



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR
ÁREA DE CONOCIMIENTO DE CIENCIAS SOCIALES Y
HUMANIDADES
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE ECONOMÍA
POSGRADO EN CIENCIAS SOCIALES: DESARROLLO
SUSTENTABLE Y GLOBALIZACIÓN

TESIS

ECONOMÍA BASADA EN EL CONOCIMIENTO Y DESARROLLO
REGIONAL. UN ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INNOVACIÓN EN BAJA
CALIFORNIA SUR, MÉXICO

QUE COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE

DOCTOR EN CIENCIAS SOCIALES CON ORIENTACIÓN EN
GLOBALIZACIÓN

PRESENTA:
SANTIAGO AVILÉS QUEVEDO

DIRECTORA:
DRA. ALBA ERITREA GÁMEZ VÁZQUEZ
DIRECTOR EXTERNO:
DR. LUIS FELIPE BELTRÁN MORALES

La Paz, B.C.S., México, octubre de 2014

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Esta dedicatoria es especial para mi familia Mariana Vázquez Hurtado y Santiago Avilés Vázquez mis compañerit@s de toda la vida, a mi mamá Evangelina y mi papá Santiago†, así como a todos mis hermanos carnales y espirituales que los llevo siempre en mi corazón.

En esta parte agradezco profundamente a todos mis profesores que de alguna manera tomaron parte en mi formación académica. A mi Comité Académico Asesor integrado por: Dra. Alba Eritrea Gámez Vázquez, Dr. Luis Felipe Beltrán Morales, Dr. José Ernesto Rangel Delgado, Dra. Antonina Ivanova Bocheva y Dr. Manuel Ángeles Villa. A la UABCS, institución que me permitió cerrar este ciclo.

Para mí es muy importante agradecer a mis jefes y amigos del CIBNOR, Lic. Carolina Sánchez Verdugo, Dr. Cesar A. Salinas Zavala, Dr. Daniel Lluch Cota y al Dr. Sergio Hernández Vázquez ex Director General de nuestra institución, por los apoyos y facilidades que me proporcionaron para lograr este grado académico.

Menciono especialmente a todos mis compañeros de la primera y segunda generación de DESYGLO de la UABCS por la grata experiencia de vivir y compartir nuestras inquietudes científicas y los ideales de cada uno de nosotros, por ello les deseo éxito, mucho éxito en su vida.

Por último, para lograr esta tesis recibí apoyo/ayuda de mis comapañer@s: Dra. Mariana Vázquez Hurtado, Lic. Ana María Talamantes Cota, M.C. Rene Arturo Kachok Gavarain, Ing. Tizoc A. Moctezuma Cano, Horacio Goygortua Bores, Lic. Carolina Sánchez Verdugo y Dr. Ismael Sánchez Brito, muchas gracias a todos.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1. Objetivos.....	8
1.1 Objetivo general.....	8
1.2 Objetivos particulares.....	8
2. Hipótesis.....	9
3. Justificación.....	9
4. Marco metodológico.....	12
4.1 Índice de la Economía del Conocimiento (KEI).....	15
4.2 Índice de Desarrollo Humano.....	18
4.3 Variables y metodología estadística del Sistema Estatal de Ciencia y Tecnología sudcaliforniano.....	19
4.3 Estimación del Índice de la Economía del Conocimiento (KEI) en materia de acuicultura y pesca.....	22
4.4 Taller con expertos.....	24
4.5 Agenda estratégica de innovación en Baja California Sur.....	26
4.6 Sondeo de percepciones a los profesores investigadores, servidores públicos y ejecutivos de la banca comercial.....	27
5. Organización de la tesis.....	27
I. LA ECONOMÍA BASADA EN EL CONOCIMIENTO Y SU ROL EN EL CRECIMIENTO ECONOMICO	29
1. Los neoclásicos, evolucionistas y la GPT (General Purpose Technologies).....	31
2. El modelo neoclásico y la “nueva” teoría del crecimiento endógeno.....	35
3. Generación de las condiciones de las sociedades del conocimiento.....	38
4. Los conceptos subyacentes.....	45
5. Dato, información y conocimiento.....	46
6. El concepto de innovación.....	51
7. Ecosistema de Innovación.....	55
8. Consideraciones finales.....	57
II. EL CONTEXTO DE LA EBC. UNA VISIÓN COMPARADA ENTRE LA REPÚBLICA DE COREA (COREA DEL SUR), BRASIL Y MÉXICO	59
1. Sistemas de innovación en Brasil, República de Corea y México.....	61
1.1 El caso de Brasil.....	61
1.2 El caso coreano.....	70
1.3 El caso mexicano.....	76
2. Una comparación de la experiencia de los tres países.....	88
2.1 Brasil, Corea y México en el Índice de la Economía del Conocimiento (KEI).....	92
2.2 Economías emergentes con desarrollo similar en el pasado reciente.....	92
2.3 Comparación de la acuicultura en México, Brasil y República de Corea.....	95
3. Discusión.....	96
4. Consideraciones finales.....	101
III. CONSTRUCCIÓN DE LA EBC EN BAJA CALIFORNIA SUR	103
1. Entorno económico y social de Baja California Sur.....	104
2. Principales agentes en el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en Baja California Sur.....	107

2.1 Infraestructura empresarial	107
2.2 Educación para la innovación y el desarrollo de la ciencia y tecnología.....	112
2.2.1 Acervo de Recursos Humanos en Ciencia Tecnología e Innovación (ARHCyT)	112
2.2.1.1 Población con estudios profesionales y de posgrado.....	114
2.2.1.2 Infraestructura para la investigación y productividad científica	115
3. Sistema estatal de ciencia y tecnología (SECyT).....	118
3.1 Marco normativo.....	120
3.2 Políticas enfocadas al desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación.....	120
3.3 Participación de las instituciones públicas en el SECyT.....	122
3.4 Participación de las instituciones académicas y de investigación en el SECyT.....	123
3.5 Fomento a la ciencia, tecnología e innovación.....	123
3.6 Participación del sector privado.....	124
4. Evaluación de recursos destinados a ciencia, tecnología e innovación en B.C.S.....	125
4.1 Desempeño de Baja California Sur en el contexto nacional	125
4.1.1 Análisis por grupos y variables.....	126
4.1.2 Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del año 2013.....	129
5. Índice de la Economía del Conocimiento (KEI) en materia de acuicultura y pesca	137
6. Análisis de los indicadores, índices y variables del Sistema de CTI	139
7. Consideraciones finales.....	143

IV. EL SUBSISTEMA PRODUCTIVO. LA PERSPECTIVA DESDE LOS SECTORES PESCA Y ACUICULTURA EN SUDCALIFORNIA..... 144

1. El contexto de la pesca y la acuicultura en Baja California Sur.....	146
2. Las organizaciones pesqueras y acuícolas y su relación con la tecnología en BCS	150
3. Síntesis de la información disponible	166
3.1 Reuniones y talleres con los actores de los subsistemas productivos, científico y gubernamental.....	166
3.2 Taller para la integración de la agenda estratégica de ciencia aplicada, tecnología e innovación en materia de acuicultura y pesca.....	178
3.2.1 Acuicultura.....	178
3.2.2 Pesca por captura	184
4. Consideraciones finales.....	189

V. EL SUBSISTEMA CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO. ANÁLISIS DE LA GENERACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO EN PESCA Y ACUICULTURA EN BCS..... 191

1. La IDTI y la formación de capital intelectual en las IES/CPis sudcalifornianas.....	195
1.1 Universidad Autónoma de Baja California Sur.....	196
1.1.1 Oferta educativa a nivel de licenciatura relacionada directamente con la acuicultura y la pesca.....	197
1.1.2 Posgrados e IDTI relacionados con la acuicultura y pesca, en la UABCS	198
1.2 Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR).....	199
1.2.1 Estudios de Posgrado e Investigación Desarrollo Tecnológico e Innovación.....	201
1.2.2 Vinculación con el entorno socioeconómico (COSEPI).....	202
1.2.3 Parque Científico y Tecnológico (BioHelis).....	203
1.2.4 Oficina de Propiedad Intelectual y Comercialización de Tecnología.....	204
1.3 Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del IPN (CICIMAR-IPN).....	205
1.3.1 Oferta educativa, investigación, desarrollo tecnológico e innovación.....	206

1.4 Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada A.C. (CICESE-La Paz).....	207
1.5 Institutos Tecnológicos.....	207
1.5.1 Instituto Tecnológico de La Paz.....	208
1.5.2 Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Constitución.....	209
1.5.3 Instituto Tecnológico Superior de Mulegé	211
1.5.4 Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Los Cabos.....	212
2. Índice de Innovación Estatal	212
3. La IDTI en materia de acuicultura y pesca en las IES/CPIs sudcalifornianas: UABCS, CICIMAR-IPN, CRIP-INP y CIBNOR.....	214
3.1 La percepción de los investigadores respecto al sistema sudcaliforniano de innovación.....	215
3.2 La infraestructura, laboratorios, programas y departamentos donde se realiza la IDTI.....	217
4. Propuestas generales	219
5. Consideraciones finales.....	223
VI. LOS SUBSISTEMAS FINANCIERO Y TECNOLÓGICO. EL APOYO, EL FINANCIAMIENTO, LA TECNOLOGÍA Y LOS SERVICIOS AVANZADOS.....	226
1. El financiamiento y los apoyos a las actividades de IDTI.....	229
2. El financiamiento a la IDTI en Baja California Sur	237
2.1 Apoyos otorgados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) al estado de Baja California Sur.....	238
3. Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI) 2014-2018.....	241
4. Programa Nacional de Innovación (2011).....	243
5. Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación de B.C.S. (2011-2015).....	244
6. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.....	245
7. Nacional Financiera (NAFIN). Fondos emprendedores.....	249
8. Consejo Sudcaliforniano de Ciencia y Tecnología.....	252
9. Fondo mixto de Baja California Sur.....	254
10. Los apoyos del Gobierno del Estado de Baja California Sur a la IDTI.....	254
11. La tecnología y los servicios avanzados.....	255
12. Consideraciones finales.....	256
VII. HACIA UNA PROPUESTA PARA UN SISTEMA DE INNOVACIÓN EN PESCA Y ACUACULTURA EN BAJA CALIFORNIA SUR.....	258
1. Propuesta de estructura de interfaz.....	259
2. Modelo de Estructura de interfaz (EDI/ORES).....	261
3. Proceso para dinamizar el sistema de innovación.....	264
4. La vinculación IES/CPIs con el Subsistema Socioeconómico	266
5. Innovación iterativa	271
6. Líneas estratégicas básicas.....	273
7. Entornos internacional, nacional y estatal.....	281
8. Tipología de las estructuras de interfaz.....	281
9. Objetivos y organización de la estructura de interfaz	282
10. Consideraciones finales.....	291
CONCLUSIONES.....	292
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	302
GLOSARIO.....	316
ANEXOS.....	320

INTRODUCCIÓN

En esta tesis, *Economía basada en el conocimiento y desarrollo regional. Un análisis del sistema de innovación en Baja California Sur, México*, se ofrece un estudio de la conformación del Sistema de Innovación (SI) sudcaliforniano, de su posicionamiento en el entorno regional y nacional, de las características de los actores que lo integran y de sus relaciones, así como de la evaluación de ese SI aplicado a los sectores pesca y acuicultura. Se toman estos últimos como eje, entre otras razones, por las manifestaciones de su centralidad en la política económica estatal y nacional, su potencial de eslabonamiento productivo, las condiciones ambientales locales, y las capacidades de producción de conocimiento científico respecto a esos sectores en el estado. Pero, también, porque a pesar de esas ventajas y posicionamiento en algunas capturas Baja California Sur no destaca en materia de acuicultura en la región del golfo de California (Sonora, Sinaloa, Baja California y Baja California Sur) como una potencia acuícola a pesar de disponer individualmente del mayor litoral costero del país y situarse en uno de los mares con aguas limpias y más productivos del mundo.¹

Indudablemente, el conjunto de razones de la situación anterior requiere de estudios multifactoriales y no es privativo de esta región de México pero, en un contexto en que se da una alta relevancia a la generación y aplicación del conocimiento con fines de

¹ Baja California Sur ocupa el tercer lugar nacional de las capturas con 171,459 ton de un total nacional de 1'385,459 ton, y el decimocuarto lugar en acuicultura con 4,671 ton de un total nacional de 270,570 ton de acuerdo a la media aritmética de los últimos seis años para ambos subsectores (CONAPESCA, 2011a). Sin embargo, dentro del grupo que forma la región del golfo de California (Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Baja California) se encuentra en el cuarto lugar en producción acuícola. Esto se menciona en virtud de que es la zona (junto con la costa occidental de la península de Baja California) más productiva de México y uno de los mares más productivos del mundo. También es necesario decir que Baja California Sur es la entidad federativa de México que detenta el mayor litoral, pues cuenta con 2,131 km de costa, lo que representa 19.2% del total nacional (INEGI, 2014).

crecimiento económico y desarrollo, una vía para comprender su estado actual es atender la relación entre conocimiento-producción e innovación-productividad-competitividad (González-Aréchiga, 2004). Es ese un análisis aún pendiente, al que esta investigación busca contribuir.

Los SI surgen a partir de las condiciones productivas e institucionales en que distintos agentes interactúan para crear, acumular, transmitir y consumir conocimiento y los productos derivados de éste, y generar nuevas ideas que permitan resolver los problemas existentes o generar oportunidades para nuevos negocios, productos o servicios. Detrás de ello, está la idea de impulsar el crecimiento económico y mejorar la situación de la economía en referencia (subnacional, nacional, regional) frente a otras. Si bien el desarrollo científico y tecnológico aplicado a la producción data de antaño, como se refiere más adelante en la tesis, el reconocimiento del *conocimiento como base del crecimiento económico* fue estructurado en una propuesta conceptual, la Economía Basada en el Conocimiento (EBC) o Economía del Conocimiento (EB), que surge en el contexto de la segunda posguerra mundial (Maldonado, 2004). Conceptos como cultura de innovación y competitividad, y el reconocimiento de la importancia del vínculo entre investigación científica y tecnológica en apoyo a la innovación, la productividad y la mejora económica reflejan la orientación de la EBC.

Sin embargo, es hasta los noventa cuando la EBC cobra fuerza principalmente en Europa a través de la promoción del concepto y desarrollo de indicadores para su medición que hace la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (Godin, 2003). Paralelamente, emergió la noción de Sociedad Basada en el Conocimiento (SBC)

como un concepto emanado desde la Sociología y la Administración que direcciona “a los hacedores de políticas públicas sobre ciencia, tecnología e innovación y su relación con el desarrollo humano” (Lundvall, 1992; Rangel, 2013). Esto es, la SBC permite identificar y analizar las transformaciones sociales que se están produciendo en la sociedad moderna, al tiempo que guía normativamente las acciones política² trascendiendo la dimensión meramente económica.

Promovida desde organismos internacionales, el Banco Mundial ha diseñado cuatro pilares que permiten observar el nivel de desarrollo de una economía del conocimiento, a saber: a) Mano de obra educada y calificada, que refleja una población bien educada y calificada es esencial para la creación, adquisición, diseminación y utilización efectiva del conocimiento; b) Sistema de innovación eficaz, en el que el fomento público y privado de la investigación y el desarrollo da como resultado nuevos productos o bienes, nuevos procesos y nuevo conocimiento; c) Infraestructura de información y comunicaciones adecuada que refleja las capacidades instaladas que posibilitan el desarrollo de actividades innovadoras, científicas y tecnológicas; y d) Régimen económico e institucional conductor del conocimiento, esto es, una red de instituciones, reglas y procedimientos que influyen la forma en que un país adquiere, crea, disemina y usa la información.

Como puede observarse, concretar la EBC y la SBC conlleva dificultades dado el complejo conjunto de elementos que requiere. Esto se magnifica en los países en desarrollo y en regiones periféricas porque suelen prevalecer en ellos condiciones institucionales y estructurales que impiden una vinculación funcional entre los procesos, actores y entorno

² Sin embargo, la SBC suele concurrir con otros términos como ‘sociedad de la información’ y ‘sociedad red’. Para un desarrollo de las diferencias lingüísticas de estos términos ver Krüger (2006).

de los sistemas de innovación. Paradójicamente, estas regiones enfrentan presiones cada vez mayores para insertarse en un contexto global de mayor competencia. Así, estimulados por llamados hacia la construcción de sistemas de innovación eficaces políticas de fomento, países como México han determinado su establecimiento como un objetivo de política pública, dando un rol central al elemento de vinculación academia-empresa.³

Los economistas dedicados a investigar sobre ciencia y tecnología han construido el concepto de Sistema Nacional de Innovación (SIN).⁴ El objetivo era integrar a sus análisis la importante participación de las instituciones en la actividad económica, hasta entonces ausente y sujeta a cuestionamientos (Godin, 2003). Dos corrientes de investigación

³ En el contexto mexicano, en voz del Dr. Enrique Cabrero Mendoza, Director General del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de México, se cuenta con los recursos humanos e infraestructura suficientes para detonar un sistema de ciencia, tecnología e innovación, pero se carece de una normatividad adecuada y de una política pública clara y eficaz (Cabrero-Mendoza, 2013a). En otras palabras, México “tiene todos los componentes del motor, pero no ha encontrado la manera de conectarlos y echarlo a andar” (Díaz, 2013). El funcionario señalaba que la formulación de una política nacional en esa materia debe incluir a los distintos sectores involucrados con el desarrollo científico y tecnológico y obstáculos como la desarticulación y las tensiones entre los distintos sectores, lo que incluye al propio CONACYT, así como a los medios empresariales, académicos y gubernamentales. Las fallas para impulsar la innovación se han identificado en la falta de comunicación entre diversos sectores, es decir, ocurre cuando los académicos no tienen conexiones con las empresas, y nuestros centros e institutos de investigación no la han tenido, y se ha optado (en la industria) por comprar paquetes tecnológicos para no lidiar con los científicos. Al respecto, informó que el CONACYT promoverá cambiar estos procesos. Se trata de pequeñas modificaciones que haremos para facilitar que ocurra, porque actualmente los científicos no tienen ningún aliciente para vincularse con las empresas” (Poy-Solano, 2014).

⁴ La economía evolucionista es una corriente de pensamiento económico heterodoxo que se inspira en la biología y el proceso de integración evolutiva. Se diferencia de la economía convencional (u ortodoxa) al tomar en cuenta la interacción con el entorno como parte de sus resultados, y el proceso de sus situaciones pasadas como parte de su continua evolución. El enfoque evolucionista en economía utiliza el método de análisis y algunos conceptos del evolucionismo, si bien el tiempo en el análisis social es distinto. En éste no se estudia si el hombre evoluciona o no como especie, para lo cual han hecho falta millones de años, sino la evolución de las instituciones y del marco económico como consecuencia de factores de cambio que tienen su origen en procesos de selección y posibles mutaciones. En este contexto pueden darse tanto suaves procesos de evolución como cambios radicales, consecuencia de revoluciones tecnológicas y/o determinadas políticas económicas. De hecho, cuando en las ciencias sociales se habla de evolución se incluye tanto selección como mutación. Tras Schumpeter, las ideas de la economía evolutiva entraron en un largo silencio hasta 1982 cuando Richard Nelson y Sidney Winter publican en 1982 “Una teoría de la evolución del cambio económico” (*An Evolutionary Theory of Economic Change*). Esos autores se centran en el tema de los cambios en la tecnología y las costumbres sociales, señalando que si hay algún cambio que se produce constantemente, refleja algún tipo de proceso evolutivo en la línea darwiniana (Nelson and Winter, 2002).

surgieron en ese tema. Por un lado, la representada por Nelson (1993) se centra en los estudios sobre las instituciones y describe cómo los países organizan su SNI y desarrollan ventajas a partir de su conformación. Ahí, la interacción entre instituciones (el SNI) determina la innovación en las empresas. Por otro lado, Lundvall (1992), Smith (1995), y David y Foray (1996) sostienen que los SNI están constituidos por elementos, empresas, laboratorios públicos, universidades, sistema educativo, gobierno, etc., que interactúan unos con otros en la producción, difusión, uso de nuevo y útil conocimiento.

En todo caso, el conocimiento fue identificado como el factor determinante en el crecimiento tanto en las organizaciones como en las economías. De ahí que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD, 1992; 1993; 1994; 1996) propusiera maneras de medición del conocimiento. Éste debería considerar aspectos cualitativos y cuantitativos, además de los conocimientos en materia de tecnologías de la información y comunicación. La definición actual de la OECD sobre la economía basada en el conocimiento se refiere a las economías modernas sustentadas en la producción, distribución y uso del conocimiento y la información (Godin, 2003).

Así, en siglo XXI, el crecimiento económico de una región o un país y el bienestar de su población están asociados a la capacidad para generar y utilizar nuevos conocimientos. La influencia del progreso técnico sobre el desarrollo económico se ha hecho más evidente en las últimas décadas debido a que el valor de las economías recae cada vez más en la producción de bienes de alto contenido tecnológico. En este sentido, no es casualidad que los países que históricamente han invertido mayor cantidad de recursos en actividades de ciencia, tecnología e innovación (CTI) sean también los que muestran los mejores niveles

de ingreso per cápita y de desarrollo humano (Solano, 2012), como se observará más adelante en la gráfica del Índice de la Economía del Conocimiento (KEI por sus siglas en Inglés) *versus* el Índice de Desarrollo Humano (IDH). En México se destacan además de la Ciudad de México; las ciudades de Monterrey y Guadalajara, capitales de los estados de Nuevo León y Jalisco respectivamente.

La OECD (2001) cuenta con estadísticas e indicadores que cubren las áreas de investigación y desarrollo, tecnologías de la información y comunicación, educación, etc., para medir el conocimiento. En los noventa, esa Organización se centró en la producción, transmisión y uso de conocimiento productivo (Foray, 2002), pero a inicios del siglo XXI dio paso hacia la gestión del conocimiento, entendido éste como un proceso sistemático llevado a la práctica para crear, capturar, distribuir y usar conocimiento productivo (Earl, 2002).

De lo anterior la OECD, en conjunto con el Centro para la Educación Investigación e Innovación (CERI), lanzó proyectos sobre economía y gestión del conocimiento, y con la Comisión Europea sobre metodologías en gestión del conocimiento. Se afirma que las empresas compiten y cooperan a la vez, apoyadas en un contexto social determinado, beneficiándose de una serie de economías que son externas a la empresa pero internas al área. La innovación no se realiza la mayor parte de las veces de forma individual sino colectiva, en estrecha relación con la existencia de un clima empresarial, social e institucional favorable que potencia procesos acumulativos de aprendizaje e incorporación de conocimientos (Méndez, 2006; Méndez y Caravaca, 1996; CEPAL, 1991).

En los últimos años se ha observado un creciente interés de los círculos académicos y los sectores de la producción por destacar la relación existente entre la estructura productiva e institucional de una economía. Este se ha profundizado en la medida en que las regiones internalizaron las transformaciones propuestas a fines de siglo XX, como la desregulación, apertura comercial, y liberalización financiera, entre otras. Sin embargo, entre los estudiosos de la Ecología Industrial, por ejemplo, no hay tanto optimismo a nivel macroeconómico respecto a la facilidad de obtener soluciones ganar-ganar (Martínez-Allier, 2003).⁵

En este contexto, es necesario conocer las condiciones en que se construyen y funcionan los sistemas de innovación a efecto de que contribuyan al objetivo de adelantar no sólo indicadores económicos sino procesos de desarrollo en la sociedad. El cambio, es decir la innovación, no puede ser producido por las empresas, el aparato científico y tecnológico, o el sector gubernamental por sí solos; sino que es necesaria la vinculación entre ellos. Pero también es preciso que se socialicen los beneficios de ese cambio. De aquí la necesidad de la comprensión del papel de las redes (*networks*) en la innovación de las empresas, de la estructuración del espacio territorial como soporte, y de las condiciones institucionales y de política que enmarcan esos procesos, entre otros elementos.

Con los más amplios litorales (primer lugar nacional) del país y una posición casi insular que favorece condiciones sanitarias ventajosas para la pesca y la acuicultura, Baja

⁵ El argumento es que no hay una tendencia a la desmaterialización de la economía en términos absolutos y que, en algunas economías, el PIB crezca más que los insumos de materiales (y de energía) se debe tal vez al desplazamiento geográfico de las fuentes. La Unión Europea importa unas cuatro veces más que lo que exporta (medido en toneladas), mientras América Latina exporta seis veces más toneladas de lo que importa. Desde América Latina, eso da lugar a un nuevo debate sobre el intercambio ecológicamente desigual (Muradian *et al.*, 2001; 2002) y se reclama que los gobiernos escuchen ese clamor, propio de un “Prebisch ecológico”.

California Sur podría beneficiarse de una mejor vinculación en su sistema de innovación. Con el propósito de comprender el funcionamiento y adelantar algunas recomendaciones, la tesis busca cumplir los siguientes objetivos:

1. Objetivos

1.1 Objetivo general

Analizar el sistema de innovación de Baja California Sur, México, en materia de acuicultura y pesca.

1.2 Objetivos particulares

- Realizar una discusión sobre las proposiciones teóricas de la Economía Basada en el Conocimiento
- Analizar las relaciones entre los actores de los subsistemas del sistema de innovación de la acuicultura y pesca en Baja California Sur.
- Analizar el marco normativo e institucional del Sistema sudcaliforniano de Innovación de la acuicultura y la pesca.
- Determinar la oferta de conocimiento estatal y su potencial en materia de acuicultura y pesca.
- Examinar la demanda de conocimiento del subsistema productivo de la acuicultura y pesca.

- Utilizando los sectores de pesca y acuicultura, contextualizar la Economía Basada en el Conocimiento de Baja California Sur y presentar recomendaciones para el mejor funcionamiento de su sistema de innovación.

2. Hipótesis

El sistema de ciencia, tecnología e innovación de Baja California Sur en materia pesquera y acuícola regional está desarticulado por las limitadas capacidades institucionales y tecnológicas de los actores que en él intervienen.

3. Justificación

Un lugar común en la evaluación de la política de ciencia y tecnología de México es que, pese a la excelencia de sus grupos científicos y condiciones académicas, no existe una política pública articulada que permita concretar el potencial de desarrollo del país (Díaz, 2013). Esta situación, con la excepción de Brasil, priva también en Latinoamérica, región que se encuentra atrasada en el contexto mundial en materia de innovación de las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES). Entre las causas se resalta que los sistemas nacionales de innovación en la región carecen de suficiente financiamiento, faltan de esquemas de generación y comercialización adecuados, las redes de colaboración entre empresas y universidades y centros de investigación son incipientes (OEA, 2013); y, en lo general, la infraestructura científica y tecnológica es deficiente (CIBNOR, 2013).

En el caso de Baja California Sur cuenta con condiciones naturales y de capital humano en materia de acuicultura y pesca que brindan un área de oportunidad real para

consolidar un sistema de innovación, que permita incrementar los niveles de bienestar de la población e incida en el desarrollo regional sustentable. Sin embargo no existe un diagnóstico ni estrategias dirigidas para tender puentes entre los actores, los procesos y el entorno que componen el Sistema de Innovación en Sudcalifornia, o del potencial natural y de las instituciones de educación superior (IES) y los centros públicos de investigación (CPI) en materia acuícola y pesquera.

Partiendo de lo anterior, en esta tesis se analiza el funcionamiento del sistema de innovación de la acuicultura y la pesca en Baja California Sur. En este trabajo se identifican los elementos que intervienen en el sistema de innovación y las relaciones que se establecen entre ellos, permitiendo contextualizar adecuadamente el vínculo entre las IES/CPIs y el subsistema socioeconómico. Esto es esencial para establecer mecanismos que faciliten a las empresas asimilar los conocimientos generados por las IES/CPIs. Por ejemplo, la aproximación de las IES/CPIs a las empresas de alta tecnología debe ser diferente a la que se lleva a cabo con las micro y pequeñas empresas de sectores de baja tecnología. La difusión de los conocimientos y la dinamización de las relaciones entre los elementos del SI expresan, implícitamente, que las organizaciones productivas deben cooperar con otros elementos del sistema para llevar a cabo sus innovaciones. En este ámbito, comprender las relaciones que se gestan en el SI permite sugerir un modelo para dinamizar la vinculación entre las IES/CPIs y el subsistema socioeconómico en acuicultura y pesca en Baja California Sur, contribuyendo así al desarrollo sustentable de la región.

Pese a dedicar recursos a la generación y aplicación del conocimiento en materia de acuicultura y pesca, el conjunto de instituciones de alto nivel en el estado no ha conseguido

integrar ni ser parte de un sistema de innovación efectivo. Por sus características, tanto la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR-IPN), el Centro de Investigaciones Biológicas, S.C. (CIBNOR), la Unidad La Paz del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), y los Institutos Tecnológicos de La Paz, Mulegé, Los Cabos, y Ciudad Constitución, así como la Universidad Tecnológica podrían apuntalar el desarrollo de Sudcalifornia si colaboraran en la construcción de una EBC para la entidad. Lo anterior implica la existencia de una política pública explícita por parte del gobierno estatal y los gobiernos municipales en coordinación con las instancias federales correspondientes.

Esta investigación se centra en la economía sudcaliforniana, particularmente en los subsectores de la pesca y la acuicultura, áreas propicias a los retos de una economía basada en el conocimiento. Al ofrecer un marco de acción para enlazar las capacidades individuales de generación de nuevo conocimiento con los usuarios, se podría potenciar un sistema de innovación más eficiente e integrado que reconozca la interdependencia e interconexiones entre crecimiento económico, creación de empleo, calidad de vida y avance del conocimiento.

Elementos centrales en este proceso del intercambio de conocimiento y de información, son los sistemas de captación de conocimiento y de información, la cooperación entre gobiernos y entre gobierno-subsistema productivo-IES/CPI (modelo de la triple hélice), el fomento de los consorcios y la creación de redes, así como de otros instrumentos que faciliten el aprendizaje. Estos procesos no suelen suceder por sí mismos,

por lo que es imprescindible que los gobiernos comprendan y realicen acciones para su promoción. Para esto, es fundamental definir y dar seguimiento a una política pública en materia de EBC que, considerando las características del subsistema, realice el potencial científico y productivo de la entidad.

El estudio que aquí se plantea es el primero en su tipo que se realiza en el estado, y en esa medida permite establecer una base de trabajo para investigaciones posteriores respecto al sector pesca y acuicultura en Baja California Sur, así como en otros sectores locales y del resto del país. Se discuten los conceptos de generación del conocimiento, investigación social para la acción, cultura de la innovación, innovación social, desarrollo y progreso. El análisis tiene características para ser integrado o considerado en los esquemas de acción pública y de los subsistemas científico y productivo, a efecto de hacer más eficiente el uso de los recursos públicos y fortalecer los esquemas de vinculación dentro del propio sistema de innovación estatal.

Por todo lo anterior, con esta investigación se espera contribuir a una Sudcalifornia plural, democrática y justa, que procura el bienestar de la gente, donde la innovación sea la capacidad de generar conocimientos y resultados que transformen a la sociedad y su entorno, de acuerdo a valores y fines consensuados entre sus diversos sectores sociales.

4. Marco metodológico

Como teoría integradora se aplicó la Teoría General de los Sistemas y se utilizaron herramientas del método comparativo, el análisis documental, el análisis del discurso, el análisis de contenido, y talleres con expertos del Centro de Investigaciones Biológicas del

Noroeste (CIBNOR), Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR) del Instituto Politécnico Nacional, Centro Regional de Investigación Pesquera (CRIP) del Instituto Nacional de Pesca, y Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE). Para determinar la oferta de conocimiento científico en materia de pesca y acuicultura de las IES/CPIs se revisaron los documentos de esas instituciones.

Para analizar la percepción de los actores del Sistema Sudcaliforniano de Innovación en materia de acuicultura y Pesca se aplicó una encuesta a investigadores de la UABCS, CIBNOR, CICIMAR-IPN, CICESE-La Paz, y el CRIP-La Paz del Instituto Nacional de Pesca; otra encuesta se dirigió a representantes del Subsistema Financiero, una más a los actores del gobierno, y otra a los agentes de la banca comercial. Las características de estas encuestas se describen en los apartados correspondientes y los formatos se incluyen en la sección Anexo de esta tesis.

Por otra parte, aprovechando que el CIBNOR está desarrollando un parque de innovación tecnológica y una Oficina de Propiedad Intelectual y Comercialización de Tecnología (OTT/CEPAT), se llevó a cabo una estancia de investigación de seis meses en 2012 para captar información de los temas de investigación e innovación en materia de acuicultura y pesca. Así, se revisaron las líneas estratégicas de investigación en ese Centro y recopilaron las demandas de los subsistemas productivos y gubernamental, mediante un análisis documental y entrevistas a usuarios y demandantes de conocimiento en el sector acuicultura y pesca de Baja California Sur. Esto se efectuó contactando a 20 consultores y

gerentes técnicos de 12 organizaciones sociales y 5 privadas; en total se trabajó con 60 personas. Los resultados de este taller están integrados en el apartado 3 del capítulo IV.

A efecto de dar cuenta de los mecanismos de operación institucional en materia de investigación e innovación en el estado se revisaron el *Plan Estatal de Desarrollo 2011-2015* de Baja California Sur, los programas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), el Consejo Sudcaliforniano de Ciencia y Tecnología, de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y CONAPESCA para identificar los aspectos normativos e institucionales para la aplicación y generación de conocimiento en acuicultura y pesca. De ese modo, se estudió la legislación nacional y local en materia de sistemas de innovación, los programas de gobierno estatal y Programa Especial de Ciencia y Tecnología.

Una vez investigado el panorama del funcionamiento de relación entre oferta-demanda y mecanismos institucionales, se analizaron todas las partes de la economía que contribuyen a la construcción de competencias y a la innovación. Se dio atención a los eslabonamientos y sinergias entre las partes que conforman el sistema como un todo, así como a la identificación de los puntos nodales y los eslabonamientos que estimulan los aprendizajes. Paralelamente, se examinaron los eslabonamientos e interacciones faltantes que reducen el rendimiento de la innovación de la economía.

Asimismo, se aplicó la Teoría General de los Sistemas (TGS) propuesta por Ludwig von Bertalanffy en la década de 1940 (von Bertalanffy, 1968) que aparece como una metateoría, esto es, una teoría de teorías (en sentido figurado) que parte del concepto de sistema para buscar reglas de valor general aplicables a cualquier sistema y en cualquier

nivel de la realidad. Todo esto en virtud de que la tecnología y la sociedad modernas se han vuelto tan complejas que los caminos y medios tradicionales no son ya suficientes y se imponen actitudes de naturaleza holística o sistémica, y generalista o interdisciplinaria.

Con el propósito de ubicar a México y Baja California Sur en un contexto más amplio se comparó el desempeño de México, República de Corea (Corea del Sur) y Brasil en materia de ciencia y tecnología, utilizando bases de datos de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos e Interamericanos (RICYT), del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) de México y del Banco Mundial.

Atendiendo a que un elemento central en el análisis de un sistema de innovación es la medición de su desempeño, enseguida se detalla la construcción del Índice de la Economía del Conocimiento. Este indicador considera la capacidad de un país para utilizar el conocimiento en favor del crecimiento económico, y es utilizado para evaluar el grado de integración del sistema de innovación en el caso de estudio que nos ocupa en esta tesis.

4.1 Índice de la Economía del Conocimiento (KEI)

Para estimar el Índice de la Economía del Conocimiento (KEI, siglas en inglés de *Knowledge Economic Index*) se utilizó la Metodología de Evaluación del Conocimiento (KAM, *Knowledge Assessment Methodology*) del Banco Mundial, una herramienta interactiva en línea, cuya calificación máxima es 10 (The World Bank, 2012). Del KAM se deriva el Índice General de la Economía del Conocimiento para los Países (KEI) y el Índice de Conocimiento (KI, siglas en inglés de *Knowledge Index*). El Banco describe que el Índice de Conocimiento KAM (KI) mide la capacidad de un país para generar, adoptar y

difundir el conocimiento e *indica el potencial* general de desarrollo del conocimiento en un país dado. El KI es el promedio simple de los puntajes de rendimiento normalizados de un país o región sobre las variables claves en tres pilares de la economía del conocimiento: Educación y recursos humanos, Sistema de innovación, y Tecnologías de información y comunicación (TIC).

A su vez, el Índice de Economía del Conocimiento (KEI), dado el caso, considera si el ambiente es propicio para que el conocimiento *pueda ser efectivamente utilizado* para el desarrollo económico. El KEI es un índice agregado que representa el nivel general de desarrollo de un país o región hacia la economía del conocimiento. Este indicador se calcula con base en el promedio de las puntuaciones de rendimiento normalizadas de un país o región en los 4 pilares relacionados con la economía del conocimiento: a) Incentivos económicos y régimen institucional, b) Educación y recursos humanos, c) Sistema de innovación, y d) TIC.

- *Régimen Institucional de Incentivos Económicos (RIE)*. Éste promueve el uso eficiente de los conocimientos existentes y nuevos, y el florecimiento del espíritu empresarial
- *Adopción de la Innovación y la Tecnología*. Un sistema de innovación eficiente formado por empresas, centros de investigación, universidades, emprendedores, consultores y otras organizaciones pueden aprovechar el creciente volumen de conocimiento global, adaptarlo a las necesidades locales, y crear nuevas soluciones tecnológicas

- *Educación y Formación.* Una población educada y debidamente capacitada es capaz de crear, compartir y utilizar el conocimiento
- *Tecnología para la Información y las Comunicaciones (TIC).* Una infraestructura moderna y accesible de las TIC sirve para facilitar la comunicación efectiva, difusión y procesamiento de la información

Así, el KEI es un índice agregado de la capacidad –de un país o región– para competir en la economía del conocimiento. Cada uno de estos pilares, o subíndices KEI, se basa en tres indicadores que sirven como sustitutos para el desempeño de ese pilar (Figura 1).

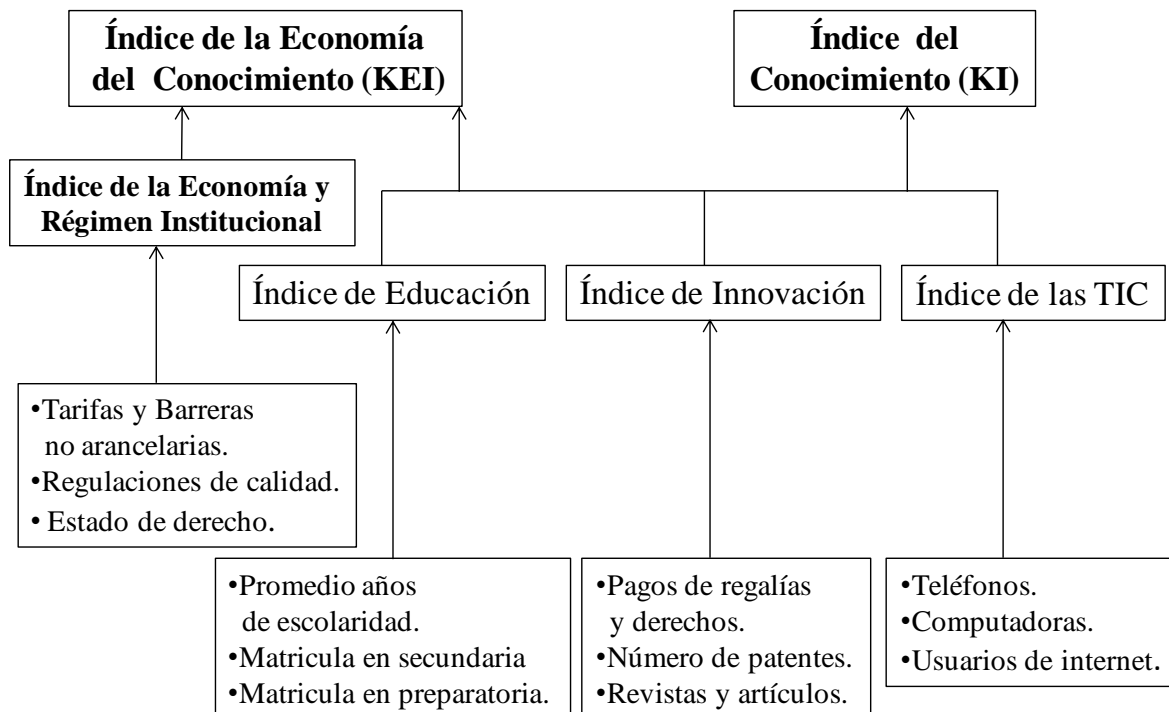


Figura 1. Índices del conocimiento

Fuente: The World Bank (2012)

En esta tesis, el KEI se utiliza para ubicar a México en el contexto de los países líderes en la promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación; y para ubicar a Baja California Sur en su contexto regional en materia de acuicultura y pesca, y posicionarla en los términos de su SI. En este último caso se delimitó este contexto regional como las entidades federativas que bordean el golfo de California (Baja California Sur, Baja California, Sonora y Sinaloa).

Las fuentes que se utilizaron son las bases de datos que provienen del *Anuario de Estadísticas por Entidad Federativa* (INEGI, 2011), el *Anuario de Acuicultura y Pesca* de la CONAPESCA (2010), los *Diagnósticos en Ciencia, Tecnología e Innovación* (2012) por entidad federativa del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C. (Zaragoza-López, Solano-Flores y Figueroa-Ramírez, 2012), y la obra *La Competitividad de los Estados Mexicanos. Fortalezas ante la Crisis* del ITESM (2010). Para la comparación de las entidades federativas del noroeste de México se estandarizó la información exclusivamente para los estados Sonora, Sinaloa, Baja California y Baja California Sur, asignando el número 10 a la variable que mostró el valor máximo. De esta manera, lo que se presenta son cantidades relativas entre estos cuatro estados. Para obtener el valor promedio por entidad federativa se utilizó la media aritmética.

4.2 Índice de Desarrollo Humano

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es una medida resumen del desarrollo humano, desarrollado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). EL IDH

refleja los logros medios de un país en tres dimensiones básicas de desarrollo humano: una vida larga y saludable (salud), acceso al conocimiento (educación) y un nivel de vida digno (ingresos) (Figura 2).

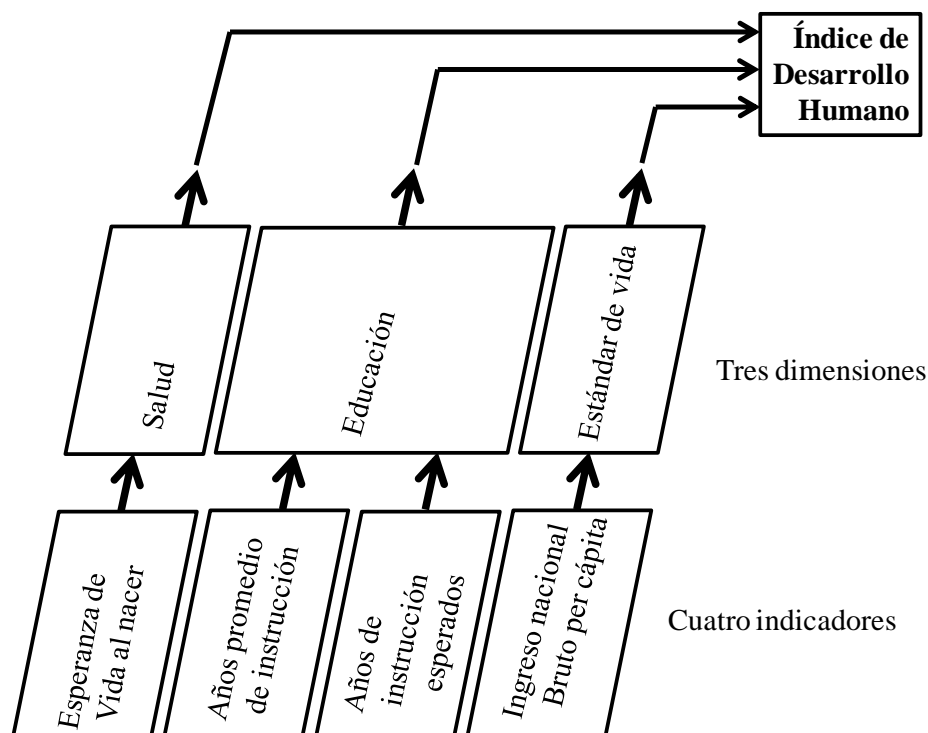


Figura 2. Los componentes del Índice de Desarrollo Humano. Las tres dimensiones y los cuatro indicadores.

Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2011).

4.3 Variables y metodología estadística del Sistema Estatal de Ciencia y Tecnología sudcaliforniano

A partir de un diagnóstico de la ciencia, tecnología e innovación en las entidades federativas del país, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico ofrece cada año un *Ranking Nacional de Ciencia y Tecnología* en México (FCCyT, 2014). El índice es

construido con 43 variables procedentes de 14 fuentes de información estadística. Es importante señalar que las variables en su mayoría reflejan valores del año 2010. Sin embargo, algunas de ellas no estaban disponibles para dicho año, por lo que fue necesario recurrir a datos de 2003, 2005 y 2009, y se hace la anotación cuando corresponde. No obstante esta limitante, el Índice puede dar una radiografía de la situación actual en cuanto a la disponibilidad de recursos para Ciencia, Tecnología e Información (CTI) en cada una de las entidades mexicanas.

El índice tiene diez grupos de variables, llamados componentes, como se describe enseguida:

CI. Inversión para el desarrollo del capital humano: en el primer conjunto de indicadores se consideran: Posgrados PNPC de 2010; Becas Nacionales Vigentes CONACYT 2009; y licenciaturas certificadas COPAES en 2010.

CII. Infraestructura para la investigación: Este segundo componente agrupa cinco indicadores: Centros de investigación de país 2010; Escuelas de posgrado en el ciclo escolar 2008-2009; Escuelas de licenciatura en el ciclo escolar 2008-2009; y Escuelas de profesional técnico durante el ciclo escolar 2008-2009 e Institutos tecnológicos del año 2010.

CIII. Inversión en ciencia y tecnología: En este tercer apartado se considera: Recursos aportados por el CONACYT para el periodo 2001-2006 y Recursos de las entidades destinados a CyT en 2010.

CIV. Población con estudios profesionales y de posgrado: El cuarto grupo incluye a los siguientes indicadores: Población con estudios de posgrado 2010; Alumnos inscritos en

posgrado durante el ciclo escolar 2008-2009; Matrícula de posgrado afín a CyT en el ciclo escolar 2007-2008; Población con estudios profesionales 2010; Alumnos inscritos en licenciatura en el periodo 2007-2008; Matrícula de licenciatura afín a CyT en el ciclo escolar 2007-2008; y Alumnos inscritos en nivel profesional técnico 2008-2009.

CV. Formadores de recursos humanos: En este grupo se incluye: Investigadores SNI 2011; Personal docente en posgrado del ciclo escolar 2006-2007; Personal docente de licenciatura en el ciclo escolar 2007-2008, y Personal docente de profesional técnico en el ciclo escolar 2008-2009.

CVI. Productividad científica: En la sección de productividad científica se incluye: Solicitudes de patentes 2009 y patentes otorgadas 2008, Producción científica (Artículos publicados en revistas indizadas) 1999-2008, Solicitudes y Registros de Modelos de Utilidad 2008, Solicitudes y Registros de Diseños Industriales 2008.

CVII. Infraestructura empresarial: La infraestructura empresarial se midió con: Empresas manufactureras grandes que invierten en Investigación y Desarrollo (I+D) 2003; Registros del RENIECYT 2010

CVIII. Tecnologías de la información y comunicaciones: En este grupo se incluye: Porcentaje de viviendas con computadora 2010; Porcentaje de viviendas con Internet 2010; Porcentaje de viviendas con teléfono fijo 2010, Porcentaje de viviendas con TV 2010.

CIX. Entorno económico y social: Las variables que se incluyen son: PIB per cápita 2009 en dólares corrientes; Promedio de escolaridad 2010; Participación de la población

ocupada de 14 y más años en 2010; Participación del PIB estatal en el nacional 2009; y Tasa de alfabetismo 2010.

CX. Componente institucional: Variables cualitativas que comprenden la contabilización de Consejo Estatal de CyT, Comisión de CyT, Ley de CyT, Programa Estatal de CyT. El índice se calculó con base en una estandarización alrededor de la media, ponderaciones por variables y grupos de variables. Posteriormente, para tener una escala de comparación, se escalaron los resultados a un rango de -1 a 1. De esta manera se establecen los siguientes rangos de valores (Tabla 1):

Tabla 1. Rangos de valores del *Ranking* Nacional de CTI

1	Mayor concentración de recursos
0 a 1	Por encima de la media nacional
0	Igual a la media nacional
0 a -1	Por debajo de la media nacional
-1	Carencia de recursos
Fuente: FCCT (2014).	

4.3 Estimación del Índice de la Economía del Conocimiento (KEI) en materia de acuicultura y pesca

Para desarrollar el Índice de la Economía del Conocimiento (KEI) en materia de acuicultura y pesca de Sonora, Baja California, Baja California Sur y Sinaloa se adoptó la metodología del Banco Mundial (The World Bank, 2012). En nuestro caso, el KEI es un índice agregado de la capacidad de estas entidades federativas para competir en la economía del conocimiento (EBC). El KEI se basa en la media aritmética de los subíndices que representan los cinco pilares de la economía del conocimiento en materia de acuicultura y

pesca para la región Noroeste de México, es decir los estados que rodean al Golfo de California:

- Régimen Institucional de Incentivos Económicos (RIE)
- Adopción de la Innovación y la Tecnología
- Educación y Formación
- Tecnología para la Información y las Comunicaciones (TIC)
- Potencial en acuicultura y pesca

En esta tesis se trabaja solamente con las entidades federativas que bordean el golfo de California en virtud de que los recursos naturales de este ecosistema que es el más productivo de México. De acuerdo a la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA), esos cuatro estados ocupan los primeros lugares en materia de acuicultura y pesca, muy por encima del resto de los demás estados del país. Esto significa que el noroeste de México (Baja California, Sonora, Sinaloa, y Baja California Sur) posee más recursos pesqueros que todo el resto del país en su conjunto, como demuestran sus producciones pesqueras.⁶ Pese a ello, desde 1986 esta producción muestra un comportamiento estacionado (en el intervalo de 1.1 y 1.5 millones de toneladas). Aunado a ello se sabe que algunas de las pesquerías están en su máximo rendimiento sostenible, otras en un punto donde su aprovechamiento es mayor a la tasa de recuperación del recurso y unas cuantas tienen un mínimo potencial de crecimiento.

Con todo, es importante destacar que existen reservas comprobadas de recursos subexplotados y potenciales, como la merluza y la langostilla en la costa occidental de la

⁶ De la nota periodística de Hernández (2014) en el Sudcaliforniano del 7/abr/2014, (CONAPESCA, 2011a).

península de Baja California. Asimismo, se destaca que el noroeste mexicano es, y seguramente seguirá siendo, el principal productor acuícola del país, ya que cuenta con grandes extensiones de costas y cuerpos de agua susceptibles de ser aprovechados para fines acuícolas, además de especies que gozan de un alto valor comercial, como es el caso del callo de hacha, madreperla, mano de león, camarón y varias especies de peces. Por lo anterior, la acuicultura representa una alternativa real para ampliar la oferta y seguridad alimentarias, generación de divisas, y creación de fuentes permanentes de empleo en el país, estimulando el desarrollo regional y el arraigo en las poblaciones costeras.

4.4 Taller con expertos

El taller con expertos permitió un posterior debate para identificar el problema central, y a) reconocer cinco causas del mismo, b) posteriormente se encontraron los efectos de las causas identificadas (Figura 3), c) acto seguido se priorizaron la causas, d) también se tradujo el problema central en el objetivo que se pretende alcanzar, e) y por último se trabajó con los medios y los fines del proceso (Figura 4). Ahí se aplicó el enfoque del Marco Lógico y análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas). Esta actividad se desarrolló el mes de noviembre de 2011 con 60 personas, representantes del gobierno del estado, del municipio, investigadores y productores acuícolas y pesqueros. El taller estuvo estructurado por cinco mesas de trabajo: a) Alimento Marino y Alimento Terrestre, b) Sector Primario y Sustentabilidad, c) Sustentabilidad Marina, d) Sustentabilidad Terrestre, así como e) Sector Primario y Sustentabilidad. De ellas, fue particularmente significativa para esta investigación la relacionada con el alimento marino.

EFEECTO 1 Sobre explotación pesquera.	EFEECTO 2 Falta de producción de alimento de acuicultura.	EFEECTO 3 Poca demanda de consumo de pescados y mariscos.	EFEECTO 4 Cadenas de comercialización ineficientes.	EFEECTO 5 Inequidad en los beneficios y falta de conexión productores y consumidores.
Falta de producción pesquera y acuícola para satisfacer la demanda.				
CAUSA 1 Falta de estudios de ecología pesquera.	CAUSA 2 Desarrollo incipiente de la acuicultura.	CAUSA 3 Falta de cultura de consumo de alimentos marinos.	CAUSA 4 Falta de planeación de la comercialización pesquera.	CAUSA 5 Falta de capacitación a productores para organización y comercialización.

Figura 3. Causas y efectos del problema en la mesa de alimento marino

FIN 1 Actualización veraz de la carta nacional pesquera para conocer mejor el estado de los stocks, eliminar en lo posible la pesca ilegal.	FIN 2 Ser eficientes, incrementar la competitividad con una mejor visión del mercado.	FIN 3 Mejorar la salud mediante el incremento del consumo de productos marinos de alta calidad.	FIN 4 Tener tecnologías transferibles de corto plazo para la producción de productos marinos.	FIN 5 Incrementar la producción de pesca y acuicultura.
Producir suficiente alimento de origen marino para satisfacer la demanda				
MEDIO 1 Académica y con fondos	MEDIO 2 Crear programa de capacitación permanente y comercialización.	MEDIO 3 Programa de difusión para el consumo de productos marinos.	MEDIO 4 La academia promover proyectos de tecnologías transferibles para la producción acuícola.	MEDIO 5 Diversificación de pesquerías nuevos recursos y acuícolas.

Figura 4. Medios y fines en la mesa de alimento marino

El Enfoque del Marco Lógico es una de las herramientas que utilizan las organizaciones para diseñar y planificar sus proyectos o programas y se compone de una secuencia de cinco pasos metodológicos: 1) Análisis de involucrados, 2) Análisis de problemas, 3) Análisis de objetivos, 4) Análisis de alternativas y 5) Matriz del Marco

Lógico. En esta secuencia, los proyectos se diseñan porque existe un problema de desarrollo, un obstáculo al desarrollo que genera por un servicio público deficiente o inexistente; y muchas veces hay consenso de que la situación actual es insatisfactoria, que se requiere un cambio. En este sentido, si existe una situación actual insatisfactoria, podemos decir que hay también una situación futura deseada que sería el resultado de una intervención diseñada para mejorar algunos o todos los elementos de la situación actual. Esa intervención es un proyecto o un programa, que se ejecuta en el corto y mediano plazo para lograr en el mediano y largo plazo la situación deseada.

Por otra parte, para complementar nuestro análisis también se trabajó con los productores de los sectores acuícola y pesquero, en el marco proyecto FOMIX-BCS “Agenda estratégica para identificar la potencialidad de los proyectos de innovación para transferencia de conocimiento en Baja California Sur” que se describe en el apartado siguiente.

4.5 Agenda estratégica de innovación en Baja California Sur

A efecto de determinar la pertinencia de los proyectos IDTI que actualmente desarrollan las IES/CPIs sudcalifornianas se participó, durante los meses de mayo-julio de 2014, en los talleres realizados en el marco del proyecto FOMIX-BCS “Agenda estratégica para identificar la potencialidad de los proyectos de innovación para transferencia de conocimiento en Baja California Sur”. El propósito fue convocar a los productores de los sectores acuícola y pesquero, entre otros, para proponer proyectos para solventar la problemática vigente. Por otra parte, también se participó en un taller de expertos acuícolas

y pesqueros convocados por el CONACYT el mes de junio de 2014. Los resultados del taller y encuestas se reflejan en el capítulo 4.

