

LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN DE BAJA CALIFORNIA

Alejandro Mungaray*

Jorge Ramos**

Ismael Plascencia***

y Patricia Moctezuma****

* Doctor en Economía por la UNAM. Secretario de Desarrollo Económico del Gobierno del Estado de Baja California y Profesor de la Facultad de Economía y Relaciones Internacionales de la UABC. Investigador Nacional Nivel II del SNI.

Correo e: amungaray@baja.gob.mx

** Doctor en Ciencias Administrativas por la UABC. Secretario Técnico del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología y Profesor de la Facultad de Contaduría y Administración Tijuana de la UABC.

Correo e: jorgeramos46@hotmail.com

*** Doctor en Ciencias Económicas por la UABC. Coordinador de Investigación del COCYT y Profesor de la Facultad de Contaduría y Administración Tijuana de la UABC. Investigador Nacional Nivel I del SNI.

Correo e: ismael_plascencia@yahoo.com

**** Doctora en Administración Pública por la UNAM. Directora de la Facultad de Economía y Relaciones Internacionales de la UABC. Investigador Nacional Nivel I del SNI.

Correo e: moctezuma@uabc.edu.mx

REVISTA DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

ISSN: 0185-2760.

Vol. XL (2), No. 158,

Abril - Junio de 2011, pp. 119-136

Resumen

La aspiración de una sociedad es lograr niveles superiores de bienestar en términos de salud, educación e ingreso. Si bien el crecimiento no garantiza una distribución adecuada de los ingresos, servicios educativos y de salud, dicho crecimiento es una condición necesaria para tratar de resolver los problemas de desigualdad con políticas públicas. Regiones con mayor crecimiento son aquellas capaces de innovar en sus instituciones. Las instituciones de educación superior deben desempeñar un papel central en este proceso. Baja California trabaja en la conformación de un sistema regional de innovación que sirva de base para el fomento de oportunidades y el desarrollo de industrias basadas en el conocimiento.

Palabras clave:

- Baja California
- Sistema Regional de Innovación
- Instituciones de educación superior

Abstract

The aspiration of a society is to achieve higher levels of welfare in terms of health, education and income. While growth does not ensure adequate distribution of income, education and health services, this growth is a necessary condition to address issues of inequality through public policy. The fastest growing regions are those able to be innovative in their institutions. Higher education institutions must play a central role in this process. Baja California is working on the establishment of a Regional Innovation System as a basis for the promotion of opportunities and development of knowledge-based industries.

Key words:

- Baja California
- Regional Innovation System
- Higher education institutions

Introducción

Este artículo explora las características que deben desarrollar las instituciones de educación superior (IES): universidades y centros de investigación en Baja California en el contexto de un sistema regional de innovación en ciernes. La evolución de sistemas regionales de innovación en otras partes del mundo ubica al conocimiento en el centro de un desarrollo económico sustentable. El compromiso entre IES y la comunidad empresarial, se sustenta en una mayor interacción en torno a un conocimiento útil. Sin duda las IES de Baja California se están moviendo hacia una mayor vinculación con las empresas comprometidas regionalmente, en torno a actividades de investigación y desarrollo que fomenten mayores niveles de competitividad. Finalmente se plantean recomendaciones de políticas públicas enfocadas a las IES en el contexto de la conformación de un sistema regional de innovación a partir del análisis de las mejores prácticas en el ámbito internacional.

La importancia de las instituciones de educación superior como eje para el desarrollo de un sistema regional de innovación (SRI) está ampliamente documentada. En Estados Unidos las dos aglomeraciones más exitosas de empresas de alta tecnología en información, comunicación y biotecnología, se ubican en Boston y el área de la Bahía de San Francisco, donde se encuentran también cuatro de las universidades más importantes del país. La presencia de universidades de clase mundial en estas regiones son, al menos parcialmente, responsables del éxito regional. Sus estudiantes y egresados generalmente permanecen en su área, algunos se convierten en emprendedores y los resultados de la investigación desarrollada por científicos se convierten en fuente de nuevas empresas (Chen y Kenney, 2007).

Los tres pilares de un SRI exitoso son: las empresas (organizadas en *clusters* funcionales), el sector académico (por medio de una oferta educativa oportuna y pertinente y con mecanismos eficaces de transferencia tecnológica) y el gobierno (a través de una política proactiva con acciones dirigidas y estratégicas). La discusión sobre un SRI se ha centrado en los países desarrollados, aunque empieza a tomar fuerza en los países emergentes. En el contexto de la actual crisis, el fortalecimiento de capacidades científicas, tecnológicas y de innovación se presenta cada vez más como una buena estrategia para replantear el desarrollo regional y sus metas de competitividad de largo plazo, debidamente articuladas con objetivos de corto y mediano plazos que permitan que la reestructuración de las empresas se realice con ese rumbo.

