABC	
	Otra:	
<b><u>Tecnológico</u></b>	UTT	
	ITT	
	Otra:	
<b><u>Productivo</u></b>	CCE	
	COPARMEX	
	Otra:	
<b><u>Facilitador</u></b>	CONACYT	
	SEDECO	
	Otra:	
<b><u>Financiero</u></b>	SE	
	COCIT	
	Otra:	

10. Según la respuesta anterior, mencione si la relación con la organización / institución es:

<b><u>Científico - Académico</u></b>	Relación Formal	Relación Informal
CICESE		
UABC		
Otra:		
<b><u>Tecnológico</u></b>		
UTT		
ITT		
Otra:		
<b><u>Productivo</u></b>		
CCE		
COPARMEX		
Otra:		
<b><u>Facilitador</u></b>		
CONACYT		
SEDECO		
Otra:		
<b><u>Financiero</u></b>		
SE		
COCIT		
Otra:		

11. En términos de proyectos relacionados con la innovación. En el último año, las relaciones que existen con las demás instituciones que conforman el SRI en B.C.:

- a) Han disminuido
- b) Han aumentado
- c) Se han mantenido

### ***Guía para Entrevistas***

Aplicada a representantes de instituciones del Sistema Regional de Innovación en Baja California con base a Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación del estado de Baja California 2012

1. Describa su función como organización / institución en el Sistema Regional de Innovación de Baja California

2. En su opinión, ¿qué tipo de contribución futura puede llegar a tener como institución en el Sistema Regional de Innovación en Baja California?

(intencionalidad como actores en el sistema. Siguen haciendo lo que hacen normalmente o tienen un plan de integración y relacionamiento con los demás actores)

3. Desde su punto de vista, ¿qué tipo de barreras a la articulación existen actualmente que impiden el logro de un óptimo funcionamiento del Sistema Regional de Innovación en Baja California?

4. En caso de tensiones y/o conflictos ¿Cuál(es) sería(n) los mecanismos para lograr la cooperación entre su institución y otras organizaciones y/o instituciones del Sistema Regional de Innovación en Baja California?

5. ¿Cuál es la forma más común de solucionar dichas tensiones o conflictos para potenciar los mecanismos de cooperación entre su institución y otras organizaciones y/o instituciones?

7. En su opinión, ¿qué organización / institución sería óptima para articular a los actores que participan en el Sistema Regional de Innovación de Baja California?

6. En su opinión, ¿Es el Consejo de Ciencia e Innovación Tecnológica del estado de Baja California (COCIT) la institución más adecuada y central para articular a los actores que participan en el Sistema Regional de Innovación de Baja California? ¿Por qué?

8. En su concepto, en el actual Sistema Regional de Innovación de Baja California ¿qué componentes (Científico-Académico, Tecnológico, Productivo, Financiero, Gobierno) tienden a articularse de mejor manera? ¿Por qué?

9. Siguiendo su opinión, ¿cuáles serían las más importantes acciones y/o estrategias para mejorar la articulación del Sistema Regional de Innovación en Baja California?

10. Defina en su opinión, ¿cómo consideraría el grado de articulación del Sistema Regional de Innovación de Baja California (siendo 0 completamente desarticulado y 10 completamente articulado).

11. Sobre el tema, ¿qué le gustaría agregar?

### ***Descripción de la base de datos***

La información presentada en el Capítulo IV de Resultados se obtuvo a través de información primaria de las encuestas y entrevistas a profundidad aplicadas a los representantes de las instituciones/organizaciones del Sistema Regional de Innovación (SRI) en el estado de Baja California.

Dada la población heterogénea de actores en el SRI, la información emana de un muestreo representativo subjetivo por decisión razonada de los distintos componentes descritos en el anexo anterior (véase anexo A). Con base a los actores incluidos en la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación para el estado de Baja California 2012, se tomaron en cuenta al menos dos instituciones/organizaciones por cada componente o subsistema para la aplicación de las encuestas y entrevistas a profundidad. En total, se entrevistaron a 12 representantes de las instituciones/organizaciones que conforman al SRI: CICESE, UABC, UTT, ITT, COPARMEX, CCE, CANIETI, SEDECO, CONACYT, SE y COCIT (2) (Véase lista de acrónimos).

Por consiguiente, los datos obtenidos con información de los instrumentos sirvieron para generar la primera Matriz de Relaciones e Interrelaciones entre los actores del SRI en B.C. que nos muestra los valores y grado de articulación, asignados por los mismos actores (véase cuadro 31). Posteriormente, se genera la Matriz Dicotómica de Relaciones e Interrelaciones entre los actores del SRI en B.C. asignando el valor cero a las relaciones débiles y el valor uno a las relaciones fuertes (véase cuadro 36).