4.6 Sondeo de percepciones a los profesores investigadores, servidores públicos y ejecutivos de la banca comercial

Para obtener la información directa de los investigadores se realizó un sondeo de percepciones (Anexo 5) mediante una muestra de 35 personas, de una población (total) de 224 profesores investigadores que trabajan la acuicultura y la pesca en la UABCS, CIBNOR, CICIMAR-IPN, CRIP-INP-La Paz, CISESE-La Paz; lo anterior implica un nivel de confianza de 95% y un margen de error máximo de 5%. También se realizaron otras dos encuestas a los servidores públicos (Anexo 6) del Consejo Sudcaliforniano de Ciencia y Tecnología, de la Secretaría de Promoción y Desarrollo Económico, y de la Secretaría de Pesca y Acuicultura del Gobierno del Estado de Baja California Sur, así como a ejecutivos (Anexo 7) de la banca comercial: Bancomer, Banamex, Santander, Scotiabank y Banorte.

5. Organización de la tesis

Tras esta Introducción, la tesis se divide en siete capítulos. El primero ofrece una revisión de las bases teóricas de la Economía Basada en el Conocimiento (EBC) para orientar el desarrollo de la investigación. En el segundo se hace una comparación de los sistemas de innovación de la República de Corea (Corea del Sur), Brasil y México, para en el tercero ubicar el contexto mexicano y de Baja California Sur. Los capítulos cuarto a sexto presentan el panorama de los subsistemas productivo, científico-tecnológico, y financiero,

respectivamente, a efecto de analizar la EBC y SI en Baja California Sur, lo que se efectúa en el séptimo capítulo, ofreciendo algunas avenidas de acción respecto a la estructuración del Sistema Innovación sudcaliforniano en materia de acuicultura y pesca, en tanto sector con alto potencial de encadenamiento y desarrollo. Las conclusiones de la investigación se orientan respecto a que el Sistema Sudcaliforniano de Innovación para acuicultura y pesca podría beneficiarse de una estructura de interfaz de cobertura estatal que dinamice a todos los agentes que participan en la acuicultura y pesca de Baja California Sur, lo que involucra intensificar especialmente las relaciones de la IES/CPIs con el entorno socioeconómico.

I. LA ECONOMÍA BASADA EN EL CONOCIMIENTO Y SU ROL EN EL CRECIMIENTO ECONOMICO

En este capítulo se presenta una revisión del surgimiento de la Economía Basada en el conocimiento (EBC) y su relevancia como instrumento de política pública y para las capacidades de crecimiento económico. En ese sentido, es que se presentan los antecedentes de su proposición y se discuten las nociones de sistema de innovación. Con este preámbulo, se destaca la importancia del conocimiento como elemento de desarrollo en la economía clásica. La Figura 5 resume los planteamientos de autores representativos de esta corriente, así como de corrientes subsecuentes.

La importancia de la educación en la mejora personal y social ha sido reconocida de antaño. Así, Adam Smith incluye dos puntos en su obra maestra en la definición del papel activo del Estado en la creación de instituciones educativas para los jóvenes, especialmente las “clases bajas”, como un medio para obtener el conocimiento que los hiciera dignos de estima pública. La idea era que un pueblo inteligente y educado siempre será más ordenado y decente, y la educación sería antídoto a la intolerancia y la superstición.

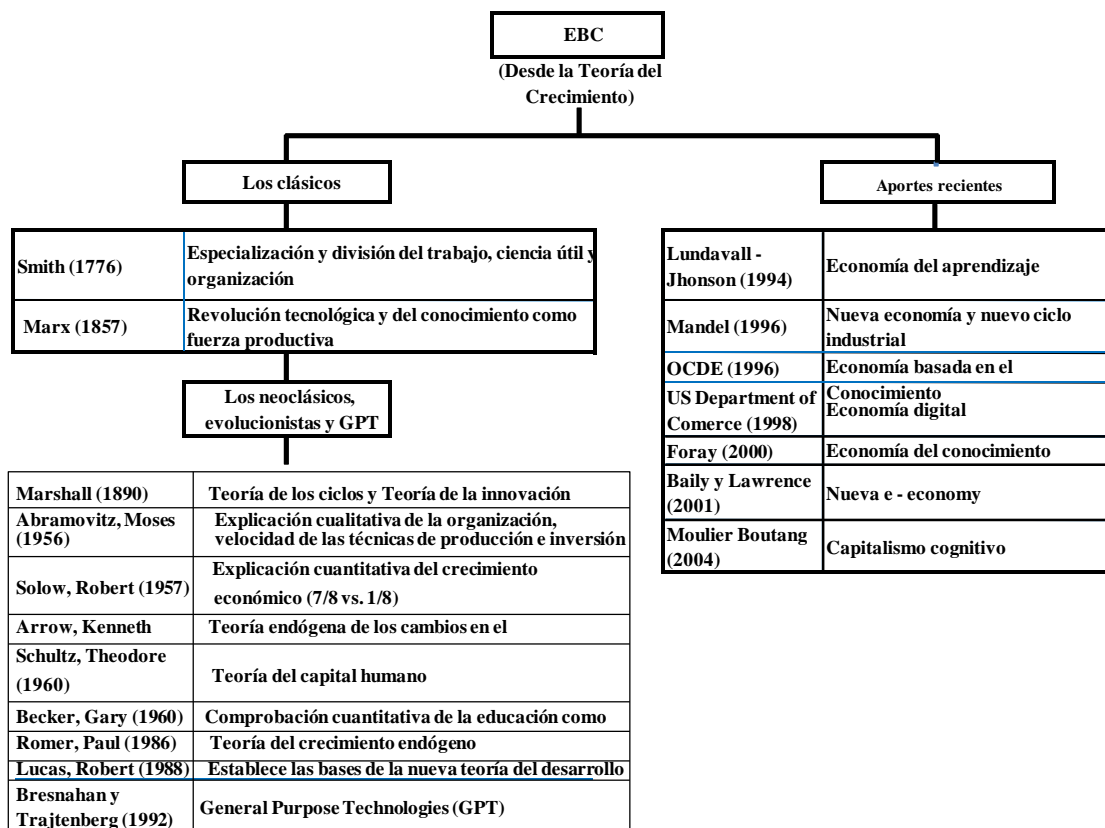


Figura 5. Autores de la ruta teórica que explica la Economía Basada en el Conocimiento.
Fuente: Adaptado de Rangel (2013).

Por otro lado, Karl Marx destacó el papel de la innovación, la ciencia, la tecnología y las máquinas en la creación de valor, la obtención de la ganancia y crecimiento. Aunque Marx percibió como factores importantes la ciencia (que se define como una fuerza productiva), la tecnología, los poderes intelectuales y la formación de los trabajadores –y previó su papel crítico apenas emergente en ese entonces–, orientó su teoría del capitalismo en el aumento de capital y el trabajo simple.

1. Los neoclásicos, evolucionistas y la GPT (General Purpose Technologies)

En su libro fundacional de la teoría neoclásica, Alfred Marshall utilizó sólo tres factores productivos –tierra, capital y trabajo– como los determinantes del crecimiento; sin embargo consideró que el conocimiento es nuestra máquina de producción más potente, pues permite traer a la naturaleza y obligarla a cumplir nuestras necesidades. Por su parte, Joseph A. Schumpeter es uno de los autores más reconocidos por su trabajo en los ciclos económicos, formuló su teoría de los ciclos basados en la innovación, el papel del empresario, el surgimiento de emprendedores en serie de productos e industrias. Este autor, creador de la teoría de la innovación, observa que si variamos la forma de la función de producción en lugar de variar los factores se da la innovación.

La teoría evolucionista –en economía– toma prestadas ideas básicas de la Teoría de la Evolución –como la selección natural darwinista–, y las aplica a las empresas y a su habilidad para crecer y sobrevivir en un ambiente de mercado. Nelson y Winter incorporan las innovaciones y el avance tecnológico como los determinantes del crecimiento a largo plazo definiéndose a sí mismos como neoschumpeterianos. Éstos sostienen posiciones endogenistas y evolucionistas de Marx.

Robert M. Solow (1962) encontró una proporción de $1/8$ como un factor de crecimiento asociado con la tierra y el capital, mientras que la causa de la mayoría ($7/8$) se atribuyó al cambio técnico. Para Solow, el progreso tecnológico o la innovación no era algo material sino que lo que se materializaba en nuevas plantas y equipos eran los niveles de mano de obra calificada y el conocimiento implícito.

Kenneth Arrow en 1962, se suma a Abramovitz y Solow sobre la importancia del cambio tecnológico en el crecimiento económico y su relación con la formación de capital. Considera además, que el crecimiento del ingreso per cápita (Y/L) o la productividad del trabajo, no pueden ser explicados solamente por el aumento en la relación capital – trabajo (K/L), sino que se debería de incluir el conocimiento que se traduce en experiencia.

Theodore W. Schultz y Gary S. Becker investigaron la educación formal, el aprendizaje y la capacitación en el trabajo, la salud, la fertilidad, las familias y la migración como elementos que integran los principios para el surgimiento de otra corriente que pretende explicar la parte principal del crecimiento de las naciones, las que definen como capital humano.

A su vez, Schultz critica a la mayoría de los economistas de la época que se negaban a considerar la noción de capital humano, ya que ésta era ofensiva para algunos debido a las creencias y valores que inhiben considerar a los seres humanos como bienes de capital; a pesar de que esta inversión ha crecido en las sociedades occidentales en un ritmo mucho más alto que el capital convencional.

Gary Becker, además, comprobó cuantitativamente la importancia de la educación como factor de desarrollo, e investigó la magnitud de la inversión y las tasas de rendimiento en la educación; y definió las múltiples formas del capital humano: escolarización, formación en el trabajo, cuidados médicos, migraciones y la búsqueda de información sobre precios e ingresos. Asimismo, se interesó por fenómenos menos tangibles tales como el cambio tecnológico y el capital humano, y la importancia de las inversiones en la fuerza de

trabajo. Siguiendo a Schultz reconoce la inserción de estas variables en la contabilidad nacional.

Por otro lado, Paul Romer en 1986 (Figura 5), presenta un modelo de crecimiento de largo plazo impulsado principalmente por la acumulación de conocimientos, considera el conocimiento como insumo con productividad marginal –o rendimiento– creciente y tiene efectos positivos externos; mientras que la producción de nuevos conocimientos tiene rendimientos decrecientes; es un modelo dinámico de equilibrio competitivo. Lo importante del planteamiento de Romer es el abandono del supuesto de los rendimientos decrecientes de la teoría de Solow, y un regreso a las posiciones clásicas de los rendimientos crecientes (se basa en Smith y la fábrica de alfileres: la creciente especialización y la división del trabajo), en segundo lugar comparte la teoría de las externalidades de Marshall; también retoma el estudio de Arrow de 1952.

Romer plantea un modelo de equilibrio con cambio tecnológico endógeno, en el cual el crecimiento a largo plazo es impulsado principalmente por la acumulación de conocimientos de agentes maximizadores de ganancias, progresistas y dinámicos. Considera que a diferencia del capital físico que se produce de uno en uno, el nuevo conocimiento es el resultado de un proceso de investigación y desarrollo con rendimientos decrecientes ya que al duplicar los insumos en la investigación no se duplicará la cantidad producida, también supone que la inversión en este rubro sugiere una externalidad natural, es decir, que la creación del nuevo conocimiento tiene un efecto positivo sobre las posibilidades de producción de otras empresas, planteando el resultado de la inversión en

investigación y desarrollo como público no secreto, ya que una vez creado puede usarse con la frecuencia que se desee.

Siendo lo más importante para Romer el carácter de rendimiento creciente del conocimiento de tal manera que el conocimiento crecerá sin límites, también sugiere que los bajos niveles de capital humano pueden explicar por qué no se observa crecimiento en los países subdesarrollados cerrados. Así, plantea tres premisas en su ensayo de 1990 “Cambio tecnológico endógeno”: 1) El cambio tecnológico está en la base del crecimiento; 2) El cambio tecnológico surge por las acciones deliberadas de las personas que responden a los incentivos del mercado; y 3) Las instrucciones son un bien público.

Robert E. Lucas Jr. y Romer publican en 1986 *On the Mechanics of Economic Development*, en donde establecen las bases de la nueva teoría del crecimiento. La propuesta de Lucas es muy cercana a los modelos de Arrow (1962) y Romer (1986), ya que retoma de Schultz y Becker el concepto de capital humano y lo define simplemente como el nivel general de destreza de un individuo.

Los trabajos de Bresnahan y Trajtenberg dieron origen y nombre a la corriente General Purpose Technologies (GPT) en 1992; corriente (GPT) que ubica como fuerza principal del crecimiento al progreso tecnológico en general y a las innovaciones drásticas. Las innovaciones drásticas (disruptivas) hacen referencia, a aquellas innovaciones que introducen una discontinuidad que conduce a la sustitución de una vieja tecnología que desempeñó un papel importante en la industria por nuevos métodos de producción. La corriente GPT busca modelar el crecimiento con base en la teoría de los endogenistas y aprovechar los estudios empíricos de los evolucionistas y/o schumpeterianos. El propósito

es demostrar que el motor del crecimiento se encuentra en el progreso tecnológico; en otras palabras, vincula aspectos microeconómicos del proceso de innovación con estudios macroeconómicos.

2. El modelo neoclásico y la “nueva” teoría del crecimiento endógeno

Los modelos de crecimiento neoclásico están centrados en la acumulación de capital físico, caracterizada por tener rendimientos decrecientes, lo cual implica que la inversión física no es capaz de provocar un crecimiento en el largo plazo. El incremento de los *stocks* de capital muestra que el impacto de cada sucesiva unidad de inversión es menor que la anterior. Según Thirlwall (2006), una vez pagado el salario a los trabajadores y la renta al capital, el producto de la economía se acaba. Esto implica que la economía neoclásica no puede dedicar recursos al financiamiento del progreso tecnológico. Los economistas neoclásicos se ven obligados a suponer que el progreso tecnológico es exógeno. Desde otra perspectiva, Freeman y Perez (1988) plantean que casi todos los modelos y análisis macroeconómicos neo-keynesianos están restringidos a los aspectos meramente cuantitativos de la inversión y el empleo; mientras que Schumpeter, en 1978, insistía en la importancia de tomar en cuenta los aspectos cualitativos.

La crítica desde la teoría keynesiana (Keynes, 1936) descansa en una visión particular de la relación entre cambio tecnológico y ciclos económicos, asociada con la teoría Schumpeteriana (Schumpeter, 1978) de los ciclos largos. Ésta relaciona los períodos de crecimiento económico con la difusión de los nuevos paradigmas tecnoeconómicos en la economía mundial, como en las décadas de 1850 y 1860 o de 1950 y 1960; y las grandes

depresiones con períodos de ajustamiento estructural, es decir cuando los marcos institucionales y sociales se adaptan al surgimiento de nuevas tecnologías. Así, Freeman y Perez, en 1998, argumentan que la debilidad de las teorías neoclásica y keynesiana para relacionar cambio tecnológico y crecimiento económico es que fracasan en tomar en cuenta las especificidades de la evolución tecnológica en cada periodo histórico.

Desde mediados de la década de los ochenta surgieron estudios que no encontraron convergencia del ingreso per cápita en la economía mundial, contrario a la predicción de las teorías neoclásicas. En estos “nuevos” modelos de crecimiento endógeno, impulsados por Robert Lucas en 1988 y Paul Romer en 1986 y 1990, se asume que hay externalidades positivas asociadas con la formación de capital humano, como la educación, la capacitación y la investigación y el desarrollo que impiden la caída del producto marginal del capital así como el aumento de la tasa capital-producto (Figura 6).

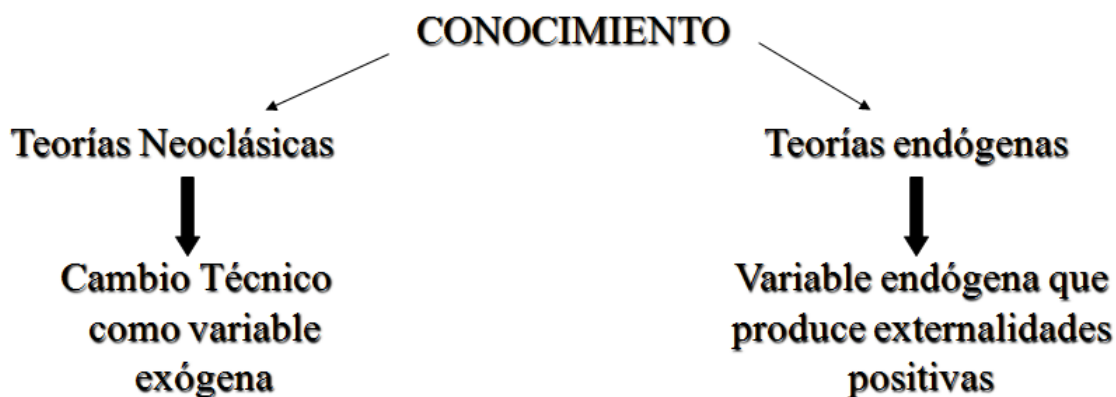


Figura 6. Las teorías del crecimiento, neoclásicas y endógenas, abordan desde perspectivas diferentes el rol del conocimiento en la economía (Drucker, 1997).

En este contexto, en esta tesis, se entiende como Sistema Regional de Innovación (Ock, 2001) a un conjunto de intereses sociales, privados y públicos, instituciones formales,

IES/CPIs y otras organizaciones que funcionan en una red de relaciones y acuerdos que conducen a la generación, uso y diseminación del conocimiento. Estos agentes actúan de forma sistémica e impulsan a las empresas y a los emprendedores de la región para generar capital. Como resultado de dichas relaciones sociales, el valor de una región no sólo se debe a sus recursos naturales sino al capital intelectual que sean capaces de desarrollar. Un sistema regional de innovación existe cuando la base de los productores refleja las características de un cluster (Qing-dong, 2010) o cadena productiva en donde las empresas y la infraestructura de apoyo están inmersos en un proceso de aprendizaje interactivo.

Lo anterior da pie a lo que plantea Sergio Boisier (1999), en el sentido de que la endogeneidad del desarrollo regional habría que entenderla como un fenómeno que se presenta en por lo menos cuatro planos que se cruzan entre sí. Primero, la endogeneidad se refiere o se manifiesta en el plano político, en el cual se le identifica como una creciente capacidad regional para tomar las decisiones relevantes con relación a diferentes opciones de desarrollo, diferentes estilos de desarrollo, y en relación al uso de los instrumentos correspondientes, o sea, la capacidad de diseñar y ejecutar políticas de desarrollo, y sobre todo, la capacidad de negociar.

En segundo lugar, la endogeneidad se manifiesta en el plano económico, y se refiere en este caso a la apropiación y reinversión regional de parte del excedente a fin de diversificar la economía regional, dándole al mismo tiempo una base permanente de sustentación en el largo plazo. En tercer lugar, la endogeneidad es también interpretada en el plano científico y tecnológico, es decir, la capacidad interna de un sistema –de un territorio organizado– para generar sus propios impulsos tecnológicos de cambio, capaces

de provocar modificaciones cualitativas en el sistema. En cuarto lugar, la endogeneidad se plantea en el plano de la cultura, como una suerte de matriz generadora de la identidad socioterritorial.

Por último, el desarrollo endógeno busca potenciar las capacidades internas de una región o comunidad local para que puedan ser utilizadas para dinamizar a la sociedad y al crecimiento económico de adentro hacia afuera, para que sea sustentable. En nuestro caso, la región implica el estado de Baja California Sur, es decir, estamos hablando del Sistema Sudcaliforniano de Innovación en materia de acuicultura y pesca.

3. Generación de las condiciones de las sociedades del conocimiento

Como complemento, para que no haya confusión entre la SBC y la EBC, en la Figura 7 se puede ver la ruta teórica y sus autores que explican la Sociedad del Conocimiento (SBC) desde la sociología y la administración.

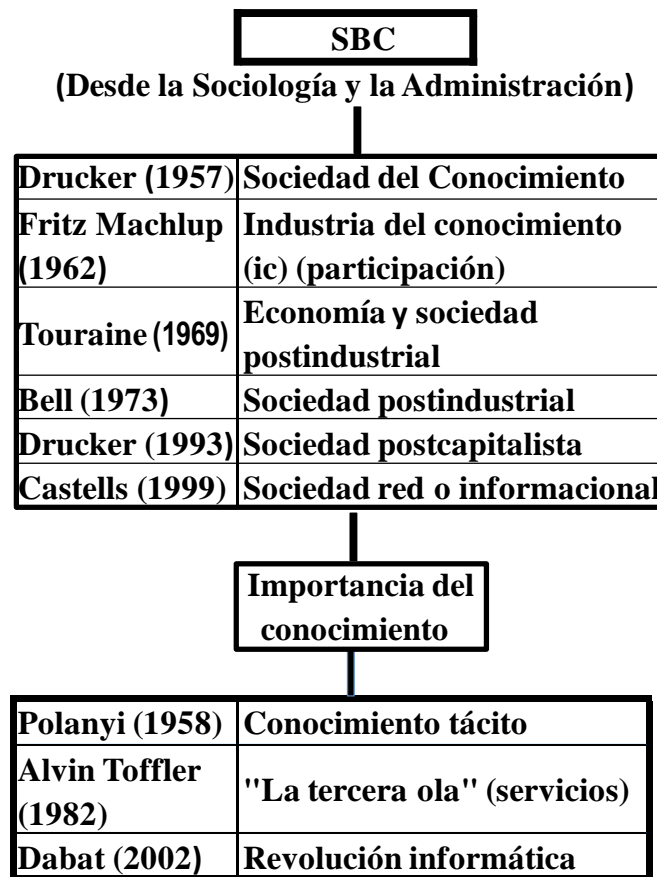


Figura 7. Autores de la ruta teórica que explica la Sociedad del Conocimiento (Rangel, 2013).

De los señalamientos teóricos sobre la tercera revolución industrial o sociedades de la información y del conocimiento cabría reflexionar respecto a las implicaciones de esta fase en el capitalismo actual. Lo anterior, dado que muestran una clara tendencia hacia una mayor ponderación de la participación de los centros de información y de generación del conocimiento (universidades, centros de investigación públicos y privados, articulaciones de redes de investigadores), así como las formas de articulación entre los centros económicos, los aparatos estatales y civiles, y las universidades.

Sin embargo, el predominio de los planteamientos funcionalistas, universalistas e instrumentales ha acentuado los problemas en los países en desarrollo al centrarse en las dificultades técnicas o en problemas de eficiencia sin atender el contexto ni considerar factores estructurales y de largo plazo. Esto deja de fuera las posibilidades y potencialidades de las organizaciones, la capitalización de saberes y experiencias, los conocimientos de contextos particulares y su dinámica global y local, las particularidades de las organizaciones, condiciones y realidades periféricas, las prácticas en las que se circunscriben y las problemáticas sociales y de su medio. Como indican Contreras y Rodríguez (2007):

En las regiones en desarrollo existen carencias estructurales para generar conocimiento, y más para construir una sociedad basada en el conocimiento. Ejemplos de esos obstáculos son la ausencia de cuadros de investigadores, la carencia de productos científicos, el desconocimiento de problemáticas específicas de su competencia que afectan a la sociedad, la ausencia de discusión y reflexión de las condiciones sociales de los objetos de estudio y de su contexto, el desconocimiento de las implicaciones que subyacen en los problemas y en el trabajo científico en la situación compleja de las organizaciones del país en el contexto dinámico del sistema mundial y las regiones. Es evidente que el impacto social es grande si se piensa en la magnitud del problema en términos de repercusiones: de dependencia económica, en la insuficiencia competitiva y creativa empresarial y de los sectores de la economía que contribuye con un alto porcentaje en el sostenimiento de las familias.

Por otro lado, la desarticulación del mercado laboral con las necesidades de la sociedad se explica a partir de su conceptualización como dos entes separados. Con ello se quita capacidad crítica y reflexiva (por no decir ética) a las posibles respuestas o propuestas de solución. Así, no hay articulación sistemática entre investigación, docencia y extensión en las universidades y centros de investigación. El inicio del siglo XXI se caracteriza por ser la era de la sociedad del conocimiento. El conocimiento (Figura 8) constituye el valor agregado fundamental en todos los procesos de producción de bienes y servicios de un país, haciendo que el dominio del saber sea el principal factor de su desarrollo.

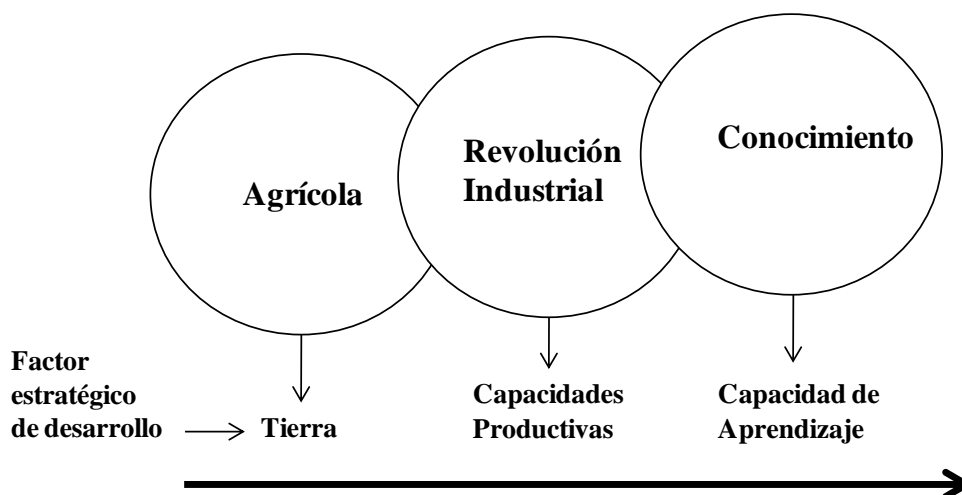


Figura 8. El papel del conocimiento en las sociedades contemporáneas (Gorey y Dorat, 1996).

El conocimiento siempre ha sido un ingrediente básico del crecimiento económico y de la mejora del bienestar social (Castro-Martínez y Shutz, 2010). La capacidad humana para inventar, hacer las cosas de otra forma, y producir cosas nuevas siempre ha estado en la base del desarrollo de la sociedad. Pese a ello, ha sido hasta recientemente cuando se ha comenzado a hacer referencia a la Economía de y Sociedad del Conocimiento. La razón

para que sea ahora cuando el conocimiento ocupa este lugar central es que está demostrando ser una de las fuentes principales de riqueza y bienestar en estos momentos.

Durante la denominada “era agrícola” (Gorey y Dorat, 1996) las principales fuentes de creación de riqueza eran la tierra y el trabajo; por tanto, la producción, transporte y almacenamiento de productos agrícolas representaba la actividad principal. Cuando tuvo lugar la revolución industrial, debido a las necesidades crecientes de inversión en maquinarias, la tierra perdió protagonismo y en su lugar cobró importancia el factor capital, dando inicio de esta forma al segundo estadio, denominado por el autor como “era industrial”. Actualmente, la sociedad se encuentra en un nuevo período en el que los factores tradicionalmente reconocidos –tierra, capital, trabajo– se muestran cada vez más insuficientes para reflejar el crecimiento económico, mientras que el conocimiento se convierte en elemento central de la economía. Este es el tercer estadio, denominado *era del conocimiento* (Figura 9), en el que se está produciendo una aceleración sin precedentes del ritmo de creación, acumulación y, a la vez, de depreciación del conocimiento (David y Foray, 2002).

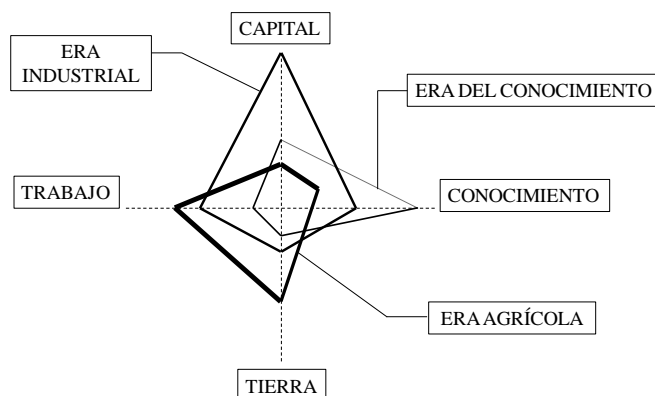


Figura 9. Era del Conocimiento o la Sociedad de la Información (Gorey y Dorat, 1996; Bueno, 1999).

En este contexto, la información es el principal resultado de los cambios recientes en la economía–mundo (capitalismo) ocasionados por la Tercera revolución industrial o Revolución Informacional –a lo que Gorey *et al* (1996) llaman Era del Conocimiento–, orientada hacia los procesos y además su materia prima fundamental (Contreras, 2007). De la misma manera que la energía fue la materia prima de la Revolución Industrial, las nuevas tecnologías de la información han originado sectores productivos nuevos que son los que cuentan con las más altas tasas de crecimientos registrados en este siglo.

Las relaciones entre los diversos agentes constituyen un aspecto básico para que en un determinado país o región pueda hablarse, con propiedad, de la existencia de un “sistema de innovación. En las últimas décadas se han dado aportaciones teóricas importantes que han generado un debate sobre nuestra concepción de la forma en que se produce el conocimiento científico. Gibbons *et al* (1994) y Nowotny *et al* (2003) en su análisis (Figura 10) del cambio en la naturaleza de la producción del conocimiento distinguen, por una parte, el llamado “modo 1”, que implica que el conocimiento nuevo se produce fundamentalmente dentro de las disciplinas individuales, especialmente en universidades y en otras instituciones de I+D, y con poca conexión directa con potenciales usuarios y beneficiarios no académicos de la investigación.

<p style="text-align: center;">MODO 1 MODELO LINEAL</p>	<p style="text-align: center;">MODO 2 MODELO INTERATIVO</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Problemas definidos en el ámbito académico. • Es disciplinario. • Formas de organización regidas por las normas de la ciencia. • No es responsable socialmente. • Se transmite en formas de publicación académica. • Validado y evaluado por la comunidad de especialistas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se produce en un contexto de aplicación. • Es transdisciplinario. • Es heterogéneo y se da en formas de organización diversas. • Es responsable socialmente y reflexivo (valores e intereses de otros grupos). • Control de calidad (dimensiones cognitivas sociales económicas ambientales v políticas).

Figura 10. Formas de producción del conocimiento (Gibbons *et al.*, 1994)

En este “modelo” los resultados de la investigación son transferidos a los usuarios después de ser producidos. El usuario, entonces, es un mero receptor del resultado del trabajo del investigador. Por su parte, el “modo 2” (Figura 10) generalmente, implica una investigación multidisciplinaria que lleva a la colaboración de varias instituciones, entre otras, como las IES/CPIs. En este modelo, el conocimiento es producido “en el contexto de la aplicación”, es decir, teniendo en cuenta las necesidades sociales desde las etapas iniciales y con una responsabilidad social relativamente explícita para el uso de los fondos públicos que reciben los investigadores. Esta visión del modo en que se debe realizar la investigación está siendo a menudo aplicada en el diseño de los instrumentos de las políticas públicas y, por ello, es el que orienta el enfoque de esta tesis. Entre otras razones, esto es porque su mayor complejidad hace que en este modo de producción de conocimiento sean más relevantes la dirección de proyectos, su enfoque, metodologías y conocimientos relacionados (Figura 11).

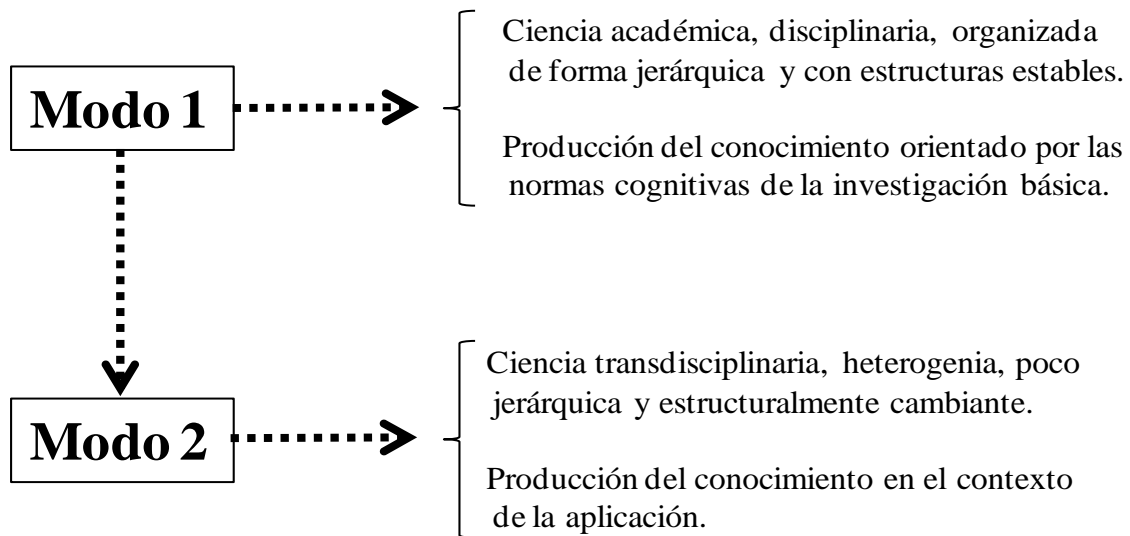


Figura 11. Formas en que se produce el conocimiento (Gibbons, 1994).

4. Los conceptos subyacentes⁷

Ante los problemas existentes en México, y según distintas interpretaciones sobre la inserción de la economía mexicana en el contexto global, los gobiernos de los últimos siete sexenios han elegido estrategias de política de CTI (PCTI) que respondieron a distintas concepciones y condujeron a las actividades de CTI por divergentes rumbos. Es posible distinguir concepciones implícitas subyacentes en las decisiones presupuestales, los programas e instrumentos asociados a las políticas y la legislación vigente en la materia. Ellas provienen de racionalidades y culturas de distintos agentes que buscan, mediante estos instrumentos, ver satisfechos sus requerimientos en materia de desarrollo científico y de innovación. El análisis sugiere la existencia de cuatro concepciones subyacentes de la PCTI:

⁷ Basado en Casas (2006a) en Dutrenit (2010).

- a. La concepción académica, que se origina en propuestas de los investigadores científicos, se enfoca principalmente hacia la política para la ciencia; es decir, plantea el aumento de recursos para el desarrollo científico y la preservación de las normas tradicionales de autonomía, integridad, objetividad y control sobre los fondos y la organización del trabajo.
- b. La concepción de gestión pública, que impulsan funcionarios y profesionales de la administración del Estado, mediante sus agencias, comités, consejos y cuerpos asesores, la cual se concentra principalmente en privilegiar la administración efectiva, la coordinación, la planeación y la organización de las actividades de CTI. En este caso, la preocupación por la ciencia privilegia sus usos económicos y sociales.
- c. La concepción empresarial, relacionada con el mundo de los negocios y la administración de las empresas industriales, se concentra en los usos tecnológicos de la ciencia y del conocimiento. El espíritu empresarial se expresa en la idea de transformar los resultados científicos en innovaciones exitosas que sean difundidas comercialmente en los mercados.
- d. La concepción interactiva con orientación económica y social, que pretende promover y fomentar la coordinación entre los distintos agentes que conforman el Sistema Nacional de Innovación para definir áreas estratégicas que incidan en el desarrollo del país.

5. Dato, información y conocimiento

Un primer acercamiento al concepto de conocimiento consiste en diferenciar dato, información y conocimiento. Para Davenport y Prusak (1998) los datos están localizados en

el mundo y el conocimiento está localizado en agentes de cualquier tipo (animal, máquina, ser humano u organización) esto incluye el conocimiento tácito y explícito, así como el conocimiento tradicional, mientras que la información adopta un papel mediador entre ambos. Un dato es un conjunto discreto de factores objetivos sobre un hecho real. Dentro de un contexto empresarial, el concepto de dato se define como un registro de transacciones. Un dato no dice nada sobre el porqué de las cosas, y por sí mismo tiene poca o ninguna relevancia o propósito. Los datos describen únicamente una parte de lo que pasa en la realidad y no proporcionan juicios de valor o interpretaciones, y por lo tanto no orientan para la acción. La toma de decisiones se basa en datos, pero hace falta un juicio de valor para saber cuál es la alternativa más interesante.

Por otra parte, la información puede ser descrita como un mensaje, normalmente bajo la forma de un documento o algún tipo de comunicación audible o visible. Como cualquier mensaje, tiene un emisor y un receptor. La información es capaz de cambiar la forma en que el receptor percibe algo, puede tener repercusiones en sus juicios de valor y en sus comportamientos. A diferencia de los datos, la información tiene significado (relevancia y propósito). No sólo puede formar potencialmente al que la recibe, sino que está organizada para algún propósito. Los datos se convierten en información cuando su creador les añade significado. Esto se puede conseguir de las siguientes maneras:

- Contextualizando: se sabe para qué propósito se generaron los datos;
- Categorizando: se conocen las unidades de análisis de los componentes principales de los datos;
- Calculando: los datos son analizados matemática o estadísticamente;

- Corrigiendo: los errores se eliminan de los datos;
- Condensando: los datos son sintetizados de alguna forma.

En este orden de ideas, el conocimiento es una mezcla de experiencia, valores, información y “saber hacer” que sirve como marco para la incorporación de nuevas experiencias e información, y es por lo tanto útil para la acción. El conocimiento se deriva de la información, así como la información se deriva de los datos. En las organizaciones, el conocimiento no sólo se encuentra dentro de documentos o almacenes de datos, sino también en rutinas organizativas, procesos, prácticas, y normas (Nelson y Winter, 1982).

Respecto a la naturaleza del conocimiento, Blackler (1995) distingue dos orientaciones: aquella que hace hincapié en el conocimiento como algo que las personas poseen (es decir, conocimiento = *stock*), y aquella que hace hincapié en el conocimiento como algo que las personas hacen (es decir, conocimiento = flujo, proceso). Si se considera el conocimiento como un proceso, la distinción entre aprendizaje y conocimiento prácticamente desaparece. Según Bertels y Savage (1998), normalmente el aprendizaje es considerado como un proceso y el conocimiento como resultado de dicho proceso. En este trabajo se adopta la propuesta de estos autores y por tanto, se concibe al conocimiento como un *stock*, considerando el proceso de creación de conocimiento como aprendizaje.

Desde la literatura de los sistemas de información, se establecen formas de diferenciar dato, información y conocimiento afines a Davenport y Prusak (1998). Así, Vance (1997) define la información como datos interpretados en un marco coherente, mientras que el conocimiento es información que ha sido autenticada y que se considera como cierta. Para

Den Hertog y Huizerger (2000), distinguir adecuadamente dato, información y conocimiento permite clarificar notablemente el concepto de conocimiento.

Finalmente, haciendo referencia exclusivamente al conocimiento, Andreu y Sieber (1999) distinguen tres características fundamentales: el conocimiento es personal, en el sentido de que se origina y reside en las personas, que lo asimilan como resultado de su propia experiencia (es decir, de su propio “hacer”, ya sea físico o intelectual) y lo incorporan a su acervo personal estando convencidas de su significado e implicaciones, articulándolo como un todo organizado que da estructura y significado a sus distintas piezas. Segunda, su utilización, que puede repetirse sin que se consuma, como ocurre con los bienes físicos, permite entender los fenómenos que las personas perciben (cada una “a su manera” de acuerdo precisamente con lo que su conocimiento implica en un momento determinado), y también evaluarlos, en el sentido de juzgar la bondad o conveniencia de los mismos para cada una en cada momento. Y, tercera, sirve de guía para la acción de las personas, en el sentido de decidir qué hacer en cada momento porque esa acción tiene en general por objetivo mejorar las consecuencias, para cada individuo, de los fenómenos percibidos (incluso cambiándolos si es posible).

De acuerdo con el enfoque de la empresa basado en el conocimiento Andreu y Sieber (1999) indican que estas características convierten al conocimiento, cuando en él se basa la oferta de una empresa en el mercado, en un cimiento sólido para el desarrollo de sus ventajas competitivas. En efecto, en la medida en que es el resultado de la acumulación de experiencias de personas, su imitación es complicada a menos que existan representaciones precisas que permitan su transmisión a otras personas efectiva y eficientemente.

Finalmente, con el fin de ofrecer una amplia visión sobre el concepto de conocimiento, se puede apreciar en la Tabla 2 una síntesis de las diferentes definiciones encontradas en la literatura:

Tabla 2. Definiciones de Conocimiento

AUTORES	DEFINICIONES DE CONOCIMIENTO
Nonaka y Takeuchi (1995)	Creencia verdadera y justificada. Se trata del resultado de un proceso humano y dinámico de justificación de las creencias personales para convertirlas en algo verdadero.
Sanchez y Heene (1997)	Conjunto de creencias compartidas sobre relaciones causales desarrolladas por las personas dentro de un grupo.
Brown y Duguid (1998)	Creencias justificadas o garantizadas relativas a un marco o contexto compartido, el cual es creado por la práctica compartida de una comunidad formada por el trabajo
Alavi y Leidner (1999)	Creencia personal justificada que incrementa la capacidad de un individuo para la acción eficaz, referida ésta última al empleo de habilidades físicas y competencias, de actividades cognitivas/intelectuales, o de ambos.
Purser y Pasmore (1992)	Hechos, modelos, conceptos, ideas e intuiciones que influyen en la toma de decisiones.
Davenport y Prusak (1998)	Es una mezcla de experiencia, valores, información y “saber hacer” que sirve como marco para la incorporación de nuevas experiencias e información, y por lo tanto es útil para la acción. El conocimiento se deriva de la información así como ésta se deriva de los datos.
Liebeskind (1996)	Información cuya validez ha sido comprobada. El conocimiento es distinto de las opiniones, las especulaciones, las creencias o cualquier tipo de información no comprobada (se ajusta a la definición de Sócrates y Platón). Incluye tanto conocimiento codificado como conocimiento tácito.
Vance (1997)	Información que ha sido autenticada y que se considera como cierta
Leonard y Sensiper, (1998)	Información relevante, procesable, y basada al menos parcialmente en la experiencia (en el contexto empresarial) .
Muñoz y Riverola (1997)	Capacidad de resolver un determinado conjunto de problemas con una efectividad determinada.

Fuente: Alegre-Vidal (2003)

Nonaka y Takeuchi (1995) integran esta clasificación en su dimensión ontológica del conocimiento distinguiendo cuatro niveles diferentes de conocimiento: individual, grupal, organizativo e inter-organizativo. Para estos autores, la creación del conocimiento se basa en dos dimensiones: la epistemológica (conocimiento explícito/tácito) y la ontológica (individuo, grupo, organización, red de organizaciones).

6. El concepto de innovación

La innovación como proceso de incorporación de nuevo conocimiento a las actividades productivas, inicialmente se entendió como un proceso en un escenario caracterizado por la toma de decisiones individuales (Figura 12). La experiencia posterior la mostró más bien como un hecho colectivo cuya ocurrencia depende de un número mayor de circunstancias que aquellas que se reducen al comportamiento individual de las empresas. Esto da lugar a nuevas preguntas: ¿cuál es la relación entre los avances tecnológicos y el ambiente social y cultural? La generación de conocimiento tecnológico ¿es un hecho colectivo o meramente individual? Si es colectivo, ¿cuáles son los mecanismos de fertilización cruzada entre los distintos conjuntos de agentes dedicados a estas actividades? ¿En qué etapas del proceso de generación del conocimiento tecnológico los diversos agentes operan de forma cooperativa y en cuáles de forma competitiva? ¿Cómo se organizan los agentes que actúan en este campo? ¿Cuál es el papel del Estado/gobierno (los tres niveles de gobierno) en el establecimiento y la dinámica de estas relaciones, teniendo en cuenta que se trata de actividades cuyo desarrollo entraña gran incertidumbre? (Albornoz, 2012).

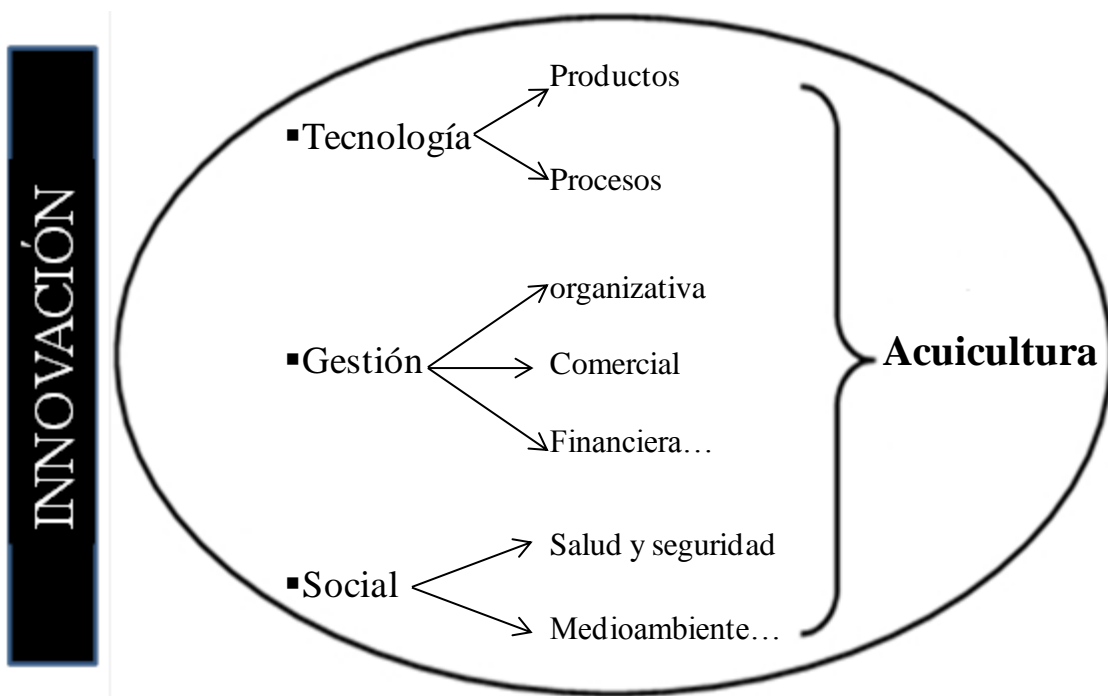


Figura 12. El concepto amplio de innovación.

Por innovación se entiende la generación de un nuevo producto, diseño, proceso, servicio, método u organización o añadir valor a los existentes. Para precisar nuestro concepto diremos que la innovación se refiere a una aplicación específica de la tecnología y que tiene la característica de haber sido colocada exitosamente en el mercado. La innovación crea valor para quienes la utilicen (CEPREDE, 2005). Sobre las tipologías de innovación y según sea el resultado de la innovación, en 1978 Schumpeter identificó a la creación de un producto totalmente nuevo como la innovación de producto, a la creación de nuevos métodos de producción como la innovación de proceso. La materia prima nueva es definida como el descubrimiento de una nueva fuente de aprovisionamiento de materia prima o el desarrollo de una nueva fuente. Por otro lado, la introducción de productos

nuevos o de nueva demanda los clasificó como nuevos mercados y por último le da importancia a la reorganización industrial.

Según el Tipo de Cambio, Freeman y Pérez (1988) indican que cuando el cambio en la innovación ocurre en forma continua se identifica como Incremental y considera los ajustes, adaptaciones y adecuaciones de tecnologías existentes. Cuando los eventos son discontinuos, de manera que no pueden ser atribuidos a la acumulación de modificaciones incrementales y al mejoramiento de productos o procesos existentes, lo que representa la introducción de productos o procesos verdaderamente nuevos se identifica como una innovación radical.

En la innovación sistémica, el concepto describe cambios mayores en una economía debido a la convergencia de innovaciones incrementales y radicales que llevan a grupos de empresas a la creación de innovaciones interdependientes que a su vez permiten la proliferación de tecnologías radicales (nuevas). Cuando los cambios en la innovación se refieren a los sistemas tecnológicos que tienen influencia mayor en el comportamiento de toda la economía Freeman y Pérez (1988) la denominan Revoluciones Tecnológicas o Paradigmas tecno-económicos. Dependiendo del nivel en que ocurre la innovación se identifica la innovación mundial o nueva para el mundo (nueva a nivel mundial), la Innovación Nacional (nuevo a nivel nacional), la Innovación Local (nuevo a nivel local), la Innovación Industrial (nuevo a nivel industrial o sectorial) y la Innovación a nivel de empresa (nuevo para la empresa).

La innovación tecnológica es un producto/servicio o proceso nuevo o mejorado que incorpora una o varias tecnologías y requiere para su producción y comercialización el uso

de otros activos. El éxito en el mercado económico o social es la condición para que una innovación tecnológica sea considerada competitiva. En el caso óptimo, el éxito en el mercado de una innovación convierte a alguna de las tecnologías incorporadas en una solución dominante que reemplaza y saca del mercado a las soluciones alternativas disponibles. Un componente importante y a veces crítico para el éxito de una innovación es el marco legal e institucional que la hace aceptable o la inhibe.

En los casos en que la generación del conocimiento aplicado a una innovación es también la base para la generación de normas y regulaciones nuevas o mejoradas, el establecimiento legal o institucional de ellas es parte del proceso de transferencia tecnológica. La innovación tecnológica de producto considera la integración y comercialización de un producto que cuente con una característica o comportamiento mejorado con respecto a las alternativas existentes (también incluye entregar servicios que, objetivamente, son nuevos o que son servicios mejorados). La Innovación tecnológica de proceso se refiere a la implementación y adopción de métodos de producción o despacho, nuevos o mejorados significativamente; y puede considerar cambios en equipos, en recursos humanos, métodos de trabajo o una combinación de los anteriores.

La participación en los procesos de generación de ideas y soluciones implica creatividad e imaginación, capacidad de conectar ideas, tener curiosidad, dotes de observación, capacidad para experimentar, pero también necesitan interés por abordar y resolver problemas, ser capaces de ponerse en el lugar de los usuarios o clientes potenciales, imaginar y observar sus demandas y las condiciones en que estas pueden ser satisfechas. Las personas innovadoras se caracterizan por su energía, por su motivación y

entusiasmo para llevar adelante sus ideas, su persistencia y su capacidad para trabajar duro; han de ser luchadoras. También es importante que tengan seguridad en sí mismas, iniciativa, independencia y determinación para alcanzar objetivos (Castro y Fernández de Lucio, 2013),

Finalmente, la estrategia general de una organización innovadora contempla las actividades de innovación como parte del quehacer de la organización, destina tiempo y recursos para ello y esto se refleja en los procesos de toma de decisiones, en la organización, en la cultura de la organización (apertura, confianza, profesionalidad, competencia) en las oportunidades de formación, en los sistemas de promoción y recompensas que ofrece a sus empleados, en los mecanismos de autoevaluación, en la disponibilidad de espacios, metodologías y herramientas para favorecer la innovación y las relaciones, dentro de la organización y con distintos tipos de actores. En síntesis, el clima de una organización es innovador cuando la innovación forma parte de la misión y la visión, cuando los trabajadores tienen un alto nivel de satisfacción porque se sienten valorados, se aprecian sus aportaciones y se les da cierta autonomía, cuando hay un clima de libertad, tolerancia y flexibilidad y cuando está permitido el error.

7. Ecosistema de Innovación

La innovación sólo puede entenderse si se le sitúa dentro del medio ambiente en el que se desarrolla. En este sentido puede hablarse de Ecosistema de Innovación, que incluye los *inputs* o fuentes de innovación; los *outputs* y sus correspondientes efectos sobre las empresas, la economía de un país y la sociedad en su conjunto; los condicionantes políticos,

las políticas públicas en materia económica y las Infraestructuras sobre las que se asienta ese proceso innovador.

En la Figura 13 se ofrece una visión sistémica del proceso de innovación y las relaciones entre los componentes que la forman. Las fuentes de innovación son múltiples y van más allá de los esfuerzos en I+D que realiza un país y sus empresas, aunque éstos constituyan un componente estratégico relevante. Además la innovación llega a través de otros canales como puede ser la adquisición de equipos dotados de nuevas tecnologías, la compra de patentes, la colaboración con instituciones y empresas nacionales e internacionales y las relaciones y cooperación entre los clientes y proveedores que demandan productos o servicios nuevos. Desde un punto de vista meramente pragmático, afirmamos que: el emprendimiento y la innovación requieren importantes recursos entre ellos financieros.

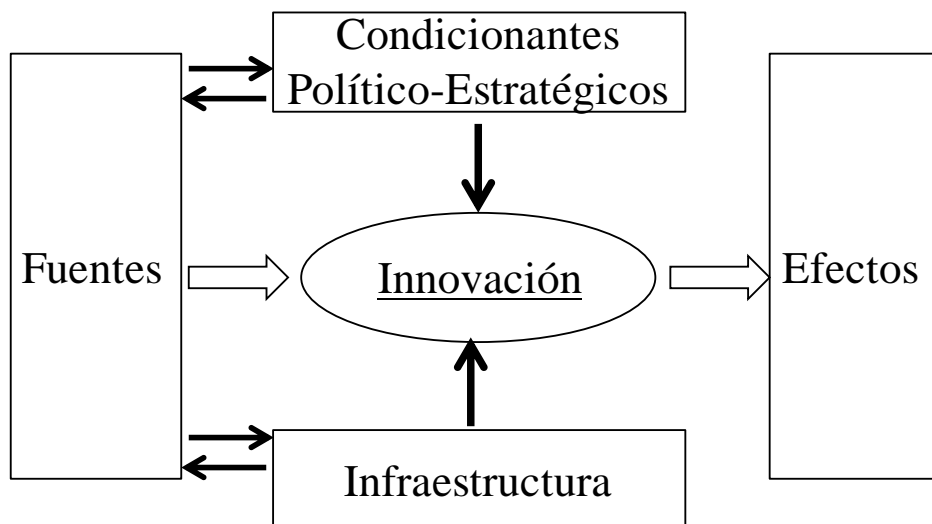


Figura 13. Ecosistema de innovación (CEPREDE, 2005).

El proceso de innovación es un proceso complejo de interrelaciones que redundan en mejoras de productividad y de competencia para las empresas, que dio lugar al surgimiento del concepto de Sistema Nacional de Innovación. Es este un enfoque introducido por Freeman (1987), Lundvall (1992) y Nelson (1993) en Dutrenit *et al* (2010). Por último, debemos precisar que el concepto de factibilidad comercial es un elemento fundamental en la transferencia tecnológica.

8. Consideraciones finales

Retomando a Mokyr (2002) es factible utilizar la hipótesis que plantea: cuanto mayor sea la capacidad de generación, asimilación y transmisión de conocimiento en una sociedad, mayor será su propensión a la articulación de actividades innovadoras. El cúmulo de conocimiento social es el antecedente que explica el círculo virtuoso de la innovación en el que se encuentran algunos países desarrollados. Además, una Sociedad Basada en el Conocimiento (SBC) se caracteriza porque mantiene una importante proporción de capital intangible (inversión en capacitación, educación, investigación y desarrollo, información, etc.) como elemento dinamizador de los sectores productivos y la economía en general de un país. Por último, la innovación es un proceso sociocultural más que tecnológico, en el que son muy importantes las personas, pero que el entorno ayuda o dificulta su implementación.

De la estructura teórica y los conceptos vertidos en este capítulo reiteramos la concepción interactiva con orientación económica y social, que pretende promover y fomentar la coordinación entre los distintos agentes que conforman el Sistema

Sudcaliforniano de Innovación en materia de acuicultura y pesca, para definir áreas estratégicas para la investigación, desarrollo tecnológico e innovación que incidan en el desarrollo de Baja California Sur.

II. EL CONTEXTO DE LA EBC. UNA VISIÓN COMPARADA ENTRE LA REPÚBLICA DE COREA (COREA DEL SUR), BRASIL Y MÉXICO

En este capítulo se presenta un análisis comparativo de las economías basadas en el conocimiento de la República de Corea (Corea del Sur), Brasil y México. El propósito de esta comparación es mostrar las diferencias entre estos países con desarrollos similares en el pasado reciente (40 años), y con ello sustentar la idea de que los sistemas de innovación funcionales juegan un rol determinante en los procesos de crecimiento. Brasil, República de Corea y México son países que se pueden clasificar dentro de la categoría de economías de ingresos medios (también se les denomina países emergentes), aunque la República de Corea ha alcanzado niveles muy cercanos a los de naciones desarrolladas.