Las IES en los sistemas regionales de innovación

Las universidades han sido consideradas como instituciones esenciales para el desarrollo de sistemas nacionales de innovación (Lundvall, 1992; Nelson, 1993). A pesar de que durante algún tiempo el análisis se mantuvo en el ámbito nacional, los geógrafos argumentaron que los sistemas de innovación tienen un fuerte imperativo regional (Cooke, 1992, 2001; Storper, 1997). La literatura define de manera amplia a un sistema regional de innovación (SRI) como una red de instituciones, políticas y agentes que sostienen y apoyan el avance científico y tecnológico. En las economías con creciente base en el conocimiento, las instituciones de educación superior (universidades y centros de investigación) son actores vitales en la creación, adquisición, diseminación y utilización del conocimiento (Nelson y Rosenberg, 1993), contribuyendo al desarrollo de los sistemas regionales de innovación con las empresas y el gobierno. En consecuencia, la innovación es concebida como la habilidad para detectar, crear, difundir y adoptar nuevas ideas para transformarlas en productos, procesos y servicios redituables, que llevan al crecimiento de la productividad, la competitividad y el bienestar económico. Inicialmente la innovación se concebía como un proceso lineal que va de la investigación básica a la transferencia tecnológica y completada por la comercialización. De los años noventa a la actualidad, numerosos aportes empezaron a cuestionar esta racionalidad a través de modelos sistémicos y complejos para la innovación, que enfatizan en esfuerzos deliberados por medio de interacciones, IES y gobierno para lograr un ambiente de innovación regional sostenida y dinámica.

Las IES combinan la función de educar e investigar. Esta función conjunta de entrenar personal e investigación avanzada suele ser más efectiva que la especialización en una u otra actividad. Por ejemplo, la movilidad de recursos humanos calificados a la industria o cualquier otra ocupación, es un poderoso mecanismo para la difusión de investigación científica y las demandas de estudiantes y sus empleadores en la currícula, pueden reforzar los vínculos entre la agenda de la investigación académica y las necesidades de la sociedad (Mowery y Bhaven, 2005).

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

Cuadro 1
Productos de las IES para los SRI

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

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

De acuerdo con Gibbons (1997), la mayoría de las universidades están organizadas rígidamente, con base en las estructuras de las ciencias disciplinarias, y por tanto están siendo impactadas por fuerzas sociales como la globalización y la competitividad. El cambio fundamental es la emergencia de un sistema de producción distribuido en que la generación de conocimiento ha dejado de ser un atributo exclusivo de las IES. En consecuencia, se empieza a reconocer que la producción y disseminación del conocimiento no son actividades autocontenidas ni cuasi-monopólicas que se llevan a cabo en las IES. Su verdadero reto será la generación a tiempo de los trabajadores y emprendedores de conocimiento que demande el desarrollo y el aprovechamiento pragmático de investigación generado por otros productores de conocimiento.

Esta situación se genera porque el conocimiento no se produce donde se necesita y, por tanto, las universidades deberán allegarse recursos intelectuales nuevos y desde fuera de sus límites, para que puedan interactuar con alguna efectividad en un sistema de producción de conocimiento distribuido. Para ello, las IES deben desarrollar más y mejores vínculos con la sociedad que las rodea. El modelo referido resulta *ad hoc* para ubicar a estos actores en un SRI para Baja California, en donde se trabaje de forma coordinada con los otros agentes e incluso sean ejes estratégicos en la generación y distribución de conocimiento. Ello significa transitar de un modo de producción de conocimiento por sí mismo a otro modo que plantea la solución de problemas complejos en un contexto global competitivo.