**Cuadro 36. Matriz Dicotómica de Relaciones e Interrelaciones entre los actores/componentes del SRI de B.C.**

<b>Componentes /Actores</b>	<b>Científico - Académico</b>	CICESE	UABC	Otra:	<b>Tecnológico</b>	UTT	ITT	Otra:	<b>Productivo</b>	CCE	COPARMEX	CANIETI	Otra:	<b>Facilitador</b>	CONACYT	SEDECO	<b>Financiero</b>	SE	COCIT	Otra:
<b>Científico - Académico</b>																				
CICESE		/	0			0	0			1	0	0			1	1		1	1	
UABC		1	/			1	1			0	0	0			1	0		1	0	
<b>Tecnológico</b>																				
UTT		1	1	1(f)		/		1(c)		0	0	0	1(b)		0	0		0	0	1(e)
ITT		1	1	1(c)		0	/	1(d)		0	0	0	0		1	0		0	0	
<b>Productivo</b>																				
CCE		0	1			0	0			/	1	0			1	1		1	0	
COPARMEX		0	0			1	0			1	/	0			1	1		1	0	
CANIETI		0	1			1	0			1	0	/	1(b)		0	1		1	0	
<b>Facilitador</b>																				
CONACYT		1	1			1	0			0	0	0			/	1		0	1	
SEDECO		0	1			1	0			0	0	0	1(a)		1	/		0	1	
<b>Financiero</b>																				
SE		0	1			1	0			1	1	1			1	1		/	0	
COCIT		1	1			1	1			1	1	1			1	1		1	/	

Nota: 0: Relación débil, 1: Relación fuerte; (a) Empresas diversas; (b) CDT; (c) UNAM y UPBC (d) ITM & ITE; (e) SEP; (f) CETYS; Fuente: El autor con base en las encuestas y entrevistas realizadas a los actores.

La razón principal de uso de la matriz dicotómica es debido a que los *software* para generar la información UCINET & NetDraw, requieren los datos de esta manera, y así se genera la información sobre las características generales y particulares de la red, analizadas en el capítulo IV de Resultados.

Por otra parte, merece la pena resaltar que las instituciones/organizaciones sujetas a encuestas y entrevistas a profundidad se ubicaron en los municipios de Tijuana, Mexicali y Ensenada. La razón principal de lo anterior, es que los centros/sedes de representación de dichas instituciones/organizaciones se encuentran localizados justamente en las áreas mencionadas. No por esto, es menos importante los municipios de Tecate y Rosarito, ya

que los municipios de Tecate y Rosarito en algunos casos cuentan con estas con instituciones/organizaciones, sin embargo, son oficinas de enlace y representación que siguen la estrategia de su filial principal, para cualquiera de los casos.

**Los datos están disponibles a solicitud expresa del autor. Para cualquier solicitud favor de comunicarse al correo: [albertocasastj@gmail.com](mailto:albertocasastj@gmail.com)**

## **ANEXO C**

### ***Explicación del caso atípico 'itt' en resultados de Grado de Intermediación***

Como se dijo, anteriormente, al hacer el análisis sobre los resultados obtenidos del Cuadro 15, se puede observar que el actor 'itt' muestra un comportamiento atípico que lo posiciona por encima de los demás.

El actor 'itt' muestra un Grado de Intermediación normalizado del 30.175%, es decir, controla cerca de 1/3 de la capacidad que tienen los actores en su conjunto para entablar un vínculo o relación con otro(s) actor(es) de la red, asimismo, refleja la cantidad de información y recursos que éste puede llegar a transmitir.

Regresando a la Gráfica 1, se puede observar de manera clara la razón del elevado resultado para 'itt' en el Grado de Intermediación: es el único actor en la red en decir que entabla relación con los actores 'itm, ite' y 'sep'. Al analizar indicadores anteriores de medidas de centralidad de Freeman (1979) como el de Centralidad de Grado para cada uno de los actores (véase Cuadro 13), el actor 'itt' no figura dentro de los actores más relevantes para dicha medida de poder y centralidad en la red.

La respuesta se encuentra más allá de los resultados cuantitativos. Durante la entrevista a profundidad, que se realizó al director del Instituto Tecnológico de Tijuana, se obtuvo información cualitativa de la relación que guarda ésta institución con el resto de los actores del SRI en Baja California. El titular de la institución afirmó no estar altamente relacionado con las demás instituciones/organizaciones de la región por una sencilla razón: la burocracia centralizada. El Instituto Tecnológico de Tijuana, al ser una institución de

naturaleza federal está obligada, por sus normas, a gestionar cualquier tipo de relación o vinculación con otras instituciones/organizaciones ante una institución, también de carácter federal, cuya sede se encuentra en la capital del país: la SEP. Por tanto, el titular del ITT reveló que la mayor relación que guardaba es, precisamente, con la SEP y con sus homólogos en Baja California, el ITM e ITE, respectivamente. Así, 'itt' justifica la mención de la estrecha relación con 'itm, ite' y 'sep'.