De acuerdo con las cifras disponibles del ingreso per cápita en 2011, el de la República de Corea fue de USD\$32,000, el registrado para México fue de USD\$14,800, y el de Brasil de USD\$11,900. Esta situación contrasta con la que se tenía en 1950, año en que el país asiático aparece como el país de menor ingreso, no siendo muy diferente en los otros casos. Esto refleja, por lo menos cuando se le compara con Brasil y México, su distinto desempeño económico que se pueden atribuir a las diferentes estrategias de desarrollo adoptadas, en las que destaca la inversión en educación (Miramontes *et al.*, 2012). Estas estrategias incluyen –entre otras– la inversión en IDTI superior a 1% del PIB, en sintonía con las recomendaciones de inversión de la OCDE en ese ámbito. Para ilustrar la comparación, en la Tabla 3 se presentan los cuatro pilares: Régimen de incentivos económicos (RIE), Innovación, Educación y TIC que integran el índice de la EBC (KEI),

donde México ocupa el tercer lugar, Brasil el segundo y la República de Corea el primero, en todos los casos, excepto en el pilar RIE donde el orden es República de Corea primero, México segundo y Brasil tercero (Tabla 3).

Tabla 3. Pilares del Índice de la Economía del Conocimiento (KEI), de la República de Corea, Brasil y México

País	KEI		Régimen de incentivos económicos (RIE)		Innovación		Educación		TIC	
	Posición	Índice	Posición	Índice	Posición	Índice	Posición	Índice	Posición	Índice
Rep. Corea	29	7.97	53	5.93	21	8.80	4	9.09	29	8.05
Brasil	60	5.58	82	4.17	51	6.31	61	5.61	58	6.24
México	72	5.07	70	4.88	74	5.59	78	5.16	87	4.65

Fuente: Banco Mundial (2014).

En este apartado trataremos solamente el asunto de la acuicultura en virtud que desde mediados del decenio de 1990 (Figura 14), la acuicultura ha sido el motor de crecimiento de la producción pesquera total puesto que la producción mundial de la pesca de captura se ha estabilizado. Su contribución a la producción pesquera mundial total aumentó constantemente, pasando de 20.9 % en 1995 a 32.4 % en 2005 y a 40.3 % en 2010. Su contribución a la producción mundial de especies comestibles fue de 47 % en 2010 en comparación con sólo 9% en 1980 (FAO, 2012). Esta afirmación es común para los tres países en comento.

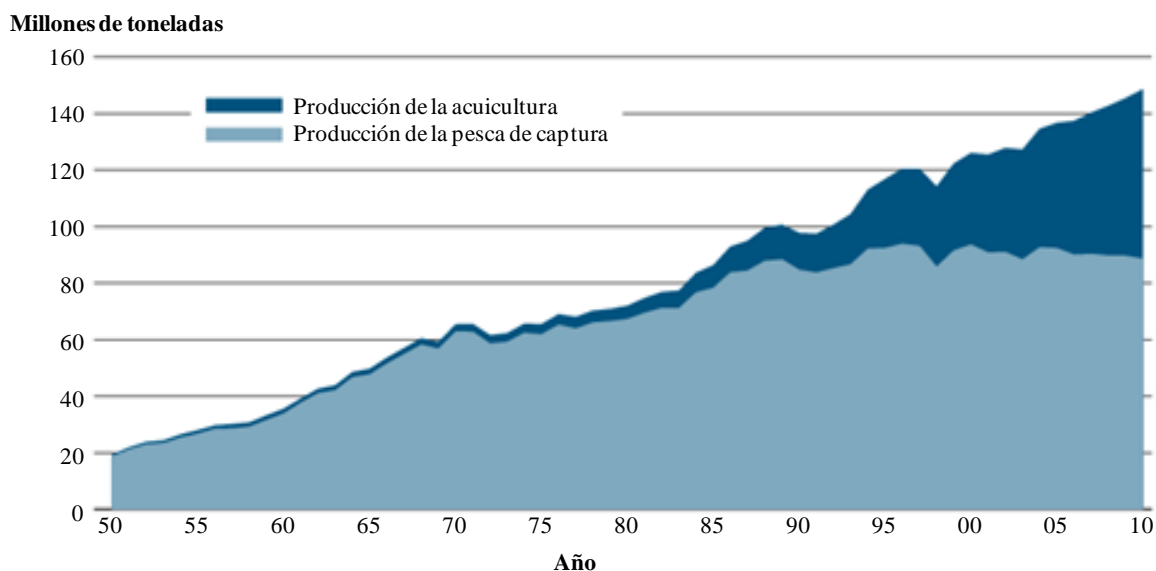


Figura 14. Producción mundial de la pesca de captura y la acuicultura (FAO, 2012).

1. Sistemas de innovación en Brasil, República de Corea y México

Para el análisis comparativo se consideró como punto de partida la afirmación siguiente: la inversión en I+D y el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita en 1974 eran casi iguales para la República de Corea y América Latina. En 2013, la República de Corea tenía un PIB per cápita de USD\$33,200, México USD\$15,600 y Brasil USD\$12,100 (CIA, 2014). En 2010 la situación respecto al inversión en I+D; República de Corea: 3.74% del PIB, Brasil: 1.16% del PIB y México: 0.47% del PIB (RICYT, 2014). En los apartados 1.1, 1.2 y 1.3 se presenta información contextual de los sistemas de innovación de la República de Corea, Brasil y México, el análisis comparativo de los tres países se presenta en el ítem número 2.

1.1 El caso de Brasil

El Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) brasileño coordina la ejecución de los programas y actividades que dan soporte a la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e

Innovación, y lleva una serie de organismos de financiamiento a la investigación. El MCT lleva a cabo investigaciones y estudios que dan lugar a la generación de conocimiento, las nuevas tecnologías y la creación de productos, procesos, gestión y patentes nacionales. La ciencia y la tecnología no siempre tuvieron una cartera ministerial que se encargara de dirigir las acciones del Sistema Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, el MCT se instituyó en 1975 con la responsabilidad del Ministerio de Planificación. En ese momento, el organismo encargado de la coordinación del sistema fue el entonces Consejo Nacional de Investigación, en la actualidad el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico.

Se puede decir que el movimiento para la creación del Ministerio se inició en los años setenta y se terminó en la década siguiente. En este sentido, cabe destacar que uno de los primeros intentos de integrar las acciones nacionales de ciencia y tecnología, fue cuando el Ministerio de Planificación creó un programa nacional con la participación de las cuatro principales agencias de financiamiento, Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP), Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior (CAPES) y el Departamento de Tecnología Industrial. Así, el Programa de Apoyo a la Ciencia y el Desarrollo Tecnológico (PADCT) surgió con el objetivo de desarrollar metodologías de prueba para la planificación, evaluación y ejecución de proyectos.

En 1989, el Ministerio de Ciencia y Tecnología fue reorganizado por otra medida provisional y, en 1990 se estableció el Departamento de Ciencia y Tecnología, vinculada a la Presidencia. En ese momento, el Instituto Nacional de Investigaciones de la Amazonia (INPA) y el Instituto Nacional de Investigaciones Espaciales (INPE) fueron incorporados a

la estructura del nuevo departamento. En 1992, se emitió una nueva medida provisional para crear de nuevo el ministerio, que se mantiene hasta el día de hoy. Así, en este contexto, en la Figura 15 se muestra el crecimiento económico (PIB) sostenido de Brasil en la última década.

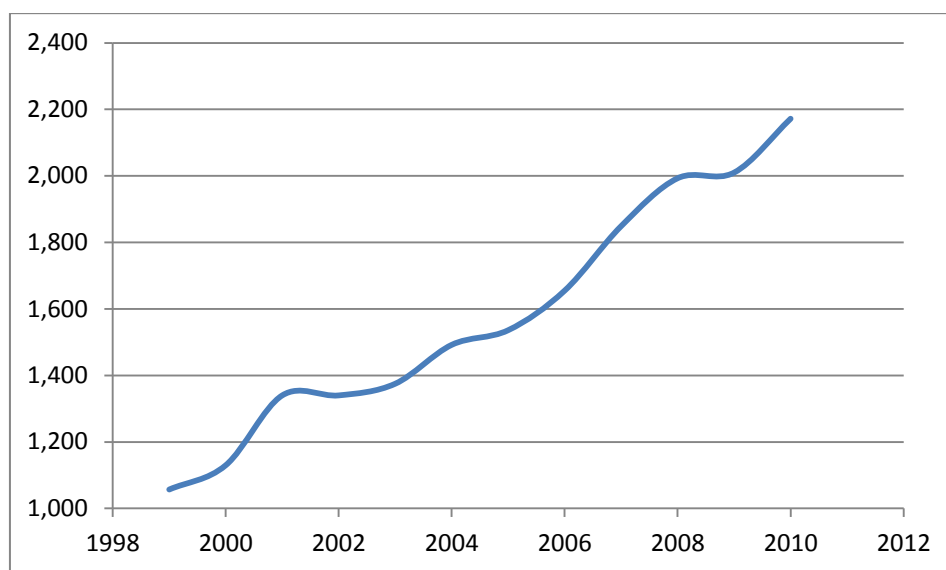


Figura 15. Producto Interno Bruto (PIB) de Brasil en miles de millones USD\$
Fuente: Elaboración propia con datos de la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericano (RICYT, 2014)

En este sentido, la creación de una cultura empresarial en Brasil incluye que el riesgo se asuma como parte de las inversiones y en la que las inversiones de riesgo constituyan, como en los países ricos, fuentes efectivas de financiamiento a la investigación tecnológica en las empresas. En esta dirección, el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) ha procurado, en los últimos años, aumentar considerablemente la capacidad de las políticas públicas del sector. Para ello, ha impulsado las sociedades estratégicas entre gobiernos, empresas y universidades; ha multiplicado su capacidad de inversión mediante la creación de los fondos sectoriales; ha logrado modernizar la gestión del sistema agilizando las

instituciones de fomento, creando la Agencia de Gestión Estratégica en 2001, y abriendo cada vez más los procedimientos a la participación efectiva de sus usuarios.

A partir de los años noventa, las políticas de dinamización de los distritos industriales se hicieron más visibles en América Latina. En el caso de Brasil, han sido adoptadas no sólo por el gobierno federal sino también por las instancias regionales (estados) y locales (municipios). Estas políticas adoptan una nueva modalidad de incentivo, alejándose de la receta tradicional de atraer industrias a las regiones atrasadas mediante la concesión de subsidios e incentivos fiscales.

El bajo nivel de cooperación entre las empresas y las agencias de apoyo es un problema que requiere mayor atención. Aparentemente, las ventajas derivadas de la cooperación no están bien claras para los empresarios participantes, que se preocupan por solucionar los problemas de supervivencia de su firma y su negocio en el corto plazo. La formación de redes y consorcios entre subconjuntos de empresas de los aglomerados puede ser utilizada para desencadenar e impulsar una mayor articulación. Sin embargo, es fundamental que tales iniciativas estén orientadas hacia objetivos bien claros, por ejemplo el acceso al mercado externo, a compras conjuntas y otras iniciativas que muestren resultados concretos que sirvan como estímulo y ejemplo.

En 2007, a inicios de la segunda administración del presidente Lula da Silva, el gobierno federal lanzó el Plan de Acción Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Nacional (PACTI 2007-2010). Este plan, cuya ejecución está a cargo del Ministerio de Ciencia y Tecnología, se proponía ser parte integrante de la Política Industrial, Tecnológica y de Comercio Exterior (PITCE), articulándose con el Plan de

Aceleración del Crecimiento (PAC) y los Planes de Desarrollo de la Educación, de Salud y Agropecuario. Su propósito central fue la ampliación de la innovación en las empresas y la consolidación del sistema nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI).

Las cuatro prioridades estratégicas del plan contemplaban: expansión y consolidación del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación; promoción de la innovación tecnológica en las empresas; Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I) en áreas estratégicas; Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo social; aunque haya menciones a las micro y pequeñas empresas y a las Aglomeraciones Productivas Locales en las acciones, se destacan aquellas relacionadas con la promoción de la innovación tecnológica en las empresas.

La meta para esta prioridad era el aumento del gasto privado en I+D+I de 0.51% a 0.65% del PIB hasta el año 2010. El logro de esta meta dependería, según el documento de política, de un fortalecimiento del sistema integrado de financiamiento a inversiones en innovación tecnológica y de fuerte expansión de recursos para financiamiento y para capital de riesgo. La prioridad estratégica de promoción de la innovación tecnológica en las empresas proponía tres grandes líneas de acción: apoyo a la innovación tecnológica, tecnología para la innovación e incentivos a la creación y consolidación de empresas intensivas en tecnología.

En este contexto, los principales recursos acuícolas de ese país son el camarón, la tilapia y la carpa, que abarcan la mayor parte de la producción. Un extenso litoral costero sobre el Océano Atlántico, enormes cuencas hidrográficas y una gran cantidad de lagos y embalses son característicos de Brasil, el segundo país acuicultor en Latinoamérica. Sin

embargo, se trata de un productor que aún está afirmando su nivel de potencia acuícola, ya que con tales condiciones geográficas y ambientales, los cultivos brasileños podrían situarse en un lugar mucho más alto. Hasta el año 2004 la producción acuícola en Brasil era de 269 mil toneladas, una cifra algo menor a la obtenida en el 2003, cuando se extrajeron 278 mil toneladas. Así se experimentó una leve baja luego de observar más de cinco años de crecimiento acelerado y continuo. Con una producción estimada para 2011 de 500,000 ton, el gobierno está seguro de que Brasil podría producir 1 millón de ton para 2015, y 10 millones de ton para 2020. Un punto clave en esta expansión fue la promoción del Sector de Pesca y Acuicultura al rango de Ministerio Federal, lo que le dio estatus y reconocimiento.

La actividad está basada en unidades de cultivo de pequeña escala. Ejemplo de esto es que la cría de peces de agua dulce y de camarones genera trabajo para más de 100 mil cultivadores independientes, y, por lo general, la acuicultura se integra con otras actividades de producción agrícola. Sus principales productos acuícolas son el camarón, la tilapia y la carpa, recursos que acaparan la mayor parte de la producción. No obstante, en el último tiempo el gobierno brasileño también ha estado incentivando la producción de moluscos bivalvos. Con respecto al destino de la producción, gran parte de ésta se destina al consumo fresco en el mercado interno, mientras que la parte restante es procesada para el mercado doméstico y principalmente al mercado externo.

Con 80,000 toneladas producidas en el 2010, el camarón es el recurso acuícola más importante de Brasil. Su cultivo se realiza principalmente en el mar, ya que de allí se obtiene el 99% de su producción. La producción por cultivo de camarón ha experimentado

un gran crecimiento en los últimos años. De hecho, en el año 2000 la producción de este crustáceo no superaba las 25 mil toneladas. Esta espectacular alza se debe en gran medida al mejoramiento tecnológico y a la consolidación del cultivo de la especie *Litopenaeus vannamei*, que está presente en la mayoría de las granjas camaronícolas. El principal aspecto de este desarrollo se encuentra en el rendimiento, ya que en el 2003 Brasil se consolidó como el país con mejor relación camarón/hectárea en América Latina. Además, la industria camaronera juega un importante rol económico en varias zonas del país, especialmente en el noreste –Estado de Río Grande–, mientras que en el año 2003 las exportaciones de este recurso representaron más de un 60% de los envíos pesqueros brasileños.

En cuanto al cultivo de peces, en Brasil se cultiva una gran cantidad de especies. Aquí destaca el cultivo de tilapia, carpa, pacú *Piaractus mesopotamicus*; tambaqui, *Colossoma macropomum* y tambacu (híbrido de pacú y tambaqui). La tilapia en su variedad *rendalli* fue introducida a Brasil en 1954, debido a su alta resistencia a las bajas de oxígeno y su facilidad para ser cultivada. Por ello, la mayor parte de los estanques fueron construidos por el gobierno por medio de programas de ayuda social. De esa forma los criaderos levantados con ayuda estatal comenzaron a abastecer alevines para la empresa privada. En un principio, la fácil propagación de la tilapia destacaba como la mejor característica de esta especie, aspecto que después terminaría siendo un problema debido a su sobrepoblación. En el año 2010 la producción de este pez alcanzó las 150,000 mil toneladas, siendo la especie de agua dulce más cultivada.

El segundo recurso de importancia es la carpa. La carpa común, *Cyprinus carpio*, fue introducida al Estado de Sao Paulo en el año 1904 desde Alemania. En ese tiempo, para el cultivo de la carpa se utilizaba el sistema Dubisch, que producía peces en ciclos de 3 años, en estanques de distintos tamaños. Actualmente, en Sao Paulo la carpa se cría según el modelo japonés simplificado. Su talla de consumo ideal es entre el kilo y medio y los 2 kilos de peso, mientras que una parte de la producción se comercializa viva.

La producción de moluscos en Brasil está centrada en el estado de Santa Catarina, que se destaca en la producción de mitílidos, específicamente de la especie *Perna perna*. En la década de los noventa este cultivo experimentó un explosivo crecimiento, pasando de 190 toneladas, en 1990, a 11,760 toneladas en 2000. En el año 2004 se produjeron 10,380 toneladas de *Perna perna*. De acuerdo con el Informe del Sector Acuícola realizado por la FAO, la producción de bivalvos en Brasil se efectúa a nivel familiar. De hecho un estudio social de 1998, indicaba que para un 47% de los productores, la mitilicultura constituía su principal fuente de renta. Los dos tercios de los mitilicultores cultivan hasta 1,000 m², que en un 80% son unidades pertenecientes a una sola familia. De esa manera el aporte de mano de obra extra lo buscan entre vecinos o parientes, pertenecientes a la misma comunidad. Muchos de los pescadores artesanales pasaron gradualmente a convertirse en maricultores a tiempo integral, reinvertiendo y aumentando sus cultivos. El ingreso posterior de profesionales, permitió profesionalizar los cultivos actuales, especialmente los referidos a la ostra japonesa o cóncava.

En cuanto a los ostiones, en Brasil se cultivan las especies *Crassostrea gigas* y *Crassostrea rhizophorae*. Al igual que los mitílidos, las ostras han tenido un gran

desarrollo. Si en 1995 se cultivaron 55 toneladas, en el 2002 se extrajeron 2,591 toneladas de ostiones, mientras que en el año 2004 la cifra llegó a las 2,682 toneladas. En cuanto a las algas, actualmente éstas se cultivan en Brasil sólo a través de proyectos pilotos, en tres estados de la región Noreste. Desarrollo de la investigación En cuanto a la investigación, la acuicultura brasileña está empeñada en desarrollar paquetes tecnológicos, para las especies nativas con potencial económico como el tambaqui *Colossoma macropomum* y el surubini *Pseudoplatistoma spp.* De esa forma se realizan investigaciones relacionadas con la tecnología de postcosecha y procesamiento, de tal manera de asegurar la calidad y la comercialización de los productos acuícolas.

A su vez, desde diciembre de 1998 Brasil implantó, conjuntamente con la FAO, el Programa de Apoyo a la Pesca y la Acuicultura en el Brasil, que tenía como objetivo proveer el apoyo técnico y metodológico para reforzar la estructura institucional. Así se pudo promover el desarrollo de la pesca y la acuicultura, como también se generó la información necesaria para la planificación del sector. Uno de los últimos logros de la acuicultura brasileña fue la exitosa crioconservación del semen de un ejemplar de mero *Epinephelus marginatus*, más conocido en Brasil como garoupa. Este resultado, considerado histórico para la piscicultura marina brasileña, tanto por el valor ambiental como por su potencial económico en futuros cultivos, fue obtenido por el trabajo del Instituto de Pesca de ese país y permitirá la primera producción de alevines de esta especie en laboratorio. Cabe señalar que *Epinephelus marginatus* es una especie hermafrodita protogónica, es decir, en el primer período de su vida reproductiva maduran como hembra,

y al pasar dos años, como resultado de complejas interacciones sociodemográficas, se transforman en machos.

Según la FAO, se espera que la acuicultura brasileña sea cada vez más competitiva en los mercados internacionales. Ello debido a los continuos aumentos de la capacidad de producción de la industria y constante mejora en la calidad de sus productos. Con la creación en 2003 de la Secretaría Especial de Acuicultura y Pesca. En ese orden, el gobierno federal está haciendo inversiones estratégicas en el sector de la acuicultura, para lo cual se encuentra construyendo laboratorios para la producción de crías de peces, semillas de moluscos y postlarvas de crustáceos, instalando unidades demostrativas de acuicultura y al mismo tiempo proveyendo líneas especiales de crédito financiero para los acuicultores, el éxito de ello se muestra con la producción acuícola de 479,399 ton del año 2010 (FAO, 2012).

1.2 El caso coreano

En 2012, la República de Corea es un país de ingreso alto y una población de 50 millones (Banco Mundial (2014). Durante las últimos dos décadas, periodo de alto crecimiento, el “Milagro del Río Han” ha convertido a la República de Corea en ejemplo mundial en materia de modelo productivo y desarrollo de la región Asia Pacífico. Su condición de polo tecnológico deviene de una serie de modelos y políticas públicas. Como muestra de su éxito, el PIB (indicado billones de dólares) ha crecido de forma exponencial desde 1960 hasta la actualidad (Figura 16) aunque obviamente no ha sido inmune a las crisis, que ha afectado a la República de Corea en los dos últimos años de forma importante.

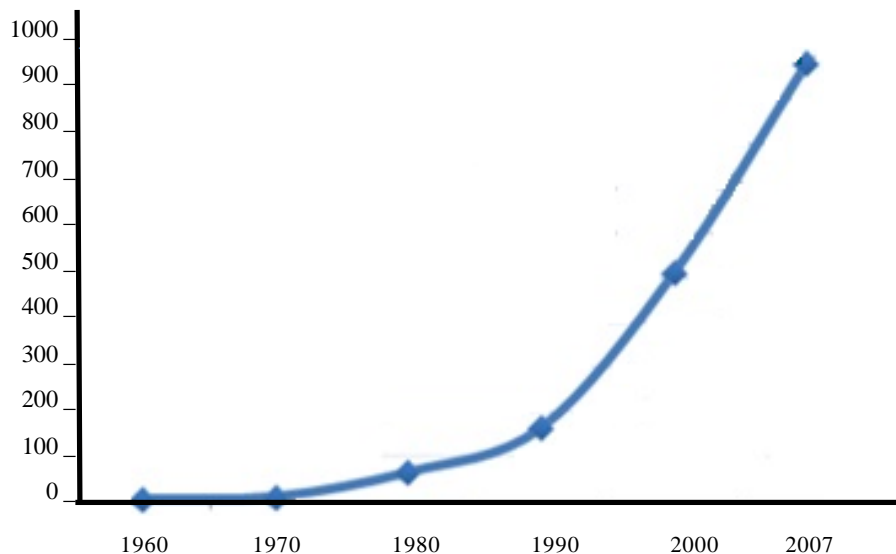


Figura 16. Producto Interno Bruto (GDP) de Corea del Sur, indicado billones de dólares de US (The World Bank, 2012)

La economía de la República de Corea ha crecido rápidamente desde la década de 1950. Hoy en día (2012) es la 13ª economía más grande (por PIB PPA) del mundo y el país está clasificado como desarrollado por la ONU, el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional (FMI). También se encuentra entre los países más avanzados tecnológicamente y mejor comunicados; es el tercer país con mayor número de usuarios de Internet de banda ancha entre los países de la OCDE, siendo también uno de los líderes globales en producción de aparatos electrónicos, dispositivos semiconductores y teléfonos móviles. Asimismo, cuenta con una de las infraestructuras más avanzadas en el mundo y es líder mundial en la industria de la construcción naval, encabezada por compañías prominentes como Hyundai Heavy Industries.

La estructura dinámica del sistema coreano⁸ inicia con la construcción de capacidades de ciencia, tecnología e innovación basadas en las empresas. La principal característica es que este sistema de innovación avanzado ha sido desarrollado después de pasar unos 40 años para construir las capacidades estructurales de CTI. En el proceso de desarrollo, dos factores jugaron un papel fundamental: i) la industrialización por el lado del estímulo de la demanda y ii) el desarrollo de ciencia y tecnología en el lado del empuje de la ciencia⁹. Es importante señalar que tal capacidad en CTI fue iniciada y desarrollada en gran medida por el gobierno¹⁰.

En general puede decirse que el sistema nacional de CTI de la República de Corea está bien estructurado.¹¹ Incluso, en los últimos años el gobierno aumentó la inversión en I+D de manera significativa en el sector público y estableció varias políticas de innovación para aumentar la interacción y los flujos de conocimiento entre empresas, universidades y centros públicos de investigación (Shin, Hong y Kang, 2012).

En las fortalezas del Sistema de CTI coreano es posible detectar:

- ✓ Una visión nacional de crecimiento y desarrollo a partir de la CTI.
- ✓ Firme apoyo del gobierno para la innovación y la I+D.
- ✓ Buenas condiciones estructurales para la innovación.

⁸ De la ponencia intitulada “Ciencia, Tecnología e Innovación como Estrategia de Desarrollo en Corea del Sur (República de Corea). Lecciones para México” presentada por Carlos A. Woolfolk y Victor H. Guadarrama en el Congreso ALTEC-2013.

⁹ Fundación en 1984 del Instituto Coreano de Investigación, Ciencia y Tecnología (KAIST iniciales en inglés de Korea Science and Technology Research Institute).

¹⁰ Para estimular el avance de la ciencia y la tecnología, el gobierno de la República de Corea estableció el Instituto de Ciencia y Tecnología de Corea (KIST) y el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MOST) en 1966 y 1967, respectivamente.

¹¹ Basado en la hipótesis de que el futuro de la República de Corea radica en la formación de recursos humanos y en la promoción de la ciencia y la tecnología, el gobierno ha puesto en marcha el Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología (MEST), el 29 de febrero de 2008.

- ✓ Alta proporción del gasto en I+D (GIDE 3.4% del PIB).
- ✓ Fuerza de trabajo altamente calificada.
- ✓ Buena oferta de recursos humanos para la ciencia y la tecnología.
- ✓ Infraestructura en TICs bien desarrollada.
- ✓ Empresas sólidas y competitivas a nivel internacional.
- ✓ Sociedad del conocimiento, con una capacidad para aprender de los fracasos y las buenas prácticas internacionales.
- ✓ Sectores estratégicos bien definidos.

No obstante lo anterior, el Sistema coreano aun presenta diversas fallas, entre las cuales se pueden mencionar (OCDE, 2009b):

- Baja productividad en el sector servicios.
- Sector de las PYMEs relativamente débil.
- Legado de dirigismo que obstaculiza el desarrollo de una política de innovación orientada a la difusión.
- Vínculos internacionales desbalanceados.
- Desarrollo desigual entre sectores y regiones.
- Mercado doméstico pequeño.
- Problemas de coordinación política entre los ministerios.

Finalmente, es posible comentar que la construcción de capacidades de innovación y desarrollo tecnológico en la República de Corea se basó en:

- Identificación de metas/objetivos: promoción de las exportaciones en la década de 1960, promoción de la industria química y la industria pesada en la década de 1970 y promoción de la inversión privada en I&D.
- Arreglo organizacional apropiado: institutos de investigación gubernamentales para la misión de investigación en la década de 1970, consorcios de investigación la década de 1980.
- Modelo operacional: modelo operacional de los IIG basado en proyectos en la década de 1970, gestión de la investigación y sistema de evaluación a mitad de la década de 1990.
- Mecanismo de gobierno: Proceso de arriba hacia abajo (Top-down) y jerárquico en la toma de decisiones y la implementación en las décadas de 1970 y 1980, coordinación inter-ministerial sofisticada sólo en la década de 2000.
- Estructura legal y macro-institucional: gestión macroeconómica, apoyo financiero y asistencia en préstamos bancarios para promoción de exportaciones en la década de 1960, varias leyes, planes y programas en las décadas de 1970 y 1980.

En este contexto, en la República de Corea se practica la acuicultura extensiva¹², desde hace varios cientos de años, con una línea costera de 2,413 km, pero la moderna acuicultura intensiva no surgió hasta la década de 1960. Sin embargo, la producción acuícola total anual fue de menos de 100 mil toneladas en este período. La producción acuícola aumentó de 147 mil toneladas en 1971, llegando a 475,561 toneladas en 2010 (FAO, 2012). Por su lado, la maricultura hace la mayor contribución a la producción de

¹² En todo el mundo las pesquerías se encuentran a su máximo rendimiento y en sobreexplotación, por ello la investigación que se desarrolla es para mantenerlas sanas en lo posible, en este trabajo se destaca la acuicultura en virtud de que el crecimiento en la producción de pescados y marisco se sustentará en la acuicultura (FAO, 2012).

acuicultura. La maricultura está dominada por la producción de algas marinas, seguida por moluscos y peces. La acuicultura de agua dulce también se practica, pero en menor grado. Los cultivos en agua dulce están dominados por peces y, en menor grado, por moluscos y crustáceos. Las prácticas de cultivo incluyen cultivo en tanques con base en tierra, cultivo en canales (*raceways*) de agua dulce, cultivo en cuerdas (*longlines*), cultivo de fondo, cultivo en mar abierto y sistemas de recirculación.

Como se indicaba, la maricultura hace la mayor contribución a la producción total de acuicultura al representar 98% de la producción total, de la que 55% consistió de algas marinas. Las especies de algas marinas cultivadas incluyen mostaza de mar (*Caulerpa* sp.), lechuga nori (*Porphyra* spp.), laminaria (*Laminaria* spp.), fusiforme (*Hizikia fusiformis*), lechuga brillante (*Monostroma* sp.) y codio (*Codium* sp.). Los moluscos son el segundo grupo más importante de los productos de acuicultura marina y las principales especies producidas incluyen los ostreidos, ostión japonés (*Crassostrea gigas*) y ostra perlera japonesa (*Pinctada fucata*), el mejillón coreano (*Mytilus coruscus*), las ascidias oyas roja (*Halocynthia roretzi*), la almeja japonesa (*Ruditapes philippinarum*), las arcas (*Anadara satowi* y *A. broughtonii*), los berberechos (*A. granosabisenensis* y *A. subcrenata*), la almeja japonesa (*Patinopecten yessoensis*) y el abulón japonés (*Haliotis discus hannai*). El cultivo de peces marinos está dominado por halibut bastardo (*Paralichthys olivaceus*), chancharro coreano (*Sebastes schlegeli*), lisa, serránidos, seriolas, besugo, chopo, corvina café y tamboriles.

El cultivo de crustáceos incluye principalmente dos especies de camarones y algunos cangrejos. El camarón carnoso (*Fenneropenaeus chinensis*) y el camarón japonés

(*Marsupenaeus japonicus*) son las principales especies de camarones que se cultivan; el primero se cría principalmente en granjas a lo largo del oeste de la península y el segundo en granjas en la región sur. Los peces son las especies más importantes en la acuicultura de agua dulce; las especies en este grupo incluyen trucha, pescado del fango (*Clarias* sp.), anguila japonesa (*Anguilla japonica*), tilapia, carpa común, loach, carpa coloreada, cabeza de serpiente (*Channa* sp.), pez dulce, bagre coreano (*Pelteobagrus fulvidraco*), pez rojo (*Carassius auratus*) y trucha de montaña. Los crustáceos y moluscos son de importancia mucho menor en los cultivos de agua dulce del país.

1.3 El caso mexicano

Para la Asociación Mexicana de Directivos de Empresas de Investigación Aplicada y Desarrollo Tecnológico, A.C. (ADIAT) en 2007,¹³ el sistema mexicano de ciencia, tecnología e innovación (CTI) es pequeño y se caracteriza por su falta de articulación. La interacción entre los diversos actores del sistema (universidades, centros públicos de investigación), empresas y otros agentes del sector productivo, los tres niveles de gobierno, organismos sin ánimo de lucro, el CONACYT (fundado el año de 1970) es limitada. Utilizando la metáfora del sistema –la existencia de un sistema exige que haya interacciones y no solamente de actores diferenciados–, se puede decir que el sistema mexicano casi no existe, porque lo que caracteriza un sistema son las interacciones entre sus partes y la emergencia de una dinámica nueva en la que los diversos elementos evolucionan conjuntamente.

¹³ En esta tesis afirmamos que la condición de la IDTI de 2007, se mantiene hoy en día.

El sistema mexicano de CTI presenta un importante atraso relativo, tanto respecto a los países de la OCDE, como a los países emergentes, que es resultado simultáneo de una insuficiente capacidad para la producción de conocimiento y, a la vez, de la escasez de la demanda y de la inadaptación entre ésta y la oferta pública. La sociedad y el sector productivo otorgan una importancia reducida a los problemas del desarrollo científico-técnico y de la innovación; además los recursos que el gobierno mexicano asigna en los presupuestos anuales a la ciencia y la tecnología son muy escasos (0.46%) y dificultan la viabilidad de una política activa que contribuya a resolver los problemas en este ámbito y a mejorar su contribución al crecimiento económico y al bienestar social; además las estructuras institucionales y los mecanismos de gobernanza presentan importantes deficiencias.

Por otro lado, el sistema mexicano de innovación se caracteriza por una escasa demanda explícita de tecnología, conocimiento y recursos humanos altamente calificados por parte de las empresas. Las empresas en general (ya sean multinacionales o empresas mexicanas) compiten internacionalmente por medio de bajos costos laborales, y nacionalmente a través de una tenaz defensa de sus posiciones dominantes en el mercado interno. Existen pocos casos de empresas mexicanas que basen su posición competitiva en mercados internacionales en el uso avanzado de la tecnología y en la aplicación y utilización del conocimiento producido por ellas mismas. El recurso a la compra de tecnología en el exterior, cuando se ha necesitado, ha sido la pauta dominante. El mercado mexicano y los niveles de competencia existentes no parecen jugar aún un papel determinante para forzar a las empresas a utilizar el conocimiento, la ciencia y la

innovación como mecanismos clave en sus estrategias competitivas. Esto se refleja en una baja contratación de recursos humanos altamente calificados por parte de las empresas, particularmente doctores, aunque la incorporación y el papel de los ingenieros en las grandes y medianas empresas sea reconocible.

En este contexto, en los posgrados mexicanos hay falta de vinculación con los problemas nacionales, bajo índice de graduados en ingeniería y ciencias, un enfoque unidisciplinario, así como la orientación a prioridades y necesidades regionales y del País es muy limitada. Por añadidura, el sistema de producción de conocimiento científico y tecnológico está dominado por las IES/CPIs, y sus investigadores responden a una estructura de incentivos que se limita a fortalecer una parte de su actividad, aquella que se plasma en artículos y publicaciones científicas. A esta orientación en exceso academicista e individualista –que sin embargo ha servido para elevar los estándares de calidad y la producción científica- ha contribuido la orientación dominante en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

En este sentido, el sistema mexicano de CTI carece de las propiedades sistémicas que permitan romper la falta de interacción entre oferta y demanda.¹⁴ Hasta hace poco tiempo no se han comenzado a desarrollar mecanismos y funciones de vinculación entre los actores del sistema¹⁵ (dispositivos para garantizar la transferencia de conocimiento), ni los recursos humanos altamente capacitados han fluido hacia la empresa, para aumentar su capacidad de

¹⁴ Las ideas que se presenta en esta temática, se tomaron de la ponencia intitulada “Ciencia, Tecnología e Innovación como Estrategia de Desarrollo en Corea del Sur. Lecciones para México” presentada por Carlos A. Woolfolk y Victor H. Guadarrama en el Congreso ALTEC-2013.

¹⁵ A finales de la administración federal que termino en 2012 se iniciaron en el CONACYT programas para la integración de parques de innovación y oficinas de transferencia tecnológica.

absorción. Salvo excepciones, los niveles de vinculación y colaboración del sector público investigador con las empresas son reducidos, y la estructura de incentivos de los diversos actores tiende a impedir que esa cooperación se convierta en palanca esencial para la ruptura del círculo vicioso y para la utilización del conocimiento científico y tecnológico a favor del desarrollo económico de México y la mejora del bienestar social de sus ciudadanos. En este contexto, recientemente (2012) el CONACYT mediante los FOMIX¹⁶ ha lanzado algunas convocatorias para integrar agendas de investigación –con la participación de los actores– por entidad federativa.

En este sentido, el Estudio de la OCDE de 2009 sobre políticas para la innovación de México ha identificado varias condiciones organizativas que dificultan un proceso de innovación en toda la nación. Entre ellas destacan beneficios no explotados de la integración de México en la economía global, y cómo promover aún más el comercio internacional, captar más IED y afianzar las externalidades de los proyectos de IED para las empresas nacionales, incluidas las PYME. Esto requiere fomentar las capacidades de absorción de las empresas mexicanas; principalmente mejorando la formación adecuada y el uso eficiente del capital humano, mientras que ampliar las exportaciones exigirá una diversificación hacia bienes y servicios con mayor contenido de conocimiento.

Obtener acceso al capital de financiamiento por parte de las empresas de tecnología, incluso a las generalmente más innovadoras, sigue siendo difícil. Ello, dado que los efectos del conservadurismo tradicional del sistema bancario, inherentemente en contra de financiar bienes intangibles, se agravan por los exiguos y costosos sistemas de garantías, y

¹⁶ Tal es el caso de Baja California Sur, que los años 2013 y 2014 integró "La agenda estratégica para identificar la potencialidad de los proyectos de innovación para transferencia de conocimiento en BCS"

por la escasez de otras fuentes de financiamiento. Los instrumentos de financiamiento como la inversión privada y los fondos de capital de riesgo siguen poco desarrollados.

Aún existe un potencial importante para impulsar la innovación y la productividad al reforzar la competencia mediante una mejor reglamentación, de manera particular en las industrias interconectadas y una rigurosa aplicación de la política de competencia. No obstante las mejoras en los regímenes de competencia en los mercados de bienes y servicios, la competencia sigue baja en varios sectores clave. Así, problemas afectan los derechos de propiedad intelectual, las normas y la certificación de calidad. En otras áreas del entorno comercial más directamente relacionadas con la infraestructura tecnológica y que afectan la capacidad o propensión de las empresas a innovar, el efecto de los avances en el desarrollo institucional en México no siempre ha cubierto las expectativas.

Aún existen muchas barreras que entorpecen la actividad empresarial, aunque se reconoce que algunos obstáculos administrativos han disminuido. A la vez, casi todas las instituciones de investigación pública, en particular los centros de investigación del CONACYT, influyen de manera positiva en los servicios de metrología y en la transferencia de tecnología. Sin embargo, contrario a la mayoría de los países de la OCDE, México experimenta una falta de instituciones intermediarias privadas como los “corredores de tecnología” activos en la transferencia de conocimientos y en la prestación de servicios de modernización tecnológica.

Los defectos existentes en la infraestructura física ponen trabas al crecimiento de la productividad y al desempeño del comercio internacional y reducen el atractivo de México como destino para IED y, por consiguiente, es un factor que determina el nivel de actividad

innovadora. Deficiencias en gobierno corporativo, de manera particular en el sector público, lo que reduce los incentivos para buscar beneficios en eficiencia e introduce un sesgo contra la I+D y la actividad innovadora.

La inversión en capital humano es un factor clave del crecimiento y la competitividad en economías del conocimiento, aunque al mismo tiempo contribuye a reducir las desigualdades combatir la pobreza. Pese al reconocimiento de su trascendencia y a los importantes esfuerzos emprendidos durante los últimos 20 años para ampliar los servicios educativos, según los estándares de la OCDE, a México le sigue yendo mal en la formación cuantitativa y cualitativa de capital humano en todas las etapas de la educación, desde la enseñanza primaria hasta el aprendizaje durante toda la vida.

No obstante, el desarrollo de la CTI en México se ha enfrentado a diversos factores que frenan su avance, entre los que destacan (Dutrénit et al, 2010; OCDE, 2009). Baja asignación presupuestaria pública y privada, reflejada en un débil compromiso político con la CTI, ya que en 2013 se asignó solamente el 0.51% del PIB a actividades relacionadas con la CTI; y un lento crecimiento de la inversión privada en I+D+i.

- La desarticulación del sistema: los actores están poco coordinados.
- Históricamente, el valor social de las actividades de ciencia, tecnología e innovación han sido más bien bajo, y el cambio técnico basado en esfuerzos sistemáticos de CTI rara vez han sido identificados como conductores relevantes hacia un mejor desempeño económico.
- Gobernanza débil del Sistema Nacional del CTI. Las formas de gobernar las actividades respectivas de CTI mediante acciones tomadas en concordancia con las

leyes, reglamentos y otros ordenamientos de base jurídica, las formas que se dan el gobierno y los participantes en el sistema para ejercer autoridad respecto a lineamientos, orientaciones, programas y proyectos en curso, y el grado en que los individuos, las organizaciones, asociaciones, consorcios surgidos de la sociedad o de las diversas instancias del estado respetan las instituciones, son en general débiles. Bajos niveles de cooperación público-privada y baja movilidad de los recursos humanos.

- Infraestructura tecnológica insuficiente.
- Baja capacidad de absorción tecnológica por parte de la gran mayoría de las PyMES.
- Poca cultura de propiedad intelectual en todos los sectores.
- Mercados financieros mal adaptados a la inversión en innovación.

No obstante lo anterior, también existen características favorables que tienen que ver con el surgimiento de nuevos actores clave, tales como el Comité Intersectorial de Innovación, el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), los consejos estatales de CTI y Coordinación de Ciencia, Tecnología e Innovación (CCTI) en de la estructura de la Oficina de la Presidencia. Los impactos de estos nuevos actores en el desempeño del sistema se han visto reflejados en el mejoramiento de la interacción entre los agentes para alcanzar una mejor coordinación entre las instancias tomadoras de decisiones, pero aún queda mucho camino por recorrer. De acuerdo a la OCDE (2009a), una opción es que las estrategias se basaran en los siguientes aspectos referentes a México:

- Conjunto de universidades, centros de investigación y científicos calificados.

- Mercado interno de gran tamaño.
- Clústeres regionales y sectoriales avanzados.
- Capacidad de atracción de IED a sectores específicos.
- Recursos naturales disponibles.
- Población joven.
- Proximidad a Estados Unidos y tratados comerciales.
- Creciente demanda de productos sociales.
- Oportunidad de desarrollo de cadenas productivas ligadas a empresas establecidas en territorio nacional pertenecientes a sectores de alta tecnología.
- Estructuración del Programa Especial de Ciencia y Tecnología a 25 años.
- Presupuesto público para CTI creciente, aunque muy moderadamente.

El esfuerzo realizado en México para invertir en CTI ha sido reducido respecto a la potencialidad de la economía nacional, distribuido en forma desigual entre las entidades federativas e instituciones públicas, y falta de articulación al interior del gobierno en sus distintos niveles y dependencias, así como con relación al sector productivo. Asimismo, se percibe cierta debilidad científica e industrial en tanto que no están articulados los actores del sistema. Es necesario entre otras cosas, elevar el nivel de inversión pública y privada en CTI, así como darle estabilidad y permanencia en el tiempo a los efectos de generar capacidades estructurales tecnológicas e innovadoras acumulativas con efectos sinérgicos sobre el conjunto de la actividad productiva (FCCyT, 2013).

Con este entorno, a pesar de que en México la acuicultura tiene una larga tradición, esta actividad aún no se consolida como un sector económico relevante. De esa manera, para varios investigadores, el cultivo de especies acuáticas tiene sus orígenes en la época prehispánica. Se dice que en esos años se cultivaban especies de organismos acuáticos que eran alimentados en cercos o tapos, para la producción de alimento y otros fines. En ese orden, hay registros que los mayas cultivaron ejemplares de pejelagarto *Atractosteus tropicus* y pejesapo, para su mantenimiento y engorda.

No obstante, la acuicultura moderna en México comienza a desarrollarse en 1883, con la publicación de un tratado sobre la actividad en el país que dio las bases para el desarrollo de este sector productivo. En ese año se importaron desde los EE.UU. 500 mil huevos aculados de trucha arco iris, con lo cual comenzó un largo proceso para expandir la acuicultura mexicana, con el objeto de complementar el apoyo social a las comunidades rurales (Chazari, 1884). Ello, porque según la FAO, la normativa del sector no es muy clara, mientras que la producción pesquera y acuícola mexicana se encuentra asociada a deficiencias estructurales, además de limitaciones de carácter organizacional, tecnológico, de asistencia y capacitación en el trabajo.

Actualmente, el Noroeste de México (Baja California, Sonora, Sinaloa y Baja California Sur) es la zona que concentra la mayor parte de la producción acuícola nacional. Según datos de la CONAPESCA, en el año 2011 esa región concentró 62% del valor de la producción acuícola mexicana. Aquí destacan los estados de Sonora y Sinaloa, que están ubicados en las costas del golfo de California y que es la zona donde se localiza la mayor

parte de las unidades de producción acuícola del país. De acuerdo con la Carta Nacional Pesquera, hasta el año 2004, en México se cultivaban 64 especies acuáticas. Éstas se dividían en 26 especies de peces de agua dulce (9 nativas, 14 introducidas y 3 híbridos), 5 especies de peces marinos (nativos), 14 de moluscos (12 nativas y 2 introducidas), 6 especies de crustáceos de agua dulce (4 nativas y 2 introducidas), 7 crustáceos marinos (todos nativos) y 6 especies de anfibios (5 nativas y 1 introducida).

En el año 2011, la actividad acuícola mexicana totalizó las 262,855 toneladas de producción en todo el territorio. De ellas, el camarón fue la especie más cultivada con 109,815 toneladas, producción que tuvo un valor 7,045 millones de pesos. Según el documento Visión General del Sector Acuícola Nacional de México, elaborado por la FAO, el cultivo de camarón representa el más tecnificado del país, siendo además un producto con calidad de exportación. Las dos especies de este crustáceo¹⁷ que se producen de manera comercial en territorio mexicano son el *Litopenaeus vannamei* y el *Litopenaeus stylirostris*, las cuales se cultivan de manera intensiva, semi-intensiva y extensiva, principalmente en estanques de concreto.

En segundo lugar se ubicó la mojarra (tilapia), con 68,438 toneladas y un valor de 1,078 millones de pesos. Este pez fue introducido en México a fines de la década de los 60 y hasta el momento ha dado excelentes resultados en ese país. Comercialmente se produce en forma intensiva, semi-intensiva y extensiva, pudiéndose cultivar junto a otras especies como camarón y langostino. La tilapia también se produce para repoblar embalses y para

¹⁷ Actualmente se cultiva camarón café *Farfantepenaeus californiensis* en Bahía de San Quintín, B.C., México.

dar subsistencia a sectores rurales de la población mexicana, es decir, de manera semi-comercial.

En tanto, durante el 2011, el ostión fue la tercera especie de importancia comercial para México. En ese año su producción llegó a las 42,591 toneladas y su cultivo se realiza de manera extensiva y semi-intensiva. Las especies que se producen en ese país son la *Crassostrea virginica*, la *Crassostrea gigas* y la *Crassostrea corteziensis*. En México también son de importancia especies como la carpa y la trucha. En el caso de la primera, se cultivan seis especies, destacando la *Cyprinus carpio*, de la cual se producen tres variedades. La carpa se cultiva en sistemas semi-intensivos y extensivos, destinándose tanto para consumo humano como para repoblamiento de embalses. En cuanto a la trucha, comercialmente se producen tres especies: trucha arco iris *Oncorhynchus mykiss*, trucha café *Salmo trutta* y trucha de río *Salvelinus fontinalis*. Se cultivan en sistemas intensivos y semi-intensivos, para lo cual se utilizan estanques de concreto, canales de corriente rápida – raceways– y balsas jaulas.

Otra especie con gran potencial en México es el bagre de canal *Ictalurus punctatus*, la cual se cultiva para consumo humano y para repoblar algunos embalses. Se produce en sistemas intensivos y semi-intensivos por medio de jaulas flotantes, estanques de concreto, tanques circulares y canales de corriente rápida o *raceways*. Su producción en el año 2011 fue de 2,847 toneladas. Desde el año 2001, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) es la entidad que ha estado a cargo de la administración de la legislación pesquera y acuícola. Sus funciones y responsabilidades

incluyen, entre otras, la demarcación de zonas aptas para la acuicultura, la reglamentación de la introducción de especies y la promoción del desarrollo de la acuicultura.

Por su parte, la Comisión Nacional de acuicultura y Pesca (CONAPESCA) es un organismo desconcentrado de la SAGARPA fue creada en el 2001 y tiene bajo su responsabilidad la administración, coordinación y desarrollo de políticas en relación al uso y explotación sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas. Este organismo cuenta con el apoyo del Instituto Nacional de Pesca (INP), que es la institución responsable de la investigación científica y tecnológica, además de brindar asesoría en materia de la conservación, repoblación, promoción, cultivo y el desarrollo de especies acuáticas. A través del INP se ha desarrollado la Carta Nacional Pesquera, instrumento que constituye un inventario actualizado de los recursos pesqueros disponibles en los cuerpos de agua mexicanos.

Perspectivas

Según la FAO, la acuicultura representa para México una alternativa real para ampliar la oferta alimentaria en dicho país, contribuyendo a la seguridad alimentaria, generación de divisas y crear fuentes permanentes de empleo, estimulando el desarrollo regional. Sin embargo, para fortalecer y consolidar esta actividad productiva, sería necesario promover la diversificación y tecnificación del sector, a fin de incrementar su eficiencia productiva, reducir posibles impactos negativos, diversificar las líneas de producción e incrementar la rentabilidad económica y social. A su vez, el documento de la entidad de la ONU señala que la geografía mexicana presenta una gran diversidad de condiciones climáticas y ecosistemas que contribuiría al desarrollo de un sector acuícola

muy diversificado. En ese orden, el desarrollo de la acuicultura en México dependerá de la aplicación exitosa de tecnologías eficientes y de procesos de innovación, modernización y reconversión productiva.

2. Una comparación de la experiencia de los tres países

La gráfica (Figura 17) muestra la tendencia (2000-2008) en el gasto en investigación y desarrollo experimental (GIDE) Brasil, Corea del Sur y México. Corea del Sur ocupa con mucho el primer lugar en este indicador, seguido de Brasil y México, respectivamente. La Figura 18 presenta el gasto en ciencia y tecnología 2008, como porcentaje del PIB de los tres países.

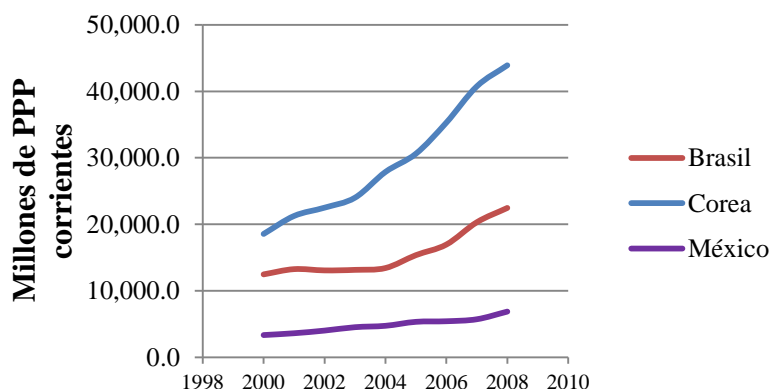


Figura 17. Gasto en investigación y desarrollo experimental (GIDE), por país en millones de dólares corrientes, Paridad de poder adquisitivo (PPA).

Fuente: Cifras para México con cálculos del CONACYT. Para Brasil y Corea (RICYT, 2014).

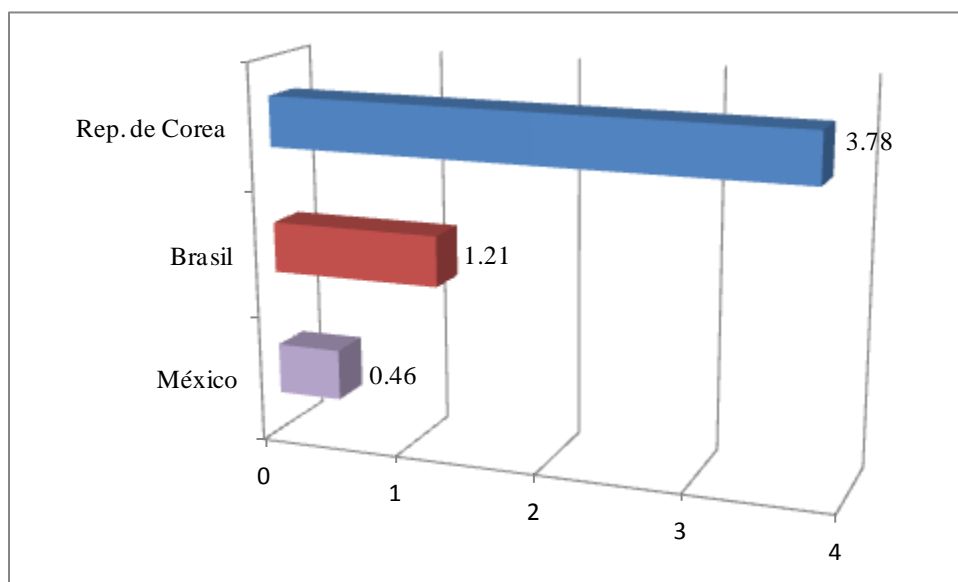


Figura 18. Inversión en I+D como porcentaje del PBI de la República de Corea, Brasil y México para el año 2011 (Barrere, 2014).

En la Figura 19, se manifiesta claramente la proporcionalidad entre los artículos publicados y la inversión en el GIDE, donde la relación cuantitativa de Corea (azul) es superior, a Brasil (café) y México (violeta), en ese orden descendente.

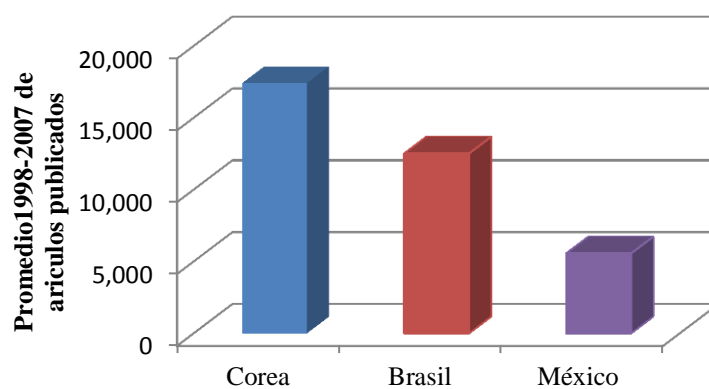


Figura 19. Promedio 1998-2007 de artículos publicados (CONACYT, 2009).

La Figura 20, muestra claramente la relación directa entre la inversión en el GIDE y el número de investigadores/1000 de la población económicamente activa (PEA), correspondiendo el número mayor a Corea (azul): más de cuatro veces que Brasil (café) y más de ocho veces que México (violeta); Brasil supera a México con 60% del valor de este indicador.

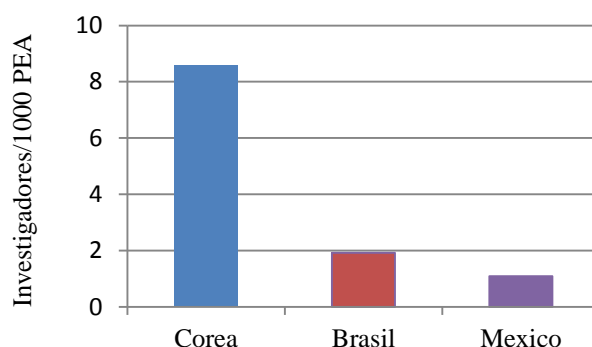


Figura 20. Número de investigadores por cada 1,000 de la PEA, por país, para el año 2006 (CONACYT, 2009).

En la Figura 21 se muestra la proporcionalidad inversa entre la inversión en el GIDE y la dependencia y coeficiente de inventiva de los tres países.

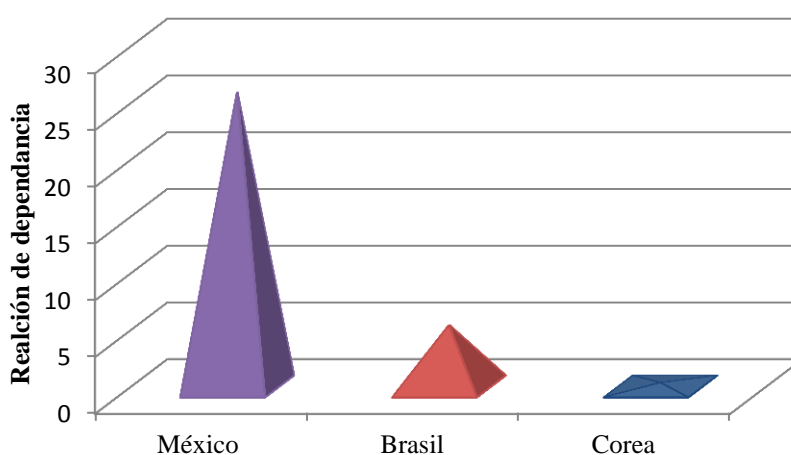


Figura 21. Proporcionalidad inversa entre el GIDE y la relación de dependancia, tasa de difusión y coeficiente de inventiva (CONACYT, 2009).