Cuadro 2
Modelos de producción de conocimiento de Gibbons, 1997

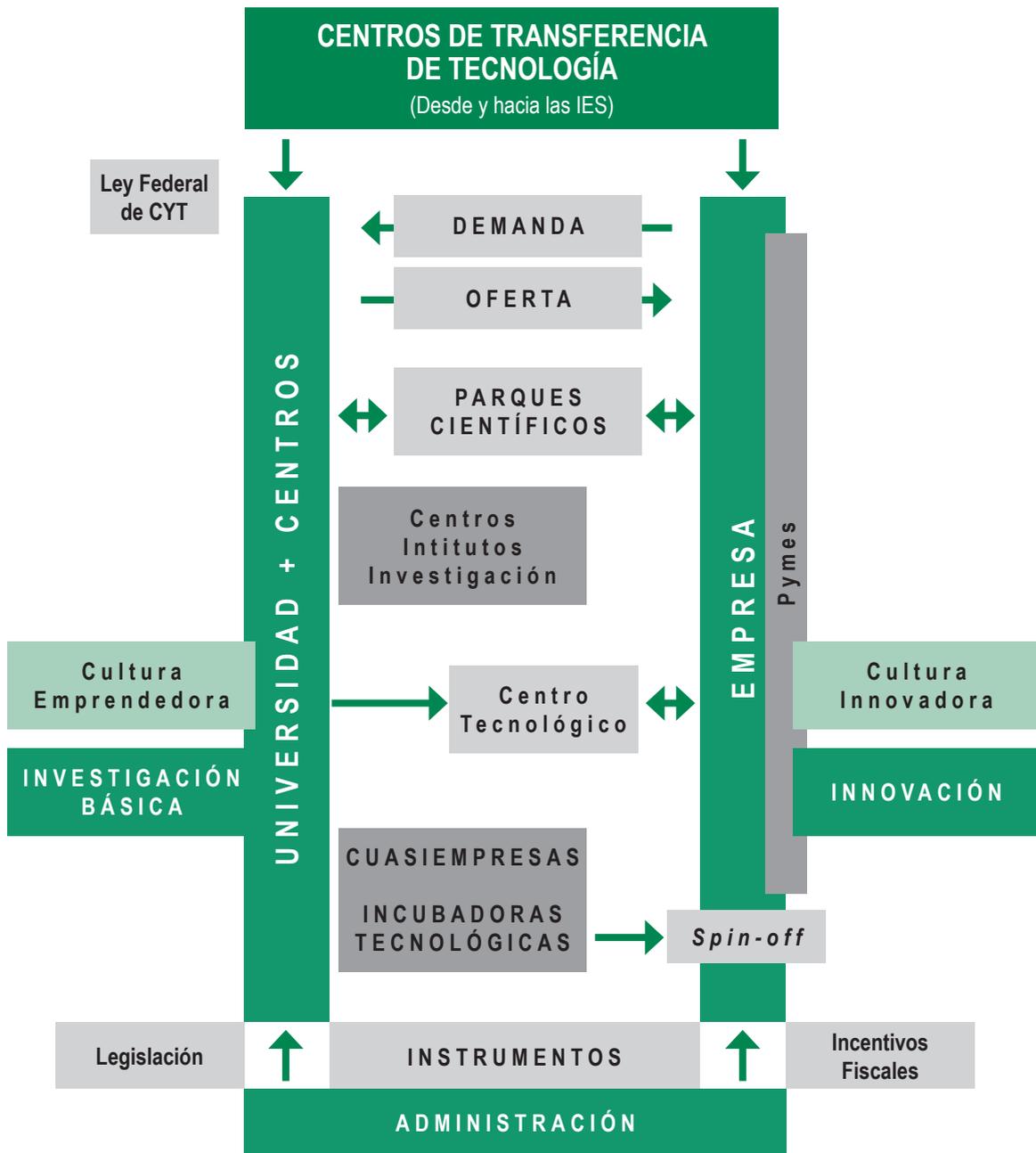
Características	Modo I	Modo II
Producción de Conocimiento	Basada en las disciplinas	Multidisciplinaria
Localidad	Académica	De aplicación
Practicantes	Especialistas	Grupo ampliado
Grupos	Continuos	Transitorios
Organización	Jerárquica	Control mixto
Estructura	Uniforme	Diversa
Retroalimentación	Hacia los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

Fuente: Gibbons, 1997.

Para lograr lo anterior, las IES necesitan expandir sus funciones de intercambio/transferencia tecnológica a través de alianzas y asociaciones articuladas en una política formal y en el establecimiento de misiones que reflejen un verdadero compromiso organizacional y de asignación de recursos. La política institucional de las IES debe permitir, de manera creciente, la participación de sus académicos en actividades asociadas a la investigación, el desarrollo y la comercialización de proyectos públicos y privados. Esto se logra sin alterar o dañar de forma seria la atmósfera universitaria institucional, cuando se reconoce que las actividades docentes y su mejora son un componente central de la investigación (Gibbons, 1998). En la medida que las IES reconozcan su obligación para servir a la sociedad a través de las actividades de transferencia de conocimiento, el propósito universitario y los intereses individuales de las empresas irán convergiendo. Estos hechos fueron reconocidos en el decreto modificatorio a la Ley Federal de Ciencia y Tecnología, que incluye a la Innovación y los estímulos para su desarrollo. El cambio de las IES como las conocemos a las IES emprendedoras e interactivas, requiere de la definición de la misión y visión de las universidad en la era de la economía del conocimiento, pero también del estudio actual del modelo dinámico de transferencia de tecnología nacido del concepto de la “Triple Hélice” en las relaciones Universidad-Industria-Gobierno (Etzkowitz, 2003).

Figura 1

Representación esquemática de ciencia, tecnología e innovación Universidad Empresa



Fuente: Rubiralta, 2003.

Políticas públicas para las IES en el sistema regional de innovación

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

Los gobiernos intentan incrementar la tasa de transferencia de los avances en investigación académica a la industria para facilitar su aplicación por parte de las empresas nacionales, en un esfuerzo más amplio para mejorar el desempeño económico nacional. De acuerdo con la OCDE (2008), las políticas nacionales deben hoy adaptarse a diferentes “tipos” de regiones, con base en sus características de perfil empresarial, capacidad industrial y científica. Existen también tendencias de política pública por parte de países y regiones avanzadas, que se convierten en mejores prácticas para países en desarrollo con las adecuaciones pertinentes para avanzar en la conformación de un SRI. La adecuación de estrategias deben poner énfasis en el ámbito regional, pues sólo en este ámbito son posibles las estrategias nacionales de investigación, desarrollo e innovación (Mungaray y Palacio, 2000). El desarrollo de regiones a partir de sus activos y el acuerdo de los actores locales para establecer metas de corto, mediano y largo plazos que generen competitividad sistémica, es la mejor estrategia (Howells, 1999). En el caso de México la estrategia ha sido subsidiar a las regiones atrasadas, redistribuyendo desde las regiones o entidades avanzadas.