Con base en los indicadores anteriores de Corea del Sur, Brasil y México, se puede decir que la inversión en el GIDE es directamente proporcional a la generación de artículos de carácter científico y tecnológico y al número de investigadores; en lo que respecta a la relación de dependencia y coeficiente de inventiva, la proporcionalidad es inversa. Con el sustento teórico de la Economía Basada en el Conocimiento; se confirma, la resultante de esta afirmación: es decir, el crecimiento económico (manifestado en este caso, en el PIB) de cada país es proporcional a la inversión en el GIDE.

Tabla 4. Generación de graduados de doctorado, 2012

País	Número de doctores/Año (Graduados)	Graduados/10,000 de la PEA
México	2,939	0.6
Brasil	13,083	1.2
Rep. de Corea	11,944	4.7

Fuentes: CONACYT, *Encuesta de Graduados de Doctorado*, 2013; RICYT, *Estado de la Ciencia y la Tecnología Iberoamericanos/Interamericanos*, 2012. Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil, Coordinación General de Indicadores, 2012; NSF. Survey Earned Doctorates, 2011; OECD, Main Science and Technology Indicators, 2012/2; CMEC, *Education Indicators in Canada*, 2011.

Por último en la Tabla 4, se presenta la generación de doctores graduados el año 2012, donde se puede observar la misma tendencia de los indicadores que se presentaron anteriormente, en este caso Graduados/10,000 de la PEA, la República de Corea en primera posición, Brasil en segundo lugar y México en tercero.

2.1 Brasil, Corea y México en el Índice de la Economía del Conocimiento (KEI)

En el Anexo 1 se presenta el *ranking* del Índice de la Economía del Conocimiento (KEI) 2012 de 146 países. Suecia mantiene su primera posición de la economía mundial del conocimiento, con un KEI 2012 de 9.43; México se encuentra posicionado en el lugar número 72 con un KEI 5.07: del año 2000 al 2012 descendió 11 lugares. Suecia es especialmente fuerte en la innovación y las TIC, ocupando el segundo lugar de los dos pilares. En el pilar de la educación, sin embargo, cayó al sexto lugar de la tercera posición en 2000 (Tabla 5).

Tabla 5. Índices de la economía del conocimiento (2012). México, Brasil y Corea en comparación con las economías más avanzadas

País	KEI		Régimen de incentivos económicos (RIE)		Innovación		Educación		TIC	
	Posición	Índice	Posición	Índice	Posición	Índice	Posición	Índice	Posición	Índice
Suecia	1	9.43	4	9.58	2	9.74	6	8.92	2	9.49
Finlandia	2	9.33	2	9.65	3	9.66	11	8.77	6	9.22
Dinamarca	3	9.16	3	9.63	5	9.49	15	8.63	13	8.88
Países Bajos	4	9.11	19	8.79	7	9.46	12	8.75	5	9.45
Noruega	5	9.11	8	9.47	17	9.01	3	9.43	17	8.53
Nueva Zelandia	6	8.97	14	9.09	22	8.66	1	9.81	23	8.3
Canadá	7	8.92	7	9.52	10	9.32	16	8.61	24	8.23
Alemania	8	8.9	13	9.1	12	9.11	23	8.2	8	9.17
Australia	9	8.88	23	8.56	19	8.92	2	9.71	22	8.32
Suiza	10	8.87	6	9.54	1	9.86	14	6.9	7	9.2
Rep. Corea	29	7.97	53	5.93	21	8.80	4	9.09	29	8.05
Brasil	60	5.58	82	4.17	51	6.31	61	5.61	58	6.24
México	72	5.07	70	4.88	74	5.59	78	5.16	87	4.65

Fuente: Banco Mundial (2014).

2.2 Economías emergentes con desarrollo similar en el pasado reciente

Con el objeto de hacer comparaciones entre países emergentes que tenían un nivel de desarrollo similar en el pasado reciente, se presentan en la Tabla 6 las variables que

explican el KEI mejor posicionado de Brasil con 60, República de Corea en la posición 29, y México posicionado en el *ranking* 72. La posición 1 es el país más aventajado.

Tabla 6. Comparación de las variables que integran la EBC entre Brasil, República de Corea y México como economías emergentes

Variable	Brasil		República de Corea		México	
	Actual	Norm.	Actual	Norm.	Actual	Norm.
Tarifas y Barreras no arancelarias 2011	69.8	2.17	70.8	2.45	81.2	5.38
Regulaciones de la calidad, 2009	0.18	5.14	0.85	7.33	0.35	5.82
Estado de derecho, 2009	-0.18	5.21	1	8.01	-0.57	3.42
Pagos de regalías y derechos (US\$/persona.) 2009	15.21	6.08	209.94	8.48	6.11	4.8
Revistas y Artículos por cada millón habitantes, 2007	62.54	6.76	381.15	8.28	40.12	5.66
Número de patentes concedidas USPTO/millón de habitantes, promedio 2005-2009	0.68	6.1	151.18	9.66	0.82	6.3
Promedio de los años de escolaridad, 2010	7.54	3.23	11.85	9.61	9.11	5.28
Tasa bruta de escolarización secundaria, 2009	100.79	8.55	97.22	7.72	90.19	5.79
Tasa bruta de escolarización preparatoria, 2009	34.44	5.04	100.02	9.93	27.87	4.4
Teléfonos/1,000 habitantes, 2009	1,110	4.97	1,380	6.28	960	4.14
Computadoras/1,000 habitantes, 2008	350	7.47	580	8.63	140	5.55
Usuarios de internet/1,000 habitantes, 2009	390	6.28	810	9.24	260	4.28

Fuente: KAM 2012 (www.worldbank.org/kam).

En la Figura 22 se presenta una gráfica de tipo exponencial que relaciona al KEI 2012 y al INB per cápita de 125 países, presenta una $r^2 = 0.8577$, que significa una relación positiva muy alta entre el KEI y el IBN per cápita de los países analizados, ratificando con ello lo que se ha mencionado anteriormente, la innovación coadyuva al desarrollo económico de los países.

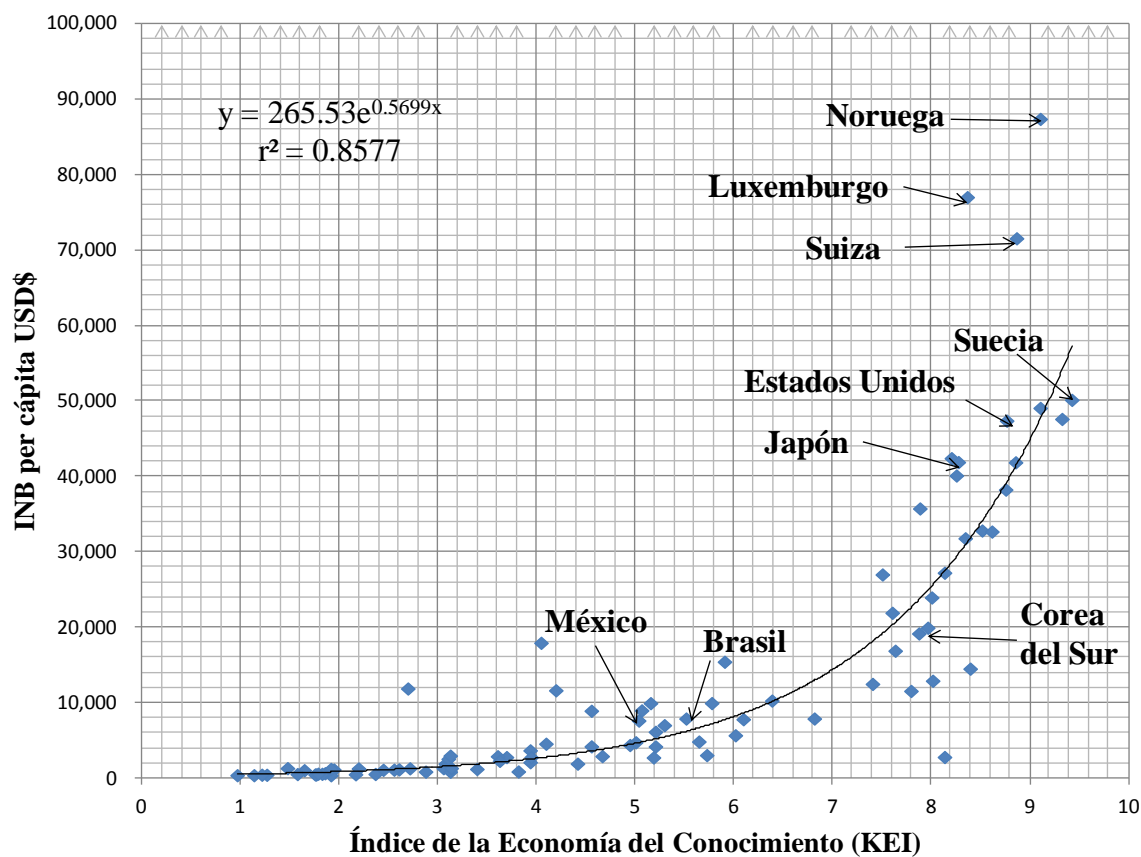


Figura 22. Índice de la Economía del Conocimiento KEI 2012 y el Ingreso Nacional Bruto (INB) per cápita de 125 países.

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial (2012).

En este contexto, en la Figura 23 se muestra una relación logarítmica con una $r^2=0.8179$ que es suficientemente alta para afirmar que el KEI y el IDH tienen una gran relación positiva, lo que quiere decir que si se promueven los pilares del KEI, el IDH también se incrementa. Asimismo se hace explícito que el KEI y el IDH para su integración, comparten un indicador denominado.

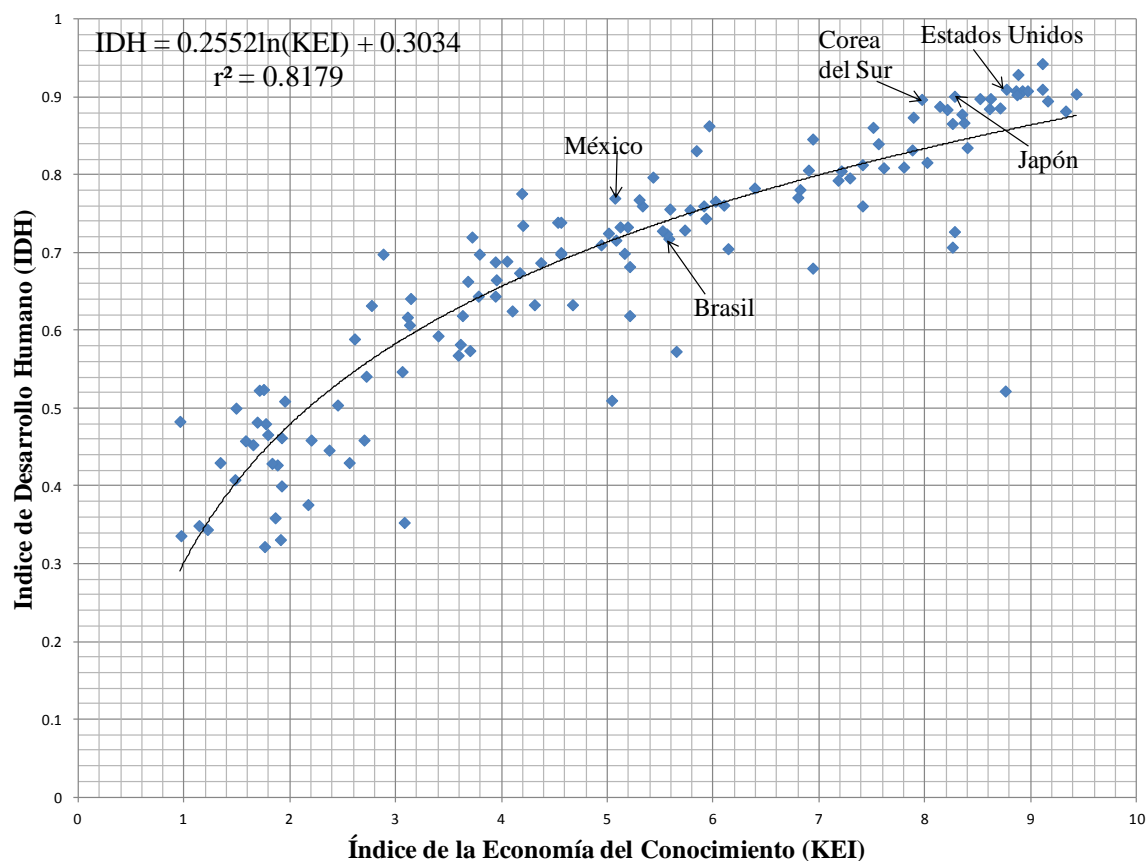


Figura 23. Índice de la Economía del Conocimiento KEI 2012 y el Índice de Desarrollo Humano (2011) de 137 países.
Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial (2012) y del Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2011).

2.3 Comparación de la acuicultura en México, Brasil y República de Corea

En el caso coreano, su mayor inversión e impacto en el sector productivo han alcanzado los sectores de acuicultura y pesca. Un ejemplo de ello es que la alta productividad acuícola de la República de Corea, en relación con Brasil y México, pese a que estos últimos tienen una extensión litoral mucho mayor (Tabla 7). Lo anterior, implica la alta producción coreana por acuicultura de algas marinas para consumo humano directo.

Tabla 7. Producción acuícola de Brasil, R. de Corea y México, así como su respectivo litoral costero

País	Longitud del litoral costero (Km)	Producción acuícola 2010 (ton)	Ton/Km
Brasil	7,491	479,399	64.00
Corea del Sur	2,413	475,561	197.08
México	9,330	126,240	13.53

Fuente: Elaboración propia con datos de: CIA (2014)

Considerando que, si adoptamos en B.C.S. estrategias de desarrollo semejantes a la de los países en comento, podríamos aspirar al logro de rendimientos cercanos

3. Discusión

Entre los factores que promueven el crecimiento de las empresas en la República de Corea está el capital de riesgo, que se clasifica en tres apartados: contribución del gobierno, desarrollo del mercado financiero, así como desarrollo tecnológico y recursos humanos¹⁸.

En cuanto a los beneficios fiscales, se otorga la reducción fiscal corporativa de 50 por ciento durante cinco años para empresas con capital de riesgo. Igualmente el gobierno brinda apoyo al proporcionar centros de incubación de negocios u oficinas proveídas por el Ministerio de Ciencia y Tecnología para centros de alta tecnología.

El último factor que permitió el éxito del capital de riesgo fue la existencia en la República de Corea de grandes conglomerados (*cluster*), que representan 30 por ciento de los recursos de investigación y desarrollo nacional. Éstos contaban con capacidad de

¹⁸ Ideas tomadas del apartado intitulado “La experiencia de Corea del Sur en la creación de capital de riesgo” de Brian Bonchun Koo, en el libro “Hacia un desarrollo basado en el conocimiento” (González-Aréchiga, 2004).

investigación y desarrollo, ingenieros con talento productivo y recursos humanos con habilidades administrativas. De pronto, debido al auge de las empresas de capital de riesgo, estos ingenieros, investigadores y gerentes pasaron a formar parte de estas últimas. Este movimiento permitió que el conocimiento acumulado en las grandes corporaciones se trasladara a las pequeñas y medianas empresas.

Aunado a esto, se han establecido redes para que después de la fundación de la empresa, se continúe adquiriendo conocimiento de otras fuentes; 72% de las empresas comparten conocimientos con universidades, 58% con otras empresas de capital de riesgo; 55% con grandes corporaciones, 43% con centros de investigación gubernamentales, 40% con centros privados de investigación y 36% y 32% respectivamente con el gobierno central y local. El porcentaje muestra que se comparte no solamente con una institución, sino con varias de manera simultánea.

Sin duda, el capital de riesgo ha contribuido al crecimiento económico coreano, se han incrementado las exportaciones, ha favorecido el desarrollo de la ciencia y la tecnología y se cuenta con emprendedores con mentalidad de negocios. También ha ofrecido oportunidades financieras a los inversionistas en las empresas incipientes de alta tecnología y los empresarios tienen la oportunidad de lograr ganancias si tienen éxito. Sin embargo, también se han producido críticas que sostienen que crecieron los números, pero no la calidad de los capitales de riesgo. Además, se argumenta que el gobierno ha intervenido excesivamente, provocando una burbuja con gran auge en 2000 y posteriormente una caída; y que ha favorecido demasiado a los capitales de riesgo en detrimento de las grandes corporaciones, las cuales contribuyen a la economía en mayor

medida. De lo ocurrido se pueden extraer tres lecciones: primero, el capital de riesgo contribuyó al verdadero crecimiento de la economía; segundo, debe contarse con una promoción e intervención equilibrada por parte del gobierno, el cual ayudó en el financiamiento y apoyo técnico para el crecimiento de las pequeñas empresas, pero después de cierto punto, el mercado debe de controlar el crecimiento de capital de riesgo. La tercera se refiere a la efectiva transferencia de conocimientos de las grandes corporaciones hacia las empresas de capital de riesgo. Este ciclo está generando nuevos sistemas de innovación para la economía de Corea.

Lo anterior, para el caso de México prácticamente no existe, especialmente en lo que se refiere a la acuicultura y la Pesca. Además, en México, la incapacidad de retener a los inventores mexicanos¹⁹, ha dado como resultado que exista un desvinculo entre las empresas mexicanas y los inventores mexicanos. Así como también se observa que existe como fuentes de conocimiento para México, los conocimientos de Estados Unidos.

En México y Brasil las empresas actúan como un simple filtro de conocimientos para la economía Norteamericana, mucho de este fenómeno no sólo ocurren en *spillovers* sino también pueden ser el resultado de inversiones que en otros casos dejan poca derrama económica y en este caso se observa la poca derrama tecnológica también está presente. Porqué decimos esto, porque muchas de las empresas extranjeras no sólo absorben la infraestructura aprovechando economías de escala y reducido pago en mano de obra, sino que absorben por parte de sus filiales en el extranjero los conocimientos de los recursos

¹⁹ Información tomada de la Tesis de Maestría de la UAM-X: Flujos de conocimiento y patentes, estudio comparativo de México, Brasil y Corea 1976 – 2002, (Reyes-Álvarez, (2006).

humanos, lo que se observa en el destino de los conocimientos (citas a patentes brasileñas y mexicanas).

Por su parte la economía Coreana aprovecha sus recursos humanos (inventores que patentan en USPTO), y no sólo eso aunque mantiene en el acumulado un alto grado de absorción de conocimientos externos (imitación), también esta desarrollando una tecnología indígena y endógena, la cual le permite re-usar sus conocimientos.

1. Producción de conocimientos México, Brasil y República de Corea:

- Para México y Brasil se detecta un estancamiento en la producción de conocimientos, en cambio en Corea se muestra un rápido crecimiento de dicha producción.
- Por otro lado en México y Brasil se muestra una especialización en sectores tradicionales como el de mecánica y química, y en Corea en tecnologías de la información
- Se observa un mayor número de patentes otorgadas a inventores mexicanos y brasileños que otorgadas a empresas brasileñas y mexicanas,
- No existe diferencia trascendental entre el número de patentes otorgadas a inventores coreanos y las otorgadas a empresas coreanas, lo que induce a pensar a un mejor aprovechamiento de los recursos humanos del país, lo que no ocurre en las empresas mexicanas y brasileñas.

2. Reciclamiento de conocimientos. el origen y destino de los conocimientos de México, Brasil y Corea:

- Las fuentes de conocimiento para México y Brasil son en mayor medida los Estados Unidos, dicha fuente ha permanecido constante durante las últimas tres décadas, y dichos conocimientos provienen de los sectores tradicionales.

- La fuente en el caso de Corea se encuentra diversificada entre Japón, Estados Unidos, y existe un creciente aumento en las fuentes de los conocimientos producidos en Corea. Los conocimientos provienen principalmente sectores de tecnologías de la información.
- El nivel de aprovechamiento (*self-citation en forward*) de los conocimientos es bajo para las empresas mexicanas y brasileñas.
- El nivel de aprovechamiento (*self-citation en forward*) de Corea es creciente, de hecho para el 2002, existe una citación más alta para Corea que para Japón.
- Existe un patrón de citación diferenciado (tanto de *backward* como de *forward*) de los conocimientos de empresas mexicanas y brasileñas con respecto a los de inventores (mexicanos y brasileños) que no se encuentran en estas empresas. Dichos inventores tienen una dinámica dirigida a los sectores tecnologías de la información
- El valor de los conocimientos producidos por las empresas mexicanas y brasileñas es menor de aquellos producidos por los inventores mexicanos y brasileños que no se encuentran en dichas empresas, lo que significa un mayor dinamismo y lazos de aprovechamiento de dichos recursos.

Por lo que se observa, que existe un creciente aprovechamiento de los conocimientos producidos en Corea, así como un uso eficiente de recursos humanos. En cambio en México y Brasil no existe dicha eficiencia en el aprovechamiento de los conocimientos producidos ni del uso de sus recursos humanos, existe un reciclamiento insípido de los conocimientos y una endeble fuerza de la endogenización de la tecnología.

Por último, se pueden señalar similitudes, cómo las condiciones económicas y sociales de las cuales partieron la República de Corea, Brasil y México cuando iniciaron su

crecimiento económico actual, la fuerte intervención del estado en dicho proceso mediante el gasto público y la coordinación de las políticas industrial, comercial, ciencia y tecnología, educativa y fiscal; posteriormente a partir de la década de los ochenta estos países inician una apertura comercial agresiva, orillados por algunos factores comunes. Sin embargo son evidentes algunas diferencias en cuanto a la calidad de las estrategias emprendidas que han provocado un menor desempeño en el caso de México; en primer lugar la falta de control gubernamental hacia las industrias apoyadas, ausencia de controles de calidad y de metas de productividad generaron un desperdicio de los recursos públicos que trataban de fomentar la adquisición de capacidades en la industria a través de la transferencia tecnológica. Por otra parte los bajos salarios en la industria, la falta de focalización y de continuidad de las políticas no ayudaron a fomentar el desarrollo interno de capacidades tecnológicas por parte de las empresas. Otro aspecto fundamental en el débil desarrollo del sistema de innovación es la escasa vinculación entre las IES/CPIs y el subsistema productivo, es apenas en los años noventa cuando han aparecido algunas políticas que tratan de incrementar la relación entre estos actores. Es notable el escaso compromiso que históricamente han tenido el gobierno y la iniciativa privada hacia la educación, la ciencia y la tecnología si comparamos el gasto que se ha realizado en México, Brasil y Corea.

4. Consideraciones finales

Si se adopta una escala ordinal arbitraria, del primero al tercero, la República de Corea obtiene el primer lugar, Brasil el segundo lugar y México el tercer lugar, en todos los

parámetros que se analizaron, de lo que se concluye que de las Economías Basadas en el Conocimiento y los Sistemas Nacionales de Innovación, la República de Corea sería el ejemplo a seguir del conjunto analizado; destacándose el gasto en investigación y desarrollo experimental (GIDE) expresado como porcentaje del PIB. Corea supera con más del triple (200%) a Brasil y más de 6 veces a México.

III. CONSTRUCCIÓN DE LA EBC EN BAJA CALIFORNIA SUR

En México, la EBC se ha representado en la adopción de distintos sistemas de innovación en función de la formación de los grupos académicos que lideran las iniciativas de generación y aplicación del conocimiento. Asimismo, un rasgo de la EBC²⁰ en el país es la heterogénea diseminación de sus resultados, de manera que regiones –además de la Cd. de México– como Monterrey (PIIT, 2011) y Guadalajara (Medina-Gómez y Ramírez-Ruíz, 2007) destacan por la creación de sistemas de innovación que compiten en el ámbito internacional, mientras que el resto de las entidades carecen de sistemas articulados que contribuyan efectivamente al desarrollo regional. Pese a la diferenciación, avances y eficacia de los sistemas de innovación en el país se pueden identificar actores comunes a los subsistemas que constituyen los propios sistemas.

En el caso del Estado de Baja California Sur,²¹ particularmente en lo que se refiere a la acuicultura y la pesca, las IES/CPIs como la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del IPN (CICIMAR) y el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR) su articulación con el subsistema productivo es primaria, los flujos en ambos sentidos son precarios –escasa estabilidad, seguridad o duración–, es decir, estas organizaciones de la IDTI parecen islas con difícil contacto con la sociedad. La pregunta por resolver –entre otras– a mi juicio es:

²⁰ En fechas recientes el Estado de Querétaro ha tenido un gran desarrollo en la EBC, tercer lugar en el Ranking Nacional de CTI-2013, Foro Consultivo Científico Tecnológico A.C. (2014).

²¹ Para los apartados 1-4 se utilizó la información contenida en el documento intitulado: “Baja California Sur. Diagnóstico en Ciencia, Tecnología e Innovación 2004-2011” elaborado por Zaragoza-López, Solano-Flores y Figueroa-Ramírez (2012), para el Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A. C. (FCCyT), con DR de mayo 2012, se hacen algunas actualizaciones para 2012 y precisiones del que suscribe esta tesis.

¿cómo articular los esfuerzos que se realizan a nivel estatal con un proyecto de carácter nacional que beneficie a los pescadores y acuicultores sudcalifornianos?

Hay dos retos muy importantes que enfrenta Baja California Sur, el primero es lograr una amplia concertación con los sectores público, privado y social. Hay que recordar que, por ejemplo, buena parte de las capacidades científicas, se concentran en las IES/CPIs. El segundo es cómo vincularse con las políticas de ciencia a nivel federal, es decir, con las surgidas de la oficina creada por la presidencia de la República, del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y de las secretarías de estado a nivel federal, que es donde se concentran los recursos económicos nacionales para estas tareas.

En este contexto, unos de los retos del CONACYT para el diseño de una política pública que implique el desarrollo regional, impulsando las vocaciones y capacidades locales, será diseñar instrumentos que permitan avanzar en las necesidades de Baja California Sur. Para atender las problemática local, se deberá avanzar en la consolidación de la agenda sudcaliforniana de innovación especialmente lo que se refiere a la acuicultura y la pesca.

1. Entorno económico y social de Baja California Sur

En 2009 el Producto Interno Bruto (PIB) de Baja California Sur fue de 5,570 millones de dólares, monto similar al PIB de países como Mónaco (6,109 mdd) y Bermudas (5,715 mdd). La entidad produce 0.66% del PIB nacional, lo que hace que sea la entidad número 29 en la aportación a la producción nacional, sólo por arriba de Nayarit, Tlaxcala y Colima. Entre 2003 y 2009 la producción estatal tuvo un crecimiento promedio anual de 5.6%,

siendo 2004 el año en que registró la mayor tasa de crecimiento (7.7%); por el contrario, en 2009 la actividad económica sólo creció 2.3%.

En 2009 los sectores con mayor participación en las actividades económicas del estado fueron: sector de la Construcción (17.1%), sector Comercio (15.8%) y Servicios de Alojamiento Temporal y de Preparación de Alimentos y Bebidas (13.7%). Para dicho año, la entidad ocupó la posición 23 en la aportación al PIB del sector Construcción del país. El PIB por habitante en la entidad fue de 9,851 dólares durante 2009, lo que ubica a Baja California Sur en la posición número 5. El PIB per cápita del estado es superior al promedio nacional y similar a los que tienen países como Libia (9,714 dólares) y Chile (9,644 dólares). Baja California Sur es la séptima entidad más competitiva del país de acuerdo con el Índice de Competitividad Estatal del IMCO (2008). Los componentes donde fue mejor evaluada fueron: Mercado de factores (3), Sectores precursores (3) y Medio Ambiente (6). En el Índice de Uso de Recursos de la COPARMEX ocupó la posición 13 y en el Índice de Potencial de Innovación ocupó la posición 31.

En lo que respecta a indicadores sociales (Tabla 8), Baja California Sur es uno de los estados con menor rezago. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010, la población tenía 9.4 años promedio de escolaridad, y sólo 3.9% de su población no sabía leer ni escribir. Ocupó la posición 6 en el Índice de Desarrollo Humano y la posición 9 en el Índice de Marginación. Es el estado con menor porcentaje de población que vive en condiciones de pobreza multidimensional; en 2008, 21.06% del total de la población estatal se encontraba en esta condición, mientras que en el país el promedio fue de 44.2%. Es una de las entidades con mayor acceso a las tecnologías de la información y comunicación

(TIC's): 41.4% de las viviendas cuentan con computadoras, 40.72% con teléfono y 94.51% tiene televisor.

Tabla 8. Principales indicadores económicos y sociales de Baja California Sur

Indicador	Valor estatal	Valor nacional o % del nacional	Posición ¹ B.C.S.	Fuente
PIB (millones de USD), 2009	5,570	0.66%	29	INEGI, FCCyT
PIB per cápita (USD), 2009	9,851	8,143	5	OCDE, INEGI, CONAPO, FCCyT, Banco Mundial.
Población Económicamente Activa (2010-III)	276,504	0.59%	32	INEGI
Tasa de Desempleo, (2010-III)	6.5%	5.6%	11	INEGI
Índice de Competitividad Estatal, 2008	--	--	7	IMCO
Índice de Uso de los Recursos, 2004	6.1	--	13	COPARMEX
Índice de Potencial de Innovación Estatal, 2004	0.027	--	31	RUIZ D.C.
Unidades Económicas, 2008	30,438	0.6%	32	INEGI
Tasa Neta de Migración, 1995-2000	1.60%	0	3	INEGI
Años promedio de escolaridad, 2010	9.4	8.6	4	INEGI
% de población alfabeta ² , 2010	96.07%	92.4%	6	INEGI
Índice de Desarrollo Humano, 2004	0.8332	0.8031	6	PNUD
Índice de Marginación, 2005	-0.719	--	9	CONAPO
Pobreza alimentaria (% de la población), 2005	4.70%	18.24%	3	CONEVAL
Pobreza de capacidades (% de la población), 2005	8.0%	24.7%	3	CONEVAL
Pobreza de patrimonio (% de la población), 2005	23.51%	47.04%	2	CONEVAL
% de la población en condiciones de pobreza multidimensional, 2008	21.06%	44.2%	1	CONEVAL
% de viviendas con TV, 2010	94.51%	91%	14	INEGI
% de viviendas con computadora, 2010	41.46%	29%	3	INEGI
% de viviendas con teléfono, 2010	40.72%	--	18	INEGI

¹/ La mejor posición corresponde al número 1; la última posición corresponde al número 32, excepto en la tasa de desempleo. ² / Es la relación porcentual del número total de alfabetos entre la población de 15 y más años. Fuente: OCDE, INEGI, IMCO, COPARMEX, (RUIZ, 2007), PNUD, CONAPO, CONEVAL, INEGI.

2. Principales agentes en el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en Baja California Sur

En este apartado se analizan las organizaciones productivas, las incubadoras de empresas, el capital humano y la infraestructura para la educación, donde se destacan los programas de posgrado relacionados con la acuicultura y pesca que se ofrecen en las tres instituciones más importantes de Baja California Sur.

2.1 Infraestructura empresarial

Las empresas son el principal motor de crecimiento de una economía capitalista, al ser las generadoras de empleo y creadoras de riqueza. Una de sus principales funciones es decidir qué producir y cómo combinar los factores productivos de la mejor manera, haciendo eficiente los recursos y maximizando beneficios. De ahí la importancia de las empresas en una economía de mercado. Con base en datos del Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM), en 2010 el estado de Baja California Sur agrupó 1.49% del total de empresas registradas en este sistema a nivel nacional. La participación de la entidad ha fluctuado desde un mínimo de 1.03% en 2006 hasta un máximo de 1.49% en 2010. Como se observa en la Figura 24, en 2009 se tuvo el mayor registro de empresas del periodo, mientras que 2006 es el de menor registro (SIEM, 2013).

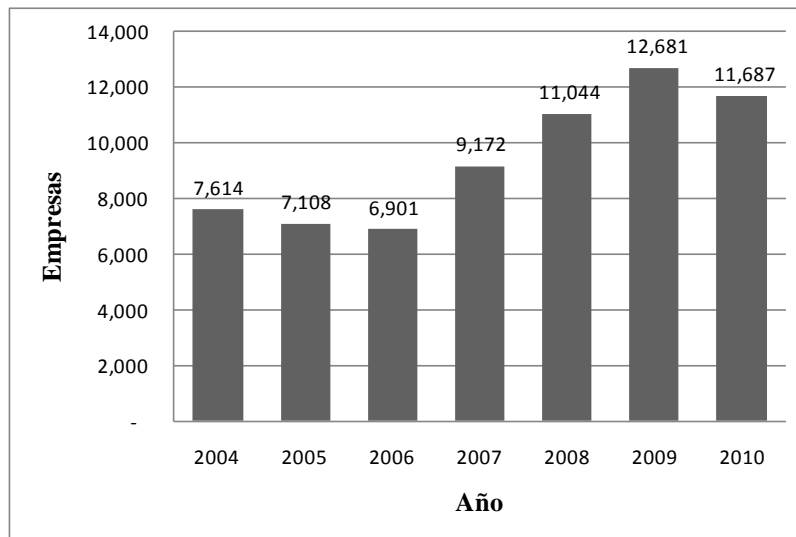


Figura 24. Comportamiento del número de empresas perteneciente al SIEM en Baja California Sur 2004-2010.

Fuente: Sistema de Información Empresarial Mexicano. (SIEM, 2013)

En 2010 la mayor participación de las empresas del estado se encuentra en el sector Comercio; en segundo lugar se encuentran las empresas del sector Transportes, Comunicaciones y Servicios, y en tercer lugar empresas del sector Construcción (Figura 25). Las primeras representan 72.14% del total de empresas en el estado; adicionalmente se destaca que Baja California Sur ocupa la posición 19 en el número de empresas del sector Comercio registradas en este sistema. Por otra parte, con datos del INEGI se encuentra que en 2009 el sector Construcción aportó 16.6% del PIB estatal; en segundo lugar se encontró el sector Comercio con una aportación al PIB de 15.3%.

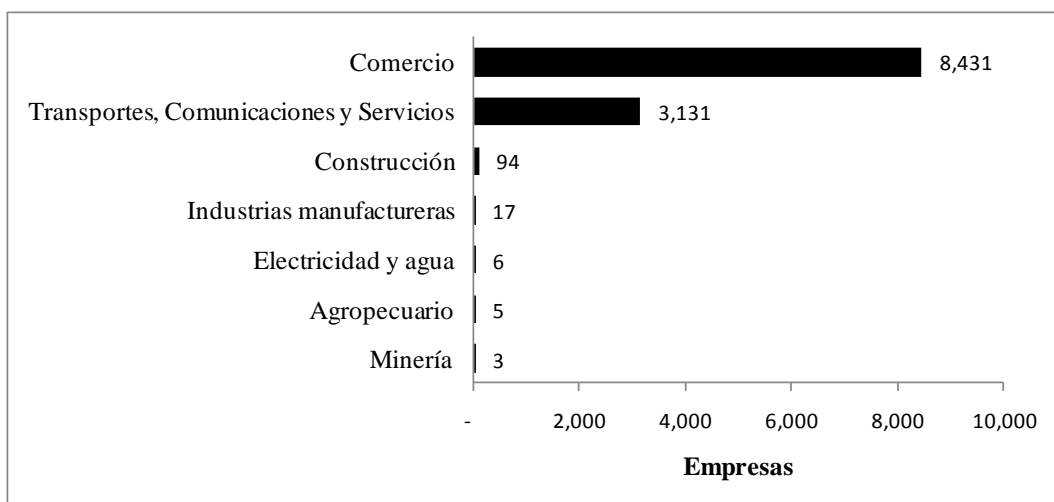


Figura 25. Distribución de empresas en el SIEM por sector de actividad en BCS, 2010
Fuente: Sistema de Información Empresarial Mexicano. (SIEM, 2013)

Como se mencionó anteriormente, las empresas son el principal generador de empleo y riqueza, y son también las que crean o aumentan la utilidad de los bienes que producen. Adicionalmente, para satisfacer las demandas de la población, las empresas llevan a cabo los procesos de innovación en su producción, lo cual implica desarrollo de tecnología y, por tanto, agregan valor a los bienes. Sin embargo, el desarrollo de tecnología no queda adscrito únicamente a las empresas; otros agentes como los centros de investigación, instituciones públicas o privadas, personas físicas, etcétera, son también agentes que desarrollan actividades de investigación científica y tecnológica y desarrollan procesos o productos de base tecnológica, generando así valor agregado.

Este tipo de agentes son apoyados por el CONACYT siempre y cuando este registradas en el RENIECYT, que es el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas. Este registro permite acceder a los apoyos gubernamentales que fomentan la investigación científica, el desarrollo de nueva tecnología y la innovación del

país. El estado de Baja California Sur cuenta con 56 instituciones, empresas, personas físicas o morales, centros de investigación, etcétera, que se encuentran inscritas en el RENIECYT, de los cuales más de 70% son empresas e instituciones no lucrativas. El estado agrupa 0.74% del total de inscritos en el RENIECYT en 2011 (Figura 26).

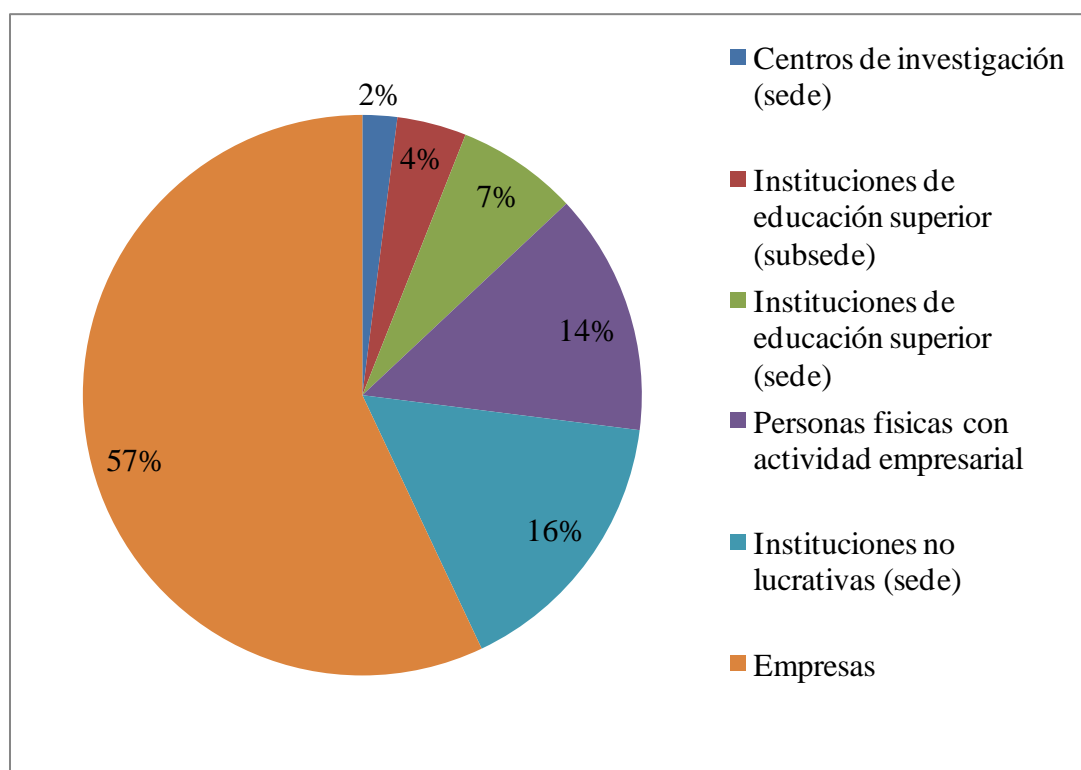


Figura 26. Integrantes RENIECYT en Baja California Sur 2011
Fuente: RENIECYT, 2013

Los parques industriales tienen la ventaja de estimular el establecimiento de empresas, atraen la inversión extranjera directa y son catalizadores para el nacimiento de nuevas empresas. Adicionalmente, favorecen la transferencia de tecnología, el reordenamiento industrial y contribuyen al desarrollo sustentable (Programa PyME, Secretaría de Economía). Con base en datos de la Secretaría de Economía (SE), en el estado de Baja California Sur se encuentra un parque industrial registrado en el Sistema Mexicano

de Promoción de Parques Industriales (SIMPPPI): Parque Industrial La Paz Sur. Dicho parque tiene establecidas 13 empresas (todas ellas nacionales) y han generado 80 empleos. La actividad que realizan las empresas establecidas son construcción y acuacultura.

Una incubadora de empresas es un centro de atención a emprendedores donde se brinda asesoría para emprender un negocio. Es un espacio o ambiente con una combinación única de procesos de desarrollo de negocios, infraestructura y personas, diseñado para la creación de nuevas empresas más competitivas e innovadoras. En México existe el Programa Nacional de Emprendedores de la SE, el cual tiene el objetivo de promover e impulsar en los mexicanos la cultura del desarrollo empresarial para la creación de más y mejores emprendedores, empresas y empleos. Se cuenta también con el Sistema Nacional de Incubación de Empresas (SNIE).

En este sistema se agrupan todos los modelos de incubadoras existentes en México: incubadoras de negocios tradicionales (NT), incubadoras de tecnología intermedia (TI) e incubadoras de alta tecnología (AT). Actualmente, 53% de las incubadoras son de TI, 43% son de NT y 4% son de AT.³ El estado de Baja California Sur tiene 4 incubadoras ubicadas en La Paz y Los Cabos; las cuatro son de NT (Tabla 9).

Tabla 9. Incubadoras de empresas por tipo de modelo en Baja California Sur

Incubadora	Tipo de incubadora
Incubadora de Negocios y Desarrollo Empresarial para MIPYMES del municipio de Los Cabos	NT
Incubadora Rural UNIMOSS Baja California Sur	NT
Incubadora UNIVER Los Cabos	NT
Incubadora y Promotora Empresarial AC	NT

Fuente: Zaragoza-López, Solano-Flores y Figueroa-Ramírez, 2012

2.2 Educación para la innovación y el desarrollo de la ciencia y tecnología

2.2.1 Acervo de Recursos Humanos en Ciencia Tecnología e Innovación (ARHCyT)

Los recursos humanos (capital humano para otros autores) de alto nivel profesional son un detonador del desarrollo tecnológico de una economía. De acuerdo con el Manual de Canberra, el ARHCyT comprende a las personas que han completado exitosamente el tercer nivel de educación en un campo de estudio en CyT, así como a aquellas que no cuentan con la calificación formal, pero están empleadas en una ocupación en CyT donde habitualmente se requiere dicha clasificación.

De acuerdo con datos del padrón de investigadores SNI en el estado, entre 2004 y 2011, el estado ha aumentado el número de investigadores en una tasa promedio anual de 5.26%. Esta tasa representa un crecimiento modesto, ya que tan sólo en el periodo analizado la tasa por cada diez mil habitantes se ha mantenido constante (Figura 27).

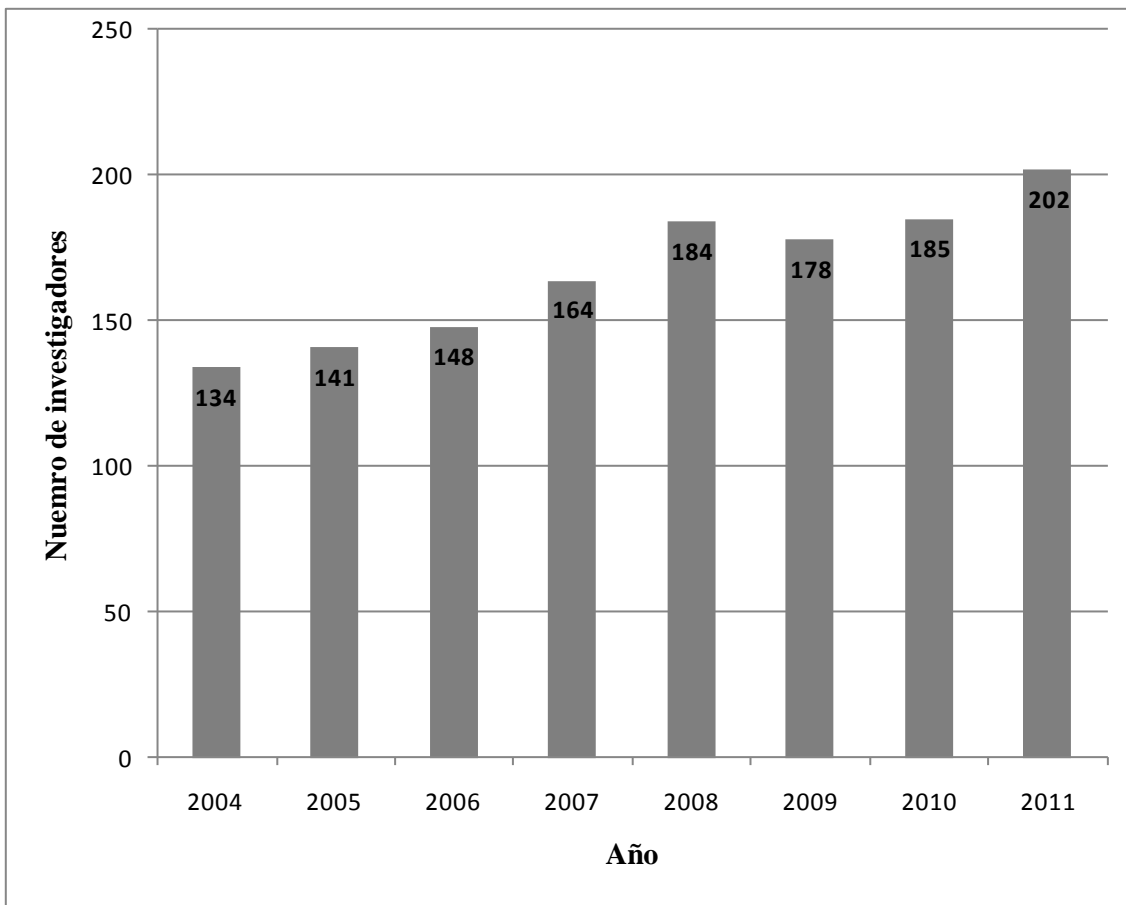


Figura 27. Integrantes del Sistema Nacional de Investigadores en el estado 2004-2011
Fuente: SNI, 2013

Por otra parte, se destaca el incremento de la participación de las mujeres sudcalifornianas en la CyT, ya que de 2004 a la fecha el número de investigadoras del SNI ha crecido a una tasa de crecimiento promedio anual de 4.83%. Así mismo, entre 2004 y 2011 la participación del género femenino por área del SNI ha sido muy importante, especialmente en el área VI. Biotecnología y Ciencias Agropecuarias, donde se ha logrado casi triplicar el número de mujeres SNI entre 2004 y 2011. Asimismo, las áreas IV Humanidades y Ciencias de la Conducta y VI Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra han duplicado su número de integrantes. La edad promedio de los investigadores SNI en la

entidad es de 49 años. El grueso de la población SNI en la entidad se encuentra entre los 40 y 59 años de edad, y 8% de sus investigadores tiene entre 60 y más años. La edad mínima de los investigadores en el estado es de 33 años, mientras que la edad máxima es de 72 años.

Por otra parte, se encuentra que durante todo el periodo el estado de Baja California Sur ha mostrado una especialización importante en las áreas II. Biología y Química y VI Biotecnología Ciencias Agropecuarias. En 2004 el área de Biología y Química tenía 54% de participación pero en 2011 su participación ha caído a 38%. En cambio, el área de Biotecnología y Ciencias Agropecuarias ha aumentado su participación de 29% en 2004 a 39% en 2011. Estas dos áreas representan cerca de cuatro quintas partes del total de investigadores en el periodo.

2.2.1.1 Población con estudios profesionales y de posgrado

La formación de la población en niveles de instrucción altos, como lo son los programas de licenciatura y/o programas de posgrado, le dan al capital humano una mayor calificación. Esta cualidad es detonadora de mayor productividad y, por ende, de mayor crecimiento económico en una sociedad. De acuerdo con Nelson y Phelps, 1996; Simón B., Aixala J., Giménez G. y Fabro G, 2004, el que una nación posea una fuerza de trabajo mejor calificada hace más fácil para las empresas la adopción de nuevas tecnologías, lo que se traduce en la existencia de una estrecha relación entre el capital humano e innovación.

En este apartado se revisa la matrícula de licenciatura y posgrado en la entidad durante el periodo 2004 a 2009; así mismo, se hace un pequeño análisis de la

infraestructura para la CyT que el estado posee, considerando centros de investigación, escuelas en posgrado y licenciatura, entre otras variables. Con base en estadísticas de la ANUIES se encuentra que durante el ciclo escolar 2008-2009, el estado Baja California Sur registró 13 mil 882 estudiantes inscritos en nivel licenciatura y 684 estudiantes en nivel posgrado. Durante los ciclos analizados, el estado de Baja California Sur presenta tasas de crecimiento de la matrícula de licenciatura y posgrado menores a las tasas de crecimiento promedio del país (2.69% para licenciatura y 4.22% para posgrado).

En promedio, la matrícula estatal de licenciatura creció 2.65% y la de posgrado registró tasa de negativa de -9.82%. Con respecto a la matrícula afín a CyT, se identifica un mejor desempeño en la matrícula de la licenciatura. El aumento en el número de estudiantes en áreas afines a la CyT del nivel de licenciatura mostró un mejor desempeño en el ciclo escolar 2008-2009; sin embargo, la matriculación en el nivel de posgrado muestra una tendencia descendente. En el nivel de licenciatura, la participación de la matrícula afín a los temas de CyT en la matrícula estatal es de 33%; no obstante, en nivel de posgrado la participación es de 46.49% en el último ciclo escolar.

2.2.1.2 Infraestructura para la investigación y productividad científica

La infraestructura científica y tecnológica se compone por el número de instituciones de educación superior, el número de centros de investigación, así como también el número de instituciones con programas de posgrado, el número de becas otorgadas para estudios de posgrado, etcétera. En la medida que un estado cuente con una infraestructura científica

tecnológica completa estará en la posibilidad de desarrollar CyT que promueva el desarrollo de la misma entidad.

Los centros de investigación son los pilares para el desarrollo de la investigación científica y tecnológica, la formación de recursos humanos en CyT, la generación de innovaciones tecnológicas, la vinculación de la actividad científica con la sociedad y el sector productivo, etcétera. En el estado de Baja California Sur se cuenta con tres campus de investigación CONACYT: Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR) –sede y subsede– y Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE)–subsede.

La entidad cuenta con tres instituciones donde se imparten 8 programas de posgrado PNPC; 3 de éstos son de grado de maestría y 3 de doctorado, en área de Biología y Química, más uno de maestría y otro de doctorado en ciencias sociales. Dos de esos programas de posgrado son de nivel consolidado (doctorado en Ciencias Marinas y maestría en Ciencias; Manejo en Recursos Marinos) que se imparten en el CICIMAR-IPN; y recientemente (Finales de 2013) dos de nivel internacional que se imparten en el CIBNOR (doctorado en Ciencias en el Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales; maestría en Manejo, Uso y Preservación de los Recursos Naturales); mientras que cuatro son de nivel en desarrollo (posgrado en Ciencias Marinas y Costeras y posgrado en ciencias sociales. Desarrollo sustentable y globalización) que se imparten en la Universidad Autónoma de Baja California Sur.

Por otra parte, el total de becas CONACYT de posgrado en la entidad asciende a 250. Dichas becas han tenido un crecimiento modesto en la entidad. De 2004 a 2010 éstas han

crecido a una tasa promedio anual de 2.11%, que es menor a la tasa de crecimiento promedio anual nacional (13.46%). El año cuando se registró el mayor número de becas en la entidad fue 2006 con 224 becas, y la menor participación fue en 2009 con 142 becas. Asimismo, Baja California Sur es el vigésimo primer estado en cuanto a número de becas; la entidad agrupa 0.74% del total de becas nacionales administradas por el CONACYT en 2010. Adicionalmente, el estado cuenta con 8 licenciaturas certificadas por el COPAES impartidas en cuatro instituciones.

La productividad científica de un investigador se puede medir con el número de publicaciones realizadas por investigador, la cantidad de citas recibidas en cada una de estas investigaciones, aunque también pueden ser consideradas las patentes generadas por los investigadores o inventores. De acuerdo con la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), una patente es un “derecho exclusivo concedido a una invención, es decir, un producto o procedimiento que aporta, en general, una nueva manera de hacer algo o una nueva solución técnica a un problema” (CONACYT, 2008).

Con base en estas definiciones, se analiza la producción científica del estado de Baja California Sur. Con respecto al número de artículos publicados durante el periodo 1999-2008, se identifica que el estado produce 1.60% de total de la producción científica nacional para el periodo; esto posiciona al estado en el quinceavo lugar con respecto al total de estados. Asimismo, en promedio cada año el estado tuvo una producción de 246 artículos; la tasa de impacto es de 4.17, es decir, en promedio cada artículo generó cerca de 4 citas durante este periodo. Durante el periodo 2004-2011 en la entidad se han solicitado 11 patentes. En el año 2008 el estado de Baja California Sur presentó el mayor número de

solicitudes; sin embargo, esto no se refleja en el número de patentes concedidas, ya que durante todo el periodo sólo se ha concedido una patente en 2005. La patente concedida es del área Química y Metalurgia.

3. Sistema estatal de ciencia y tecnología (SECyT)

La Ley de Ciencia y Tecnología de Baja California Sur (LECyT) establece que “es atribución del Gobierno del Estado a través del Consejo Sudcaliforniano de Ciencia y Tecnología, apoyar el fortalecimiento de la investigación científica y tecnológica, que llevan a cabo las universidades e instituciones de educación superior, y los sectores público, social y privado de acuerdo con los principios, planes, programas y normas vigentes en el Estado” (Artículo 2). En este sentido, la Tabla 10 muestra de manera esquemática los actores, instrumentos y políticas que forman parte de las actividades de CTI en la entidad.

Tabla 10. Sistema Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación

Marco normativo y de planeación	Instituciones públicas	Instituciones Académicas y de Investigación	Sector privado
<ul style="list-style-type: none"> •Ley de Ciencia y Tecnología del Estado de Baja California Su •Plan Estatal de Desarrollo 2011-2015 	<ul style="list-style-type: none"> •El Consejo Sudcaliforniano de Ciencia y Tecnología , integrado por: El Gobernador del Estado Secretario de Educación Pública •El representante federal de la Secretaría de Educación Pública Rector de la Universidad Autónoma de Baja California Sur Los rectores de las universidades privadas del estado Los directores de los institutos tecnológicos del estado Directores de las instituciones formadoras y actualizadoras de docentes Los directores de institutos y centros de investigación científica del estado. Representante del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. •Comisión Legislativa de Asuntos Educativos y de la Juventud 	<ul style="list-style-type: none"> • 22 Instituciones de Educación Superior y 5 centros de investigación. • 8 programas de Licenciatura certificadas por COPAES en Instituciones como: <ul style="list-style-type: none"> • Universidad Autónoma de Baja California Sur • Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de los Cabos • Instituto Tecnológico de la Paz • Instituto Tecnológico Superior de Mulegé. • Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Constitución. •8 programas PNPC • 220 investigadores SNI 2013, adscritos a instituciones académicas y de investigación como: CIBNOR, CICIMAR-IPN, UABCS, CRIP-La Paz y Tec. La Paz. 	<ul style="list-style-type: none"> •56 empresas e instituciones registradas en el RENIECYT. •Parque industrial La Paz-Sur. 4 incubadoras de empresas: Incubadora de negocios y desarrollo empresarial para MIPYMES del municipio de los Cabos. Incubadora rural UNIMOSS de Baja California Sur Incubadora UNIVER los Cabos. Incubadora y Promotora Empresarial, AC
Áreas de Oportunidad (Plan Estatal de Desarrollo y Programa de Ciencia y Tecnología)	Ejes de política (objetivos)		Programas de Fomento para CTI
<p>Agricultura Ganadería Pesca Acuicultura Turismo Minería Comercio y servicios</p>	<p>Fomentar y promover la investigación científica y tecnológica en las instituciones de educación superior, orientada a la solución de problemas locales o regionales.</p>		<ol style="list-style-type: none"> 1. Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del Estado de Baja California Sur. 2. Fondo Mixto Municipal de La Paz, B.C.S. 3. Convocatoria para la formación de recursos humanos de alto nivel en programas de doctorado y maestría de calidad en el extranjero.

3.1 Marco normativo

La LECyT es el documento que encabeza los aspectos normativos del SECyT. Fue publicada en el Periódico Oficial del estado el 20 de marzo de 2005. Entre los principales temas que aborda, se encuentran los siguientes:

- La integración y la estructura orgánica del COSCYT
- Los criterios orientadores del apoyo a la actividad científica y tecnológica
- Los instrumentos de apoyo a la investigación científica y tecnológica
- La vinculación y participación del sector productivo
- Relaciones entre la investigación y la educación

3.2 Políticas enfocadas al desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación

La estrategia del CONACYT para facilitar la vinculación de las IES y centros de investigación con las empresas implica las siguientes líneas de acción: crear programas de apoyo que induzcan la comercialización del conocimiento, fortalecer a las instancias encargadas de la vinculación y transferencia de tecnología y crear redes de innovación con infraestructura tecnológica de alto valor agregado y recursos humanos especializados. En este sentido, el Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación 2011-2015 tiene la siguiente alineación al Plan Estatal de Desarrollo 2011-2015: Eje Rector 3. Desarrollo Económico Sustentable. Capítulo 2: Desarrollo Sustentable y Vocación Regional. Apartado 3.2.4. Ciencia, Tecnología y Transferencia. Este Programa ha sido elaborado primordialmente para proporcionar una guía rectora de las funciones que se han de desempeñar el Consejo Sudcaliforniano de Ciencia y Tecnología.

En este contexto, se presentan algunas estrategias y líneas de acción relacionadas con CTI que se mencionan en el PED, en el cual se establece a la ciencia, tecnología y

transferencia como una de sus áreas de impulso y que tendrá como objetivo “Fortalecer los mecanismos institucionales y privados en materia de ciencia, tecnología y transferencia, desde la educación básica hasta la educación superior y posgrado, favoreciendo con ello la generación, aplicación y desarrollo del conocimiento en áreas estratégicas para el progreso sustentable del Estado” (PED 2010, p. 202). El PED menciona cinco estrategias, las cuales se orientan a: promover el establecimiento de un Sistema Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación; impulsar la generación y aplicación del conocimiento científico en áreas estratégicas para el desarrollo del estado, promover nuevas fuentes de inversión y financiamiento para la investigación científica, el desarrollo tecnológico y los estudios de posgrado; fomentar el interés por la CyT a partir de la educación básica hasta la educación superior y posgrado; fomentar las inversiones que permitan la integración de infraestructura que den como resultado el aumento de la cobertura de servicios de las TIC's.

Las líneas de acción (Tabla 11) se enfocan a vincular la actividad científica con el gobierno y el sector privado para fortalecer las actividades científicas.

Tabla 11. Líneas de acción del Plan Estatal de Ciencia y Tecnología 2011-2015

Implementar un Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación.
Promover el financiamiento de proyectos de investigación, transferencia y desarrollo tecnológico en las diferentes áreas del conocimiento, privilegiando aquellos con participación del sector empresarial.
Fortalecer la formación y atracción de recursos humanos de alto nivel en áreas estratégicas de la entidad.
Impulsar la vinculación gobierno-academia-empresa mediante la formación de redes multidisciplinarias e interinstitucionales, académicas, de investigación, innovación, transferencia y desarrollo tecnológico.
Fortalecimiento de la articulación entre instituciones de educación superior y centros de investigación, innovación y desarrollo tecnológico con el sector productivo del estado.
Impulsar el desarrollo de acciones estratégicas para la conformación de una Ciudad del Conocimiento con características propias del país y de Baja California Sur.
Promover la creación o el incremento de programas o fondos para estimular el fortalecimiento de la ciencia y la tecnología en el estado.
Ofrecer estímulos fiscales y no fiscales, apoyos y programas para empresas con nueva tecnología y sistemas innovadores.
Fortalecer actividades científicas y tecnológicas en los planes de estudio de los diversos niveles educativos del estado.

Fuente: Adaptado del Plan Estatal de Desarrollo de B.C.S. (2011-2015).

El PED identifica algunas áreas económicas que se consideran como competitivas en la entidad. Dichas áreas son: agricultura, ganadería, pesca, acuacultura, turismo, minería, comercio y servicios.

3.3 Participación de las instituciones públicas en el SECyT

El COSCYT fue creado el 31 de enero de 2002. Es un organismo descentralizado de la Administración Pública Estatal, con personalidad jurídica y patrimonio propio, encargado de asesorar y auxiliar en el diseño, implementación, ejecución y evaluación de la política estatal de ciencia y tecnología (Artículo 6 de la LECyT).

3.4 Participación de las instituciones académicas y de investigación en el SECyT

La infraestructura académica y de investigación con que cuenta el estado es la siguiente: 22 instituciones de educación superior y 5 centros, de investigación, 9 programas de licenciatura reconocidos por el COPAES distribuidos en 4 instituciones de educación superior; 8 programas inscritos en el PNPC: 4 de nivel de maestría y 4 de nivel de doctorado. De ellos, 4 se encuentran consolidados y 4 están en desarrollo. Todos tienen una orientación a la investigación; 202 investigadores pertenecientes al SNI adscritos a 6 instituciones académicas y de investigación (Tabla 12).

Tabla 12. Investigadores SNI en Baja California Sur por institución de adscripción 2013

Institución	No. de investigadores SNI
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.	111
Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas	62
Universidad Autónoma de Baja California Sur	38
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, A.C., campus La Paz	6
Instituto Tecnológico de La Paz	2
Instituto Nacional de la Pesca (CRIP-La Paz)	1
Total	220

Fuente: SNI, 2013.

3.5 Fomento a la ciencia, tecnología e innovación

En 2010 el presupuesto que destinó el gobierno del estado a la operación del COSCYT fue de un millón de pesos, lo que representó 0.0124% del presupuesto total del gobierno estatal, por lo que a nivel nacional este presupuesto para actividades de CTI ocupa la posición 26. Para el año 2012 el COSCYT dispone de \$1'200,000.

De los fondos que administra el CONACYT, Baja California Sur ocupa la posición 22 en captación de recursos. Hasta febrero de 2011, Baja California Sur había obtenido para proyectos de CTI un monto equivalente a 212.43 millones de pesos, lo que representó 1.07%

del total de recursos canalizados a través de estos fondos. El Fondo Sectorial es el que ha sido más utilizado por las instituciones que han gestionado recursos en el CONACYT: 80.2% de los recursos obtenidos han sido a través de este Fondo. El Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del Estado de Baja California (FOMIX) ha operado desde 2002; sin embargo, sólo en 2008 se aprobaron recursos para el desarrollo del parque científico y tecnológico ubicado dentro del CIBNOR.

Por otro lado, el Fondo PROSOFT (Programa para el Desarrollo de la Industrial del Software) es otro de los instrumentos de financiamiento federal al que pueden acceder las empresas e instituciones para realizar proyectos de tecnologías de la información y comunicación. Este Fondo pertenece a la SE y desde 2004 opera en coparticipación con los gobiernos estatales, organismos empresariales, instituciones académicas y empresas. El Fondo PROSOFT ha otorgado subsidios por 2,833 millones de pesos, de los cuales Baja California Sur sólo ha captado 4.9 millones de pesos, es decir, apenas 0.17% del total de recursos disponibles. En el periodo 2004-2010 las empresas y demás instituciones gestionaron recursos de este fondo únicamente en los años 2006 y 2007. También se debe de mencionar la existencia del FOMIX municipal del municipio de La Paz, B.C.S., constituido al inicio del año de 2012, que a la fecha (15/ene/2013) no ha funcionado por falta de la aportación municipal.

3.6 Participación del sector privado

De acuerdo con los Censos Económicos que realizó el INEGI en 2009, en Baja California Sur existían 30,438 unidades económicas, 7,380 más que en los Censos de 2004. La estructura empresarial en la entidad, al igual que en el resto del país, está conformada fundamentalmente por micro y pequeñas empresas; estos dos grupos representan 98.46% del total de las unidades

económicas de la entidad. El número de empresas con más de 50 empleados fue de 470 en 2009, de las cuales 95 corresponden al grupo de grandes empresas (más de 250 empleados).

En la entidad, 53 empresas e instituciones se han inscrito en el RENIECYT, de las cuales 30 son empresas, el resto son instituciones no lucrativas, centros de investigación, dependencias públicas, instituciones de educación superior y personas físicas. Por otro lado, en el SNIE se cuenta con un registro de 4 incubadoras, todas de tipo NT, y cuenta con el Parque industrial La Paz-Sur, único registrado en el SIMPPI.

4. Evaluación de recursos destinados a ciencia, tecnología e innovación en Baja California Sur

Una parte de la generación de riqueza y crecimiento de una sociedad se explica (con base en la EBC) por las capacidades de generar investigación, crear conocimiento, apropiarse de él y traducirlo en nuevas tecnologías que impulsen la productividad de los factores productivos. Así mismo, es importante contar con los recursos físicos, humanos, infraestructura necesaria y las políticas públicas pertinentes para desarrollar el conocimiento. Es así como para medir la disponibilidad de recursos destinados a CTI en los estados de la República Mexicana, el FCCyT construyó el *Ranking* Nacional de CyT (anteriormente llamado Indicadores Nacionales en CTI). Este índice es una medida comparativa de la cantidad y calidad de recursos en CTI que cada estado posee, y posiciona a los estados en un orden progresivo.

4.1 Desempeño de Baja California Sur en el contexto nacional

Para ilustrar de manera sucinta el desempeño del Estado de Baja California Sur en materia de ciencia y tecnología se presenta la Tabla 13, que en el ranking nacional ocupa la posición 11, los conceptos en los que la posición aparece NA (no aplica), son en virtud de que no son

comparables, porque la población de las diferentes entidades federativas del País son muy diferentes.

Tabla 13. Datos básicos de ciencia y tecnología del Estado de Baja California Sur

Concepto	Valor	Posición
Posgrados PNPC-CONACYT, 2010	7	25
Becas nacionales vigentes CONACYT, 2009	142	NA
Centros de Investigación, 2010	4	8
Presupuesto para CTI, 2010 (% estatal)	0.01%	26
Población de 18 años y más con estudios de posgrado, 2010	5,319	NA
Matrícula de posgrado afín a CyT, ciclo escolar 2007-2008	317	NA
Matrícula de licenciatura universitaria y tecnológico (LUT) afín a CyT, ciclo escolar 2007-2008	4,071	NA
Investigadores SNI, 2011	202	NA
Patentes otorgadas, 2008	0	NA
Patentes solicitadas, 2009	1	NA
Empresas manufactureras grandes que invierten en I+D en sus procesos productivos, 2003	6	NA
Integrantes RENIECYT, 2010	58	NA
Porcentaje de viviendas con computadora, 2010	41.46%	3
Porcentaje de viviendas con acceso a Internet, 2010	33.18%	3
Ley de CyT	Sí	
Programa de CyT	Sí	
Comisión Legislativa de CyT	Sí	

Fuente: Laclette, J. P. y Zúñiga-Bello, P. (2011)

4.1.1 Análisis por grupos y variables

Con base en los resultados que arroja el indicador, se encuentra que el estado de Baja California Sur se posiciona en el lugar 11 respecto a las entidades del país. El indicador obtenido es muy cercano al valor de media nacional. Se detecta que el estado se posiciona en cinco componentes por encima de la media nacional, en cinco de éstos se coloca por debajo (Figura 28).

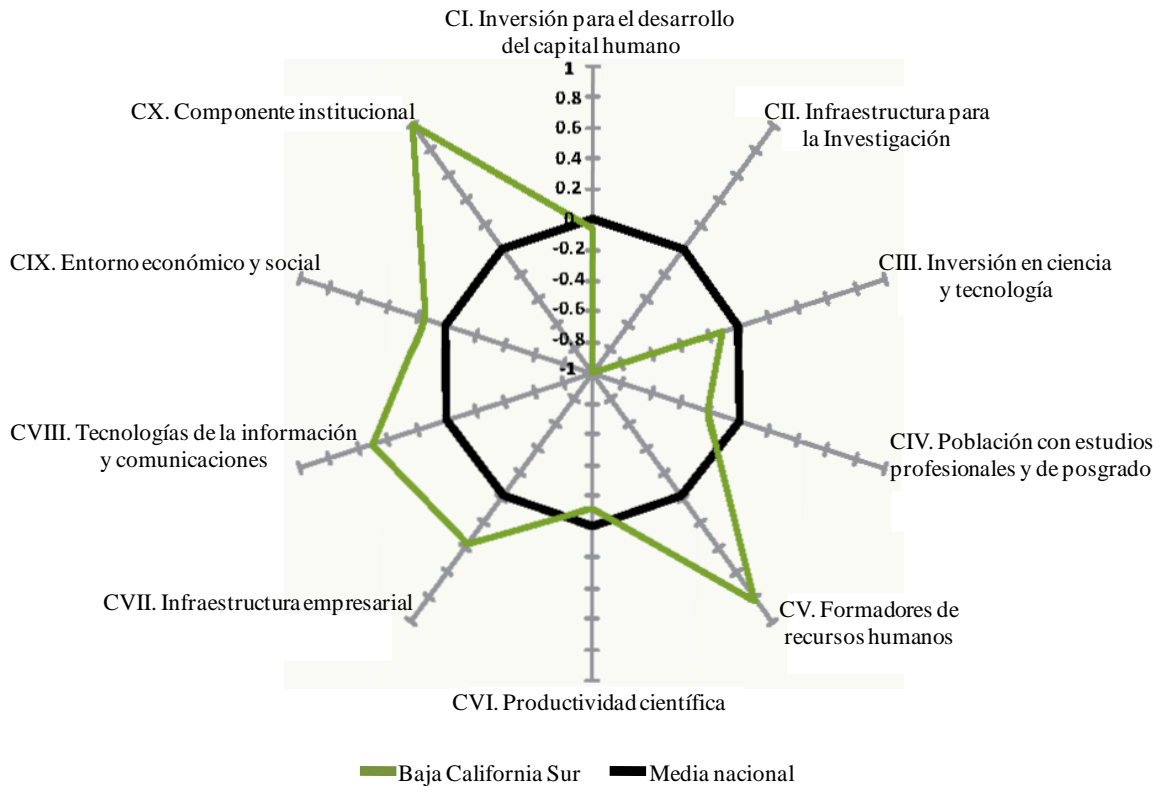


Figura 28. Ranking Nacional de CTI para el estado de Baja California Sur 2011

Fuente: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C. (2012).

Los componentes donde B.C.S se posiciona por encima de la media nacional son: Formadores de recursos humanos, Infraestructura empresarial, TIC's y Entorno económico y social. Con respecto al indicador de investigadores SNI por cada 100,000 de la PEA, se encuentra que Baja California Sur ocupa la tercera posición respecto al total de entidades en el país, con una tasa de 7.2 investigadores. Adicionalmente es la quinta entidad en empresas manufactureras grandes que invierten en I+D en su proceso productivo, 11% del total de empresas grandes de la entidad invierten en I+D. También se identifica que la entidad ocupa la tercera posición en porcentaje de viviendas con computadora y porcentaje de viviendas con Internet, las tasas respectivas son del orden de 41.46% y 33.18% respectivamente para el año 2010. Por otra parte, se encuentra que es la quinta entidad con el mayor PIB per cápita,

mientras que es el cuarta entidad en grado promedio de escolaridad; dicho indicador es del orden de 9.4 años de escolaridad.

Cabe destacar que la entidad cuenta con Ley de CyT, Programa de CyT y cuenta con el Consejo de Ciencia y Tecnología, y Comisión legislativa específica para los temas de CyT. Los componentes (Tabla 14) donde la entidad se posiciona por debajo de la media nacional son: Inversión para el desarrollo del capital humano, Infraestructura para la investigación, Inversión en ciencia y tecnología, Población con estudios profesionales y de posgrado, Productividad científica e Infraestructura empresarial. Algunos de los indicadores donde la entidad se posiciona en los últimos lugares son: Presupuesto para CTI como porcentaje del presupuesto total estatal, en dicho indicador la entidad se posiciona en el lugar 26 con un porcentaje de 0.01%; asimismo, en cuanto a la tasa de patentes por millón de habitantes, la entidad se posiciona en el lugar 25 con una tasa de 1.77 (Anexo 3).

Tabla 14. Coeficientes del *Ranking* Nacional de CTI de Baja California Sur por grupo de variables

Componentes		Score obtenido	Posición de B.C.S.
I	Inversión para el desarrollo del capital humano	-0.1134	19
II	²² Infraestructura para la investigación	-0.9832	31
III	Inversión en ciencia y tecnología	-0.1444	14
IV	Población con estudios profesionales y de posgrado	-0.2104	20
V	Formadores de recursos humanos	0.6138	4
VI	Productividad científica	-0.0948	11
VII	Infraestructura empresarial	0.3667	5
VIII	TIC's	0.4870	4
IX	Entorno económico y social	0.1700	8
X	Componente institucional	1.0000	1
Promedio del estado		0.1091	

Fuente: FCCyT. Nota: En el componente X las variables consideradas son cualitativas. Para su ordenación se consideraron 5 escalones; de esta manera, si el estado obtiene un valor de 1, se le asigna la posición número 1; si el valor es 0.5 la posición es 2; si el valor es 0 la posición es 3; si el valor es -0.5 la posición es de 4 y, finalmente, si el valor es -1 la posición es 5. Por ello, varios estados podrán ocupar la misma posición.

4.1.2 Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del año 2013

En este apartado se presentan de manera sucinta la información Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación del año 2013 que presentó el Foro Consultivo Científico Tecnológico A.C. (FCCyT) el 29 de enero de 2014, donde Baja California Sur ocupa la posición 13 (Figura 29), los autores destacan “que si bien la metodología 2013 está mejorada, no es comparable con la metodología 2011. Se intentó replicar la metodología 2013 con datos de 2011 para mantener la comparación, sin embargo, al realizar la construcción de indicadores y variables, el comparativo resultaba estadísticamente inviable, ya que sólo 27 de 50 indicadores resultaban posibles de construir para el ejercicio de 2011. Por ello resulta de la mayor

²² De acuerdo al Ranking Nacional de CTI-2013 presentado el 29 de enero de 2014 por el Foro Consultivo Científico Tecnológico A.C. los estados que sobresalen en cuanto a la infraestructura académica y de investigación, entendida ésta en tanto programas de posgrado, centros de investigación, instituciones de educación superior e institutos tecnológicos, al respecto, los estados de Sinaloa, Baja California Sur y San Luis Potosí ocupan las tres primeras posiciones, es decir B.C.S. ocupa el segundo lugar. Esto se debe al registro del Parque Científico y Tecnológico (BIOHELIS), Oficina de Transferencia Tecnológica, Centro de Patentamiento y al ascenso a nivel internacional del programa de posgrado del CIBNOR, entre otros.

importancia no asumir que las entidades decrecieron o avanzaron en posiciones en 2013 con respecto al ranking 2011. Será a partir del estudio 2013 que se podrán construir las series históricas y los comparativos, máxime que en esta edición se adicionaron indicadores muy relevantes, como el gasto privado en I+D en las entidades federativas, a partir de la encuesta ESIDET CONACYT-INEGI, que se realizó por primera vez con representatividad nacional en el año 2012” (FCCyT, 2014).

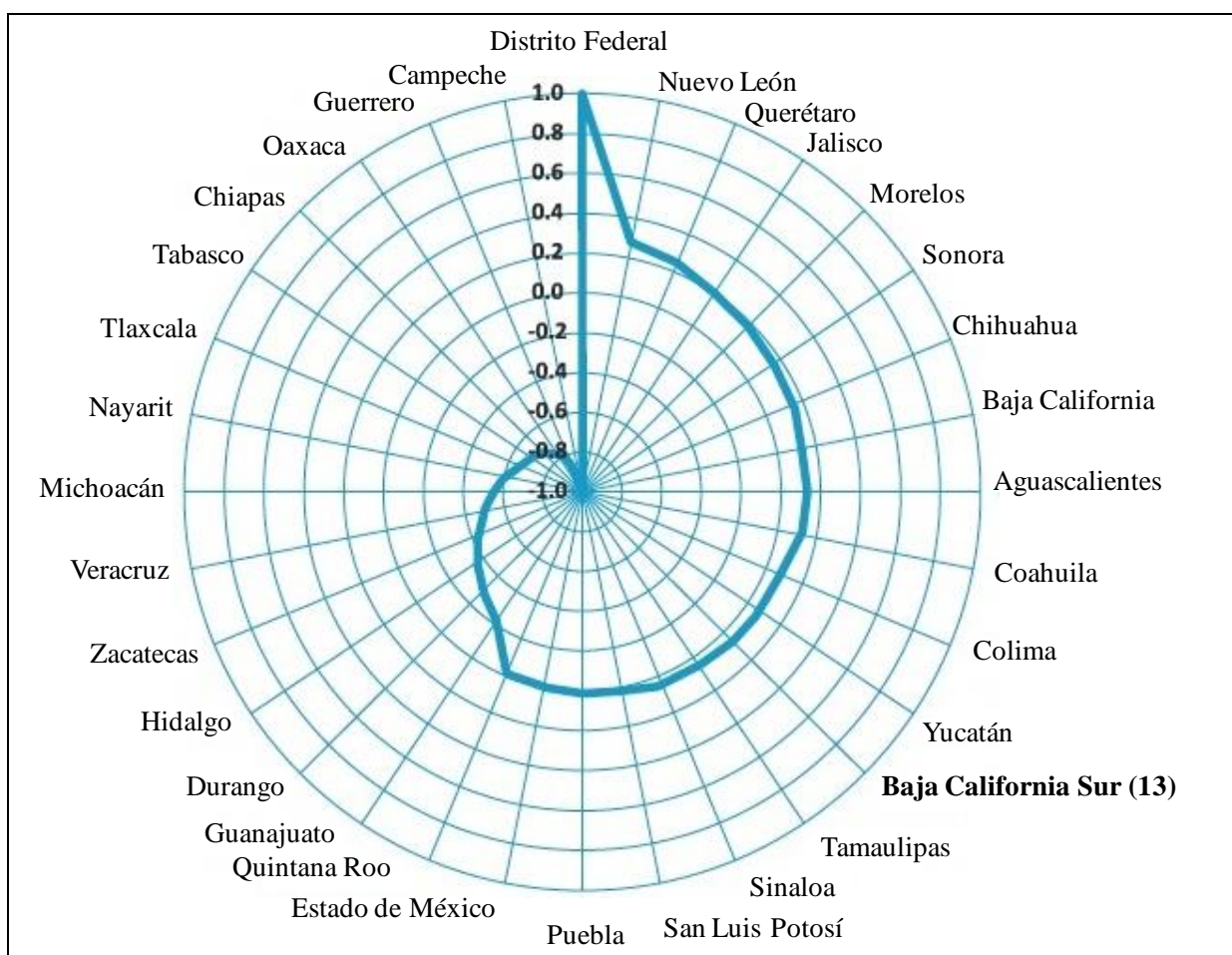


Figura 29. Ranking Nacional de CTI-2013 presentado el 29 de enero de 2014 por el Foro Consultivo Científico Tecnológico A.C.
Fuente: Foro Consultivo Científico Tecnológico A.C. (2014)

A continuación se detallan cada una de las dimensiones que integran el Ranking Nacional de CTI-2013 (Figura 30) donde se explica el avance en el registro y análisis de la actividad en comento:

Dimensión 1. Infraestructura Académica y de Investigación. Esta dimensión tiene por objetivo medir la capacidad y cobertura de programas de formación de recursos humanos para la CTI. Igualmente caracteriza las capacidades en infraestructura que da soporte a las actividades de generación de conocimiento e innovación. Agrupa un total de cinco indicadores, que miden cobertura de los programas de posgrado y licenciatura; también cuantifica la infraestructura para el desarrollo de conocimiento, como Centros de Investigación, Instituciones de Educación Superior (IES) e Instituto Tecnológicos, todos ellos relativizados conforme al tamaño de la población de la entidad.

Dimensión 2. Formación de Recursos Humanos. En esta dimensión se contabiliza el potencial en el capital humano calificado que cada entidad posee. Incluye indicadores como becas CONACYT, Población Económicamente Activa (PEA) con estudios de posgrado y licenciatura, matrículas de posgrado y licenciatura en áreas de CyT, así como en áreas de ciencias sociales y humanidades (CSH), entre otras. Agrupa un total nueve indicadores referidos a ciclos escolares.

Dimensión 3. Personal Docente y de Investigación. Busca medir los recursos humanos para la formación de capital humano calificado, como investigadores pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), personal docente de posgrado, licenciatura y educación tecnológica superior, y también investigadores del sector privado. En total concentra cinco indicadores relativizados a la población o a matrículas escolares de los distintos niveles educativos.

Dimensión 4. Inversión en CTI. Su objetivo es medir el nivel de financiamiento público y privado de CTI que cada entidad federativa capta; así se consideran indicadores como, presupuesto del Gobierno estatal para la CTI, inversión privada para la CTI, gasto de las empresas en investigación y desarrollo tecnológico (IDT), gasto empresarial en innovación, y recursos del CONACYT para formación de recursos humanos. En total se consideran seis indicadores relativizados, los cuales abarcan el financiamiento público y privado para la CTI.

Dimensión 5. Productividad Científica e Innovadora. Pretende cuantificar la capacidad de generación de conocimiento e innovación en cada una de las entidades federativas. Se consideran indicadores de: patentes, modelos de utilidad, diseños industriales; empresas con innovaciones de producto, proceso, organización y comercialización; producción científica de los investigadores del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) e impacto de la productividad científica. Se consideran 10 indicadores igualmente relativizados respecto a la población total o al total de unidades económicas existentes en cada entidad.

Dimensión 6. Infraestructura Empresarial. Aquí se examina la capacidad empresarial para el desarrollo y fomento de la CTI. Los indicadores para construir la dimensión son: empresas innovadoras, empresas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT); agrupaciones empresariales, incubadoras de empresas, ventas totales de productos nuevos para la empresa y el mercado; personal de investigación y desarrollo tecnológico de nivel posgrado en las empresas innovadoras, y el índice de madurez tecnológica de las empresas. La dimensión agrupa ocho indicadores.

Dimensión 7. Tecnologías de la Información y Comunicaciones. En esta dimensión se ponderan indicadores de conectividad y desarrollo de tecnologías de la información, también mide la difusión y divulgación de la CTI en cada entidad federativa. Agrupa cinco

indicadores: usuarios de computadora, usuarios de Internet, densidad de líneas telefónicas, suscriptores a teléfonos celulares y medios de comunicación para la CTI. Este último indicador es compuesto ya que agrupa variables como estaciones radiodifusoras y periódicos de las entidades federativas que reproducen noticias de CTI.

Dimensión 8. Componente Institucional. Se centra en medir la capacidad de gestión, diseño e implementación de políticas públicas de CTI al interior de los estados. Este indicador agrupa dos variables: una de ellas es un indicador compuesto del marco normativo y de planeación de la CTI en las entidades; el otro es un indicador de gestión que captura la tasa del presupuesto del Gobierno para CTI en la entidad federativa, respecto a los recursos otorgados por el CONACYT.

Dimensión 9. Género en la CTI. Tiene por objetivo evaluar la participación por género femenino en la CTI, de manera tal que indique los niveles de equidad e igualdad existentes en cada sistema estatal de CTI. Se consideran cinco indicadores: becas CONACYT para el género femenino, matrícula del género femenino en los niveles de licenciatura y posgrado; también se mide la participación de género en el SNI. Se pondera, además, el número de legisladoras mujeres en la Comisión de CyT en el Congreso Estatal de la legislatura en curso.

Dimensión 10. Entorno económico y social. Explora una medición de las vocaciones y especializaciones de las entidades federativas mediante indicadores de especialización económica, y un indicador que mide la correspondencia entre la especialización de la producción científica por área de la ciencia y la especialización económica, considerando las ramas de actividad económica. De esta manera se pretende analizar si existe una alineación entre el desarrollo científico y tecnológico de las entidades federativas y sus vocaciones económicas. El indicador se basa en el planteamiento de las ventajas comparativas reveladas y ventajas tecnológicas.

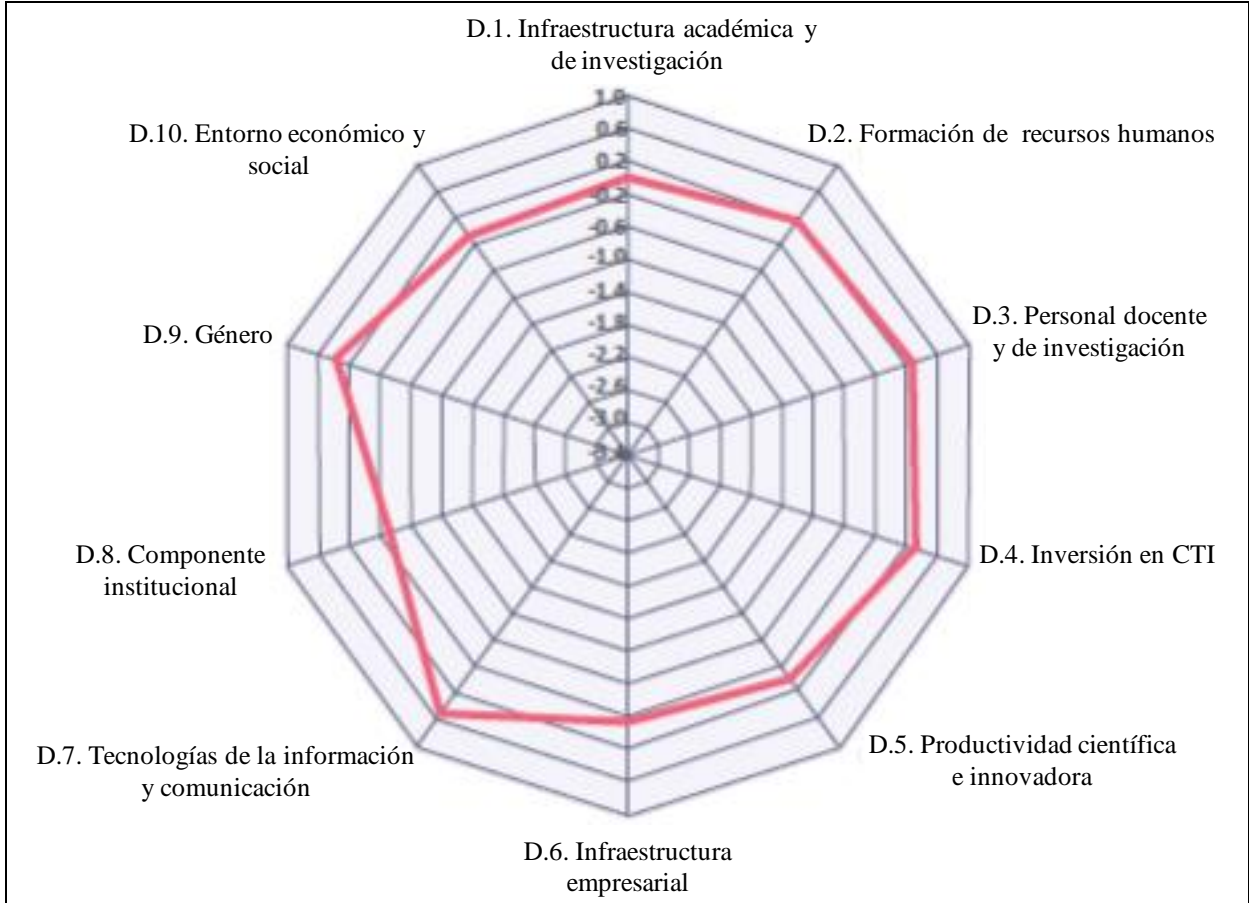


Figura 30. Gráfica de las dimensiones de Baja California Sur en el Ranking Nacional de CTI-2013

Fuente: Foro Consultivo Científico Tecnológico A.C., 2014.

En la Figura 28 y Tabla 15 se destaca la posición 28 (de 32) de la Dimensión Componente Institucional lo que nos dice que hay que poner el acento en el desarrollo del marco normativo y de planeación de la CTI en B.C.S e incrementar la tasa del presupuesto del gobierno estatal para CTI en Sudcalifornia, respecto a los recursos otorgados por el CONACYT. En este contexto también se destacan la Sexta Dimensión (Figura 30 y Tablas 15 y 16), Infraestructura Empresarial que ocupa el lugar 24 (de 32) que explica el número pequeño de empresas innovadoras, empresas en el RENIECYT; agrupaciones empresariales, incubadoras de empresas, ventas totales de productos nuevos para la empresa y el mercado;

personal de investigación y desarrollo tecnológico de nivel posgrado en las empresas innovadoras, y el índice de madurez tecnológica de las empresas.

También se puede mocionar la 10^o Dimensión (Figura 28 y Tablas 15 y 16), Entorno Económico y Social que ocupa la posición 20 (de 32) que se refiere a la alineación entre el desarrollo científico y tecnológico de B.C.S. y sus vocaciones económicas. En otras palabras la insuficiente articulación entre la IDTI y su entorno socioeconómico. Por último, entre los indicadores que se encuentran por debajo de la media, también está la dimensión 5 (Figura 28 y Tablas 15 y 16), Productividad Científica e Innovadora que se refiere al bajo número de patentes, modelos de utilidad, diseños industriales; empresas con innovaciones de producto, proceso, organización y comercialización; producción científica de los investigadores del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) e impacto de la productividad científica.

Tabla 15. Posiciones de B.C.S. a nivel nacional de las dimensiones del Ranking Nacional de CTI-2013

Dimensión	Posiciones
D1. Infraestructura académica y de investigación	19
D.2. Formación de recursos humanos	15
D.3. Personal docente y de investigación	6
D.4. Inversión en CTI	9
D.5. Productividad científica e innovadora	18
D.6. Infraestructura empresarial	24
D.7. Tecnologías de la información y comunicaciones	8
D.8. Componente institucional	28
D.9. Género en la CTI	9
D.10. Entorno económico y social	20
Posición en las 32 entidades	13

Fuente: Foro Consultivo Científico Tecnológico A.C. (2014)

Tabla 16. Indicadores de interés para el estado de Baja California Sur

Dimensión e indicador		Valor	Posición
D.1	Institutos tecnológicos de la SEP por cada 100 mil de la PEA 2012	1.19	3
	Cobertura de programas de licenciatura certificados 2013 (%)	10.67	28
D.2	Cobertura de becas CONACYT 2012 (%)	46.21	1
	Matrícula de licenciatura afín a CyT por cada 10 mil de la PEA 2010-2011	167.19	29
D.3	Investigadores del SNI por cada 10 mil de la PEA 2012	6.41	3
	Investigadores en el sector privado por cada 100 mil habitantes 2011	1.49	23
D.4	Gasto promedio en Innovación por empresa innovadora 2011	41,928	1
	Presupuesto del Gobierno estatal para CTI respecto al PIB estatal 2012 (%)	0	30
D.5	Promedio de empresas innovadoras de organización y comercialización por cada 10 mil unidades económicas (2011)	5.59	2
	Solicitudes de diseño industrial por 100 mil habitantes (2009-2012)	1.01	23
D.6	Integrantes RENIECYT por cada 10 mil unidades económicas 2012	18.4	9
	Tasa de personal en IDT de posgrado por personal ocupado en la empresa innovadora 2011 (%)	0	29
D.7	Suscriptores a teléfonos móviles por cada 100 habitantes 2012	110.96	1
	Medios de comunicación para la CTI por cada 100 mil habitantes 2013	0.42	17
D.8	Marco normativo de planeación de la CTI 201 2	4	7
	Tasa del presupuesto del Gobierno para CTI respecto al total de fondos CONACYT 2010-2012 (%)	0.5	31
D.9	Tasa de legisladoras mujeres en las Comisiones de CyT 2013 (%)	66.67	1
	Tasa de matrícula de LUT y posgrado por género, en áreas afines a CSH 2010-2011(%)	127.81	29
D.10	PIB per cápita del sector servicios 2011 (dólares corrientes 2011)	7,250	4
	Vocación de la entidad federativa medida mediante la productividad científica 2011	9.09	29

Fuente: Foro Consultivo Científico Tecnológico A.C. (2014)

5. Índice de la Economía del Conocimiento (KEI) en materia de acuicultura y pesca

Para estimar las condiciones que favorecen la Economía del Conocimiento en materia de acuicultura y pesca en Baja California Sur se desarrolló el índice respectivo que se detalla en la Tabla 17, en donde el estado de Sonora ocupa la primera posición con 8.91, Baja California la segunda con 8.25, Baja California Sur la tercera con 8.09, y Sinaloa la cuarta con 7.43.

Tabla 17. Índice de la Economía del Conocimiento (KEI) en materia de acuicultura y pesca para Sonora, Baja California, Baja California Sur y Sinaloa

Subíndices	Variabes	Son.	B.C.	B.C.S.	Sin.
	Promedio (media aritmética)	8.91	8.25	8.09	7.43
Régimen Institucional de Incentivos Económicos (RIE)	Eficiencia de negocios (2009)	9.63	8.89	10.00	5.56
	Procesos de calidad 2009	6.67	10.00	2.11	5.85
	Marco normativo en Ciencia y Tecnología (2009)	8.71	10.00	10.00	10.00
Educación y Formación.	Promedio de los años de escolaridad	10.00	9.79	10.00	9.68
	Egresados de secundaria/1000 habitantes (2009)	10.00	9.00	8.53	10.00
	Egresados de Bachillerato/1000 habitantes (2009)	10.00	8.19	7.64	10.00
Adopción de la Innovación y la Tecnología.	Número de patentes otorgadas/millón de habitantes (2008)	10.00	6.36	6.36	6.36
	Producción científica por cada 10,000 habitantes en la entidad, 1997-2006	7.93	9.31	10.00	4.83
Tecnología para la Información y las Comunicaciones (TIC).	Densidad Telefónica/ 100 habitantes (2009)	8.94	9.73	10.00	9.57
	Computadoras/1,000 habitantes (2011)	9.51	10.00	9.46	7.81
	Hogares con conexión a Internet/1000 habitantes (2011)	7.68	8.80	10.00	5.56
Potencial en acuicultura y pesca	Valor de la Pesca y acuicultura en miles de pesos (2009)	10.00	1.60	2.26	6.95
	Capacidad instalada de la industria pesquera ton/hora (2009)	10.00	6.80	6.92	8.93
	Longitud del Litoral (Km)	5.67	7.01	10.00	2.92

Fuente: Elaboración propia con datos del Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2010; INEGI, 2011 y Zaragoza-López, Solano-Flores y Figueroa-Ramírez, 2012.

Se aplica el análisis comparativo de estas cuatro entidades federativas (solamente) en virtud de su cercanía, potencial acuícola y pesquero, así como similitud en su desarrollo económico. Sonora destaca con el valor máximo de 10 en las variables que corresponden a: Egresados de secundaria/1000 habitantes (2009), Egresados de Bachillerato/1000 habitantes (2009), Número de patentes otorgadas/millón de habitantes (2008), Valor de la Pesca y acuicultura en miles de pesos (2009) y Capacidad instalada de la industria pesquera ton/hora (2009). Baja California enfatiza su segunda posición con las variables: Procesos de calidad 2009, Marco Normativo en Ciencia y Tecnología (2009) y Computadoras/1,000 habitantes (2011).

Baja California Sur justifica su tercer lugar con 10 en: Eficiencia de negocios (2009), Producción científica por cada 10,000 habitantes en la entidad, 1997-2006, Densidad Telefónica / 100 habitantes (2009), Hogares con conexión a Internet/1000 habitantes (2011) y Longitud del Litoral (Km). Por otra parte, las calificaciones bajas por debajo de 5 las tiene en: Procesos de calidad 2009 (2.11) y Valor de la Pesca y Acuicultura en miles de pesos 2009 (2.26); lo que quiere decir que hace falta agregar valor a los productos de la acuicultura y la pesca sudcalifornianos. El cuarto lugar de Sinaloa lo demuestra con 10 en: Marco Normativo en Ciencia y Tecnología (2009), Egresados de secundaria/1000 habitantes (2009) y Egresados de Bachillerato /1000 habitantes (2009).

6. Análisis de los indicadores, índices y variables del Sistema de CTI

Después de analizar los indicadores, índices y variables del Sistema de CTI sudcaliforniano, a manera de conclusión de este capítulo, se integró un cuadro que resume

las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) que fueron identificadas en el SECTI (Tabla 18), mediante el cual, de manera sucinta se describe la propensión de Sudcalifornia (posición 11 de 32) para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación.

Tabla 18. FODA para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en Baja California Sur

Fortalezas		Oportunidades	
1.	Es la séptima entidad más competitiva del país de acuerdo con el Índice de Competitividad estatal del IMCO	1.	El PIB per cápita ocupa la posición 5 a nivel nacional.
2.	En el Índice de Competitividad por Componente ocupa la posición 3 en los componentes de Mercados de factores y Sectores precursores	2.	Es el estado con menor porcentaje de pobreza: sólo 21.6% de la población se encuentra en estas condiciones.
		3.	Ocupa la cuarta posición en años promedio de escolaridad (9.4 años).
3.	Cuenta con el Consejo Sudcaliforniano de Ciencia y Tecnología, LECyT y Comisión Legislativa de Ciencia y Tecnología	4.	Es una de la entidades con mayor acceso a las tecnologías de la información y comunicación, 41.46% de las viviendas de Baja California Sur tiene computadora.
4.	Se cuenta con un Parque Científico y Tecnológico, una Oficina de Transferencia Tecnológica, Centro de Patentamiento y una Coordinación de Vinculación y Transferencia de investigación.	5.	La tasa de crecimiento promedio anual del PIB fue 5.6%, por arriba del promedio nacional.
Debilidades		Amenazas	
1.	Baja California Sur fue la posición 31 en el Índice de Potencial de Innovación.	1.	Desde 2009 los recursos estatales destinados a CTI no se han incrementado en Baja California Sur
2.	Es uno de los estados que menos recursos aporta a su Consejo de Ciencia y Tecnología		
3.	Sólo cuenta con 1 parque industrial y 4 incubadoras de empresas.		

Fuente: elaboración propia con datos del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), en Zaragoza-López, Solano-Flores y Figueroa-Ramírez, 2012, también se utilizó información propia del que suscribe esta tesis.

Como resultado del análisis FODA, las fortalezas para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en Baja California Sur se sustentan –entre otros– en la

competitividad del mismo, como lo demuestran la séptima posición a nivel nacional en el Índice de Competitividad Estatal del IMCO; en el índice de Competitividad por Componente ocupa el tercer lugar a nivel nacional en los Mercados de factores y Sectores precursores; el contar con un Consejo Sudcaliforniano de Ciencia y Tecnología, una Ley en la materia, así como con una Comisión Legislativa de Ciencia y Tecnología le da cobertura normativa para el desarrollo de la CyT; y por último las recientes creaciones del Parque Científico y Tecnológico BIOHELIS, de la oficina de Transferencia Tecnológica y del Centro de Patentamiento en el CIBNOR serán los organismos iniciales para dinamizar el Sistema Sudcaliforniano de Innovación.

Entre las oportunidades que se ofrecen en Baja California Sur destacan su PIB per cápita que ocupa el quinto lugar a nivel nacional; es el estado con menor porcentaje de pobreza; ocupa la cuarta posición en años promedio de escolaridad (9.4 años) lo que permite disponer de un capital humano con capacidad de apropiación y desarrollo de nuevas tecnologías; es una de la entidades con mayor acceso a las tecnologías de la información y comunicación, 41.46% de las viviendas de Baja California Sur tiene computadora, lo que permite mayor conectividad y apertura para aceptar datos, información y conocimiento; el dinamismo de la entidad representado por la tasa de crecimiento promedio anual del PIB fue 5.6%, por arriba del promedio nacional, es una oportunidad para admitir y desarrollar las nuevas tecnologías para la nueva economía estatal.

Dentro de las debilidades se identifican su bajo potencial de innovación, la baja inversión por parte del Gobierno del Estado en la materia, ya que desde 2009 los recursos estatales destinados a CTI no se han incrementado en Baja California Sur. Por otra parte,

para dinamizar la Economía Basada del Conocimiento en materia de acuicultura y pesca en Baja California Sur, con base en la Tabla 18 se sugiere poner el acento en el potencial de innovación en el incremento de los recursos que destina el Gobierno del Estado de Baja California Sur a ciencia y tecnología, así como promover la infraestructura para la IDTI; por otro lado, tomando en cuenta la Figura 29 se recomienda apoyar la educación y formación de capital humano y revisar el régimen institucional de incentivos económicos en la materia.

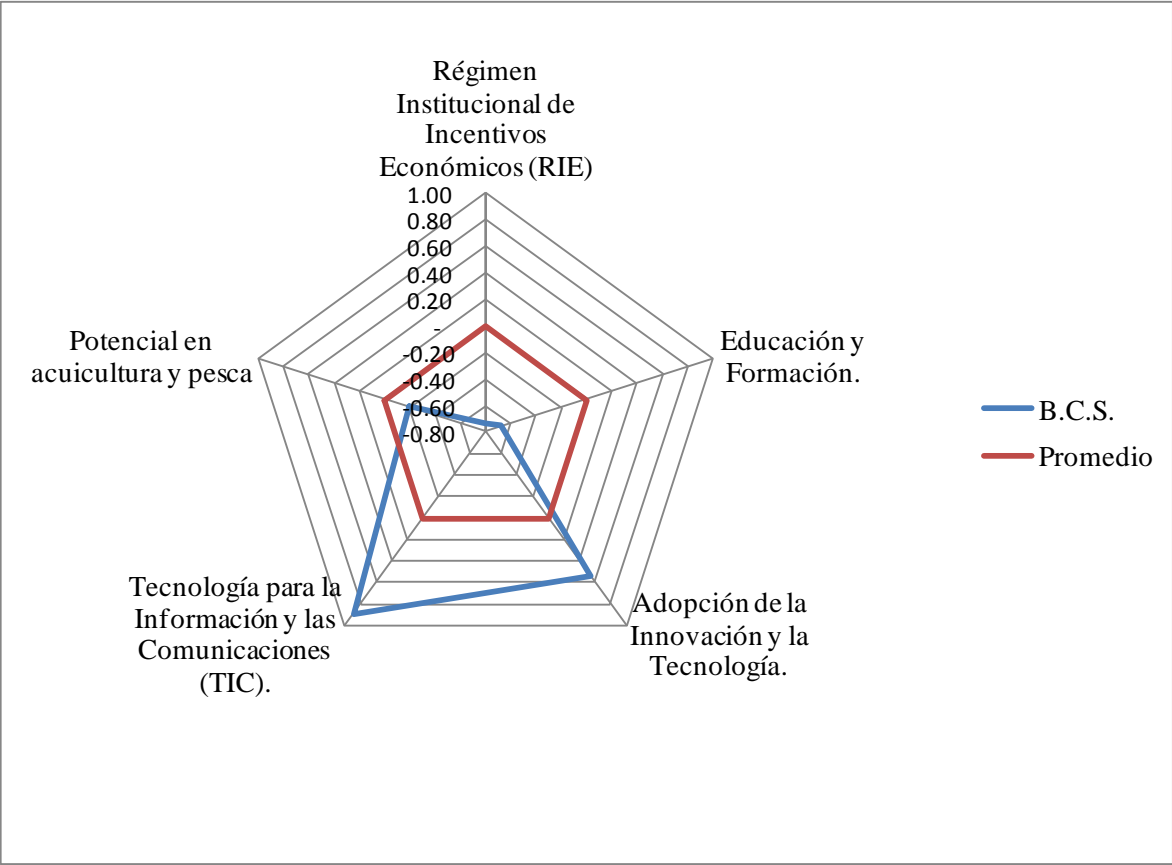


Figura 29. Comparación del promedio del Índice de la Economía del Conocimiento (KEI) en materia de acuicultura y pesca para el Noroeste de México.
Fuente: elaboración propia

7. Consideraciones finales

Después de haber analizado los resultados de Ranking Nacional de CTI-2013 presentado el 29 de enero de 2014 por el Foro Consultivo Científico Tecnológico A.C. y el Índice de la Economía del Conocimiento (KEI) en materia de acuicultura y pesca para Sonora, Baja California, Baja California Sur y Sinaloa, la tendencia se mantiene aplicando ambos indicadores, en forma descendente, Sonora en la posición superior y, subsecuentemente, Baja California, Baja California Sur y Sinaloa.

IV. EL SUBSISTEMA PRODUCTIVO. LA PERSPECTIVA DESDE LOS SECTORES PESCA Y ACUICULTURA EN SUDCALIFORNIA

En este capítulo se analiza el subsistema productivo, el cual se encuentra integrado por las sociedades cooperativas y empresas privadas, todo esto con el afán de cubrir el espacio de trabajo de esta tesis, que implica el análisis de los cuatro subsistemas²³ que integran el sistema sudcaliforniano de innovación en materia de acuicultura y pesca. En este orden de ideas, se reitera el modelo interactivo de nuestro sistema de innovación y se conceptualiza la actividad innovadora como una continua iteración entre los distintos agentes y elementos que participan en el proceso de innovación. En este sistema de pensamiento,²⁴ las organizaciones productivas no juegan un papel pasivo sino central, ya que no son meras receptoras de las innovaciones generadas en otros ámbitos (el científico y tecnológico), sino también, origen de las mismas.

Del mismo modo, para este modelo no sólo las actividades de I+D están en el origen de la innovación (como se derivaba del enfoque lineal), sino que también otras actividades son de gran relevancia; por ejemplo, la adquisición de nuevas máquinas y equipos, y de la adaptación de éstos a las necesidades de las organizaciones productivas; del diseño industrial o de la formación de los técnicos y trabajadores. De acuerdo con el concepto de innovación, relativo al que innova, una empresa innova cuando introduce en el mercado un producto nuevo (para esa empresa o ese mercado), o cuando lleva a cabo mejoras

²³ Subsistemas que integran el Sistema Sudcaliforniano de Innovación: Científico, financiero, productivo, así como el tecnológico y de servicios avanzados; incluidos transversalmente por los marcos: normativo, institucional y cultural.

²⁴ Como lo concibió en 1950 Ludwig von Bertalanffy, en su Teoría General de los Sistemas.

significativas en los productos existentes o en los métodos de producción (COTEC, 2000). No es preciso, por lo tanto, que se trate de novedades a nivel mundial ni de innovaciones de tipo radical.

En este contexto es evidente que el debate entre quienes dan prioridad a los factores internos o externos a la propia empresa para explicar su comportamiento más o menos innovador tiene un cierto componente de artificialidad, puesto que resulta innegable que ambas dimensiones la organizativa y la espacial influyen de forma conjunta y se complementan, tal como refleja el esquema de la Figura 31 (Sternberg y Arndt, 2001), aunque con importancia diversa según el tipo de empresa. Puede así afirmarse que mientras la gran empresa tiene una mayor capacidad para generar innovaciones en función de su propia organización interna, incluso cuando sus vinculaciones con otras empresas e instituciones del territorio circundante son escasas, la pequeña empresa²⁵, aquejada de numerosas limitaciones para innovar de forma aislada (insuficientes recursos económicos, escasez de empresarios y profesionales con formación técnica, mayor dificultad de acceso a la información, etc.), es más dependiente de esa red de relaciones que teje con el entorno para avanzar en el camino de la innovación (Méndez, 2002).

²⁵ En nuestro caso, la mayor parte de las organizaciones productivas en materia de acuicultura y pesca de Baja California Sur son PYMES; esta característica se suma a las propias del sector primario.

FACTORES INTERNOS DE LAS EMPRESAS

<ul style="list-style-type: none"> • Posición de mercado • Estructura organizativa • I+D, planificación estratégica y de mercado • Competencia de directivos/gerente 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos financieros • Actitud de la dirección hacia la innovación • Redes de innovación internas
--	---

COMPORTAMIENTO INNOVADOR DE LA EMPRESA

<p>Factores de localización en la región</p> <ul style="list-style-type: none"> - Empleo calificado - Servicios apoyo I+D - Servicios transferencia tecnológica - Eficiencia estructura económica territorial - Factores de atracción 	<p>Política de Innovación Tecnológica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Incentivos a la inversión empresarial en I+D - Incentivos a redes de cooperación para I+D 	<p>Entorno competitivo de la empresa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demanda del mercado - Situación competitiva - Inserción en mercados globales y regionales - Progreso tecnológico - Dinamismo de sectores con presencia territorio
---	---	---

Intrarregionales

**FACTORES EXTERNOS
A LAS EMPRESAS**

Extrarregionales

Figura 31. Determinantes del comportamiento innovador de las empresas.

Fuente: adaptado de Sternberg y Arndt, 2001.

1. El contexto de la pesca y la acuicultura en Baja California Sur

La pesca y la acuicultura son una fuente no sólo de salud, sino también de riqueza. El empleo en el sector ha crecido más rápido que la población mundial. El sector da empleo a decenas de millones de personas y es la base de los medios de vida de cientos de millones más. El pescado sigue siendo uno de los productos más comercializados en todo el mundo. Es especialmente importante para los países en desarrollo, pues en ocasiones tiene un valor que asciende a la mitad del total de los productos que dichos países comercializan (FAO, 2014). Para que esta actividad sea sustentable y una realidad para todos es fundamental

promover la responsabilidad de los beneficiarios directos, tomar en cuenta el cambio climático y una gobernanza mejorada de estas actividades; pues los servicios ecosistémicos son indispensables para ello.

La producción mundial de pescados y mariscos del año de 2012 fue de 158 millones de ton y que sigue creciendo a un ritmo más rápido que la población mundial, mientras que la acuicultura se mantiene como uno de los sectores de producción de alimentos de más rápido crecimiento (FAO, 2014). En aquel año, la acuicultura estableció otro máximo histórico de producción (66.6 mill ton) y ahora proporciona casi la mitad del pescado destinado a la alimentación humana (136.2 mill ton). Se prevé que esta proporción aumente un 62% para el 2030, debido a la estabilización del rendimiento de la pesca por captura del medio natural y al aumento considerable de la demanda. Si se desarrolla y practica responsablemente, la acuicultura puede generar beneficios duraderos para la seguridad alimentaria mundial y el crecimiento económico.

A nivel local, Baja California Sur cuenta con una superficie territorial de 73,677 Km², la cual representa 3.8% del área del país. Ocupa el noveno lugar en extensión y el primero en litorales, con 2,220 Km, que constituye 22% del litoral nacional total; de éstos, 1,400 corresponden al océano Pacífico y 820 al golfo de California. Entre los aspectos por destacar, es de mencionar que Baja California Sur contaba con una población de 637,026 habitantes en 2010 (INEGI, 2010), 0.57 por ciento del total del país; el producto interno bruto (PIB) para 2010 fue de 53,098 millones de pesos a precios de 2003, lo que representó 0.6% nacional. La entidad cuenta con una diversidad de ecosistemas marinos que lo hacen

único en el mundo, ya que alberga especies tropicales, templadas y de transición templado-tropical.

Se presentan en esta región procesos oceánicos conocidos como surgencias, que contribuyen a mantener una productividad primaria alta durante casi todo el año, y son la base del sostenimiento de pesquerías masivas, tales como las sardinas y las anchovetas. La costa occidental de la península de Baja California está influida por las corrientes de California, que le impone sus características templadas y por la Norecuatorial, con rasgos tropicales; en particular, la parte correspondiente a Baja California Sur (Punta Eugenia-Cabo San Lucas) es la zona de transición templado-tropical, donde existe un gradiente estacional importante debido a la influencia de ambas corrientes. Durante invierno-primavera predomina la de California, mientras que en verano-otoño la de origen ecuatorial (Casas Valdez *et al.*, 1996).