El enfoque de política regional de la OCDE (2009) plantea atender e incluir regiones rezagadas e incorporar a las empresas micro, pequeñas y medianas, aspectos sectoriales de innovación, y un mayor énfasis en el compromiso tanto de actores públicos como privados. La política regional, por tanto, se apoya en una política de innovación científica y tecnológica que permea transversalmente a la sociedad. Para ello se debe concretar un enfoque de interrelación, cooperación, trabajo en equipo y multi disciplinarietà para conectar esfuerzos aislados.

Si bien existe relación entre IES y grandes empresas, una nueva meta debe ser entre IES y empresas micro, pequeñas y medianas. Las IES requieren ser socios fundamentales de los programas regionales de innovación, regidos por una política pública de vinculación con la política de desarrollo empresarial, pues la investigación sin la comercialización no redundará en innovación.

Los programas de política pública para el desarrollo empresarial requieren actuar como “impulsores” de crecimiento regional; apoyar a las industrias y a los sectores en transición para reconvertir los puestos de trabajo; ayudar a las pequeñas y medianas empresas a la asimilación de tecnologías para el crecimiento; y promover ventajas competitivas impulsando las exportaciones y el desarrollo de marcas comerciales regionales para atraer inversión.

Cuadro 3
Políticas públicas para la conformación de un sistema regional de innovación

Política	Nuevo Enfoque	Enfoque anterior
Regional	Desarrollo de regiones competitivas reuniendo activos y actores locales.	Redistribución de regiones adelantadas a rezagadas.
Ciencia y Tecnología	Financiamiento de investigación conjunta que comprenda redes de IES con la industria y enlaces con la comercialización.	Financiamiento de proyectos sectoriales e individuales en investigación básica.
Educación Superior	Promoción de enlace con la industria y la investigación conjunta para el desarrollo tecnológico.	Enfoque en la función docente y la investigación básica.
Empresarial	Apoyo de necesidades comunes de los grupos empresariales vinculados para la asimilación de tecnologías.	Subsidios (estímulos fiscales) a las empresas líderes nacionales.

Fuente: OCDE, 2009

Vincent-Lancrin (2006) plantea que las posibilidades territoriales se diseñan alrededor de dos dimensiones: “administración dirigida” *versus* “fuerzas del mercado” y “enfoque internacional” *versus* “enfoque regional”, el eje horizontal enfatiza el patrón de gobernanza del sistema de educación superior en su conjunto: ¿Está gobernado por reglas administrativas conducidas por la oferta?, o ¿es conducido por la demanda como en los mercados? El eje vertical enfatiza la profundidad de la integración internacional en la educación superior, sin perder de vista la actuación regional a través de la colaboración y la competitividad. Los escenarios de la figura 2 muestran que la internacionalización y los modos particulares de provisión (pública o privada) están conceptualmente desconectados. La internacionalización no necesariamente involucra comercio y liberalización (escenario 1) a pesar de que puede (escenario 2). De forma inversa, los mecanismos de mercado no necesariamente están relacionados a instituciones educativas privadas o la internacionalización, sino que pueden ser utilizados en un marco de administración pública (escenario 4) en donde las IES responden a los incentivos de mercado.

Figura 2

Los cuatro escenarios para la investigación y desarrollo de las IES



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

Estos escenarios son complejos y multidimensionales y no son mutuamente excluyentes. Lo interesante es que los escenarios sean lo suficientemente diferentes para que generen discusión en Baja California, que como región está integrada económicamente al sur de California, si bien necesita un mayor esfuerzo de integración en las actividades de las IES.

El sistema de investigación e innovación y desarrollo tecnológico de Baja California

Actualmente existe una política de descentralización del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), donde las regiones con mayores capacidades serán las estén en mejores condiciones de absorber responsabilidades y derechos en materia científica y tecnológica. Uno de los Programas por medio de los cuales CONACYT está destinando mayores recursos a la I+D en las entidades federativas, es a través del Fondo Mixto. A pesar de la importancia relativa de Baja California por su participación en la actividad económica nacional, no había logrado incrementar su participación en el Fondo Mixto tomándolo como un indicador de referencia de todos los programas de CONACYT.

Para mejorar la participación relativa de la entidad en la participación de fondos es necesario mejorar nuestras capacidades y las IES son el ente natural para lograr una mejor articulación regional. De acuerdo con la OCDE (2009), son pocas las políticas empresariales que se han desarrollado en los diversos estados del país tomando en cuenta las especificidades regionales. En Baja California se hace un esfuerzo por cumplir con las metas y objetivos de Plan Estatal de Desarrollo promoviendo para ello la ciencia, la tecnología y la innovación. Con la integración del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología a la estructura de la Secretaría de Desarrollo Económico y con la elaboración del Programa Especial de Ciencia e Innovación Tecnológica de Baja California 2009-2013, se ha construido un medio de tránsito de un esquema de gobernabilidad a uno de gobernanza para lograr una mejor vinculación entre los diversos sectores académicos y de investigación, empresariales y gubernamentales. En su alcance se incorporan conceptos que tienen relevancia para la competitividad regional y el desarrollo económico y social de su población.