Los recursos pesqueros de BCS son vastos; en las aguas que la circundan se han identificado 650 especies que pueden utilizarse para consumo humano e industrialización. Actualmente se explotan 122 grupos de especies comestibles, entre las que destacan la sardina, túnidos y almejas. Si bien éstas no tienen un valor comercial alto con respecto a otras especies, su volumen de producción y el empleo que generan las hacen importantes. Por otro lado, se cuenta con recursos de alto valor económico, tales como abulón, langosta y camarón, que sin duda han sido la base de pesquerías altamente rentables y ejes del desarrollo del sector social, en particular del que se localiza en la zona del Pacífico norte de la entidad (Casas Valdéz *et al.*, 1996). Tanto la costa occidental de la península de Baja California como el golfo del mismo nombre están sometidos a una variabilidad interanual

de episodios oceanográficos-atmosféricos, que influyen en la distribución, abundancia y disponibilidad de los recursos marinos y pesqueros.

Como actividad, la acuicultura se ha venido consolidando de manera sustentable en el estado. Si bien se cuenta con una oferta ambiental muy considerable para el desarrollo de cultivos supralitorales e infralitorales como son las zonas costeras, bahías, etc., las circunstancias que propician el establecimiento de empresas integradas apenas comienzan a darse. El compromiso del gobierno estatal ha sido generar las condiciones para un crecimiento adecuado de la actividad, dentro de los estándares de calidad ambiental y generando riqueza para los sudcalifornianos.

En este contexto la producción pesquera sudcaliforniana²⁶ del año 2011 fue de 151,186 ton en peso vivo (Tabla 19), con un valor de 1,206 millones de pesos, de las cuales 5,859 fueron producto de la acuicultura, lo que significa el 3.88%; por el valor de la producción la entidad ocupa el tercer lugar. La población de pescadores alcanza la cifra de 8,180 individuos; el número de embarcaciones mayores fue de 61, las plantas pesqueras fueron 38, las embarcaciones ribereñas alcanzaron la cifra de 2,939 y las unidades de producción acuícola, 26 (CONAPESCA, 2011).

Tabla 19. Principales especies capturadas el año de 2011, en Baja California Sur. (Peso vivo en ton)

Especie	Año 2011
Tiburón y cazón	4,585
Camarón	6,946
Calamar	8,621
Almeja	15,533
Sardina	80,414
Total	151,186

Fuente. CONAPESCA, 2011

²⁶ El año de 2012 fue de 166,718 ton, con un valor de 1,409 millones de pesos (CONAPESCA, 2012).

Como la extracción de productos marinos por pesquerías parece haber llegado a un estado de explotación estable que no alcanza a cubrir la creciente demanda de pescados y mariscos, la maricultura será en los próximos años la única opción para satisfacer la demanda de productos marinos.

2. Las organizaciones pesqueras y acuícolas y su relación con la tecnología en BCS

El Comité de Sanidad Acuícola de BCS (CESABCS, 2014), registra 24 Unidades de Producción Acuícola que agrupan a más de 700 productores en todo el Estado, divididos en tres grandes grupos de cultivo: Crustáceos (camarón), Moluscos Bivalvos: ostión, almeja mano de león, ostra perlera (Tablas 20 y 21), y Peces Marinos, jurel (Tablas 22 y 23).

Tabla 20. Diagnóstico del cultivo de ostras perleras

Económico	Ambiental	Social	Tecnológico	Institucional	Normativo
<ul style="list-style-type: none"> • Especies productoras de perlas de alto valor. • Hay mercado nacional e internacional de perla oscura (concha nácar). • Competencia con productores de perla clara (madreperla). • Productos de valor agregado con orfebrería mexicana. • Subproductos comercializables como nácar y carne. 	<ul style="list-style-type: none"> • La concha nácar es una especie nativa. • Actividad de bajo impacto sin problemas ambientales. • Capacidad ambiental para asimilar <i>cluster</i>. • Colapso de las poblaciones naturales de madreperla. • Poblaciones naturales de concha nácar para colecta de semilla. • Disponibilidad de sitios aptos para el cultivo comercial. • No tiene restricciones de tipo sanitario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos empresariales y sociales generadores de empleo. • La tecnología demanda mano de obra calificada. • Viable el manejo de parques perlícolas tipo <i>cluster</i> generando productos con valor agregado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dominio tecnológico en producción de semilla de concha nácar. • Tecnología desarrollada para media perla y perla redonda en concha nácar. • Buenos resultados en el cultivo comercial de concha nácar con semilla de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Instituciones con laboratorios para mejorar la tecnología de producción de semilla. • Falta consistencia. • Se ha obtenido baja respuesta institucional en apoyo a proyectos perlícolas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta definir criterios para concesiones de granjas submarinas y su interacción con otras actividades económicas.

Fuente: Actualización del Programa Nacional de Acuicultura y Pesca (INAPESCA, 2012).

Tabla 21. Análisis FODA del cultivo de ostras perleras

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • El nombre Perlas de La Paz se asoció a calidad del producto en épocas pasadas. • Dominio en la tecnología de cultivo y perlificación para perla libre y media perla (concha nácar). • Actividad de bajo impacto ambiental. • Potencial para el cultivo comercial. • Producto no perecedero con gran potencial para agregarle valor mediante trabajos artesanales y de orfebrería. 	<ul style="list-style-type: none"> • Accesibilidad al mercado regional, nacional e internacional. • Factible la producción de semilla (concha nácar) en laboratorio. • Posibilidades de desarrollar parques perlícolas con estructuras tipo <i>cluster</i>. • Posibilidades de participación de instancias de gobierno e IES/CPIs con los grupos productores. • Hay disponibilidad de sitios aptos para el cultivo comercial de ostras perleras. • Asociación con productores de otras especies de moluscos para producir organismos preinjertados. • Recuperación de bancos naturales de madreperla por influencia de granjas perleras.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • No se garantiza el suministro suficiente y oportuno de semilla del medio natural para proyectos comerciales. • Insuficiente conocimiento de epizootias potenciales. • La recuperación económica de las inversiones en términos de retorno de capital es a un plazo mayor de 3 años. • Faltan programas de gobierno para promover las perlas de La Paz con denominación de origen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambios ambientales pueden hacer variar la disponibilidad de semilla del medio natural. • Producciones masivas en otros países con bajos precios que disminuyen ingresos y rentabilidad. • Fenómenos meteorológicos pueden destruir instalaciones de cultivo. • Cambio Climático

Fuente: Actualización del Programa Nacional de Acuicultura y Pesca (INAPESCA, 2012).

Tabla 22. Diagnóstico del cultivo de jurel

Económico	Ambiental	Social	Tecnológico	Institucional	Normativo
<ul style="list-style-type: none"> • Alto precio. • Creación de nueva red de valor. • Mercado internacional. • Mercado internacional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Insuficiencia de estudios de capacidad ambiental. • Faltan protocolos de seguimiento y vigilancia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de empleos. • Insuficiente personal capacitado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existe tecnología para la producción de crías y su engorda • Falta IDTI, en sanidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Opacidad en la asignación de concesiones. • Trámites largos y poco claros. • Deficiente planeación organización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Normatividad deficiente. • Trámites complicados.

Fuente: Actualización del Programa Nacional de Acuicultura y Pesca (INAPESCA, 2012).

Tabla 23. Análisis FODA del cultivo de jurel

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> •Alta calidad nutricional. •Apreciado sabor. •Cultivo con tecnología de engorda y producción de crías probadas en otros países. •Interés de productores. •Conocimiento del impacto ambiental. •Actividad rentable. •Programas de ayudas federales. •Demanda creciente. •Contribución económica elevada en comparación con el resto de actividades acuícolas. •Creación de nueva red de valor. •Creación de puestos de trabajo. •Elevado precio en el mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> •Posible expansión de la actividad. •Aprovechar fondos para IDTI. •Desarrollar cultivo sustentable •Investigación en nutrición y reproducción. •Incremento productivo en corto plazo. •Reactivación de flotas pesqueras de sardina. • Potenciar esta red de valor. • Desarrollo de mercado nacional. •Aumentar la penetración en mercados extranjeros. • Mejorar calidad para mercados exigentes. •Reestructuración (integración) sector pesquero.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> •Conocimiento parcial de la especie de cultivo. •Conocimiento insuficiente de las capacidades ambientales. •Calidad variable del producto. •Requiere inversión significativa. •Falta de personal nacional calificado. •Falta de planeación general de la actividad. • Bajo consumo nacional. •Canales de comercialización limitados. • Mercado nacional no diferenciado. • Limitada información de precios. •Falta de promoción nacional. •Contribución baja en términos productivos al resto de actividades acuícolas. •Población con bajo poder adquisitivo. •Alta dependencia del extranjero en la adquisición de equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> •Escaso conocimiento de enfermedades • Trámites complicados. • Afectación del medio (mareas rojas) y clima (huracanes). •Dependencia de la captura de alimento vivo (sardina). • Desconocimiento de la demanda real de estos productos.

Fuente: Actualización del Programa Nacional de Acuicultura y Pesca (INAPESCA, 2012).

Las empresas que producían atún aleta amarilla (Tablas 24 y 25), suspendieron sus actividades por dificultades en la obtención de juveniles del medio natural para su engorda.

Tabla 24. Síntesis del diagnóstico del cultivo del atún aleta amarilla

Económico	Ambiental	Social	Tecnológico	Institucional	Normativo
<ul style="list-style-type: none"> •Alto precio. •Creación de nueva red de valor. •Producción interrumpida. •Mercado internacional. •Grandes inversiones. 	<ul style="list-style-type: none"> •Insuficiencia de estudios de capacidad ambiental •Faltan protocolos de seguimiento y vigilancia. 	<ul style="list-style-type: none"> •Creación de empleos. •Insuficiente personal capacitado. 	<ul style="list-style-type: none"> •Existe tecnología para la engorda •Carencia de tecnología para la producción de crías. •Insuficiente IDTI. 	<ul style="list-style-type: none"> •Opacidad en la asignación de concesiones. •Tramites largos y poco claros. •Deficiente planeación organización. 	<ul style="list-style-type: none"> •Normativa d deficiente

Fuente: Actualización del Programa Nacional de Acuicultura y Pesca (INAPESCA, 2012).

Tabla 25. Análisis FODA del cultivo del atún aleta amarilla

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> •Alta calidad nutricional. •Apreciado sabor. •Cultivo con tecnología de engorda probada. •Interés de productores. •Conocimiento del impacto ambiental. •Actividad rentable. •Programas de ayudas federales. •Mercado ubicado (asiático). •Demanda creciente. •Contribución económica elevada en comparación con el resto de actividades acuícolas. •Creación de nueva red de valor. •Creación de puestos de trabajo. •Elevado precio en el mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> •Posible expansión de la actividad. •Aprovechar fondos para IDTI. •Desarrollar cultivo sustentable •Investigación en nutrición y reproducción. •Incremento productivo en corto plazo. •Reactivación de flotas pesqueras de sardina y atún. • Potenciar esta red de valor. • Desarrollo de mercado nacional. •Aumentar la penetración en mercados extranjeros. • Mejorar calidad para mercados exigentes. • Reestructuración sector pesquero.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> •Conocimiento parcial de la especie de cultivo. • Proceso tecnológico parcial. • Desconocimiento parcial de las capacidades ambientales. • Producción limitada y fluctuante. •Calidad variable del producto. •Requiere inversión significativa. •Falta de personal nacional calificado. •Falta de planeación general de la actividad. • Bajo consumo nacional. •Canales de comercialización limitados. • Mercado nacional no diferenciado. • Limitada información de precios. •Falta de promoción nacional. •Contribución baja en términos productivos al resto de actividades acuícolas. •Población con bajo poder adquisitivo. •Alta dependencia del extranjero en la adquisición de equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> •Escaso conocimiento de enfermedades • Trámites engorrosos. • Afectación del medio (mareas rojas) y clima (huracanes). •Dependencia de captura de juveniles del medio natural. • Dependencia de la captura de alimento vivo (sardina). • Desconocimiento de la demanda real de estos productos.

Fuente: Actualización del Programa Nacional de Acuicultura y Pesca (INAPESCA, 2012)..

También, la tecnología para engordar las especies de abulón (Tablas 26 y 27) es insuficiente, por lo que las empresas no han logrado su estabilidad y por lo tanto, su rentabilidad es precaria, recientemente (2013) se aprobó un proyecto FOMIX-B.C.S. del CONACYT para cultivar abulón azul a la Cooperativa El Progreso, en la comunidad de La Bocana, municipio de Mulegé en Región Pacífico Norte en B.C.S.; en este contexto existen 8 laboratorios productores de larvas y semillas para cumplir con la normatividad que obliga a los pescadores a la siembra en el medio natural. Asimismo, las tecnologías para cultivar el lenguado, langosta y pulpo no existen, y la perlicultura no se consolida, para lo que hace falta coordinar los esfuerzos en la IDTI, en genética, nutrición y sanidad acuícola.

Tabla 26. Diagnóstico del cultivo de abulón

Económico	Ambiental	Social	Tecnológico	Institucional	Normativo
<ul style="list-style-type: none"> • Alta calidad de los productos procesados nacionales. • Abasto suficiente de insumos y equipos. • Mercado deprimido y controlado por intermediarios • Inversiones con periodos de recuperación prolongados. • Aprovechar las marcas nacionales de envasado que tienen alto prestigio. • Altos costos de operación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Condiciones naturales favorables. • Especies de alta calidad. • Bajo impacto ambiental. • Posibilidad de contribuir a la recuperación de existencias silvestres en forma directa e indirecta. • Desconocimiento de la efectividad de los programas de repoblación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sector social participativo e interesado en la actividad. • Infraestructura para la producción de semilla, propiedad del sector social, con problemas operativos. • Buena percepción general de la actividad. • Producto emblemático de la Península de Baja California. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dominio de las tecnologías de producción de semilla y engorda. • Buenas posibilidades de disminución de costos y aumento de la producción por adopción de sistemas de recirculación. • Alta mortalidad por causas desconocidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de servicios básicos en buena parte de los sitios potenciales. • Existe infraestructura para IDT. 	<ul style="list-style-type: none"> • Normatividad sanitaria insuficiente. • Incertidumbre legal de acceso al recurso sargazo y a reproductores

Fuente: Actualización del Programa Nacional de Acuicultura y Pesca (INAPESCA, 2012)..

Tabla 27. Análisis FODA del cultivo del abulón

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Productos muy de alta calidad. • Condiciones naturales favorables para el cultivo. • Dominio de las tecnologías de producción de semilla y engorda. • Abasto suficiente de insumos y equipos. • Producción acuícola continua. • Capacidad e Infraestructura para la IDTI. • Interés del sector social en la conservación el recurso. • Capacidad instalada subutilizada. • Producto emblemático de la Península de Baja California. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechar las marcas nacionales de envasado que tienen gran prestigio. • Consolidar una empresa integradora para comercialización. • Buenas posibilidades de disminución de costos y aumento de la producción por adopción de sistemas de recirculación. • IDTI mediante convenios con IES/CPIs instituciones nacionales e internacionales.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Actividad acuícola incipiente. • Mercado deprimido y controlado por intermediarios. • Poca participación gubernamental para el fomento de la actividad. • Incertidumbre normativa de acceso al recurso sargazo y a reproductores. • Inversiones altas y riesgosas, con periodos de recuperación prolongados. • Normatividad sanitaria insuficiente. • Falta de servicios básicos en buena parte de los sitios potenciales. • Necesaria la electrificación de la zona Pacifico Norte de Baja California Sur y subsidio a la energía eléctrica. • Alta mortalidad por causas desconocidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de precios por parte de los competidores. • Conflictos sociales por el acceso a sargazo y reproductores. • Enfermedades. • Impactos climáticos negativos asociados a la presencia del fenómeno de “El Niño”.

Fuente: Adaptado de (INAPESCA, 2012).

Por otra parte, es casi nulo el esfuerzo en IDTI para desarrollar herramientas y artefactos para la industria acuícola, todo se importa del extranjero y de otras entidades de la República. También se hace explícita la insuficiente asistencia técnica, servicios y el extensionismo en materia acuícola y pesquera en Baja California Sur.

En el municipio de Mulegé, en la delegación de Guerrero Negro, se cultivan almeja mano de león con semilla de laboratorio y ostión japonés (Tablas 28 y 29), el principal problema es definir y alcanzar el punto de equilibrio de los proyectos. Asimismo, en Bahía Asunción no consolida sus operaciones un laboratorio para producir semilla de moluscos

bivalvos, hace falta resolver problemas en el cultivo larvario, lo procesos todavía no se definen con precisión, desde un punto de vista comercial.

Tabla 28. Diagnóstico del cultivo de ostión japonés

Económico	Ambiental	Social	Tecnológico	Institucional	Normativo
<ul style="list-style-type: none"> • Cultivo intensivo • de alto rendimiento. • Se importa larva fijadora para reducir costos al producir semilla. • Pocas oportunidades de comercialización. • No hay producto pesquero competitivo. • Recuperación económica anual. • Alto valor. • Cierres en la frontera de EUA. • Mortalidades masivas colapsan proyectos comerciales. • Calidad de semilla deficiente promueve importaciones de mejor calidad y supervivencia 	<ul style="list-style-type: none"> • Especie exótica. • Actividad consolidada, sin problemas ambientales severos. • Capacidad de cultivo intensivo. • Riesgos de epizootias de larva y semilla importada. • Sin estudios de capacidad de carga e impacto en fondos. • Disponibilidad de sitios aptos para el cultivo comercial. • No se han establecido poblaciones naturales. • Producto con calidad de exportación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyectos empresariales y sociales. • Tecnología demandante de mano de obra. • No existen comités técnicos incluyentes por zona de cultivo. • Interés de incorporación de nuevos ostricultores. • Proyectos viables a nivel familiar artesanal. • Existen grandes parques acuícolas o grupos de productores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Es indispensable la semilla de laboratorio. • Dominio en la producción de semilla y engorda comercial. • Los laboratorios productores de semilla no garantizan el abasto. • No hay criterios de control de calidad para la semilla. • Se produce semilla suelta y en concha madre para diferentes sistemas de engorda y presentación del producto. • No existe producción nacional de semilla certificada, junto a un programa de selección genética de reproductores. • No hay control genético de pies de cría, se importa larva fijadora 	<ul style="list-style-type: none"> • Centros productores de semilla subutilizados • como postas de fijación. • No hay centros productores de semilla certificada libre de patógenos. • Insuficiencia de laboratorios certificadores. • No hay un programa nacional, con recursos del estado, para certificación de cuerpos de agua utilizables para ostricultura. • PMSMB con capacidad para certificación de aguas y producto para mercado nacional e exportación, con recursos de los productores 	<ul style="list-style-type: none"> • Exportación ilegal de producto no-certificado • Peligran los permisos de exportación legalmente establecidos. • En la región Pacífico Norte se tienen áreas certificadas nacionales e internacionales para comercialización

Fuente: Actualización del Programa Nacional de Acuicultura y Pesca (INAPESCA, 2012).

Tabla 29. Análisis FODA del cultivo de ostión japonés

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Cultivo intensivo de alto rendimiento. • Dominio tecnológico de producción de semilla y de engorda. • Actividad consolidada, sin problemas ambientales. • Producción de semilla individual y en concha madre para diferentes sistemas de engorda. • Desarrollo incluyente en el modelo de parques ostrícolas. • Proyectos empresariales y sociales generadores de empleo. • El 90% de la producción se consume en fresco con buena aceptación por el consumidor. • Calidad de exportación cuando proviene de aguas certificadas. • PMSMB para certificación de aguas y producto para mercado nacional e importación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mercado interno insatisfecho. • Infraestructura subutilizada aprovechable para la producción de semilla. • Integración de unidades de producción familiar a estructuras de mayor nivel organizativo tipo <i>parque o cluster</i>. • Participación de instancias de gobierno e instituciones académicas en relaciones sinérgicas. • Disponibilidad de sitios aptos para el cultivo comercial. • Interés de incorporación de nuevos ostricultores. • Proyectos viables a nivel familiar artesanal. • Infraestructura y capacidad tecnológica para la producción de semilla certificada, paralela a un programa de selección genética de reproductores. • Dominio tecnológico en la producción de semilla y engorda comercial
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Importación de larva para producir semilla, generando dependencia del exterior. • Faltan estudios de capacidad de carga o de degradación de fondos. • Control y seguimiento ineficiente de siembras (origen y características de la semilla). • La calidad organoléptica solo se garantiza durante invierno-primavera. • Comercialización de producto de áreas no certificadas en el mercado nacional. • Opciones económicas para la industrialización. • Bajo perfil gerencial de los productores sociales limita los ingresos por ventas e incrementa costos. • No hay control de la introducción de patógenos derivada de la importación de larva fijadora. • Centros productores de semilla subutilizados y operando como postas de fijación remota. 	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción de epizootias con larva y semilla importada, causando mortalidades masivas y pérdidas económicas. • No hay control en la calidad ni adecuado seguimiento de la semilla sembrada. • Riesgos de cierre de frontera (EUA) en respuesta a malas prácticas de manejo en áreas certificadas. • Cambio Climático.

Fuente: Adaptado de (INAPESCA, 2012).

Respecto al cultivo de almeja mano de león (Tablas 30 y 31), es de resaltar las altas mortalidades que se están desarrollando por causas desconocidas, se requieren mejorar los sistemas de fijación de semillas del medio natural, la producción de semillas en laboratorio, las líneas para el cultivo de semillas y juveniles, en general adecuar nuevos sistemas de cultivo; también se necesita encontrar nuevas áreas de engorda, desarrollar nuevos

productos y en general trabajar sobre las labores postcosecha e industrialización. Los cultivos se desarrollan de manera muy improvisada, no se realiza un monitoreo permanente, la administración es deficiente y no hay quien gestione el conocimiento.

Tabla 30. Diagnóstico del cultivo de almeja mano de león

Económico	Ambiental	Social	Tecnológico	Institucional	Normativo
<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorios oficiales y privados producen semilla. • Mercado insatisfecho nacional e internacional que no puede cubrir la pesquería. • Resultados en la engorda precomercial con laboratorio. • Recuperación económica bianual. • Especie de alto valor, se exporta el callo sin problemas o restricciones de tipo sanitario. • Solamente se produce comercialmente en la Península de Baja California, especialmente en B.C.S. 	<ul style="list-style-type: none"> • Especie nativa. • Solo se captura a escala comercial en BCS. • Actividad de bajo impacto sin problemas ambientales. • Cultivos masivos pueden impactar positivamente áreas de pesca mediante aporte de larvas. • No existen estudios de capacidad de carga o indicadores de degradación de fondos. • Colapso de las poblaciones naturales y disminución de las pesquerías. • Hay disponibilidad de sitios aptos para el cultivo comercial. • Altas mortalidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Potencial para proyectos empresariales y sociales generadores de empleo. • Tecnología artesanal demandante de mano de obra • Interés permanente de incorporación de nuevos acuicultores. • Proyectos de pequeña escala viables a nivel familiar artesanal. • El manejo de parques acuícolas tipo <i>cluster</i> es viable en cuerpos lagunares. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología de producción de semilla y engorda precomercial en proceso de escalamiento. • No se garantiza la producción de semilla para proyectos de engorda comercial. • Promover la producción de semilla, paralela a un programa de selección genética de reproductores. • Alta mortalidad por causas desconocidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hay laboratorios piloto y experimentales para escalamiento de la producción de semilla. • Desarrollar y consolidar la producción de semilla certificada libre de patógenos. • No existe programa institucional para desarrollo del cultivo integral, priorizando regiones y cuerpos lagunares. • Zona de reserva de la biósfera favorece la actividad acuícola y de repoblamiento. • Apoyo a la comercialización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se requiere certeza legal de concesiones y permisos de acuicultura de fomento.

Fuente: Actualización del Programa Nacional de Acuicultura y Pesca (INAPESCA, 2012).

Tabla 31. Análisis FODA del cultivo de almeja mano de león

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> •Especie nativa de alto valor en el mercado internacional. •Callos grandes de 50 a 200 g para el mercado gourmet. •Dominio de la tecnología de producción de semilla y de engorda a talla comercial. •Se tiene infraestructura, tecnología y capacidad institucional para validación y escalamiento comercial de la producción de semilla. •Actividad de bajo impacto ecológico, sin problemas ambientales. •Potencial para el cultivo comercial en la región Pacífico Norte, específicamente en la costa Pacífico. •Solamente se produce comercialmente en la Península de Baja California, especialmente en B.C.S. 	<ul style="list-style-type: none"> •Colapso de las poblaciones y disminución de las pesquerías de mano de león. •Mercado insatisfecho a escala regional, nacional e internacional. •Hay laboratorios piloto y experimentales para escalamiento tecnológico •Producción de semilla, paralela a un programa de selección genética de reproductores. •Proyectos de pequeña escala a nivel familiar artesanal. Desarrollo de unidades de producción familiar con estructuras de mayor nivel organizativo. •Participación de instancias de gobierno e instituciones académicas con los grupos productores. •Disponibilidad de sitios aptos para el cultivo comercial. •Desarrollo incluyente bajo el modelo de parques acuícolas. •Zona de reserva de la biosfera favorece la actividad acuícola y de repoblamiento. •Potencial para proyectos empresariales.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> •Demanda insatisfecha de semilla por grupos interesados en el cultivo. •No se garantiza el suministro suficiente y oportuno de semilla para proyectos comerciales. •Escasa IDTI en patología y epizootias. •No existen estudios de capacidad de carga o indicadores de degradación de fondos. •Insuficiente conocimiento de potenciales epizootias, depredadores y parásitos. •No existe un programa institucional para la planeación integral del desarrollo del cultivo, priorizando regiones y cuerpos lagunares. •Altas mortalidades por causas desconocidas. 	<ul style="list-style-type: none"> •Depredación importante en determinados sitios sin el adecuado control y seguimiento del cultivo, lo que puede incrementar costos. •Epizootias. •Cambio Climático.

Fuente: Actualización del Programa Nacional de Acuicultura y Pesca (INAPESCA, 2012).

En Loreto se abandonaron proyectos experimentales para el cultivo de moluscos bivalvos, no se tiene información sobre los resultados de la producción de larvas de abulón para el extensionismo en los ocho laboratorios que existen, sin embargo, en Puerto Chale existe una floreciente empresa para el cultivo de camarón (Tablas 32 y 33).

Tabla 32. Diagnóstico del cultivo de camarón

Económico	Ambiental	Social	Tecnológico	Institucional	Normativo
<ul style="list-style-type: none"> • Industria consolidada. • Mercado de exportación con lento crecimiento en presentaciones tradicionales poco diferenciadas. • Mercado de exportación con rápido crecimiento para productos altamente diferenciados. • Mercado favorable en países de Europa oriental y países en desarrollo. • Demanda interna insatisfecha y con marcada estacionalidad. • Sobreoferta de postlarvas en invierno primavera. • Buena capacidad de procesamiento. • Precios a la baja de las tallas de acuicultura. • Estudios de benchmarking muestran costos elevados en los insumos de la industria mexicana con respecto a otros países. 	<ul style="list-style-type: none"> • Oferta limitada de servicios de sanidad acuícola. • Se desconoce la capacidad ambiental de algunas cuencas. • Problemas de diseminación de epizootias. • Presiones de frontera en algunas áreas de biodiversidad. • Hacen falta Estudios de impacto ambiental a nivel de subcuencas. • Hay uso de SIGs para la planeación. • Hay propuestas de manejo para reducir riesgos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participación de los sectores social y privado. • Industria creciente con industrias colaterales y prestación de algunos servicios. • Uso de modelos de producción de bajo índice de empleo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inconsistencias en las granjas de engorda por altas mortalidades asociadas a enfermedades. • Tecnología mayormente semintensiva. • Dominio tecnológico para la producción de postlarvas con calidad aceptable. • Hay tecnología para la intensificación con reducción del impacto ambiental. • Hay programas de manejo genético. • Se está incursionado a nivel piloto en los cultivos hiperintensivos en el mar. • No se tiene dominio sobre la epizootia de la mancha blanca. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hay comités de sanidad integrados por las instituciones y la industria. • Hay instituciones preparadas para el diagnóstico patológico. • Organizaciones de productores dispersas y desintegradas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemas de delimitación de la ZOFEMAT y terrenos ejidales o particulares. • La actividad se encuentra regulada desde múltiples instancias de gobierno.

Fuente: Actualización del Programa Nacional de Acuicultura y Pesca (INAPESCA, 2012).

Tabla 33. Análisis FODA del cultivo de camarón

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Buena oferta de insumos básicos. • Infraestructura productiva importante. • Sector en rápido proceso de maduración. • Industria y empresas comercializadoras bien consolidadas. • Red de laboratorios, plantas, granjas y de comercialización. • Dominio tecnológico para la producción de postlarvas de buena calidad. • Hay tecnología intensiva eficiente y de bajo impacto ambiental. • Hay programas de mejoramiento genético. • Hay comités de sanidad integrados por las instituciones y la industria. • Hay instituciones preparadas para el diagnóstico patológico con laboratorios acreditados. • Es un producto que cotiza en el mercado de futuros. • Hay experiencia en estudios de impacto ambiental de las subcuencas. • Hay uso de SIGs para la planeación. • Hay métodos, grupos y experiencias para la planificación. • Especies de alta calidad nutricional, apreciado sabor y apreciadas en el mercado. • En 2014, BCS se libró del síndrome de la mortalidad temprana. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mercado de exportación con rápido crecimiento para productos altamente diferenciados. • Mercado favorable en países emergentes de Europa oriental y países en desarrollo en proceso de urbanización e incremento de los ingresos. • Demanda interna insatisfecha y creciente. • Es factible avanzar hacia procesos de integración. • Disponibilidad de tecnologías más eficientes, de menor impacto ambiental, y mejor control sanitario. • Hay tecnologías de alto rendimiento y eficiencia. • Hay conciencia del sector productivo sobre la importancia de la sustentabilidad. • Aprovechamiento de fondos para la IDTI.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de integración institucional. • Mercado de exportación con lento crecimiento para presentaciones tradicionales, poco diferenciadas. • Marcada estacionalidad en la producción por falta de ciclos continuos. • Sobreoferta de postlarvas en invierno primavera. • Los estudios de <i>benchmarking</i> muestran que hay costos elevados en los principales insumos de la industria mexicana con respecto a otros países. • Inconsistencias en las granjas de engorda por altas mortalidades asociadas a enfermedades. • Imagen negativa desde el punto de vista ambiental. • El camarón de acuicultura, se maneja como producto poco diferenciado (<i>commodity</i>). • Organizaciones de productores dispersas y desintegradas. • Asistencia técnica insuficiente. • Desarticulación entre la comercialización y la producción. • Oferta de servicios de sanidad acuícola limitada. • Se desconoce la capacidad ambiental de algunas cuencas. • Uso de tecnologías ineficientes en el uso de capacidades ambientales. • No hay claridad en el sector sobre el cómo resolver el problema ambiental. • Deficiente control de epizootias a nivel preventivo y correctivo. • Monocultivo. • Susceptible a epizootias (Síndrome de Taura, Mancha Blanca y Mortalidad Temprana, entre otras). 	<ul style="list-style-type: none"> • Gravamen especial (dumping) al camarón de exportación. • Volatilidad de los precios en el mercado interno. • Riesgos de epizootias. • Presión de grupos ambientalistas. • Precios a la baja de la tallas de acuicultura. • Fragilidad del mercado.. • Cuencas con presiones de frontera con áreas de biodiversidad. • Cambio Climático.

Fuente: Adaptación de (INAPESCA, 2012).

El cultivo de ostión japonés sigue teniendo problemas graves de mortalidad, no se conocen con precisión los agentes causales y mucho menos las medidas correctivas ni preventivas. Por otra parte, en relación con la innovación tecnológica, se piensa (confunde) que los proyectos experimentales son proyectos productivos y cuando no resulta lo que los productores desean, se convierte en un fracaso, resultando en refuerzos negativos para la acuicultura (no es negocio).

No se ha logrado tampoco consolidar el cultivo de peces marinos emergentes (Tablas 34 y 35), existen algunos proyectos de engorda muy pequeños (por debajo del punto de equilibrio), desarticulados del resto de la cadena productiva, ejemplo de ello es el cultivo de jurel que se realiza en Bahía Magdalena y algunos cultivos de pargo el Golfo de California; también se demanda evaluación, y estudios capacidad de carga en cuerpos de agua, diversificación de la acuicultura con especies nativas, producción de crías y planeación por cuencas.

Tabla 34. Diagnóstico del cultivo de especies emergentes de peces marinos

Económico	Ambiental	Social	Tecnológico	Institucional	Normativo
<ul style="list-style-type: none"> • Alto precio de estos productos. • Creación de nuevas redes de valor. • No hay producción. • Mercado nacional e internacional. • Amplio grupo de inversión. 	<ul style="list-style-type: none"> • Faltan estudios de capacidad ambiental de los sitios seleccionados. • Faltan protocolos de vigilancia ambiental. 	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de puestos de trabajo. • Falta de personal técnico capacitado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existe tecnología parcial de producción. • Falta selección de especies. • Faltan planes de desarrollo. • Falta de pruebas piloto. • Actualmente se está desarrollando un proyecto FORDECYT, que trata de integrar un paquete tecnológico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Trámites largos y poco claros. • Deficiente planeación y organización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Normatividad deficiente.

Fuente: Actualización del Programa Nacional de Acuicultura y Pesca (INAPESCA, 2012).

Tabla 35. Análisis FODA del cultivo de especies emergentes de peces marinos

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Alta calidad nutricional. • Apreciado sabor. • Tecnología básica de engorda. • Interés de productores. • Calidad constante del producto. • Inversión moderada. • Enfocada a muchos productores. • Programas de ayudas federales. • Demanda creciente. • Contribución porcentual elevada en términos económicos al resto de actividades acuícolas. • Especies muy apreciadas en mercados exteriores. • Creación de nuevas redes de valor. • Creación de puestos de trabajo. • Elevado precio en el mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Expansión de la actividad en gran parte del litoral. • Aprovechar fondos para IDTI. • Desarrollar cultivo sustentable. • Investigación en nutrición y reproducción. • Incremento productivo en mediano plazo. • Potenciar las redes de valor. • Reestructuración del sector pesquero. • Desarrollo de mercado nacional. • Aumentar la penetración en mercados extranjeros. • Actualmente se están desarrollando proyectos IDTI del FORDECYT.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento biológico parcial de las especies de cultivo. • Proceso tecnológico parcial. • Desconocimiento parcial de las capacidades ambientales. • Falta de personal nacional calificado. • Falta de planeación general de la actividad. • Trabajos IDTI aislados. • Estudios limitados de reproducción en cautiverio. • Producción de crías deficiente. • Falta infraestructura para pruebas piloto. • Selección de especies y planes nacionales incompletos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escaso conocimiento de enfermedades y tratamientos. • Trámites complicados. • Afectación climática (huracanes). • Cambio Climático.

<p>Continúa tabla 35</p> <ul style="list-style-type: none"> •Bajo consumo nacional. •Canales de comercialización limitados. •Mercado nacional no diferenciado. •Falta de promoción nacional. •Contribución porcentual baja en términos productivos al resto de actividades acuícolas. •Población nacional con bajo poder adquisitivo. 	
--	--

Fuente: Adaptado de (INAPESCA, 2012).

Respecto al cultivo de almeja Catarina (tablas 36 y 37) a finales de los años setenta y principios de los ochenta del siglo XX en la Ensenada de La Paz se instaló una granja para el cultivo comercial de esta especie con semilla del medio natural, que no tuvo éxito. Actualmente se puede producir semilla en laboratorio; habría que explorar nuevamente esta posibilidad para integrarla al padrón de la acuicultura comercial sudcaliforniana.

Tabla 36. Diagnóstico del cultivo de almeja catarina

Económico	Ambiental	Social	Tecnológico	Institucional	Normativo
<ul style="list-style-type: none"> •Alto valor en el mercado regional y nacional de presentación de callo y precocida. •Fluctuaciones del precio por competencia con la pesca y en el mercado de exportación. •Altos costos de producción en relación con la pesca. •Producción y cosecha programables, no sujetas a los vaivenes de la industria pesquera. 	<ul style="list-style-type: none"> •Especie nativa. •Actividad de bajo impacto sin problemas ambientales. • No existen estudios de capacidad de carga o indicadores de degradación de fondos. •El callo se exporta sin limitaciones de tipo sanitario. •Altas mortalidades. 	<ul style="list-style-type: none"> •Potencial para proyectos empresariales y sociales generadores de empleo. •Tecnología artesanal e industrial demandante de mano de obra. •Proyectos de pequeña escala viables a nivel familiar artesanal. 	<ul style="list-style-type: none"> •Buen nivel de dominio tecnológico en la producción de semilla y engorda •Buenos resultados en la engorda de semilla silvestre y de laboratorio. •Disponibilidad de sitios aptos para el cultivo comercial con fase inicial suspendida y liberación de juveniles libres en el fondo. 	<ul style="list-style-type: none"> •Conflictos de interés entre concesionarios acuícolas y pescadores. •Se requieren planes de capacitación al sector. 	<ul style="list-style-type: none"> •Régimen de concesión de uso del agua genera conflictos con la explotación pesquera.

Fuente: Actualización del Programa Nacional de Acuicultura y Pesca (INAPESCA, 2012).

Tabla 37. Análisis FODA del cultivo de almeja catarina

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> •Especie nativa de alto valor en el mercado regional, nacional y de exportación. •El callo se exporta sin limitaciones de tipo sanitario. •Dominio en la tecnología de producción de semilla y de engorda extensiva. •Existe infraestructura y tecnología para producción masiva de semilla. •Actividad de bajo impacto ecológico, sin problemas ambientales. •Potencial para el cultivo Comercial. •Producción y cosecha programables, no sujetas a los vaivenes de la industria pesquera. 	<ul style="list-style-type: none"> •Mercado interno insatisfecho y posibilidades de exportación. •Producción de semilla para escalas nacional e internacional. •Participación de instancias de gobierno e instituciones académicas con los grupos productores. •Hay gran disponibilidad de sitios aptos para el cultivo comercial. •Posibilidades de desarrollo incluyente mediante el modelo de parques de maricultura.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> •No se garantiza el suministro suficiente y oportuno de semilla para proyectos comerciales. •Variabilidad en la captación de semilla del medio natural. •No existen estudios de capacidad de carga o indicadores de degradación de fondos. •Altos costos de producción en relación con la pesca. •No hay diferenciación con el callo de pesca en el mercado de exportación (EUA). •Producto genérico poco diferenciado. (<i>commodity</i>) a nivel internacional. •Alta mortalidad por causas desconocidas. 	<ul style="list-style-type: none"> •Alta competencia estacional con el producto de la pesquería en el mercado internacional. •Fluctuaciones estacionales del precio por competencia con la pesca. •Cambio Climático.

Fuente: Adaptación de Actualización del Programa Nacional de Acuicultura y Pesca (INAPESCA, 2012).

Con relación a la pesca, se captura sardina, abulón, langosta, camarón, tiburón, caracol, calamar, almeja chocolata, callo de hacha, pulpo, escama. La mayoría de los líderes que se entrevistaron, se quejaron que en general el rubro de gasto más importante es el combustible; de los precios bajos del calamar y de la disminución de los precios del camarón. Todas las pesquerías están disminuyendo, no hay un monitoreo permanente y se consideran imprecisas las normas respecto a su administración. Los métodos y artefactos de pesca no se han modernizado (hace muchos años que los utilizan), se carece de una red de frío, las pangas no tienen medios para conservar la captura (el producto disminuye su calidad), los pescadores están muy desorganizados, y no hay desarrollo.

Se propone un ordenamiento y regionalización de las especies pesqueras como estrategia de sustentabilidad, así como un manejo sustentable de la zona costera, asimismo, incrementar la investigación en especies potenciales, de la pesca comercial y la deportiva recreativa, diversificar la explotación de especies pesqueras y llevar a cabo una reconversión de las actividades tradicionales de pesca. Aprovechamiento de subproductos pesqueros para dar un valor agregado a la actividad pesquera. Como los ácidos grasos $\Omega 3$. Por otra parte, existe un bajo nivel cultural del tejido empresarial y se requiere desarrollar nuevos productos; utilizando la materia prima local, como lo es el calamar entre otros.

3. Síntesis de la información disponible

En este apartado se sintetiza la información disponible publicada y de fuentes directas tales como: talleres con los actores de los subsistemas productivos, científico y gubernamental y reuniones de trabajo realizadas para integrar una agenda estratégica de ciencia aplicada, tecnología e innovación y su sistema de evaluación de gestión para el Estado de Baja California Sur.

3.1 Reuniones y talleres con los actores de los subsistemas productivos, científico y gubernamental

Apoyándonos en la teoría general de los sistemas, como teoría integradora y en virtud de que la EBC se sustenta en la eficacia y eficiencia de los sistemas de innovación, después de analizar la información disponible de Sudcalifornia, en documentos, páginas web y la información de campo obtenida mediante, reuniones y talleres con los actores de los

subsistemas productivos, científico y gubernamental, de manera sucinta, se presentan mediante la estructura de un FODA (Tabla 38) los aspectos más relevantes:

Tabla 38. FODA de los aspectos más relevantes de la acuicultura sudcaliforniana.

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Se cuenta con IES/CPI con capacidad suficiente en la IDTI. • Está en desarrollo un Parque científico y tecnológico y una Unidad de Vinculación y Transferencia de conocimiento. • Personal CyT capacitado en algunas áreas del conocimiento. • Experiencia inicial, algunos proyectos IDTI en desarrollo. • Aislamiento geográfico y baja densidad poblacional, lo que permite aguas marinas muy limpias. • Sudcalifornia es la entidad federativa con el mayor litoral de México (2,131Km). • Se cuenta con aproximadamente 224 investigadores en acuicultura y pesca (2014). 	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyos del CONACYT. • Marco normativo federal y estatal. • El discurso ya existe, hay que pasar a la realidad socioeconómica.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Innovación insuficientemente articulado. • Inadecuados e insuficientes recursos financieros para proyectos IDTI. • Apoyos económicos a la IDTI dispersos. • Desconocimiento de las IES/CPI de lo que significa un sistema de innovación. • Resistencia al cambio de algunos productores e investigadores. • Políticas de corto aliento. • Todo el equipo se importa del extranjero o de otras entidades federativas. • Se requiere pasar del discurso a la realidad socioeconómica. • La normatividad no favorece la vinculación de los investigadores con su entorno socioeconómico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Deterioro de bienes y servicios ecosistémicos. • Cambio climático.

Fuente: elaboración propia, taller con expertos y encuesta.

Fortalezas:

La situación de particular aislamiento geográfico del estado permite aguas limpias y control de epizootias. Se cuenta con centros de investigación e instituciones de educación superior de alto nivel que tienen, entre otros atributos, la vinculación con la sociedad para resolver la problemática mediante investigación científica y desarrollo tecnológico, así como, contar con la disposición de colaboración de la academia, el sector productivo, los gobiernos federal, estatal y municipal.

Baja California Sur cuenta con personal capacitado y con experiencia en los problemas que existen en los diferentes sectores económicos, especialmente en acuicultura y pesca, y con la disposición de los productores para invertir en investigación, desarrollo e innovación para la adopción de medidas enfocadas a la solución de la problemática y a la innovación. Los CPIs/IES involucrados cuentan con el personal calificado y la infraestructura requerida para llevar a cabo los trabajos de IDTI y con la capacidad —ya demostrada— de generar proyectos de impacto regional, nacional e internacional en colaboración con el entorno socioeconómico.

Debilidades:

Los insuficientes recursos financieros para proyectos IDTI y la planeación y estructura del financiamiento de los proyectos no están de acuerdo con los tiempos de las necesidades de los proyectos; también es necesario mencionar la dispersión de los apoyos existentes. La administración de las instituciones académicas no es acorde con la dinámica del sector productivo, por lo que existe incertidumbre en productores y entidades de gobierno sobre el horizonte de tiempo de aplicación de los resultados de la investigación.

La normatividad aplicable no favorece la vinculación de los investigadores con su entorno socioeconómico y no es adecuada para la creación y desarrollo de empresas de base tecnológica, de origen universitario (*spin out* y *start up*) y los investigadores todavía no disponen de los estímulos económicos suficientes para dedicarse a la innovación tecnológica. En resumen, se afirma que el Sistema Sudcaliforniano de Innovación en materia de acuicultura y pesca esta insuficientemente articulado.

Oportunidades:

El CONACYT y la CONAPESCA promueven mediante el Fondo Sectorial SAGARPA, el trabajo en Red y las Cadenas Productivas para incrementar la competitividad de las empresas. El CONACYT además, promueve mediante el Fondo Sectorial de Innovación (FINNOVA) las Oficinas de Transferencia de Conocimiento, así como aprovechar los apoyos gubernamentales y el potencial existente y el marco normativo aplicable expresado en la Ley de Ciencia y Tecnología Estatal y Federal. Existe un ambiente propicio para dinamizar el sistema de innovación, identificado en algunos sectores que tienen conciencia de lo que significa la I+D+i o IDTI como palanca del desarrollo local.

Amenazas:

Existe un deterioro inicial en algunas áreas del mar sudcaliforniano de los bienes y servicios ecosistémicos que sustentan las diversas actividades productivas, el cambio climático, así como la resistencia de cambio de algunos productores de las diversas actividades económicas. Cambios en políticas institucionales y gubernamentales que generan la suspensión de recursos. En este orden de ideas, al analizar el *Plan Estatal de Desarrollo Baja California Sur 2011-2015* respecto a la vinculación en materia de acuicultura y pesca se encontraron las siguientes líneas de acción:

- Revisar y actualizar de forma permanente el marco jurídico que incide en el sector pesquero y acuícola.
- Impulsar proyectos de investigación científica y tecnológica ante instancias de financiamiento.

- Fortalecer la organización pesquera para la producción y capacitación en beneficio de grupos sociales, a fin de evitar problemas en el manejo y aprovechamiento de recursos.
- Promover el desarrollo y agrupamiento sectorizado de los sistemas-producto, para incentivar la innovación tecnológica y aprovechamiento de economías de escala.
- Promover la transferencia de tecnología, creación y atracción de empresas de alto valor agregado. Implementar un Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Promover el financiamiento de proyectos de investigación, transferencia y desarrollo tecnológico en las diferentes áreas del conocimiento, privilegiando aquellos con participación del sector empresarial.
- Fortalecer la formación y atracción de recursos humanos de alto nivel en áreas estratégicas de la entidad.
- Impulsar la vinculación gobierno-academia-empresa mediante la formación de redes multidisciplinarias e interinstitucionales, académicas, de investigación, innovación, transferencia y desarrollo tecnológico.
- Fortalecer la articulación entre instituciones de educación superior y centros de investigación, innovación y desarrollo tecnológico con el sector productivo del estado.
- Impulsar el desarrollo de acciones estratégicas para la conformación de una Ciudad del Conocimiento con características propias de nuestro país, y en particular de nuestro estado.

- Promover la creación o el incremento de programas o fondos para estimular el fortalecimiento de la ciencia y la tecnología en el Estado.
- Ofrecer estímulos fiscales y no fiscales, apoyos y programas para empresas con nuevas tecnologías y sistemas innovadores.
- Fortalecer actividades científicas y tecnológicas en los planes de estudio de los diversos niveles educativos del Estado.

Por otra parte, en un taller realizado el mes de noviembre de 2011 con la participación de 60 personas expertas del gobierno, de la sociedad civil e investigadores especialistas en la materia, mediante el análisis del discurso y el análisis de contenido, se examinaron los programas de desarrollo municipal del Municipio de La Paz, B.C.S. de los trienios 2005-2008 y 2008-2011, así como el actual Plan Municipal de Desarrollo 2011-2015 como marco contextual; se encontraron los centros de atención, palabras clave y su contexto, relacionados con las palabras problema, problemas y problemática en materia de acuicultura y pesca, y mediante el enfoque del Marco lógico se llegó al siguiente consenso:

Mesa de trabajo: Desarrollo Económico

En la Tabla 39 se sintetizan los problemas detectados en la Mesa de Trabajo Desarrollo Económico.

Tabla 39. Problemas detectados en la Mesa de Trabajo Desarrollo Económico

Desarrollo de PYMES	Infraestructura y Mercados
<ul style="list-style-type: none"> •Desconocimiento de los programas y apoyos. •Cultura empresarial insuficiente. •Carencia de un sistema de innovación. •Insuficiente capacidad técnico administrativa. 	<ul style="list-style-type: none"> •Insuficiente cultura empresarial. •Reglas e instituciones de gobierno débiles. •Cadena de valor desarticulada. •Políticas estatales inadecuadas.

Fuente: elaboración propia, taller con expertos

Tema: Desarrollo de PYMES

Desconocimiento de los programas y apoyos de los tres órdenes de gobierno, falta de una cultura empresarial que considere los niveles de organización suficientes y los estándares de calidad mínimos necesarios por parte de los posibles beneficiarios, carencia de un sistema de innovación que vincule a los productores con la generación de conocimiento, el desarrollo tecnológico y el financiamiento y falta de capacidades técnico-administrativas básicas por parte de las empresas, para constituirse jurídicamente de manera adecuada y para incrementar su competitividad.

Tema: Infraestructura y Mercados

Falta de cultura empresarial, reglas e instituciones de gobierno débiles, políticas estatales no adecuadas y no focalizadas, así como sector secundario débil y cadena de valor desarticulada.

Mesa de trabajo: Producción de alimento de origen marino**Tema: Sustentabilidad**

Sobreexplotación derivada de la fuerte presión social sobre los recursos en explotación. Carencia de planes y programas de manejo, ordenación y desarrollo para la explotación de los recursos pesqueros marinos. Falta de coordinación entre los tres niveles de gobierno y entre dependencias con competencia en materia de uso, manejo y conservación de los recursos naturales marinos. Aplicación de políticas nacionales de desarrollo que no incorporan suficientemente objetivos y criterios adecuados a la realidad local. Desconocimiento y falta de capacidades de los usuarios de los recursos marinos para desarrollar una explotación sustentable.

Mesa de Trabajo: Medio Ambiente y Contaminación

Falta de definición vocacional y regionalización de la zona marina y costera. Falta de control y monitoreo de las condiciones ambientales. Insuficiencia y laxitud en la legislación y reglamentación ambiental. Indefinición en funciones y atribuciones entre autoridades municipales, estatales y federales. Falta de conciencia y educación ambiental de la población.

En otro arreglo de los asuntos que se discutieron y que se logró consenso se presenta lo siguiente:

Problema: El alimento marino que proviene de las pesquerías y la acuicultura, no satisfacen las demandas del mercado nacional e internacional.

EFEECTO 1 Sobre-explotación pesquera	EFEECTO 2 Falta de producción de alimento de acuicultura	EFEECTO 3 Poca demanda de consumo de pescados y mariscos	EFEECTO 4 Cadenas de comercialización ineficientes	EFEECTO 5 Inequidad en los beneficios y falta de conexión productores y consumidores
Falta de producción pesquera para satisfacer la demanda				
CAUSA 1 Falta de estudios de ecología pesquera	CAUSA 2 Desarrollo incipiente de la acuicultura	CAUSA 3 Falta de cultura de consumo de alimentos marinos	CAUSA 4 Falta de planeación de la comercialización pesquera	CAUSA 5 Falta de capacitación a productores para organización y comercialización

Figura 32. Causas y efectos del problema en la mesa de alimento marino.

Fuente: elaboración propia, taller con expertos

FIN 1 Actualización veraz de la carta nacional pesquera para conocer mejor el estado de los stocks, eliminar en lo posible la pesca ilegal	FIN 2 Ser eficientes, incrementar la competitividad con una mejor visión del mercado	FIN 3 Mejorar la salud mediante el incremento del consumo de productos marinos de alta calidad	FIN 4 Tener tecnologías transferibles de corto plazo para la producción de productos marinos	FIN 5 Incrementar la producción de pesca y acuicultura
Producir suficiente alimento de origen marino para satisfacer la demanda				
MEDIO 1 Académica y con fondos	MEDIO 2 Crear programa de capacitación permanente y comercialización	MEDIO 3 Programa de difusión para el consumo de productos marinos	MEDIO 4 La academia promover proyectos de tecnologías transferibles para la producción acuícola	MEDIO 5 Diversificación de pesquerías nuevos recursos y acuícolas

Figura 33. Medios y fines en la mesa de alimento marino

Fuente: elaboración propia, taller con expertos

Causas:

No se puede aumentar el volumen de la pesca debido a restricciones de acceso por la Carta Nacional de Pesca. Falta de capacitación a pescadores para organización y comercialización. Falta de tecnologías transferibles en acuicultura para la producción de alimento. La pesca artesanal se realiza con limitado volumen de captura (Figura 34).

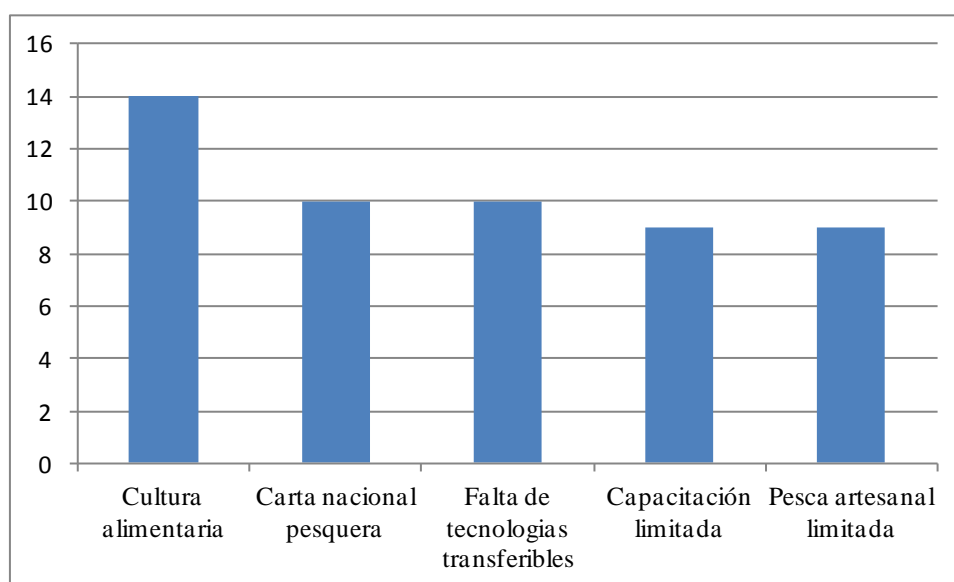


Figura 34. Valoración descendente de las causas del problema central: El alimento marino que proviene de las pesquerías y la acuicultura, no satisfacen las demandas del mercado nacional e internacional.

Fuente: elaboración propia, taller con expertos

Problema: La explotación de los recursos naturales marinos se realiza mediante esquemas que no garantizan su sustentabilidad

Causas

Sobrexplotación derivada de la fuerte presión social sobre los recursos en explotación. Carencia de planes y programas de manejo, ordenación y desarrollo para la explotación de los recursos marinos. Falta de coordinación entre los tres niveles de gobierno y entre

dependencias con competencia en materia de uso, manejo y conservación de los recursos naturales marinos. Desconocimiento y falta de capacidades de los usuarios de los recursos marinos para desarrollar una explotación sustentable (Figura 35).