En México se ha considerado como SRI al inventario de capacidades científicas y tecnológicas de los estados o territorios (OCDE, 2009; Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2009). Sin embargo, se plantea que lo fundamental de un SRI no es el desempeño de los agentes considerados de forma individual o sus capacidades en términos de infraestructura, sino más bien como partes integradas y funcionales de un sistema no lineal. El Sistema de Investigación e Innovación y Desarrollo Tecnológico de Baja California (SIIDEBAJA), es un esfuerzo premeditado para la conformación de un SRI bajacaliforniano. Está conformado en un principio por nueve IES públicas y privadas del estado. Existe vinculación entre universidades y empresas a través del Servicio Social Profesional y las Prácticas Profesionales y existen programas de estancias para que estudiantes participen en proyectos de investigación científica con miembros de las IES. Sin embargo, el SIIDEBAJA permite escalar la vinculación para que la investigación científica de las IES se afiance con el desarrollo tecnológico de las empresas (SIIDEBAJA, 2009).

Figura 3

Actores de la SIIDEBAJA

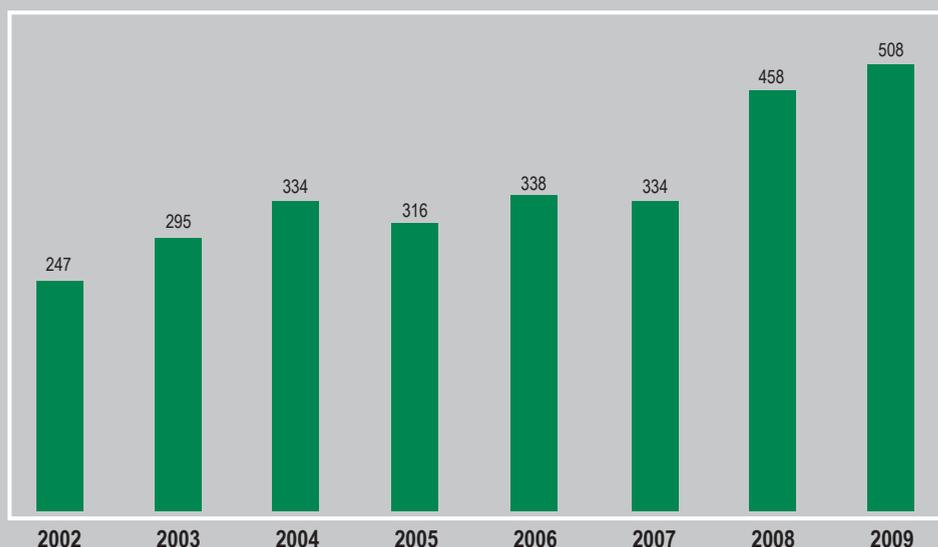


Fuente: Elaboración propia.

Con la creación del SIIDEBAJA, se establece un compromiso gubernamental para que la generación del conocimiento y su aplicación innovadora resulten pilares fundamentales de un sistema educativo de buena calidad y pertinencia que impulsará a Baja California como polo de innovación. El objetivo es alcanzar un desarrollo económico que permita competir con éxito en la economía global y permita igualdad de oportunidades para todos en el marco de una práctica sustentable, competitiva y regionalmente equilibrada. Baja California cuenta con empresas de clase mundial que compiten en mercados internacionales; con un gobierno estatal que apoya las actividades de investigación y desarrollo; y con universidades públicas y privadas de calidad reconocida y con centros públicos de investigación de alto nivel. En estos se desarrollan alrededor de 508 investigadores reconocidos por el Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT como se puede apreciar en la siguiente gráfica. La tasa de crecimiento de investigadores reconocidos fue del 10 por ciento promedio anual de 2002 a 2009, lo que ubica al estado en las primeras posiciones del país. La riqueza de conocimiento existente direccionada a los objetivos del desarrollo regional bajacaliforniano de corto, mediano y largo plazos, con investigadores interactuando entre ellos a través de la formación de recursos humanos y la vinculación con el sector productivo y gubernamental, es un gran patrimonio local.

Gráfica 1

Investigadores de Baja California en el Sistema Nacional, 2002-2009



Fuente: CONACYT, 2009

Para que el SIIDEBAJA evolucione y se consolide en un SRI, es necesario tomar en cuenta las siguientes recomendaciones basadas en las mejores prácticas internacionales y opiniones de expertos e investigadores de prestigio: a) son básicamente las empresas las que generan valor y su vinculación con las IES es fundamental para que circule la información, el conocimiento y la innovación; b) la transferencia de aprendizaje de las empresas multinacionales a las empresas regionales y locales requiere mecanismos concretos; c) las redes y los *clusters* como forma de organización empresarial se debe fortalecer; d) en el sector educativo, la innovación debe permear todas sus actividades; e) los proyectos estratégicos de vinculación deben ser apoyados con capital de riesgo privado y público; f) Instituciones de mediación y apoyo a la innovación como el Consejo de Ciencia y Tecnología deben ser fortalecidos; g) El SRI debe ser conducido desde el más alto nivel de autoridad gubernamental; y h) sus líderes deben ser actores con alta solvencia moral, capacidad y legitimidad; y i) el monitoreo, evaluación y *benchmarking* de las políticas para mejorar el SRI es fundamental.

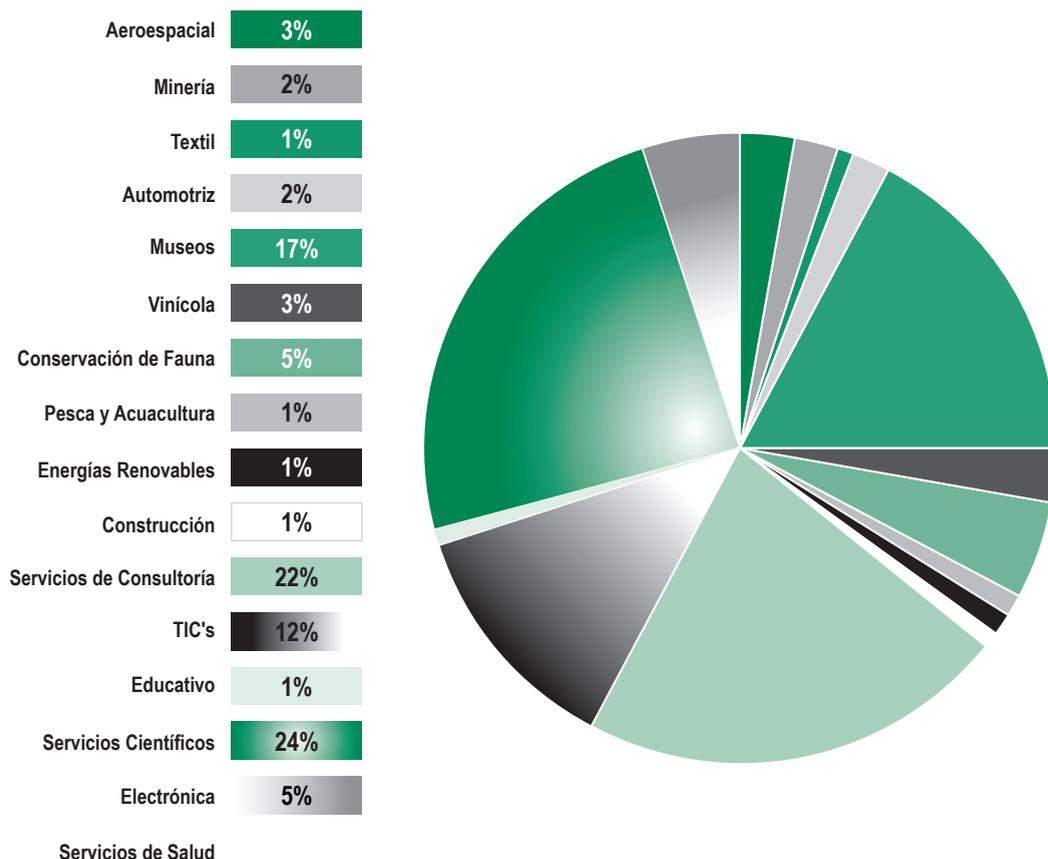
Una política efectiva para promover la interacción y compromiso entre IES y empresas, es el establecimiento de oficinas de transferencia tecnológica y parques tecnológicos. Entre sus funciones principales está la asesoría legal en materia de propiedad intelectual y la promoción de *spin-off* de empresas de base tecnológica. Su éxito está asociado a factores organizacionales, culturales y ambientales que incluyen el profesionalismo de los agentes, el estilo

gerencial y de liderazgo de los propulsores de estas iniciativas, la compensación de los agentes y la existencia de una estrategia clara (Huggins *et al.*, 2008). En el marco del SIIDEBAJA se desarrolla el consorcio tecnológico y el Centro para el desarrollo de *software*. El primero es un esfuerzo entre el Gobierno del Estado de Baja California a través del Consejo de Ciencia y Tecnología (COCYT), el CONACYT y el Consejo de Desarrollo Económico de Tijuana que representa a la iniciativa privada y el Parque Industrial el Florido, que de esta manera potencia su atractivo con servicios científicos y tecnológicos hacia las empresas de alta tecnología del parque y de la ciudad. El segundo es un esfuerzo concertado entre el Gobierno del Estado a través del COCYT e ISSTECALI, el CONACYT y el liderazgo de CANIETI (Cámara Nacional de la Industria de la Electrónica y Tecnologías de la Información) para concentrar a empresas de tecnologías de la información de la región y dar espacio a las que se generen en las incubadoras de alta tecnología apoyadas por el gobierno del estado, la Secretaría de Economía, las instituciones de educación superior y los organismos empresariales.