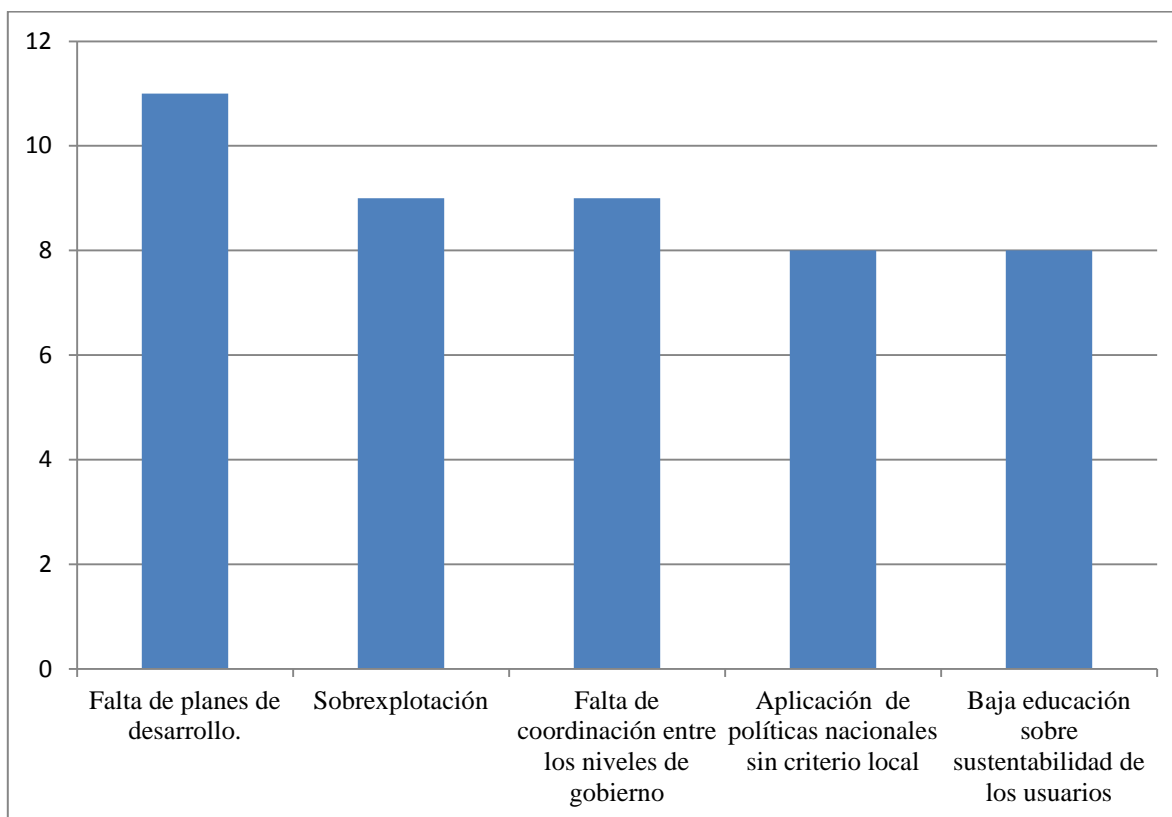


Figura 35. Valoración descendente de las causas del problema central: La explotación de los recursos naturales marinos se realiza mediante esquemas que no garantizan su sustentabilidad.

Fuente: elaboración propia, taller con expertos

Problema: En términos generales existe una tendencia a la degradación del medio marino y costero, y en casos particulares la necesidad de mejorar la calidad ambiental actual.

Causas:

Falta de definición vocacional y regionalización de la zona marina y costera del municipio, e insuficiente diagnóstico de la capacidad de carga de cuerpos costeros. Falta de control y monitoreo de las condiciones ambientales, particularmente aquellas asociadas a: a) manejo de desperdicios en las actividades pesqueras y acuícolas en zona costera (procesamiento) y mar (eutrofización), b) vertidos asociados a una creciente actividad turística en puertos, marinas y astilleros, c) descargas urbanas. Insuficiencia y laxitud en la normatividad ambiental y reglamentación de buenas prácticas de las diferentes actividades productivas. Indefinición en funciones y atribuciones entre autoridades municipales y federales en materia de medio ambiente (Figura 36).

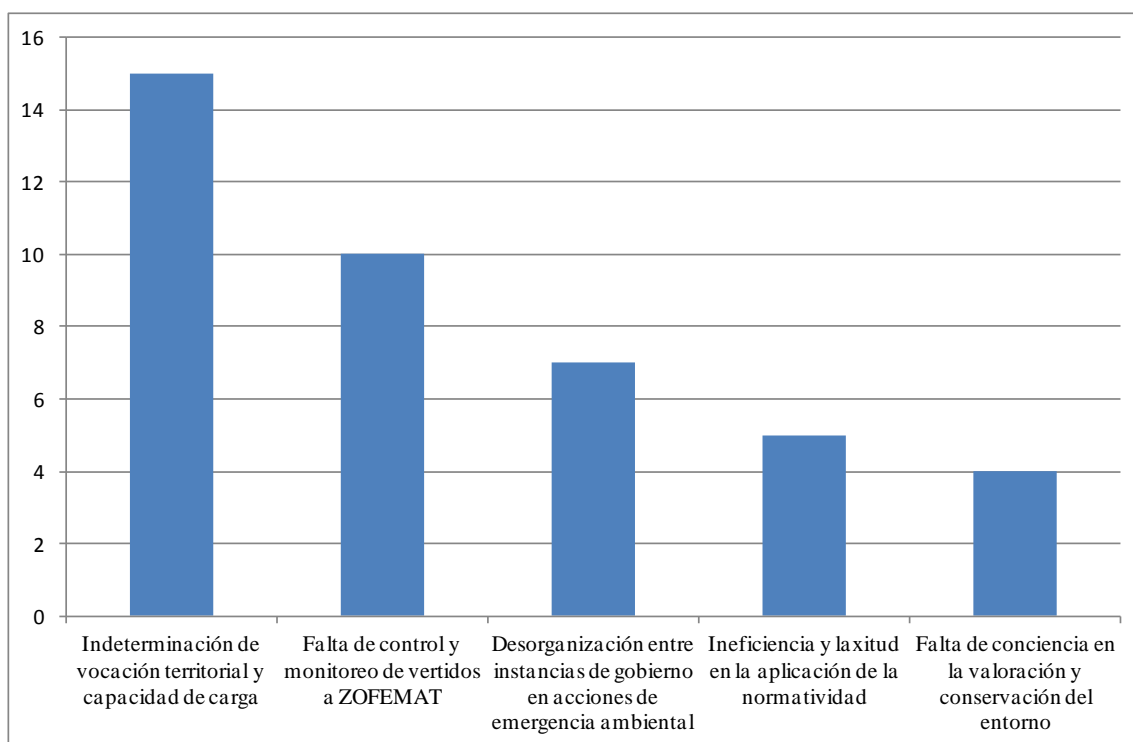


Figura 36. Valoración descendente de las causas del problema central: Tendencia a la degradación del medio marino y costero, y en casos particulares la necesidad de mejorar la calidad ambiental actual.

Fuente: elaboración propia, taller con expertos

3.2 Taller para la integración de la agenda estratégica de ciencia aplicada, tecnología e innovación en materia de acuicultura y pesca

En este apartado, se presentan de manera sucinta los resultados del taller realizado con productores el bimestre mayo junio de 2014, en el marco de la integración de la Agenda Estratégica de Ciencia Aplicada, Tecnología e Innovación en materia de acuicultura y pesca en el Estado de Baja California Sur²⁷. Esta fuente directa nos permitió reforzar los argumentos respecto a las interacciones (relaciones) entre los actores de los subsistemas científico y productivo del Sistema Sudcaliforniano de Innovación en materia de acuicultura y pesca, de acuerdo al modo 2, modelo iterativo de Gibbons (Gibbons, 1994).

3.2.1 Acuicultura

La totalidad de los acuicultores presentes en el taller comentó que han recurrido a los servicios que prestan las IES/CPIs. Lo anterior se evidenció durante la dinámica realizada ya que se expresó el amplio interés que existe de continuar en esta línea de apoyo entre el subsistema científico y productivo.

De esta situación destaca que el 50% (Figura 37) de las organizaciones productivas presentes, han participado en proyectos de desarrollo tecnológico en cooperación de alguna IES/CPI, esto se puede interpretar como el interés de los empresarios en la dinámica de innovación presentes en los proyectos IDTI en colaboración. Asimismo un porcentaje

²⁷ Los talleres para la integración de la Agenda estratégica para identificar la potencialidad de los proyectos tecnológicos y de innovación en Baja California Sur, en materia de acuicultura y pesca realizados en el bimestre mayo junio de 2014, fueron coordinados por el Dr. Luis Felipe Beltrán Morales del CIBNOR, Dra. Alba Eritrea Gámez Vázquez de la UABCS y la Dra. Margarita Casas Valdez del CICIMAR-IPN

sobresaliente mencionó que han acudido a estas instituciones en busca de servicios en general; como capacitación, asesorías y el desarrollo de proyectos productivos (Tabla 40). Lo anterior resulta importante mencionar debido a que se está reconociendo el beneficio que los acuicultores identifican al hecho de contar con orientación por parte de estas organizaciones, tal y como se concibe en la EBC.

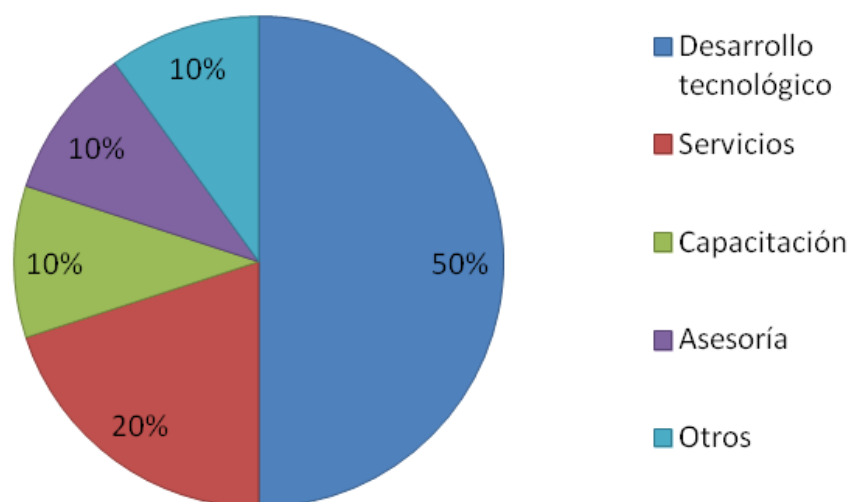


Figura 37. ¿Qué tipo de experiencia ha tenido?

Tabla 40. Describa su experiencia en el acercamiento

Proyecto	Fecha	Institución	Motivo
Producción de semilla de bivalvos y su mejoramiento genético.	2002	CIBNOR-La Paz CIAD -Hermosillo	Proyectos de desarrollo técnico
Fondo Mixto para el desarrollo de tecnología de cultivo de huachinango.	n.d.	CICESE CIBNOR	Desarrollo de proyectos productivos CIBNOR-Empresa
Mejoramiento genético en camarón blanco <i>Litopenaeus vannamei</i> y sistemas de cultivo hiperintensivos de camarón blanco.	n.d.	n.d.	n.d.
n.d.	2005	CICIMAR, UABCS, CIBNOR, CRIP	Atención al sector pesquero y acuícola.
Bonos de transferencia para nutrición de preces y camarón. Planta de validación para utilizar nano partícula como ADN mensajero que invalide el virus de la mancha blanca del camarón.	2013-2014	n.d.	Experiencia satisfactoria hasta el momento por tratarse de proyectos en proceso de implementación.

De acuerdo a la experiencia en el acercamiento que han tenido los acuicultores con las diversas instituciones es importante comentar que el 60% de los entrevistados se encuentra complacido con la atención que obtuvo durante el desarrollo de las diversas actividades y compromisos que entre las partes se sostuvieron (Figura 38). Asimismo se puede identificar un área de oportunidad importante de mejora para atender y dar seguimiento de manera más puntual a los servicios que se ofrecen y con esto fortalecer aún más la relación existente (Tabla 41).

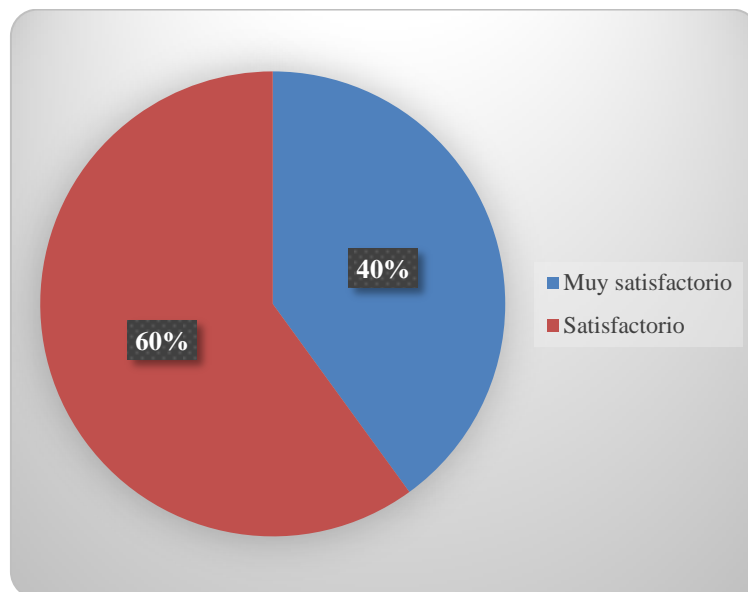


Figura 38. ¿Qué calificación le otorgaría a su experiencia?

Tabla 41. Enliste los problemas de su empresa que se pueden resolver con investigación e innovación

- Falta de personal calificado en campo.
- Logística.
- Desconocimiento de los imperativos productivos y económicos por parte de los investigadores.
- Desarrollo tecnológico de peces marinos de importancia en acuicultura (huachinango, totoaba, jureles, atún, otros).
- Larvicultura de peces marinos.
- Nutrición de peces marinos.
- Patologías en peces marinos.
- Conocimiento general de la biología, fisiología, inmunología y salud de las especies mencionadas.
- Creación de líneas de resistencia a enfermedades en camarón que ofrezcan un mejor resultado en el mercado.
- Mejoramiento de infraestructura que permita un manejo óptimo de los cultivos.
- Nuevas estrategias de cultivo que garanticen mejores estándares de producción (Sistemas hiperintensivos).
- Estudios profundos sobre los factores de influencia en la morfofisiología de los organismos que nos permitan un mejor entendimiento de sus funciones.
- Genómica sobre camarón.
- Trámites muy complicados y de difícil cumplimiento para pequeños productores.
- Dificultades para la transferencia de tecnologías de la academia a los productores.
- Difícil acceso o nulo para los esquemas de financiamiento.
- Poca certidumbre en la acreditación legal de la tierra para la implementación de los proyectos.
- Se requiere un cambio de mentalidad y enfoque de los productores haciendo referencia específicamente a dejar de ser extractivos y pasar a ser productivos.
- Tiempo de entrega de recursos.
- Desvinculación entre la academia y el sector productivo, junto con los trámites.
- Distintos niveles academia y sector productivo.
- Prevención y control de enfermedades; principal reto de las empresas.
- Generación de mayor conocimiento de los cultivos (integración de cultivos).
- Certificación de cuerpos de agua como plan estratégico para maximizar la plusvalía del sector acuícola.
- El desafío desde el trámite hasta la autorización de recursos y apoyos escasos

El financiamiento más socorrido por el sector acuícola se encuentran los programas y apoyos que ofrece el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) ya que

más de la mitad de los participantes comentaron que han buscado y aplicado a estos; con la intención de realizar actividades en materia de innovación y transferencia de conocimiento. A su vez es destacable también el apoyo otorgado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) a los empresarios de este sector. En menor proporción se mencionó la participación con la Secretaría de Economía (Figura 39).

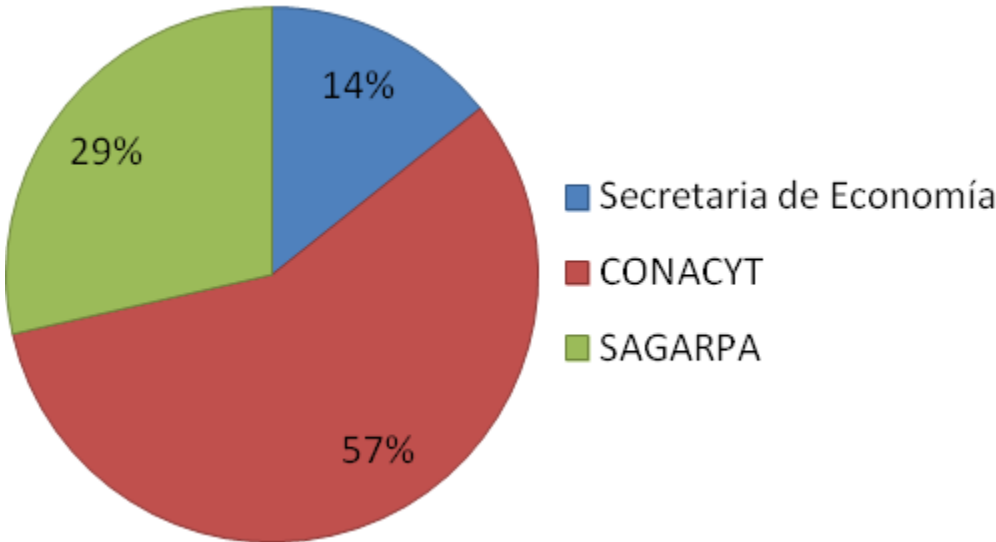


Figura 39. Señale, ¿Qué tipo de apoyo o financiamiento ha recibido en materia de innovación y transferencia de conocimiento su empresa?

En cuanto a la evaluación del portafolio de proyectos listado en el Anexo 3, que se están desarrollando en las diversos IES/CPIs que fueron analizados y valorados por los productores acuícolas (Figura 40); arrojaron datos interesantes en cuanto al grado de pertinencia con relación a la problemática y necesidades del sector:

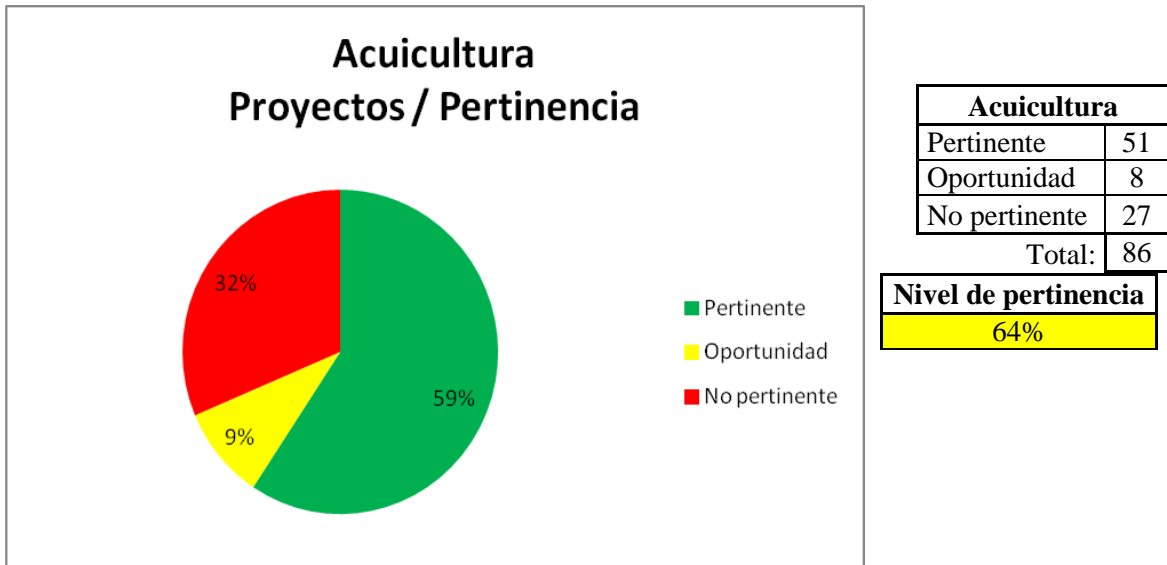


Figura 40. Evaluación del portafolio de proyectos que se están trabajando y/o desarrollando en las diversos IES/CPIs

De la información obtenida de las diversas herramientas empleadas a lo largo del estudio de las necesidades e inquietudes del sector acuícola; se puede concluir que las instituciones IES/CPIs se encuentran ubicados sobre una línea positiva de relación con estos, ya que ciertamente se desprendió información sobresaliente acerca del trabajo que en conjunto han desarrollado. De lo anterior es importante mencionar que aún existen áreas de oportunidad en donde se deben enfocar esfuerzos para contribuir con cambios latentes; los cuales se verán reflejados en la economía de toda la entidad, al generar empleos, incrementar la derrama económica, pero sobre todo beneficiar la salud de la población al proveer de alimentos con valor agregado los cuales contribuirán de manera sustancial a mejorar la calidad de vida de los habitantes del estado de Baja California Sur.

Sobre los hechos particularmente destacables se encuentra la inquietud de los acuicultores de sumar esfuerzos por lograr el reforzamiento en los sistemas hiperintensivos

bioseguros, mayor énfasis en el mejoramiento genético como solución a la problemática de enfermedades, asimismo la generación de alternativas que reduzcan los costos de producción, sin dejar de lado los estudios donde se evidencien las afectaciones que ha implicado el cambio climático.

3.2.2 Pesca por captura

Al taller acudieron representantes del sector provenientes de regiones productivas en todo el estado de Baja California Sur, el 67% de los asistentes dijeron haber tenido un acercamiento con alguna de las IES/CPIs (Figura 41), este acercamiento sucedió para obtener asesoría en inocuidad e implementación del programa HACCP, realizar desarrollo tecnológico en proyectos sobre merluza, estudios y evaluaciones sobre la mortalidad del abulón y escama en aguas profundas entre otros (Figura 42).

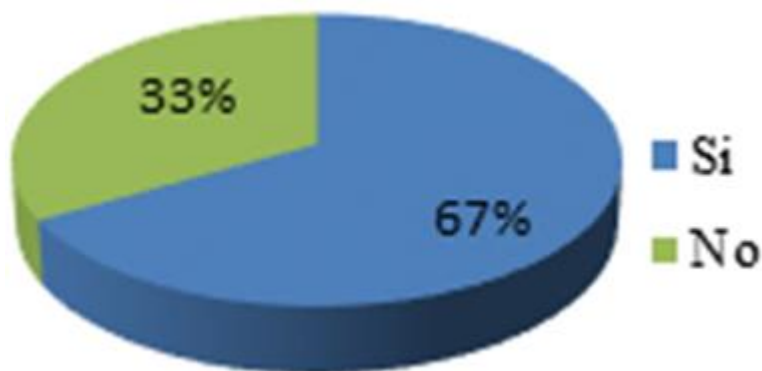


Figura 41. Valor porcentual del acercamiento del sector con los CPI y IES

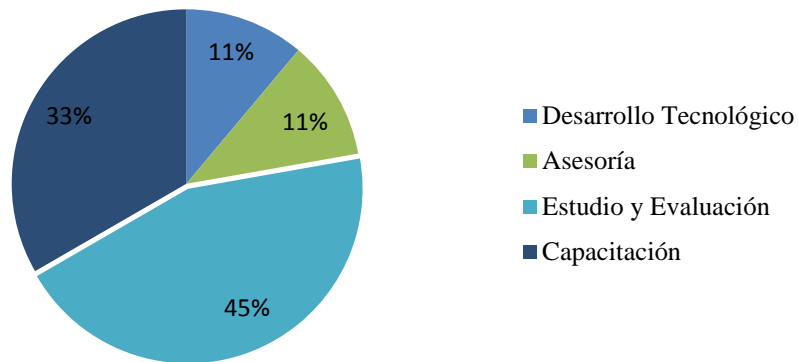


Figura 42: Resultado del acercamiento con Investigación y/o Innovación

Los representantes del sector que dijeron haber tenido un acercamiento con las IES/CPI, el 50% mencionó que éste había sido muy satisfactorio, 33% satisfactorio y 17% regular (Figura 43). Algunos indicadores de innovación (patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, marcas, secretos industriales, derechos de autor-libros, derechos de autor-software, licenciamientos y *spin out* fueron generados a partir del acercamiento con las IES/CPIs de los cuales destacan con 43% marcas, 36% diseños industriales y 21% modelos de utilidad (Figura 44).

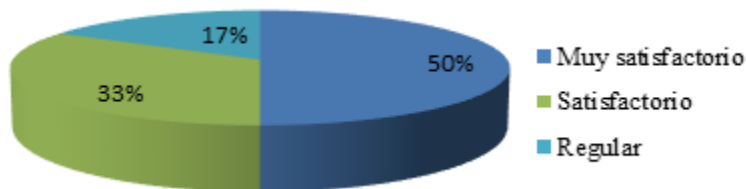


Figura 43: Calificación otorgada sobre la experiencia en el acercamiento las IES/CPIs

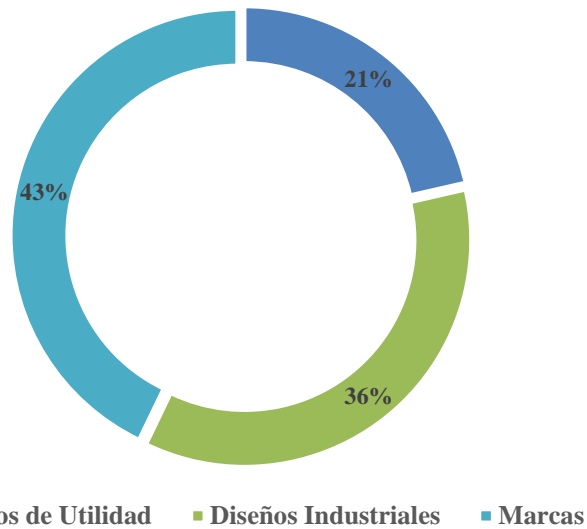


Figura 44. Indicadores de Innovación y Transferencia de Conocimiento

La innovación y transferencia de conocimiento al sector productivo va ligada a las IES/CPIs y dependencias gubernamentales de los tres niveles. Se mencionó durante el taller que este apoyo lo otorga SAGARPA con 53.33%, la Secretaría de Economía con 13.33%, SEMARNAT 13.33%, CONACYT 13.33% y finalmente FIRA con 6.67% (Figura 45).

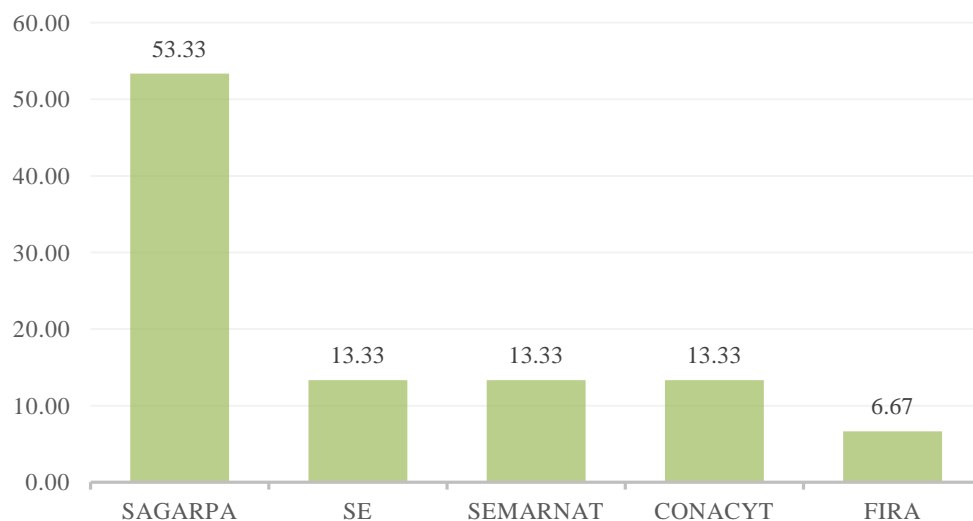


Figura 45. Instituciones que otorgan apoyos y/o financiamiento

Los representantes del sector manifestaron que los siguientes problemas se pueden resolver con investigación, desarrollo tecnológico e innovación (IDTI):

- 1.- Estudios de evaluación de la veda de tiburón y rayas
- 2.- Valor agregado a nuevos productos y empaques (transversal)
- 3.- Prospección y evaluación de especies pesqueras potenciales en el Golfo de California
- 4.- Inocuidad y sanidad pesquera para certificación
- 5.- Capacitación técnica y financiera al sector pesquero
- 6.- Programas especiales de recuperación para especies impactadas por el cambio climático.
- 7.- Evaluación de las causas de la mortalidad de diferentes especies (Mano de león y abulón)

A los asistentes se les presento las líneas de investigación que se desarrollan en las IES/CPI (Anexo 4), se analizaron con una escala porcentual respecto al nivel en el que estas líneas pueden resolver su problemática actual, se eligieron las líneas que presentaron del 75 a 100% de oportunidad. La lista se presenta a continuación:

- Evaluación del estatus de las especies capturadas por los barcos arrastreros en el Golfo de California.
- Actualización del programa rector nacional de pesca y acuicultura en México.
- Recursos pesqueros masivos de México ante el cambio climático.
- Desarrollo de paquete tecnológico de biocarnada para su aplicación y validación en el sector pesquero comercial.
- Análisis de precios de productos de la pesca mexicana.

- Biocronología de las especies de rayas (*Chondrichthyes: Batoidea*) de importancia comercial en la costa occidental de Baja California Sur
- Evaluación socioeconómica y ambiental del rendimiento pesquero.
- Manejo de pesquerías en el contexto del cambio climático.
- Movimientos migratorios y preferencias de temperatura del dorado (*Coryphanena hippurus*) en el noroeste de México.
- Ordenamiento de pesquerías: recursos y flotas.

Como corolario de este apartado, en la pesca sudcaliforniana la mayoría de las especies de importancia comercial se encuentran aprovechadas a su máximo rendimiento y cualquier incremento en el volumen y valor de la producción actual sólo puede provenir de la incorporación de especies sub-explotadas o con potencial, tales como la langostilla y la merluza, nuevas áreas de pesca y productos con valor agregado, sin olvidar la importancia de ordenar la actividad para que la explotación de los recursos sea congruente con su capacidad de recuperación, y resulte a la vez rentable para quienes la practican y/o se benefician de la misma, considerando aquí también la adopción de nuevos esquemas de organización y articulación entre los agentes económicos involucrados, para una distribución equitativa de la riqueza generada.

Por último, es urgente investigar y tratar de incidir en la mortalidad extraordinaria que se desarrolla actualmente en almeja catarina y almeja mano de león bivalvos y el abulón.

4. Consideraciones finales

La tarea de lograr un mejor aprovechamiento de los recursos pesqueros y acuícolas de Baja California Sur, no es un asunto trivial, ya que, por un lado, se debe ejercer una pesca responsable y sustentable, que asegure la provisión de alimento y formación de riqueza para las generaciones futuras y, por otro, se deben crear las condiciones que permitan utilizar el potencial disponible; procurando con ello el bienestar y mejoramiento de las comunidades pesqueras y acuícolas, así como de sus habitantes.

En este orden de ideas, después de haber analizado la información secundaria disponible y la que se obtuvo de fuentes directas, afirmamos que en la pesca por captura, la mayoría de las especies de importancia comercial se encuentran aprovechadas a su máximo rendimiento y cualquier incremento en el volumen y valor de la producción actual sólo puede provenir de la incorporación de poblaciones sub-explotadas, tales como la langostilla y la merluza.

En la acuicultura, en cambio, el panorama es promisorio toda vez que existe la posibilidad de incrementar sustancialmente la inversión, producción y empleo, promoviendo además el desarrollo regional, particularmente en zonas donde existen pocas alternativas de nuevas actividades económicas y en áreas con aptitud acuícola (CONAPESCA, 2011). Para lograr la domesticación de especies con potencial acuícola, se requiere desarrollar la tecnología en conjunto con los subsistemas científico y productivo para su aprovechamiento, asegurar el abasto de insumos básicos, adecuar el marco legal para fomentar su crecimiento, conducir el desarrollo armónico (ordenamiento) en coexistencia con otras actividades económicas y el ambiente.

Asimismo, se ha de contar con una amplia oferta de recursos crediticios a tasas preferenciales y, particularmente, aglutinar a los productores, y demás agentes económicos y sociales entorno a figuras organizacionales que ofrezcan ventajas comparativas de gestión integral, como es el caso de los sistemas producto y los sistemas de innovación. En este contexto, podemos afirmar que el reducido número de organizaciones productivas pesqueras y acuícolas innovadoras sudcalifornianas no son suficientes para constituirse como masa crítica que impulse la industria en su conjunto.

Por último, el reto del crecimiento y de la competitividad de las organizaciones productivas pesqueras y acuícolas requiere mejorar la calidad de la cultura de la innovación entre los productores y la transferencia de conocimiento de acuerdo al modelo iterativo (modo 2). Éste es un objetivo que, dada su naturaleza, requiere de la participación conjunta de distintos agentes: organizaciones productivas, IES/CPIs, fuentes de apoyo y financiamiento, así como el subsistema tecnológico y de servicios avanzados que no existe en BCS, que sean capaces de coordinar sus acciones con el menor consumo de recursos posibles.

V. EL SUBSISTEMA CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO. ANÁLISIS DE LA GENERACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO EN PESCA Y ACUICULTURA EN BCS

En este apartado se analiza la generación y transferencia de conocimiento actual y potencial de las IES/CPIs sudcalifornianos; se inicia con la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del IPN (CICIMAR-IPN), Unidad La Paz del Centro de Investigación Científica y Estudios Superiores de Ensenada, A.C. (CICESE), los institutos tecnológicos, de La Paz, Ciudad Constitución y Mulegé. En las consideraciones finales se detalla lo que significa Universidad Tradicional, Universidad Emprendedora y Universidad Relacional.

Las IES/CPIs modernas (Figura 46) no son sólo instituciones formadoras de futuros profesionales e investigadores. Durante las últimas décadas todos los gobiernos de los países desarrollados han otorgado también a las IES/CPIs un papel decisivo en el proceso de modernización de su sistema económico y, en los últimos años, de transformación hacia una economía basada en el conocimiento. Así lo ha reconocido desde 2003 la Comisión Europea y el Consejo de la Unión Europea al indicar que las universidades europeas se posicionen en la primera línea del esfuerzo europeo para crear una sociedad y economía basada en el conocimiento y mejorar su competitividad (León-Serrano, 2011).

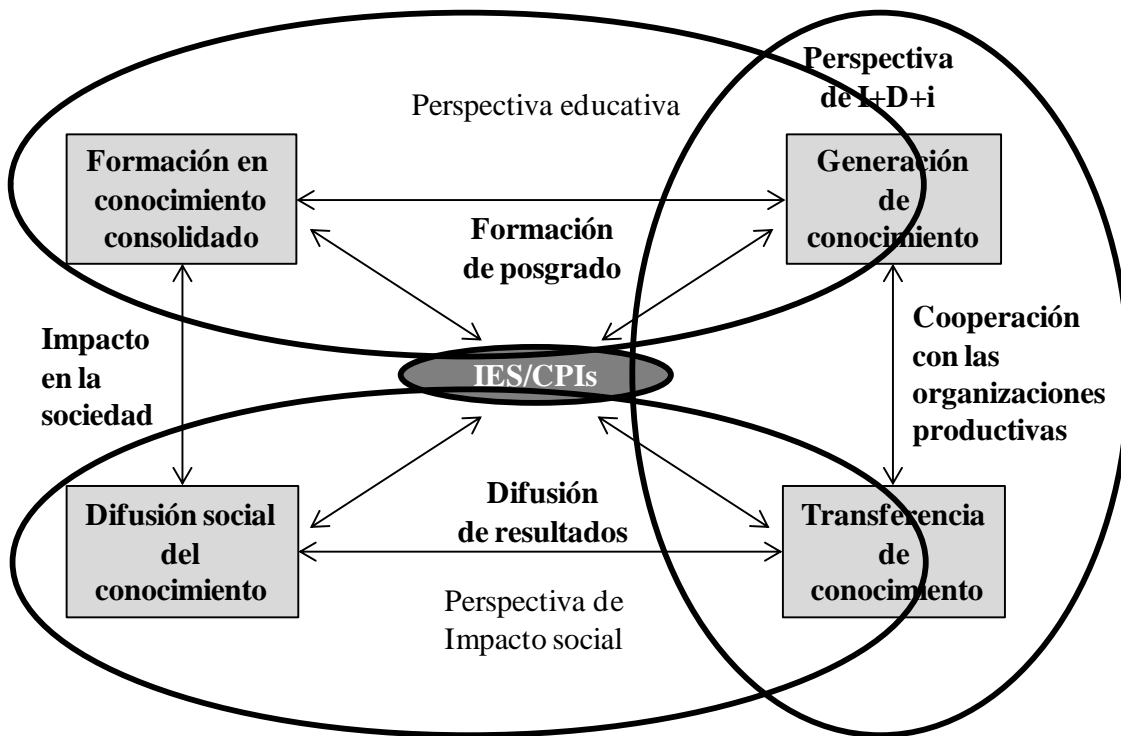


Figura 46. Perspectiva multifacética de las IES/CPIs.
Fuente: adaptado de León-Serrano (2011)

En resumen, las características del entorno que coadyuvan con esta idea son: nivel de desarrollo económico y tecnológico; entorno empresarial y organizativo; dotación y uso de capital humano; especialización de la economía e intensidad tecnológica (Boisier, 2005). De acuerdo con Pérez (2004) los factores que refuerzan o debilitan el aporte de las IES/CPIs a la competitividad de su entorno son:

- a) Las características de las IES/CPIs: recursos humanos y financieros; especialización científica; cultura organizacional y valores predominantes; eficiencia, productividad y calidad docente y de investigación.
- b) El funcionamiento de los enlaces: sistema de investigación, desarrollo e innovación; difusión de los resultados; financiamiento de dichas actividades. La

pregunta clave es, por cierto, en qué pueden contribuir las universidades a que su territorio, sobre la base del conocimiento, se posicione mejor en la globalización.

En materia de formación

- Preparar a más ciudadanos para asimilar más conocimientos y para participar en un proceso de cambio permanente y rápido.
- Mejorar el capital humano, formando más científicos e ingenieros fuertemente imbuidos de valores.
- Mejorar la inserción laboral de los egresados, dándoles una formación que fomente la vocación empresarial y que les prepare para contribuir al proceso de innovación.

En investigación y desarrollo (I+D)

- Reforzar la investigación: más investigación y de mejor calidad.
- Reforzar la conexión entre innovación y empresa.

Con relación con el cambio estructural de la economía

- Apoyar la creación de empresas de base tecnológica mediante “incubadoras” y otros mecanismos.
- Apoyar la mejora tecnológica de las empresas y los sectores existentes mediante programas sistemáticos de transferencia tecnológica.

En relación al desarrollo regional

- Contribuir a las estrategias locales y regionales para el desarrollo del territorio en la contemporaneidad (conocimiento más valores).

Las actividades de investigación y desarrollo (I+D) tienen un objetivo múltiple: contribuir al progreso general del conocimiento, producir conocimientos que den lugar a nuevos procesos y productos, favorecer la solución de problemas sociales y económicos o apoyar la mejora de la docencia. En la denominada sociedad del conocimiento, que se define como aquella sociedad capaz de generar, apropiarse y utilizar el conocimiento para atender sus necesidades y construir su propio futuro, las actividades I+D, en tanto que generadoras de nuevos conocimientos, adquieren un protagonismo creciente. Las economías que han hecho de los procesos de generación de I+D+I algo cotidiano han conseguido acelerar sus tasas de crecimiento y abrir una brecha tecnológica respecto a los países menos activos en este sentido (Fernández de Lucio, 2009).

Por otra parte, la percepción de la influencia de la ciencia en el crecimiento económico y en la innovación se ha modificado en los últimos 30 años. Hasta los años setenta del pasado siglo, influidos por la teoría neoclásica del progreso tecnológico, se admitía que los conocimientos útiles para la producción industrial descansaban en principios eminentemente científicos y que el proceso de traducción era esencialmente secuencial, es decir, incluía varias fases discretas, tanto con el plan temporal como institucional, y sucesivas.

Sin embargo, la no correspondencia entre gastos en I+D y resultados económicos de los países de la OCDE en la década de los setenta, llevó a diferentes autores a considerar que los resultados en materia de innovación de una economía no dependen tanto de los resultados de instituciones aisladas (universidades, empresas, institutos tecnológicos, etc.) como de la manera en que ellas se relacionan, en tanto que son elementos de un sistema

colectivo de creación y utilización de conocimiento y de su interacción con las instituciones sociales (marco jurídico, normas, valores compartidos).

En la economía basada en el conocimiento, la innovación abarca diferentes frentes. Debe fomentar la adopción, en la producción, de las nuevas tecnologías horizontales, como las tecnologías de la información y las comunicaciones; necesita disponer de recursos humanos con elevada formación, que deberán ser gestionados con nuevas estrategias en el seno de organizaciones más flexibles y, además, exige un mayor grado de interrelación y cooperación entre los diferentes elementos de los sistemas de innovación.

Este hecho ha llevado a los especialistas en estos temas a afirmar que los procesos de innovación y de difusión de la tecnología son cada vez más complejos y su éxito depende de la existencia de efectos y de enseñanzas recíprocas y permanentes entre los múltiples y diferentes actores y conocimientos. Estos elementos deben establecer redes de alianzas, acelerar la transferencia de los nuevos conocimientos a las aplicaciones comerciales, disponer de un aprovisionamiento regular de personal calificado y; en fin, asegurarse unas disponibilidades suficientes y a largo plazo de capital de riesgo, lo que algunos especialistas denominan capital paciente.

1. La IDTI y la formación de capital intelectual en las IES/CPIs sudcalifornianas

En este apartado se presenta el capital organizacional, la oferta educativa, la oferta tecnológica, la capacidad de investigación, desarrollo tecnológico e innovación (IDTI); destacando la infraestructura para la vinculación con el subsistema productivo que disponen las IES/CPIs públicas del Estado de Baja California Sur, iniciando con la UABCS, el

CIBNOR, Campus La Paz del CISESE, Universidad Tecnológica y los tecnológicos de La Paz, los Cabos, Ciudad Constitución y Mulegé.

1.1 Universidad Autónoma de Baja California Sur

La Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) es un organismo descentralizado del Estado de Baja California Sur (B.C.S.), su misión a la letra dice que es una institución pública que ofrece programas educativos de calidad; genera y divulga conocimiento científico, tecnológico y humanístico de vanguardia; contribuye al estudio y comunicación de la cultura para formar profesionistas competentes, socialmente responsables, que impulsen el desarrollo sustentable de la Entidad y del País.

En su Visión 2020 la Universidad Autónoma de Baja California Sur textualmente se indica que cuenta con programas educativos acreditados y procesos administrativos certificados; es reconocida por su alta calidad docente, de investigación y difusión de la Cultura. El conocimiento generado en la institución contribuye a la solución de los problemas del entorno regional y nacional; es reconocida socialmente como líder académico y de opinión; es altamente valorada por la calidad en el desempeño académico de sus alumnos y el impacto del quehacer profesional de sus egresados.

En este contexto, la UABCS dispone de la oferta educativa relacionada directamente con la acuicultura y pesca, que se listan en la Tabla 42. Actualmente, la vinculación con el entorno socioeconómico y los proyectos IDTI en cooperación se realizan por iniciativa de cada uno de los profesores investigadores de la misma; en otras palabras, la tercera misión aparecerá —de acuerdo su visión—, el año 2020, en este contexto, se puede decir que es una

universidad tradicional, que se responsabiliza —de acuerdo a su misión— de la educación y la investigación.

Tabla 42. Oferta educativa y servicios de vinculación con el entorno socioeconómico relacionados con la acuicultura y pesca de la UABCS

Oferta educativa			Vinculación
Licenciatura	Maestría	Doctorado	Estructura de interfaz
<ul style="list-style-type: none"> • Biología Marina • Ingeniería Pesquera • Lic. En agua 	1/Manejo Sustentable de Zonas Costera	2/ Manejo Sustentable de Zonas Costera	En la Dirección de Investigación Interdisciplinaria y Posgrado existe un área de Vinculación.
	3/Desarrollo Sustentable y Globalización	4/Desarrollo Sustentable y Globalización	
1/, 2/ Con las orientaciones en acuicultura, biología marina, ecología marina y manejo sustentable de zonas costeras. 3/,4/ Con las orientaciones en desarrollo sustentable y globalización.			

Fuente: elaboración propia

1.1.1 Oferta educativa a nivel de licenciatura relacionada directamente con la acuicultura y la pesca

En su estructura departamental, la UABCS integra al Departamento Académico de Biología Marina, donde imparte la licenciatura en Biología marina; los estudiantes de esta carrera profesional son capacitados para la investigación científica en el campo del conocimiento de los procesos biológicos de organismos marinos y serán capaces de transmitir sus conocimientos a través de la docencia, difusión científica y el extensionismo. Estarán preparados para la investigación dirigida hacia el manejo racional de la flora y fauna marina dentro de proyectos de carácter interdisciplinario, en colaboración con otros especialistas. Su marco de referencia, definido dentro del ámbito marino, le crea una perspectiva que hace más eficiente su desempeño.

Por otra parte, en el Departamento Académico de Ingeniería en Pesquerías se cuenta con la carrera profesional de Ingeniero en Pesquerías; los estudiantes se desarrollan en el

conocimiento tecnológico-administrativo orientado al aprovechamiento racional de los recursos del mar a través de la pesca y la acuicultura, así como al procesamiento industrial integrado al sistema alimentario pesquero; serán capaces de identificar y resolver coordinadamente los problemas de este sector.

Por último, la Licenciatura en Agua — adscrita al Departamento Académico de Geología Marina— es una carrera profesional de reciente creación (2013) integra los conocimientos de carácter normativo (leyes, normas y reglamentos) y estándares, que toma en cuenta el medio ambiente a escala local, de microcuenca y acuífero. Se relaciona con las problemáticas científico-técnicas de los efectos y cambios de los procesos hidrológicos y los fenómenos hidrometeorológicos a nivel local, microcuenca, subcuenca, cuenca y acuífero, entre otras.

1.1.2 Posgrados e IDTI relacionados con la acuicultura y pesca, en la UABCS

La UABCS, cuenta con la Dirección de Investigación Interdisciplinaria y Posgrado (DIIP) que es la instancia institucional responsable de servir de enlace, gestionar y fomentar la investigación científica, tecnológica y humanística; así como la estructuración y seguimiento de los posgrados.

En este contexto, en el Posgrado de Ciencias Marinas y Costeras (CIMACO) —perteneciente al Departamento Académico de Biología Marina—, la UABCS imparte la Maestría y Doctorado en Ciencias Marinas y Costeras, ambos con orientación en acuicultura, biología marina, ecología marina y manejo sustentable de zonas costeras, todos ellos relacionados directamente con la acuicultura y la pesca

Por otra parte, también se imparte el Posgrado en Ciencias Sociales del Departamento de Economía: Desarrollo Sustentable y Globalización (DESyGLO), que está dirigido a la formación de cuadros de investigadores, docentes y profesionales de alto nivel en los niveles de especialidad, maestría y doctorado. El capital humano en formación será capaz de enfrentar críticamente los retos que plantean fenómenos como el desarrollo sustentable y la globalización, dada analítica que se ubica en el centro del debate teórico, político y social contemporáneo, y que forman las dos orientaciones terminales del posgrado. La intención es explicar fenómenos sociales multidimensionales que afectan las culturas nacionales, las mentalidades, las migraciones, las relaciones económicas, jurídicas, sociales y culturales, así como las prácticas y los usos sociales y espaciales. Esto es particularmente relevante para el estado de Baja California Sur, entidad estrechamente vinculada con el exterior, pero también para la zona noroeste y del país ante la profundización de su integración en los procesos internacionales.

1.2 Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR)

El Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., es un centro de investigación perteneciente al Sistema de Centros Públicos CONACYT, cuya misión es coadyuvar al bienestar de la sociedad mediante la realización de investigación científica, innovación tecnológica y formación de recursos humanos, en el manejo sustentable de los recursos naturales. En la Visión del CIBNOR, se hace referencia a un centro de calidad y excelencia, que coadyuve activamente al desarrollo nacional en el área de los recursos naturales.

Además, los objetivos estratégicos del CIBNOR implican: contribuir a la solución de problemas del sector productivo, social y gubernamental, afines a las áreas científicas y

tecnológicas del Centro; contribuir al conocimiento de los recursos naturales, así como del efecto producido por variables naturales y antropogénicas sobre los mismos y formar recursos humanos en las áreas de su especialidad, con excelente formación académica y con habilidades para integrarse a los sectores que contribuyen al desarrollo nacional.

El CIBNOR, lleva a cabo una amplia gama de estudios e investigaciones biológicas, prestando especial atención a la planeación ambiental y conservación, acuicultura y ecología pesquera que corresponde a sus programas académicos, con su respectiva oferta educativa y servicios de vinculación con el entorno socioeconómico, que se muestran en la Tabla 43. En este contexto, el Centro actualmente está incursionando en la tercera misión (vinculación en el entorno socioeconómico) mediante las cuatro EDIs de la Tabla 43, hace falta una estrategia para dinamizar a los demás actores del sistema de innovación *cluster* en materia de acuicultura y pesca, así como impulsar la creación de empresas de base biotecnológica de origen institucional que se propone en esta tesis.

Tabla 43. Oferta educativa y servicios de vinculación con el entorno socioeconómico relacionados con la acuicultura y pesca del CIBNOR

Oferta educativa			Vinculación
Licenciatura	Maestría	Doctorado	Estructura de interfaz
N.A.	** En Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales: Acuicultura Biología Marina Biotecnología	** En Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales: Acuicultura Biología Marina Biotecnología	<ul style="list-style-type: none"> • Coordinación de Vinculación, Servicios y Transferencia de Investigación. • Parque Científico y Tecnológico. • Oficina de Propiedad Intelectual y Comercialización de Tecnología. • BAJAINOVA, Sociedad anónima promotora de inversión.
	N.A.	*Bioeconomía Pesquera y Acuícola	

Fuente: elaboración propia.

* Programa Interinstitucional de Doctorado en Ciencias en Bioeconomía Pesquera y Acuícola, con la participación Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C (CIBNOR), Universidad Marista de Mérida (UMM) y el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR-IPN).

** Maestría y el Doctorado en Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales, tiene las orientaciones en Acuicultura, Biología Marina y Biotecnología.

1.2.1 Estudios de Posgrado e Investigación Desarrollo Tecnológico e Innovación

El Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR) como entidad coadyuvante del bienestar de la sociedad, tiene como objetivo estratégico —entre otros— la formación de recursos humanos, en el manejo sustentable de los recursos naturales, con excelente formación académica y con habilidades para integrarse a los sectores que contribuyen al desarrollo nacional. En este compromiso, el programa de Estudios de Posgrado y Formación de Recursos Humanos del CIBNOR ofrece estudios de Doctorado y Maestría en Ciencias en el Uso, Manejo y Preservación de los Recursos.

La IDTI y la formación de Capital Intelectual, se concreta en los programas de Acuicultura y Ecología Pesquera que inciden directamente en el contexto de esta tesis. En el Programa de Acuicultura trabajan 40 investigadores y se integra por las siguientes cuatro líneas estratégicas de investigación; Desarrollo de las Tecnologías para el Cultivo de crustáceos, Moluscos, Peces y Plancton. En el Programa de Ecología Pesquera trabajan 20 investigadores y está integrado por cinco líneas estratégicas; a) Efectos ecológicos de la pesca en el ecosistema marino del Golfo de California, b) Contribución al desarrollo sustentable de nuevas pesquerías en el noroeste mexicano, c) Variabilidad y vulnerabilidad de ecosistemas marinos del noroeste mexicano, d) Maximización del valor económico de los productos de origen marino del noroeste de México y e) Ordenamiento y recuperación pesquera en la región noroeste de México, en este ambiente se desarrollan actualmente 104 proyectos de IDTI en materia de acuicultura y pesca.

1.2.2 Vinculación con el entorno socioeconómico (COSEPI)

La Coordinación de Servicios Especializados y Proyectos Institucionales (COSEPI), es el área del Centro que tiene como objetivo: facilitar la transferencia del conocimiento científico y tecnológico que el CIBNOR genera, a través de sus líneas de investigación mediante la prestación de servicios analíticos, científicos y de capacitación orientados al uso y conservación de los recursos naturales, en los ámbitos de la pesca y la acuicultura, entre otros.

La COSEPI funciona básicamente en seis ejes de acción: Programa de Acercamiento de la Ciencia a la Educación (PACE), Departamento de Extensión y Divulgación Científica (DIECI), Estudios Ambientales y Servicios Especializados (SEASE), Subcoordinación de Gestión y Seguimiento, Unidad de Laboratorios y Servicios de Apoyo (ULSA), y la Unidad Jurídica de Contratos, Convenios y Asesorías (CONAS).

La COSEPI tiene como misión: Proporcionar apoyos y servicios técnicos a los programas y/o proyectos de investigación científica del Centro. Impulsar el papel del CIBNOR y contribuir a que se posicione dentro del proceso de cambio nacional. Participar en el desarrollo regional promoviendo el acceso a los conocimientos que puedan ser aplicados a diferentes sectores de la sociedad.

La COSEPI proporciona un amplio y variado conjunto de servicios y apoyos técnicos: A los investigadores, dentro de proyectos fiscales o con recursos propios. A clientes externos, como agricultores, acuicultores, empresas, dependencias gubernamentales, cooperativas y organizaciones no gubernamentales.

1.2.3 Parque Científico y Tecnológico (BioHelis)

BioHelis fue conceptualizado para responder a las diferentes demandas, actividades, y etapas de desarrollo de empresas innovadoras. Así, BioHelis está compuesto de 4 áreas:

InnoVa: Es un área dedicada a la investigación y al desarrollo de tecnologías. InnoVa está compuesta por 5 módulos de diversos tamaños, a fin de proporcionar la flexibilidad requerida para las empresas y un área de expansión para desarrollo futuro. Las unidades estarán dotadas de servicios como suministro de agua de mar y agua dulce de alta calidad, electricidad y comunicaciones. Estos módulos son ideales para empresas que deseen desarrollar o mejorar una tecnología de manera conjunta con BioHelis.

EscaLa: Es una zona compuesta por estanques para cultivos acuícolas, edificios para la cría de peces y proyectos biotecnológicos, así como invernaderos agrícolas y un área para desarrollos futuros. Esta área es ideal para empresas que buscan evaluar, escalar y apropiar tecnologías a nivel pre-comercial.

ComerCia: Es un área que, en un futuro, permitirá hospedar empresas consolidadas que desean aplicar a nivel comercial una tecnología desarrollada en conjunto con BioHelis. ComerCia tendrá módulos y parcelas en las cuales se podrán construir edificios o estructuras para la producción.

NegoCia: Es un centro de negocios que proporcionará múltiples servicios como son: gestión y administración de proyectos, asesoramiento empresarial, estudios de mercado, planes de negocios, elaboración de propuestas para obtención de recursos financieros complementarios, públicos o privados. Además, brindará facilidades para entrenamiento técnico y capacitación, estudios y servicios especiales tales como análisis de impacto

ambiental, análisis de laboratorio, y servicios de protección de propiedad intelectual (ej. patentes). También, contará con salas equipadas para reuniones, servicios de videoconferencia, un salón de cómputo, laboratorios de capacitación, oficinas y soporte secretarial para las empresas hospedadas.

1.2.4 Oficina de Propiedad Intelectual y Comercialización de Tecnología

La Coordinación de la Oficina de Propiedad Intelectual y Comercialización de Tecnología (OTT/CEPAT), es un área de apoyo a la Institución que atiende los siguientes aspectos: Protección de la Propiedad Intelectual ante el Instituto Mexicano de Propiedad Industrial (IMPI) y el Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDAUTOR): promueve la cultura de la innovación, atiende a pequeñas, medianas y grandes empresas de base tecnológica, evalúa la oferta tecnológica de la Institución, elabora planes de negocio de las tecnologías a comercializar, apoya en la comercialización de tecnología, realiza planes de mercadotecnia para la oferta tecnológica, fomenta la creación de empresas de base tecnológica (*spin out*), gestiona fondos para proyectos de desarrollo tecnológico e innovación y realiza servicios en materia de gestión, transferencia y comercialización de tecnología.

En noviembre de 2011, el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S. C. (CIBNOR), el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) y la empresa Avanza Capital se unieron para constituir la primera Unidad de Vinculación y Transferencia del Conocimiento (UVTC), bajo la figura de sociedad anónima promotora de inversión, esto en el marco de las reformas efectuadas a la Ley de Ciencia y Tecnología en el 2009.

La empresa es una sociedad mercantil denominada “BAJAINNOVA”, sociedad anónima promotora de inversión de capital variable. La cual tiene como objetivo primordial fungir, operar y actuar como Unidad de Vinculación y Transferencia de Conocimiento (UVTC) de conformidad con lo previsto por la Ley de Ciencia y Tecnología, así como generar y ejecutar proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación entre otros.

1.3 Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del IPN (CICIMAR-IPN)

El CICIMAR-IPN es una Unidad Científica y Tecnológica del Instituto Politécnico Nacional (IPN) que en su Misión dice: contribuir a la formación de recursos humanos de alto nivel académico, quienes, en el marco de las cuatro líneas de investigación definidas para el programa, desarrollen investigación científica y tecnológica tanto básica como aplicada, que coadyuve el desarrollo integral nacional e internacional. Contamos con una estructura y planta académica de excelencia en diversas disciplinas relacionadas con el Manejo de los Recursos Marinos, con una infraestructura adecuada y con los servicios de apoyo requeridos para el cumplimiento de esta misión (Tabla 44).