La mayor parte de la actividad gubernamental está en la capital, Mexicali, la actividad económica en Tijuana, y la actividad científica en Ensenada. El reto es conectar estas islas de especialización relativa para el desarrollo de ventajas competitivas estatales no sólo entre ellas, sino con el resto del país a través de prácticas de transferencia tecnológica (figura 1). En Baja California se tiene una política de desarrollo empresarial, la cual tiene su fundamento en la “Ley de Fomento de la competitividad y Desarrollo Económico para el Estado de Baja California” publicada en 2005 y actualizada en agosto de 2010, en torno a una política de desarrollo empresarial de segunda generación, la cual apoya los esfuerzos e iniciativas previas, pero enfatiza, por un lado, el impulso a los sectores económicos clave con mayores actividades científicas y tecnológicas al interior de las empresas, entre empresas y vinculadas con IES, aunque por otro lado establece mecanismos de compensación hacia las micro y pequeñas empresas generadoras de empleo. Este esfuerzo descansa en los programas de Fondos Mixtos y de Estímulos a la Innovación, que han permitido una mayor inversión tanto pública como privada en actividades científicas y tecnológicas para promover la competitividad en el estado. Así en 2009, gracias al trabajo de vinculación entre IES y empresas se lograron colocar 127.2 millones de pesos en proyectos científicos y tecnológicos con un monto concurrente de las empresas por 134 millones para un total de 261.2 millones de pesos sólo en el Fondo Mixto. Si bien impactó en el fortalecimiento de los museos para la difusión de la ciencia y la tecnología, también impactó en sectores como el de infraestructura científica, tecnologías de la información, electrónica, construcción, servicios profesionales y científicos y servicios de salud, entre otros (gráfica 2). Para agosto de 2010 se han colocado 51.9 millones de pesos de un total de 100 millones estimados, que han generado a la fecha 167.8 millones de pesos concurrentes.

Gráfica 2

Impacto sectorial del Fondo Mixto-BC, 2009



Fuente: COCYTC, 2010.

En el programa de “Estímulos a la Innovación”, ediciones 2009 y 2010, se han apoyado 24 y 41 proyectos de investigación y desarrollo de empresas pequeñas, medianas y grandes, vinculadas con las IES, por un monto de 75.6 y 97.5 millones de pesos respectivamente, lo que significa un crecimiento de la inversión de 29% entre 2009 y 2010 en sectores aeroespacial, alimentos, farmacéutica, agroindustria, tecnologías de la información, maquinaria industrial, entre otros. En total se han invertido más de 440 millones de pesos en actividades de investigación en 2009 y 2010 entre inversión pública y privada (cuadro 4).

Cuadro 4
Inversión en investigación y desarrollo en Baja California, 2009-2010

	Aportaciones en 2009			Aportaciones en 2010*		
	Fondo	Concurrente	Total	Fondo	Concurrente	Total
Fondo Mixto	127,252,079.00	134,007,614.00	261,259,693.00	51,866,000.00	167,833,143.00	219,699,143.00
Estímulos a la Innovación						
Innovapyme	19,430,159.00	19,952,957.00	39,383,116.00	29,817,104.00	30,884,228.00	60,701,332.00
Proinnova	No aplica	No aplica	No aplica	43,555,869.00	24,213,685.00	67,769,554.00
Innovatec	56,178,202.00	87,076,767.00	143,254,969.00	24,128,906.00	68,694,944.00	92,823,850.00
Total	202,860,440.00	241,037,338.00	443,897,778.00	149,367,879.00	291,626,000.00	440,993,879.00

*En 2010 quedan por ejercer 30 millones de pesos.
Fuente: COCYT, 2010.

Conclusiones

Si bien no se puede hablar de la existencia de un SRI debidamente organizado en Baja California, sí existe un marco de política pública con metas de corto, mediano y largo plazos. El PECIT es un rumbo y el SIIDE-BAJA es un mecanismo para reforzar la vinculación intra e inter agentes a través de incentivos económicos como los Fondos a la Innovación del CONACYT y el Fondo Mixto de Baja California, el cual pasó de 13 millones en promedio entre 2002 y 2008, a 100 millones en 2009 y 2010.

La creciente necesidad de mayores recursos que las IES requieren para su competitividad en todo el mundo, se enfrenta con fuentes de financiamiento insuficientes para sus expectativas. En Suecia, más del 50 por ciento de los recursos destinados a la investigación y desarrollo en las IES proviene de fuentes externas. En Japón y Corea, la disminución de recursos gubernamentales a las IES, fue compensada mediante alianzas y vinculación con el sector privado, el cual aumentó la inversión en actividades de investigación y desarrollo (Chen y Kenney, 2007).

El éxito de la transferencia de tecnología en Finlandia, a partir de los noventa, se basa en la rápida transformación hacia entornos de crecimiento intensivo en conocimiento. El esfuerzo en investigación y desarrollo (I+D) a largo plazo, se ha realizado de forma conjunta entre la industria y las IES, si bien un factor clave ha sido la fuerte inversión en I+D realizada desde el sector privado, pues aceleró el crecimiento del sector público mediante actividades y políticas conjuntas (Rubiralta, 2003).

El mundo actual es de una complejidad creciente e incierta, con un creciente número de interesados (*stakeholders*) haciendo nuevas demandas al sector científico y educativo. En una sociedad con clara diferenciación regional (Howells, 1999), las personas que trabajan en las IES, junto con los

agentes gubernamentales y la clase empresarial, están viendo hacia regiones de México como Baja California, más allá de las camisas de fuerza que imponen las restricciones económicas y los plazos políticos. Los escenarios futuros deben estimular la reflexión de los cambios mayores que se necesitan hacer en las IES y en su ambiente ampliado. ¿Qué necesitan hacer las IES de Baja California para apoyar el SRI en un contexto de competitividad global? Redefinir sus estrategias de enseñanza, disminuir los costos operativos e incrementar los fondos destinados a proyectos y prácticas de investigación e innovación; emular las mejores prácticas de otras instituciones a través de la interacción; aumentar la flexibilidad en todos sus procesos hacia la mejora continua; y aumentar su impacto buscando recursos cofinanciados para resolver problemas locales y regionales. El principal cambio es que la producción y disseminación de conocimiento cada vez es menos una actividad cuasi-monopólica y auto contenida en IES aisladas. El reto de fondo para las IES es que el entrenamiento y capacitación de sus estudiantes ocurra cada vez más vinculado con su entorno, para que el conocimiento se produzca donde se va a necesitar, y las IES deben allegarse recursos intelectuales de las empresas y el gobierno para interactuar en un sistema distribuido de conocimiento a través de un lenguaje común. Se parte de la premisa de que las regiones más competitivas poseen las mejores IES y apuestan a su desarrollo como pilares fundamentales de la sociedad, la economía y el desarrollo regional (Ramos y Plascencia, 2010).

El mundo está cambiando rápidamente y vivimos en tiempos exponenciales (Kurzweil, 2005). En México como en la mayor parte del resto del mundo, estamos preparando estudiantes para trabajos que todavía no existen, que utilizarán tecnologías que todavía no se desarrollan y resolverán problemas que todavía no se vislumbran. Así lo muestra la formación de nuevas carreras como la bioingeniería (ingeniería aplicada a la biología y a la química), nanotecnologías (tecnología de nano partículas) y energías renovables, entre otras (Plascencia *et al.*, 2008). En la economía del conocimiento la primera tarea de las políticas de desarrollo regional es promover procesos de aprendizaje e interacción entre sistemas, subsistemas, organizaciones, e individuos que permitan un desarrollo económico y social sustentable.

Referencias

- Cooke, P. (1992). "Regional innovation systems: Competitive regulation in the new Europe", en *GeoForum*, 23, 365-382.
- Cooke, P. (2001). "Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy", en *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 945-974.
- Chen, K. y Kenney, M. (2007). "Universities/Research institutes and regional innovation systems: The cases of Beijing and Shenzhen", en *World Development*, 35(6), 1056-1074.
- Etzkowitz (2003). "Innovation in Innovation: The Triple Helix of University-Industry-Government Relations", en *Social Science Information* 42 (3), 293-338.
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A. C. (2009). *Estadísticas de los sistemas regionales de innovación* (Vol. 1 y II). México, D. E.: FCCT, A. C.
- Gibbons, M. (1997). *What kind of University? Research and teaching in the 21st century*. 1997 Bealand lecture. Victoria University of Technology.

- Gibbons, M. (1998). *Higher Education Relevance in the 21st Century*. Education. Washington, D. C., The World Bank.
- Howells, J. (1999). "Regional Innovation Systems?" In *Innovation Policy in a Global Economy*. Cambridge University.
- Huggins, R., Johnston, A., y Steffenson, R. (2008). "Universities, knowledge networks and regional policy", en *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 1(2), 321-340.
- Kurzweil, Ray. (2005). *The Singularity is near. When humans transcend Biology*. Londres, Viking Penguin Group.
- Lundvall, B-A. (1992). *National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres y New York, Pinter.
- Mowery, David y Bhaven Sampat (2005). "Universities in national innovation systems", en *The Oxford handbook of innovation*. Nueva York, N. Y., Oxford University Press.
- Mungaray y Palacio (2000). "Shumpeter, la innovación y la política industrial", en *Comercio Exterior*, Vol. 50 (12) Pp. 1085-1089.
- Nelson, R. R. (1993). *National innovation systems: A comparative analysis*. Oxford, Oxford University Press.
- Nelson, R. y Rosenberg N. (1993). "Technical innovation and national systems", en R. R. Nelson (Ed.), *National innovation systems: A comparative analysis*. Nueva York, N.Y., Oxford University Press.
- OECD (2009). *Reviews of regional innovation. 15 Mexican states*. París, Organisation for Economic Cooperation and Development.
- OECD (2008). *Higher education, management and policy. entrepreneurship*. París, , Organisation for Economic Cooperation and Development
- Plascencia, Ismael et al. (2008). *Estudio de Factibilidad de la Carrera de Bioingeniería*. Universidad Autónoma de Baja California.
- Ramos, Jorge e Ismael Plascencia (2010). "Una visión desde Baja California de la ciencia, tecnología e innovación", en *Ciencia Tecnología Innovación*, Núm. 103. Nuevo León. Gobierno del Estado de Nuevo León. Pp 11-13.
- Rubiralta, Alcañiz, M. (2003). *Transferencia a las empresas de la investigación universitaria*. Madrid, Academia Europea de Ciencia y Artes.
- SIIDEBAJA (2009). *Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico de Baja California*, Mexicali, B.C., Periódico Oficial del Estado de Baja California, Tomo CXVI, núm. 14, 20 de marzo.
- Storper, M. (1997). *The regional world*. Nueva York, The Guilford Press.
- Vincent-Lancrin, S. (2006). What is changing in academic research? Trends and futures scenarios. *European Journal of Education*, 41 (2), 169-202.