En la Visión del CICIMAR se manifiesta: consolidar al posgrado en la excelencia, en el manejo de recursos marinos, inserto en un centro de Excelencia como el CICIMAR-IPN, traspase fronteras y se vuelva una referente de superación académica para cualquier aspirante nacional o extranjero.

En este ámbito sus objetivos son: 1) Formar recursos humanos de excelencia en el área de ciencias marinas capaces de resolver problemas de prospección, evaluación, manejo

y conservación de los recursos marinos. 2) Desarrollar actividades de investigación científicas y tecnológicas en el ámbito de las ciencias marinas que contribuyan a satisfacer las necesidades y resolver problemas del desarrollo integral de México. 3) Difundir, promocionar y transferir los productos de investigación y docencia.

En este hilo, el CICIMAR realiza la tercera misión (vinculación en el entorno socioeconómico) por iniciativa de cada uno de los profesores investigadores, sin menoscabo de lo que pueda influir la Unidad de Vinculación del IPN en México.

Tabla 44. Oferta educativa y servicios de vinculación con el entorno socioeconómico relacionados con la acuicultura y pesca del CICIMAR-IPN

Oferta educativa			Vinculación
Licenciatura	Maestría	1/Doctorado en ciencias marinas:	Estructura de interfaz
N.A.	Manejo de Recursos Marinos	<ul style="list-style-type: none"> • Uso, conservación y manejo integral de Recursos Marinos. • Dinámica de Ecosistemas Marinos. • Biotecnología Marina y Acuicultura Sustentable. • Ecología y Biodiversidad. 	Unidad de Vinculación del IPN en México, D.F.
		2/ Bioeconomía Pesquera y Acuícola	

Fuente: elaboración propia.

1/ El Doctorado en ciencias marinas del CICIMAR se realiza en la siguientes opciones: Uso, conservación y manejo integral de Recursos Marinos, Dinámica de Ecosistemas Marinos, Biotecnología Marina y Acuicultura Sustentable, así como Ecología y Biodiversidad.

2/ Programa interinstitucional con el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C (CIBNOR), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas – IPN y la Universidad Marista de Mérida.

1.3.1 Oferta educativa, investigación, desarrollo tecnológico e innovación

La Oferta educativa del CICIMAR en su totalidad tiene relación con la acuicultura y la pesca, incluye: Maestría en Ciencias en Manejo de Recursos Marinos y doctorado en ciencias con las siguientes opciones: Uso, conservación y manejo integral de Recursos Marinos; Dinámica de Ecosistemas Marinos; Biotecnología Marina y Acuicultura Sustentable; así como Ecología y Biodiversidad. Por último también se ofrece el Doctorado interinstitucional con el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C

(CIBNOR), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas – IPN y la Universidad Marista de Mérida en Bioeconomía Pesquera y Acuícola.

1.4 Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada A.C. (CICESE-La Paz)

La Unidad La Paz del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada A.C. (CICESE) tiene como misión expandir las actividades de investigación y docencia en las distintas áreas de competencia del Centro mediante la realización de proyectos de investigación y la formación de recursos humanos por parte de su personal, y mediante el apoyo y colaboración a proyectos de las divisiones y departamentos del CICESE, donde trabajan 5 investigadores.

Las áreas de investigación relacionadas con la acuicultura y pesca son: Ecología, Oceanografía y Meteorología. En el campus de Ensenada, el CICESE cuenta con la Dirección de Impulso a la Innovación y el Desarrollo, que se enfoca a promover y facilitar la interacción del CICESE con el sector industrial, gubernamental, educativo y con la sociedad en general.

1.5 Institutos Tecnológicos

Los institutos tecnológicos distribuidos estratégicamente a lo largo del estado de Baja California Sur, están llamados a desempeñar un papel preponderante en el subsistema tecnológico y de servicios avanzados del sistema de innovación clúster en materia de acuicultura y pesca sudcaliforniano. En el contexto de esta investigación, la tercera misión

(vinculación en el entorno socioeconómico) se realiza por iniciativa de los profesores de los mismos.

1.5.1 Instituto Tecnológico de La Paz

La Misión del Instituto Tecnológico de La Paz implica: Contribuir al desarrollo sustentable, científico y tecnológico del País, a través de la formación integral de profesionistas competentes y comprometidos con una sociedad más humana.

En su Visión se manifiesta: Ser un Instituto reconocido a nivel nacional e internacional por su calidad y pertinencia, sustentado en el desarrollo del ser humano y su interacción con el medio ambiente. En este contexto, en la Tabla 45 se presenta la oferta educativa y servicios de vinculación con el entorno socioeconómico relacionados con la acuicultura y pesca del Instituto Tecnológico de La Paz.

Tabla 45. Oferta educativa y servicios de vinculación con el entorno socioeconómico relacionados con la acuicultura y pesca del Instituto Tecnológico de La Paz

Oferta educativa			Vinculación
Licenciatura	Maestría	Doctorado	Estructura de interfaz
<ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura • Ingeniería Bioquímica • Ingeniería Electromecánica • Ingeniería en Sistemas Computacionales • Ingeniería Industrial • Licenciatura en Administración • Contador Público 	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Computacionales • Administración 	N.A.	Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación

Fuente: elaboración propia.

1.5.2 Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Constitución

En la Misión del Tecnológico de Cd. Constitución se manifiesta: Ser una Institución de Educación Superior Tecnológica Pública Descentralizada, con Personalidad Jurídica y Patrimonio Propios, que brinde los servicios de Educación Superior y de Posgrado a los egresados de los niveles medio superior y superior, mediante la impartición de educación basada en competencias laborales a través de la aplicación de planes y programas de estudios pertinentes y acreditados y el desarrollo de investigación científica, tecnológica y educativa que promueva el desarrollo sustentable económico y social, así como, la actitud crítica derivada de la verdad científica, la prevención y búsqueda del futuro, con base en el conocimiento objetivo de nuestra realidad y valores regionales y nacionales.

En la Visión 2011 se dice que la educación que ofrezca el Tecnológico será abierta, amplia, flexible, pertinente, de buena calidad y acreditada, tendiente a convertirse en el motor impulsor del desarrollo social, de la democracia, de la convivencia multicultural y del desarrollo sustentable económico y social del Municipio de Comondú. Se propone generar profesionistas caracterizados por su pertinencia social, con un perfil científico y humano, altamente cultos en todas las áreas del saber que oferte en su momento, portadores de conocimientos de vanguardia y comprometidos con las necesidades de la región y del Estado. Asimismo, busca operar integralmente bajo un sistema de gestión certificado, cimentado en su mejora continua, que permita que la sociedad participe y esté plenamente informada del desempeño académico y del uso de los recursos que son destinados para proveer sus servicios de educación superior. Además, contará con el equipamiento e

infraestructura educativa suficiente y adecuada a las necesidades de especialización de la oferta educativa de que disponga, así como, de una planta de recursos humanos altamente competitiva, desarrollándose en un ambiente laboral saludable, justo, equitativo y con un alto espíritu humanista.

En su Visión 2025 se destaca:

“La educación superior que ofrezca nuestro tecnológico será en gran medida el motor impulsor del desarrollo social, de la democracia, de la convivencia multicultural, y del desarrollo económico sustentable del Estado. Proporcionará a los sudcalifornianos los elementos para su desarrollo integral, formando científicos, humanistas y profesionales cultos, en todas las áreas del saber que oferte en su momento, portadores de conocimientos de vanguardia y comprometidos con las necesidades del Estado y del País. Contará con una oferta educativa abierta, amplia, flexible, de alta calidad, acreditada y certificada. Además de ofrecer oportunidades de actualización a todos sus egresados y contar con una oferta variada y modalidades adecuadas de educación continua para satisfacer necesidades educativas del entorno, que gozará de reconocimiento estatal, nacional e internacional. Estará caracterizado por el aprecio social a sus egresados, una cobertura suficiente y su coordinación con los otros tipos y modelos educativos, así como con la ciencia, la tecnología, el arte y la cultura. Tendrá una alta capacidad de respuesta para atender las necesidades académicas de sus estudiantes cada vez más diversos por su origen social y étnico, y ampliará aún más sus horizontes habiendo consolidado convenios de colaboración que le permitan formar parte de redes de cooperación e intercambios académicos, nacionales e internacionales, que sustentarán los programas de movilidad de profesores y

alumnos. Así mismo, el alto grado de integración a su entorno lo consolidará como fuente de consulta obligada para la sociedad y sus representantes en virtud de su reconocida autoridad moral y académica. Contará con un sistema de gestión certificado cimentado en su mejora continua, que permita que la sociedad participe y esté plenamente informada del desempeño académico y del uso de los recursos que son destinados para proveer sus servicios de educación superior, con sustento en procesos consolidados de evaluación y acreditación”.

En este sentido, para cumplir con su misión y visión se presenta la oferta educativa relacionada con la acuicultura y pesca del Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Constitución: Ingeniería Electromecánica, Licenciatura en Administración, Ingeniería en Alta Dirección Gastronómica, Arquitectura, Ingeniería en Gestión Empresarial, Ingeniería Industrial, Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería en Industrias Alimentarias.

1.5.3 Instituto Tecnológico Superior de Mulegé

En la Misión se manifiesta: Lograr que el Instituto Tecnológico Superior de Mulegé, se consolide como un soporte fundamental del desarrollo de la comunidad, contribuyendo a la formación de profesionistas de alta calidad, con una amplia idea del trabajo en equipo y capaces de responder a las necesidades y expectativas que la era moderna demanda.

Su Visión implica ser una Institución de Educación Superior con un modelo de gestión que le garantice el Liderazgo académico, proporcionando los elementos educativos para una vida de calidad, a través del fomento de valores, el aprovechamiento de las potencialidades del ser humano, y fortaleciendo el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

El Instituto Tecnológico Superior de Mulegé ofrece las siguientes carreras profesionales: Ingeniería en Industrias Alimentarias, Ingeniería Industrial, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería en Gestión Empresarial e Ingeniería en Administración.

1.5.4 Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Los Cabos

La Misión del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Los Cabos (ITES Los Cabos), incluye la formación de profesionales de excelencia con mística de trabajo, productividad y creatividad, capaces de responder a los retos de la modernización nacional dentro de su proceso de globalización. En este sentido, actualmente ofrece las carreras de: Administración, Arquitectura, Ingeniería en Sistemas, Gastronómica, Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Civil y Contaduría.

2. Índice de Innovación Estatal

En el Índice de Innovación Estatal 2010 (Tabla 46), Baja California Sur (décima posición general) resalta su promedio de escolaridad por encima del promedio nacional, pero sobre todo la proporción de empresas que tienen banda ancha, el porcentaje de empresas que emplean Internet en sus relaciones con clientes y proveedores y usan equipo de cómputo en sus procesos. Este último aspecto favorece su calificación ya que es una de las entidades con menor número de empresas. Igualmente Baja California Sur obtiene buena calificación en cuanto a la derrama de créditos por contar con un número pequeño de empresas en comparación con otras entidades del país, lo que resulta en un destacable porcentaje de las mismas que está cubierto por el financiamiento derivado del Sistema Nacional de

Garantías. Sin embargo sus actividades empresariales y de impacto económico y resultados para la innovación están muy por debajo de los habilitadores para innovar.

Tabla 46. Índice de innovación estatal

Posición	Entidades Federativas	Calificación	Nivel de Innovación	
1	Distrito Federal	69.30	Media-Alta Innovación	
2	Nuevo León	56.79		
3	Querétaro	41.23	Innovación Promedio	
4	Chihuahua	34.24		
5	Baja California	33.08		
6	Sonora	32.97		
7	Coahuila	30.38		
8	Guanajuato	30.23		
9	Morelos	29.79		Media-Baja Innovación
10	Baja California Sur	29.21		
11	Aguascalientes	28.14		
12	Colima	27.02		
13	Tamaulipas	26.90		
14	Jalisco	26.80		
15	Sinaloa	24.67		
16	San Luis Potosí	24.56		
17	México	24.15		
18	Campeche	23.43		
19	Tabasco	22.84		
20	Yucatán	21.78	Baja Innovación	
21	Quintana Roo	21.33		
22	Puebla	20.36		
23	Durango	18.42		
24	Veracruz	16.88		
25	Michoacán	16.74		
26	Zacatecas	16.68		
27	Hidalgo	16.29		
28	Nayarit	16.24		
29	Tlaxcala	11.85		Escasa Innovación
30	Chiapas	11.66		
31	Oaxaca	8.75		
32	Guerrero	6.39		

Fuente: [www. aregional.com](http://www.aregional.com)

3. La IDTI en materia de acuicultura y pesca en las IES/CPIs sudcalifornianas: UABCS, CICIMAR-IPN, CRIP-INP y CIBNOR

La acuicultura se ha convertido en la actividad de producción de alimentos²⁸ con mayor crecimiento a nivel mundial. La importancia de cubrir las necesidades alimentarias de la población aumenta rápidamente y con ello, la necesidad de hacerlo de una manera sustentable. En el ámbito económico, la acuicultura representa una actividad de gran importancia, ya que constituye una fuente de empleo, una fuente de divisas y además disminuye el gasto en importación de productos acuícolas. En México, la principal industria acuícola es el cultivo de camarón que produce actualmente cerca de 150,000 toneladas, producción que sin embargo está sujeta a la variación tanto por amenazas en la producción por la incidencia de enfermedades (por ejemplo, virus de la mancha blanca y el síndrome mortalidad temprana) como en la comercialización por una competencia con el camarón de origen asiático.

En el contexto sudcaliforniano se destaca el potencial para el cultivo de moluscos, dado que se sobresa le a nivel mundial por su gran diversidad y que sus aguas marinas son reconocidas mundialmente, por su limpieza y gran productividad. Así, la UABCS, el CICIMAR-IPN, CRIP-INP La Paz y el CIBNOR disponen en su conjunto la mayor concentración a nivel nacional de infraestructura y laboratorios en materia de acuicultura para realizar la IDTI; las líneas de investigación Anexo 3) que actualmente se desarrollan en el tema son el cultivo de: cabrillas, guachinango, pargos, jurel, botete, camarón, peces de ornato, lenguado, mojarra (familia *Gerridae*) ostras perlíferas, almeja catarina y voladora,

²⁸ Esto implica la calidad de las proteínas (cadenas cortas) y de los ácidos grasos de la serie Ω que contienen los peces; todo esto, ampliamente reconocido actualmente con mucho valor nutricional para los humanos.

almeja mano de león, almeja generosa, ostión (japonés, de placer y del golfo de México) y abulón entre los más conspicuos.

Los proyectos de investigación relacionados con estas tecnologías tratan la domesticación de las especies, el desarrollo y optimización de cultivos, genómica, biotecnología, fisiología, sanidad acuícola y nutrición, entre otros. En materia pesquera la investigación (Anexo 4) está orientada a la administración de los recursos pesqueros, donde resaltan la sardina, el camarón, el abulón, la langosta y las almejas; también es de mencionar la pesca exploratoria para nuevos recursos (merluza, bacalao negro, langostilla y camarón de profundidad, entre otros) y el ordenamiento marino.

3.1 La percepción de los investigadores respecto al sistema sudcaliforniano de innovación

Los profesores investigadores sudcalifornianos (Tabla 47), perciben que la articulación entre los subsectores del sistema de innovación en materia de acuicultura y pesca no es muy adecuada, pero en su gran mayoría piensan que su función debe incluir la vinculación con las organizaciones productivas. Por otra parte, perciben que los mecanismos de financiamiento no son suficientes y que si buscan información oportuna sobre convocatorias, para los apoyos de proyectos IDTI. En nuestro caso, opinan que la infraestructura disponible para la IDTI no es adecuada.

En su gran mayoría los profesores-investigadores perciben que el marco normativo de sus IES/CPI no les permite desarrollar adecuadamente su vinculación con el entorno socioeconómico, a pesar de que manera personal si tienen interés en el desarrollo de

proyectos en colaboración con los agentes económicos y sociales en materia de acuicultura y pesca. Por último, manifiestan que el rol del Gobierno del Estado respecto a la IDTI en materia de acuicultura y pesca es insuficiente, que los fondos de capital emprendedor no son suficientes y que el marco normativo en materia de ciencia, tecnología e innovación no es adecuado.

Tabla 47. Percepción de los profesores investigadores del subsistema científico (UABCS, CIBNOR, CICIMAR-IPN, CRIP-La Paz-INP, CISESE-La Paz) respecto a la vinculación que existe con su entorno socioeconómico ^{1/}.

Percepción	Acuerdo (%)	Desacuerdo (%)
1. La articulación entre los subsectores del sistema de innovación es adecuada	17.14	65.71
2. Mi función debe incluir la vinculación con la empresa/academia	81.08	10.81
3. Existen suficientes mecanismos de financiamiento pero no se aprovechan	40.54	45.95
4. Recibo información oportuna sobre convocatorias	42.42	42.42
5. Busco información oportuna sobre convocatorias	51.61	25.81
6. La infraestructura a mi alcance para el desarrollo de proyectos es adecuada	33.33	45.45
7. Mi institución tiene un marco normativo que favorece la vinculación con el entorno socioeconómico	32.35	61.76
8. Me interesa establecer relaciones de vinculación con el entorno socioeconómico	75.61	14.63
9. El rol del gobierno del estado en la ciencia, tecnología e innovación es suficiente	9.09	78.79
10. Existen suficientes fondos de capital emprendedor	18.75	56.25
11. El marco normativo en materia de ciencia, tecnología e innovación es adecuado	20.59	58.82

^{1/} % de acuerdo+%desacuerdo+%neutral=100%. Fuente: elaboración propia.

En este contexto, aplicando el análisis comparativo de cada una de las IES/CPIs respecto al promedio que se presenta en la Tabla 47; los profesores investigadores la UABCS difieren del promedio en el ítem 4 (neutral), manifestando que ellos si reciben la información oportuna de las convocatorias. Los investigadores del CIBNOR opinan

diferente al promedio en los ítem 6 y 7, en otras palabras manifestaron que la infraestructura a su alcance para el desarrollo de proyectos si es adecuada y que el CIBNOR si tiene un marco normativo que favorece la vinculación de sus investigadores con el entorno socioeconómico.

Los investigadores del CICIMAR-IPN y los del CRIP-INP de la Paz perciben de manera diferente al promedio en los ítem 3 y 4, lo que quiere decir que para ellos si existen suficientes mecanismos de financiamiento pero que no se aprovechan y que no reciben información oportuna sobre las convocatorias. Por último, los investigadores de la Unidad La Paz del CISESE difieren del promedio solamente en el ítem 3; para ellos si existen suficientes mecanismos de financiamiento pero que no se aprovechan.

3.2 La infraestructura, laboratorios, programas y departamentos donde se realiza la IDTI.

En el CIBNOR existen dos programas de investigación relacionados directamente con la temática de esta tesis: Acuicultura y Ecología Pesquera; en el primero se desarrollan cuatro líneas estratégicas; I) Desarrollo de tecnologías para el cultivo de crustáceos, II) Desarrollo de tecnologías para el cultivo de moluscos, III) Desarrollo de tecnologías para el cultivo de peces y IV) Desarrollo de la Biotecnología de Plancton. En el segundo programa, Ecología Pesquera se integran las siguientes cinco líneas estratégicas: a) Efectos ecológicos de la pesca en el ecosistema marino del Golfo de California (Identificación, evaluación y mitigación de sus impactos potenciales), b) Contribución al desarrollo sustentable de nuevas pesquerías en el noroeste mexicano; estudio de factibilidad bio-ecológico y bio-

económico, c) Variabilidad y vulnerabilidad de ecosistemas marinos del noroeste mexicano, d) Maximización del valor económico de los productos de origen marino del noroeste de México y e) Ordenamiento y recuperación pesquera en la región noroeste de México. En estas líneas estratégicas se integran los 106 los proyectos IDTI que se desarrollan actualmente: 74 en acuicultura y 34 en pesquerías; y los 20 investigadores que laboran en el Programa de Ecología Pesquera y 40 investigadores del Programa de Acuicultura.

La UABCS dispone de laboratorios en el campus de La Paz, en la Unidad Pichilingue y la Planta de Procesamiento Pesquero para desarrollar la investigación, desarrollo tecnológico e investigación, donde trabajan los 18 profesores investigadores del Departamento Académico de Biología Marina y 15 profesores investigadores del Departamento Académico de Ingeniería Pesquera, algunos de ellos están integrados al Cuerpo Académico denominado “Tecnologías Aplicadas a los Recursos Pesqueros y Acuícolas” y formalmente se ejecutan 15 proyectos de IDTI en materia de acuicultura y 21 con el tema de pesquerías.

En el CICIMAR-IPN, la IDTI y la formación de capital intelectual se desarrolla en la estructura departamental que integra la totalidad de su infraestructura: Departamento de Plancton y Ecología Marina, Departamento de Pesquerías y Biología Marina, así como el Departamento de Desarrollo de Tecnologías, en donde trabajan 116 profesores investigadores que actualmente se llevan a cabo 22 proyectos de IDTI en materia de acuicultura (3) y pesca (19).

4. Propuestas generales

Se propone impulsar el desarrollo productivo de Baja California Sur mediante el estímulo de actitudes innovadoras en las organizaciones productivas en materia de acuicultura y pesca, así como favorecer el aumento de su capacidad de absorción de nuevos conocimientos. Esta estrategia presupone la idea de que la política de innovación no debe ser un agregado de las políticas científicas, sino una política nueva que se oriente de forma preferente a las organizaciones productivas y a desarrollar la estructura del sistema y las interacciones entre los agentes, lo anterior implica:

Apoyar las iniciativas que fomenten la innovación. Se propone dar apoyo efectivo a la puesta en marcha del Programa Estatal de Innovación. El Programa tiene como objetivos incrementar la competitividad –en particular de las PYMES– y contribuir a un modelo de apropiación social y económica del conocimiento más equilibrado en el ámbito de la sociedad sudcaliforniana.

Fomentar de la vinculación. Se propone crear redes de apoyo a estructuras e instrumentos destinados a aumentar la vinculación entre los agentes del sistema sudcaliforniano de innovación. Estas interacciones son muy dinámicas, debido al aprendizaje de los agentes y a la evolución del contexto, por lo que es necesario favorecer que los profesionales que desarrollan sus actividades en unidades de vinculación adquieran nuevos conocimientos y capacidades de forma continua. La creación de redes orientadas a la formación y al intercambio de conocimientos y experiencias entre sus miembros puede ser un instrumento muy útil para que no se pierda el saber hacer (Tabla 48).

Tabla 48. Marco conceptual para la vinculación IES/CPIs y entorno socioeconómico.

Capacidades/actividades	Sustento	Actividades de vinculación
<p>Capacidades</p> <p>La explotación y uso del stock de capacidades existentes en la universidad/CPI puede conducir al desarrollo de actividades de vinculación.</p>	<p><i>Stock</i> de Conocimiento. Infraestructura Física.</p>	<p>Comercialización de resultados. Emprendedurismo (creación de empresas, <i>spin out</i>). Asesoramiento y consultoría. Comercialización de servicios basados en infraestructura.</p>
<p>Actividades</p> <p>Actividades a través de las cuales se amplían y desarrollan las capacidades existentes en la Universidad/CPI. Estas actividades son de vinculación cuando involucran a entidades no académicas.</p>	<p>Investigación. Docencia. Difusión.</p>	<p>Contratos/convenios de investigación. Colaboración en proyectos de Investigación. Movilidad de personal. Prácticas en empresas. Cursos y actividades de formación Alineamiento curricular. Formación de redes sociales. Diseminación no-académica.</p>

Programa de estudiantes y graduados en empresas. Se propone dar estímulo a las prácticas de estudiantes en empresas, mediante programas adecuados, así como a las prácticas en empresas de graduados recientes, preferentemente en el marco de proyectos de innovación y con los profesores investigadores de las IES/CPIs como tutores.

Apoyo a clústeres para la innovación. Se propone dar apoyo al desarrollo de *clústeres* para favorecer la cultura de la innovación en las organizaciones productivas y la cooperación entre ellas, sobre todo vertical (con proveedores de equipos y servicios avanzados) y también con las IES/CPIs, los parques tecnológicos y las UVTC.

Servicios de información tecnológica. Se propone dar apoyo a servicios de información tecnológica que permitan poner a disposición los resultados de la I+D realizada, explotar la información contenida en bases de datos de patentes y realizar inteligencia estratégica.

En un contexto de recursos limitados, la decisión sobre los caminos por seguir en el desarrollo tecnológico es especialmente crítica. La definición de áreas estratégicas es una política que se deberá seguir y que en otros lugares ha permitido la instalación de capacidades y la obtención de resultados alentadores. Sin embargo, la selección de áreas estratégicas, su monitoreo a nivel local, nacional y mundial, así como la evaluación de sus potenciales y sus riesgos, no son actividades que puedan realizarse a ciegas.

Por los motivos señalados, es necesario desarrollar estudios de evaluación tecnológica realizados con regularidad y adecuados a las heterogéneas necesidades de Baja California Sur. Tales estudios deberán utilizar fuentes de información internacional y regional, como por ejemplo bases de datos de publicaciones y patentes, pero contar también con el asesoramiento de expertos en cada temática abordada. Entre sus contenidos deberá incluirse una evaluación de la capacidad de Sudcalifornia, así como las líneas de investigación de mayor potencial a nivel mundial y un mapa de actores que permita tomar acciones de colaboración dentro y fuera del Espacio sudcaliforniano del Conocimiento.

En el marco de la EBC, se espera que las IES/CPIs sudcalifornianos realicen proyectos IDTI en cooperación con el entorno socioeconómico, es decir, su integración al sistema estatal de innovación en Baja California Sur deberá ser real y objetiva, lo que quiere decir: integrar en su misión, la vinculación con las organizaciones productivas, además de la formación de capital humano y la investigación científica

En este contexto, en los últimos años, y como una forma de atender a las nuevas demandas emergentes de la sociedad del conocimiento, se han comenzado a configurar un conjunto de iniciativas inconexas que pugnan por una mayor articulación entre la

universidad (Tabla 49) y una heterogeneidad de demandas sociales de conocimiento (Abe, 2007, Kempner y Taylor, 1998).

Tabla 49. Modelos de universidad

Universidad Tradicional	Universidad Emprendedora	Universidad Relacional
Enseñanza	Enseñanza articulada a competencias orientadas hacia el emprendimiento empresarial.	Enseñanza articulada a competencias orientadas hacia el sentido de la iniciativa y emprendimiento
Investigación no orientada	Investigación orientada al mercado (empresas)	Conocimiento orientado al contexto de aplicación económico, social, cultural y regional.
Gestión Universitaria (jerárquica, burocrática y parcelada)	Gestión Universitaria (jerárquica, burocrática e instrumentalizada por el <i>management</i> empresarial)	Gobernanza: gestión horizontal y en red (gestión social del conocimiento: articulación de recursos, individuos, organizaciones y agendas locales y globales de conocimiento).
Evaluación con criterios endógenos a la academia	Evaluación con criterios endógenos y orientados hacia el <i>value for money</i> .	Calidad relacional: proceso integrado multinivel (individuos, grupos y redes), multicriterio (calidad, conectividad y pertinencia social) y multiagente (pares académicos, usuarios y pares sociales).
Extensión Universitaria	Fomento de la relación Universidad-Empresa.	Fomento de redes heterogéneas de conocimiento y aprendizaje.

Fuente: Castro Spila, J., Barrenechea, J., e Ibarra, A. (2011)

En síntesis, la multidimensionalidad de la actividad científica que en prospectiva se espera en Baja California Sur, en el contexto de la Economía Basada en el Conocimiento y el papel de las universidades, institutos tecnológicos y centros públicos de investigación será contribuir a tres funciones clave: generación del conocimiento –mediante el desarrollo de investigación–, transmisión del conocimiento –mediante la educación y la formación de recursos humanos– y transferencia del conocimiento –mediante la difusión socioeconómica del conocimiento y proporcionando conocimiento para resolver problemas– y se insta a los

gobiernos del estado y los municipios a emprender políticas que faciliten el desarrollo de todas esas dimensiones. Aunque actualmente el CONACYT a nivel federal ya contempla estos enfoques en sus políticas de IDTI, que sin duda se ha ido avanzando progresivamente en nuestro ambiente de la acuicultura y la pesca.

5. Consideraciones finales

Como corolario de este capítulo, afirmo que en la Ciudad de La Paz, B.C.S. se concentra el mayor número (224) de investigadores en materia de acuicultura en pesca del País²⁹, ubicados en la UABCS, CIBNOR, CICIMAR-IPN, CISESE-LAP y CRIP-INP de La Paz y que de acuerdo al sondeo de percepciones realizado el primer semestre de 2014; en esta investigación pudimos constatar que la mayoría de los investigadores (81%) están de acuerdo en establecer relaciones con los pescadores y acuicultores sudcalifornianos, pero piensan que el marco normativo e institucional no les ayuda para realizar esta labor, los recursos disponibles no son suficientes y que el capital emprendedor no existe, entre otros.

En este contexto, con esta magnitud de capital intelectual e infraestructura para la IDTI, el papel de las IES/CPIs sudcalifornianas, resulta de la mayor importancia, no sólo en términos de la transferencia tecnológica a procesos acuícolas y pesqueros, así como a los organizacionales. El aporte crucial debe manifestarse en su contribución a la creación y difusión de marcos cognitivos nuevos, contemporáneos y pertinentes para dar respaldo científico a las intervenciones de la propia sociedad sobre los dos procesos de cambio social

²⁹ En segundo lugar estaría la Cd. de Ensenada B.C. en virtud de que el CISESE, el Instituto de investigaciones Oceanológicas (IIO) de la UABC, la Facultad de Ciencia Marinas de la UABC y el CRIP-INP de Ensenada integran menos investigadores que el CIBNOR, UBCS, CIMAR-IPN y CRIP-INP de la Paz en materia de acuicultura y pesca.

más importantes para ella misma: el crecimiento y el desarrollo territorial de Baja California Sur, en pocas palabras, crear y promover el ambiente propicio para que las IES/CPIs locales verdaderamente se vinculen con el entorno socioeconómico de Sudcalifornia.

Además, el CIBNOR y el Tecnológico de la Paz disponen de estructuras formales para la vinculación con el entorno socioeconómico y la gestión tecnológica; los posgrados que se ofrecen y IDTI que se desarrolla resaltan la fortaleza académica de las IES/CPIs sudcalifornianas en materia de acuicultura y pesca, con prestigio de primer nivel demostrado en lo nacional e internacional, solo hace falta incrementar el esfuerzo organizativo —para evolucionar desde las instituciones tradicionales a las IES/CPIs con capacidad relacional— y articular las agendas con los demás agentes del sistema de innovación, es decir, dinamizarlo para hacer realidad el crecimiento económico de Baja California Sur.

Por último, en Baja California Sur es necesario adoptar políticas públicas capaces de permitir que los actores obtengan capacidades para gestionar el conocimiento disponible y producir nuevos conocimientos a efecto de incidir en el crecimiento regional. El marco de esas políticas es el Sistema Nacional de Innovación (SNI) donde destaca el modelo de Economía Basada en el Conocimiento (EBC). Esto comprende varias acciones:

a) Contar con políticas horizontales dirigidas a disminuir las fallas del mercado y también del Estado para promover y difundir bienes públicos tendentes a mejorar las ventajas competitivas dinámicas de la región;

b) diseñar mecanismos que faciliten la vinculación de las IES/CPIs con las empresas, en otras palabras, diseñar políticas verticales orientadas a promover y fomentar la vinculación entre las IES/CPIs y su entorno socioeconómico en lo general y las organizaciones productivas en lo particular para facilitar la consolidación de culturas empresariales innovadoras; y

c) Desarrollar políticas selectivas dirigidas a mejorar las relaciones privadas-privadas (proveedor-clientes) y privadas-públicas a través de nuevos instrumentos de generación y circulación de conocimientos que se conviertan en ventajas competitivas dinámicas. Como resumen, Sudcalifornia dispone de los agentes suficientes para ponerla en la ruta hacia una sociedad y economía basadas en el conocimiento, solo falta tender los puentes suficientes para dinamizar el Sistema Sudcaliforniano de Innovación en materia de acuicultura y pesca.

VI. LOS SUBSISTEMAS FINANCIERO Y TECNOLÓGICO. EL APOYO, EL FINANCIAMIENTO, LA TECNOLOGÍA Y LOS SERVICIOS AVANZADOS

El Subsistema Financiero ofrece recursos económicos a los elementos de los demás subsistemas para el desarrollo de sus respectivas actividades, y se consideran incluidas tanto las entidades financieras privadas o comerciales, que ofrecen recursos para proyectos de innovación (capital riesgo, capital semilla, etc.), los tres niveles de gobierno (Figura 47), que otorgan apoyos o créditos para el fomento de la actividad innovadora dentro del Sistema de Innovación (SI).



Figura 47. Fuentes naturales de financiamiento.

En este contexto, la innovación es por naturaleza costosa y azarosa. Dado que las actividades de innovación generalmente tienen lugar en ambientes evolutivos caracterizados por el cambio constante con alta incertidumbre, los beneficios esperados de estas inversiones son difícilmente predecibles. Además, por la naturaleza del conocimiento incorporado en las innovaciones, la capacidad de apropiarse de los beneficios derivados de las innovaciones es incompleta. Estas características de la innovación pueden inhibir a las organizaciones productivas y a otros agentes a tomar riesgos de inversión en actividades de innovación, y de hecho eso ocurre con frecuencia, produciendo un nivel inadecuado de inversión en IDTI respecto de lo que sería socialmente deseable (Dutrenit, 2010), esta aseveración se vuelve extrema en las actividades primarias, especialmente en la acuicultura y la pesca.

Respecto, al Subsistema Tecnológico y de Servicios Avanzados que agrupa a aquellos elementos cuya actividad principal consiste en desarrollar tecnologías o procesos para otras empresas o en prestarles servicios tecnológicos, servir para difundir las tecnologías y facilitar las interacciones entre los entornos productivo y científico. En particular, el Subsistema Tecnológico desempeña un papel muy importante en la difusión de tecnología. Dicho subsistema tiene un notable efecto multiplicador y difusor de innovaciones tecnológicas.

Las empresas de ingeniería, las de bienes de equipo y las de instrumentación llevan a cabo frecuentemente la transferencia de tecnologías entre diversos sectores y constituyen uno de los socios más adecuados para la transferencia de resultados de la investigación pública a las empresas, precisamente por su capacidad para difundir ampliamente las

tecnologías. Así lo han entendido universidades como la de Oxford, al crear la empresa Oxford Instruments, por ejemplo. Por su parte, los Centros de Innovación y Tecnología regionales o sectoriales constituyen focos de difusión muy apropiados para incidir en el entorno estatal o sectorial de PYMEs pertenecientes a sectores tradicionales y con bajo nivel tecnológico, como la acuicultura y la pesca, —incapaces de crear individualmente sus propias unidades de IDTI— y para identificar las futuras demandas de tecnología de las mismas. Así, como ya se ha indicado, la innovación conduce a la difusión y ésta, a su vez, influye en las actividades de aquella (Castro y Fernandez de Lucio, 2008).

Con frecuencia, la innovación implica actividades de creación colectiva, que a menudo se formaliza mediante acuerdos de cooperación entre los elementos del SNI, produciéndose un aprendizaje por la interacción, del mismo modo que existe un aprendizaje por la práctica. Finalmente, la capacidad de absorción representa el potencial de conocimientos teóricos y prácticos de las empresas para incorporar a sus procesos de producción las tecnologías desarrolladas por otros elementos del SNI. Actividades tales como el control de calidad, la organización de la producción, el diseño, el desarrollo de la IDTI, la formación del personal, etc., conducen a la organización productiva a aprender a través del aprendizaje y se unen a los aprendizajes por la IDTI, por la enseñanza, por la práctica y por la interacción principalmente.

Así, por ejemplo, la mejora de la capacidad de absorción de tecnología en la empresa a través de una mayor calificación técnica de su capital humano constituye una evolución positiva de la calidad. Igualmente, la orientación de las líneas de investigación de los CPI a

aquellas que mejor se adapten a las necesidades a corto, medio y largo plazo de las empresas de su entorno representa una mejora en la calidad de estos Elementos.

1. El financiamiento y los apoyos a las actividades de IDTI

En la mayor parte de los Sistemas de Innovación, los tres niveles de gobierno desempeñan un papel múltiple: productores de innovaciones, en la medida en que lo son las empresas públicas, clientes de las innovaciones que producen las empresas, reguladores de las actividades de las empresas y por tanto, de su actuación en materia de innovación, facilitadores de las actividades de innovación, ofreciendo los medios humanos y materiales y las infraestructuras necesarias y, finalmente, promotores de las innovaciones mediante sus políticas de fomento de las actividades de IDTI. Al menos, cabe citar cinco argumentos para justificar la intervención pública en materia de innovación (Modrego, 1993):

- Las externalidades del proceso innovador: las actividades que forman parte del proceso (en especial las de IDTI) proporcionan beneficios a agentes que no han realizado el esfuerzo. Este desbordamiento de los beneficios tiene dos consecuencias: en primer lugar, la motivación de los agentes privados para realizar actividades de IDTI es menor de lo que sería aconsejable; en segundo lugar, no cabe esperar que los mecanismos del mercado basten para una asignación eficiente de los recursos (Tabla 50).
- El carácter dinámico y acumulativo del avance tecnológico: no cabe partir de cero (hay un nivel crítico) y cada innovación genera una secuencia de posibles investigaciones que, a su vez, dan lugar a nuevas innovaciones y así sucesivamente.

- La presencia de economías de escala (necesidad de dirigirse a mercados internacionales para rentabilizar el esfuerzo innovador; necesidad de disponer de infraestructuras de uso compartido, etc.)
- La incertidumbre intrínseca del proceso innovador (no hay seguridad de que el desarrollo de las actividades produzca el fin esperado)
- Los efectos socioeconómicos de la innovación (sobre el crecimiento, la productividad y la competitividad generales; sobre la renta y el bienestar; sobre el empleo y los mercados de trabajo, sobre las necesidades de formación y cualificación de la población activa y sobre la distribución social).
- En los países de tipo federal (como México) o con un cierto grado de reparto de poderes coexisten tres ámbitos de actuación en política científica y tecnológica: El Gobierno Federal, los gobiernos estatales y los gobiernos municipales. A ellos cabe añadir un cuarto ámbito, que podríamos denominar supranacional, que es en el que se incluyen los programas internacionales de cooperación en ciencia y tecnología.

Es por ello que en la promoción de la innovación existe un rol para los tres niveles de gobierno que no puede ser reemplazado por los agentes individuales. La intervención del gobierno debe estar enfocada a solucionar fallas de mercado.

Tabla 50. Fallas de mercado que justifican la intervención del estado.

Fallas de Mercado	Descripción
Externalidades	El proceso innovador y su producto generan beneficios sociales que no se contemplan cuando se planea de forma privada. Es decir, es frecuente que proyectos innovadores que no son rentables de forma privada, pero que podrían ser socialmente rentables, terminen no llevándose a cabo.
Bienes públicos	Cuando se socializa el conocimiento se convierte en un bien público y, como tal, es no excluyente, por lo que es difícil evitar que terceros utilicen las innovaciones generadas por una empresa, esto se da aun cuando exista un sistema que proteja los derechos de propiedad intelectual.
Problemas de coordinación	Es poco común que las empresas innoven por si solas. Pueden existir obstáculos a que las empresas cooperan entre sí, o con instituciones académicas.
Información asimétrica	Debido a la asimetría de información, las empresas dedicadas a la innovación pueden ser percibidas como más riesgosas de lo que son por el sistema financiero. Esto se traduce en un acceso limitado a fuentes de financiamiento competitivas.

Los fondos (Figura 48) que presentan un interés especial para los investigadores de las universidades, los centros públicos de investigación (recientemente en México también se incluyen los privados) y las empresas son los que habitualmente se denominan fondos competitivos, que se orientan al desarrollo de los objetivos fijados en las políticas de fomento de las actividades de IDTI de los tres niveles de gobierno:

- Se convocan por el sistema CONACYT, <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt>
- Pueden acceder a ellos las entidades que realizan actividades de IDTI, siempre que cumplan los requisitos (términos de referencia) que se determinen, en función del tipo de fondo y de los objetivos predeterminados.

- Se otorgan tras un proceso de evaluación, de acuerdo con los objetivos y los criterios de calidad y oportunidad especificados en la correspondiente convocatoria.

En función del diagnóstico efectuado previamente por la entidad responsable de los Planes y fondos se establecen una serie de programas, mecanismos e instrumentos financieros mediante los cuales se pretende fomentar las actividades de IDTI, reduciendo las carencias detectadas. En términos generales, hay tres grandes tipos de programas:

- Promoción general del conocimiento, dedicado al fomento de la investigación básica, esto es, la investigación cuya finalidad es el aumento del conocimiento, tal es el caso del Fondo Sectorial SEP-CONACYT (Figura 48).
- Programas orientados a financiar las actividades de investigación aplicada y orientada (Figura 48) hacia los objetivos considerados prioritarios, como son los sectoriales con cada una de las secretarías de estado y órganos desconcentrados de la Administración Pública Federal. Ver <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-fondos-sectoriales-constituidos>.

En nuestro caso merece especial atención el fondo sectorial SAGARPA-CONACYT que es el fondo de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación en colaboración con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Figura 48), este fondo es el que poya las actividades de pesca y acuicultura, cuya convocatoria se puede encontrar en: <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-abiertas-sagarpa-conacyt>

- Programas para financiar actividades de desarrollo tecnológico o, más ampliamente, actividades de innovación tecnológica, cuando entre los gastos susceptibles de ser

apoyados se encuentran los relacionados con actividades de preparación para la producción y comercialización de los procesos o productos innovadores, tal es el caso de del Fondo de Estímulos a la Innovación del CONACYT en sus tres modalidades: INNOVAPYME, INNOVATEC Y PROINNOVA (Figura48).

<http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-programa-de-estimulos-a-la-innovacion/convocatorias-abiertas-programa-de-estimulos-a-la-innovacion>

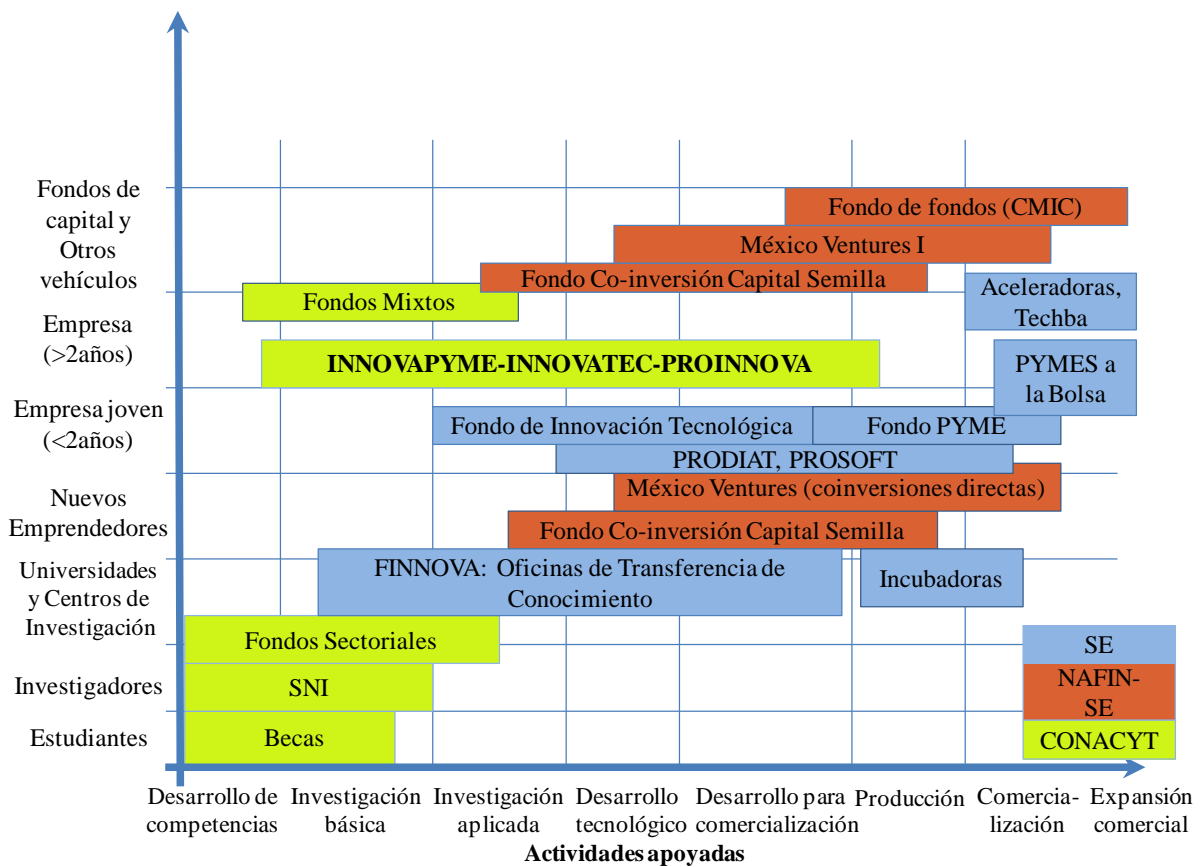


Figura 48. Instrumentos de apoyo y financiamiento para fomentar la investigación, desarrollo tecnológico e innovación (IDTI) en México.

Fuente: Ríos-Guerrero, 2012.

Respecto a los mecanismos de apoyo, existe un amplio abanico de posibilidades, aunque, en general, los más empleados son los proyectos (de investigación, desarrollo o innovación tecnológica, individuales o en cooperación entre agentes diversos), las becas de formación y perfeccionamiento de personal dedicado a actividades de IDTI, la movilidad de personal investigador, las dotaciones de equipamientos e infraestructuras y otras acciones donde se incluyen actividades diversas, no incluidas en los epígrafes anteriores, como redes, actividades de difusión, etc.

Por otra parte, el gobierno también puede emplear diversos tipos de ayudas para financiar los mecanismos anteriores. Éstas se resumen en:

- El apoyo, es decir, dinero otorgado a fondo perdido, que cubre total o parcialmente la actividad que se lleve a cabo, ya sea considerando los costos totales o los marginales (sólo los costos adicionales necesarios para realizar la actividad).
- El crédito reembolsable a bajo o nulo interés, con periodos de carencia y compromiso de devolución modulable en función del éxito de la actividad financiada.
- La participación en capital (fondos de arranque en el accionariado de empresas de base tecnológica durante un período de tiempo limitado).

En el caso de las empresas, como consecuencia de lo establecido en el Acuerdo General sobre Aranceles, Aduanas y Comercio de 1994 (OMC, 1994), los apoyos a proyectos no pueden representar más de 75% del costo de las actividades de investigación industrial o de 50% de los costos de las actividades de desarrollo precompetitivas. Esto se limita a una serie de conceptos (personal, equipamiento, servicios de investigación y

consultoría, gastos generales y otros gastos directos); estos límites han sido recogidos también por las normas mexicanas de la competencia.

En general, los mayores porcentajes de financiamiento se destinan a los proyectos de mayor riesgo (investigación) y los menores a los proyectos que suponen adaptaciones de conocimientos o tecnologías externas, tal es el caso mexicano de FIRCO, que incluye a la acuicultura y la pesca, ver:

http://www.firco.gob.mx/componentes_2014/Paginas/Productividad_agroalimentaria.aspx).

En nuestro país hay tres niveles de actuación en materia de política científica y tecnológica (El gobierno federal, el estatal y el municipal) y que sus programas políticos contemplan diversos tipos de programas y ayudas en función de las actividades que se pretenden desarrollar o de las entidades que solicitan las ayudas. Prácticamente todas las entidades federativas disponen de políticas de fomento de la investigación científica y de la innovación tecnológica que se desarrollan, en parte, mediante planes o programas competitivos que se publican en el sistema CONACYT como son los Fondos Mixtos (FOMIX) correspondientes, <http://www.conacyt.mx/index.php/fondos-mixtos-constituidos>. En el caso que nos ocupa en esta tesis se debe destacar el FOMIX- Baja California Sur (B.C.S.), convocatoria que se puede localizar en: <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-fondos-mixtos-constituidos/convocatorias-fondos-mixtos-constituidos-baja-california-sur/convocatorias-abiertas-fondos-mixtos-constituidos-baja-california-sur>

En México es importante mencionar al Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT), programa del

CONACYT que busca coadyuvar al desarrollo económico y social de las regiones del país mediante el financiamiento a propuestas de investigación, desarrollo e innovación tecnológica de alto impacto potencial que aporten soluciones a los problemas y necesidades que limitan el desarrollo o que generen oportunidades de mejora, que se publica en el sistema del CONACYT, <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-abiertas-fordecyt>. Además de algunos programas multilaterales, como el CYTED o el IBEROEKA, y de las actividades de organismos internacionales (como el Banco Interamericano de Desarrollo, por ejemplo), desempeñan un papel crucial los programas de cooperación internacional de los países desarrollados.

A pesar de lo antes mencionado, estos elementos no han sido suficientes para incrementar la productividad de las empresas por lo que es necesario redoblar esfuerzos en materia de fomento a la innovación, para elevar su, así como su inversión en IDE. En esta etapa de desarrollo se requiere alcanzar una masa crítica de empresas con perfil innovador, para lo cual es necesaria una política pública que considere a los distintos tipos de empresas (emprendedores, nuevas empresas de base tecnológica, PYMES, empresas grandes, redes de empresas, entre otras); las diversas fases de la innovación (pruebas de concepto, investigación aplicada y desarrollo tecnológico,); la vinculación con los generadores de conocimiento (universidades públicas y privadas, centros de investigación), y los agentes que facilitan dicha vinculación (UVTC, OTC, consultores, EDI, ORES) (PECITI2 2014-2018, 2014).

Por último, el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018 de México, menciona que el capital de riesgo es muy incipiente: representa solamente 0.02%

de su PIB. Aunado a esto, la falta de acceso al financiamiento: capital semilla, capital de riesgo o de inversionistas ángel es una de las barreras más importantes para el desarrollo de empresas de base tecnológica, sobre todo en sus etapas más tempranas; esto incluye a las organizaciones productivas en materia de acuicultura y pesca. Para apoyar el asunto que nos ocupa, me entrevisté con ejecutivos de sucursales en La Paz, B.C.S, de la banca comercial: HSBC, Bancomer, Banamex, Santander, Scotiabank y Banorte. Estos indican que carecen de líneas de crédito específicas para financiar la IDTI, particularmente en acuicultura y la pesca. Para apoyar esta información realicé una búsqueda en sus respectivas páginas web. Solamente Santander dispone de un programa denominado Fomento de la relación Universidad-Empresa, mediante el Premio Santander a la Innovación Empresarial. (<http://santanderuniversidades.com.mx/premio-a-la-innovacion-empresarial.php>).

2. El financiamiento a la IDTI en Baja California Sur

A nivel local el estado de Baja California Sur ocupa el lugar 26 —de las 32 entidades federativas y el D.F.— con un porcentaje de 0.01% del PIB estatal (Zaragoza-López, Solano-Flores, y Figueroa-Ramírez, 2012). En este contexto, ninguno de los municipios sudcalifornianos hace inversión en este ramo. Solamente existe un FOMIX municipal acordado (firmado a principios de 2012) con el CONACYT en La Paz, que a la fecha no funciona por la falta de la aportación del Municipio. En este contexto, para los interesados en acceder a fuentes de apoyo y financiamiento para investigación y becas se sugiere consultar el Catálogo de organismos que ofrecen financiamiento en la página web

siguiente: <http://comecyt.edomex.gob.mx/?q=programas/catalogo-de-organismos-que-dan-financiamiento>.

2.1 Apoyos otorgados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) al estado de Baja California Sur

En 2010 se otorgaron en Baja California Sur (Figura 49), 94 nuevas becas, lo que representó una disminución de 4% con respecto al año anterior. Asimismo, las becas vigentes aumentaron en 76% en el mismo periodo, para ubicarse en 250 becas (Tabla 51). En el ámbito de los fondos mixtos (estatal y del municipio de la Paz), en el periodo de 2001 a 2012, el CONACYT aportó 55.3 millones de pesos para el estado, más 5 millones de pesos para el municipio de La Paz (CONACYT, 2012).

Tabla 51. Monto en pesos de las becas vigentes del CONACYT en Baja California Sur

Año	Becas Vigentes	Monto
2007	223	\$ 21,093,485
2008	150	\$ 21,350,333
2009	142	\$ 27,768,899
2010	250	\$ 26,045,631
2011	274	No disponible
2012	319	\$34,800,000

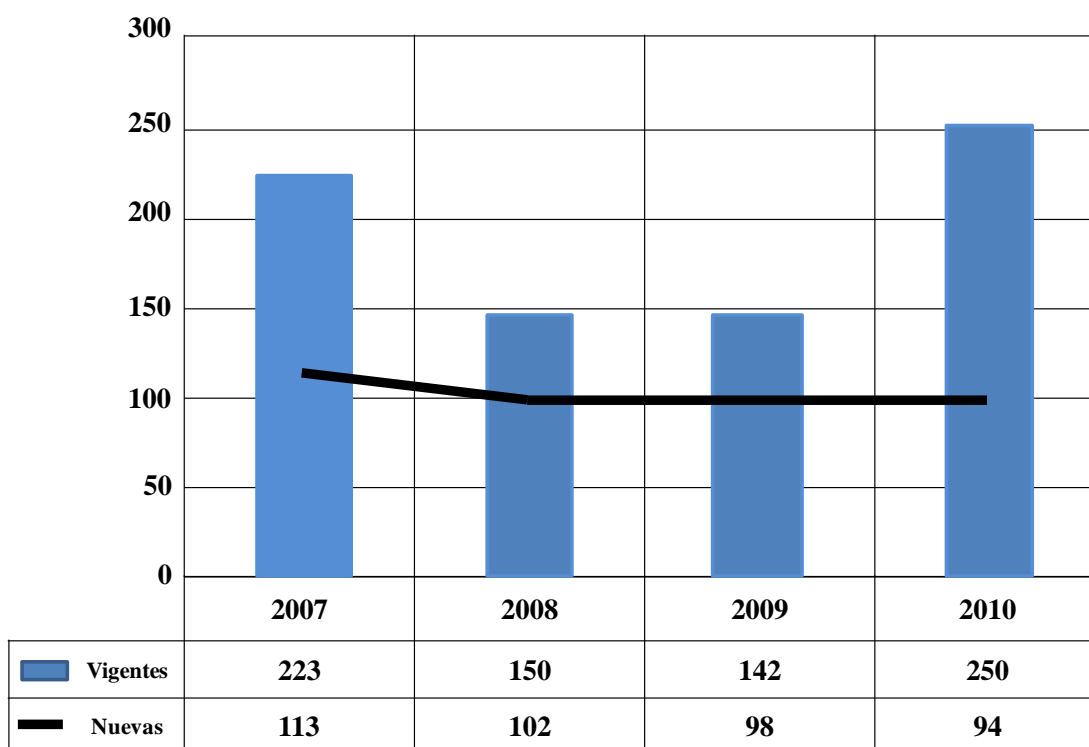


Figura 49. Becas nuevas y vigentes del CONACYT en el periodo 2007-2010
Fuente: CONACYT, 2012b

En la Convocatoria 2012 del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT), orientada con una visión regional, focalizando problemáticas u oportunidades de desarrollo compartidas entre entidades federativas y/o municipios, al estado le fue aprobado un proyecto a través del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C por un monto de 17.9 millones de pesos. El Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Baja California Sur fue constituido en abril del 2002. Al 2012, se han aprobado siete proyectos que representan apoyos del orden de 35.8 millones de pesos en la modalidad de Investigación Científica. Dentro de la Convocatoria de Investigación Científica Básica durante 2012, se aprobaron

seis solicitudes por un monto de 10.2 millones de pesos. En el marco de la convocatoria de Proyectos Estratégicos, durante 2008 se aprobó el proyecto “Parque Científico y Tecnológico. Fase I”, en el CIBNOR, por un monto de 25.79 millones de pesos.

Otro instrumento de apoyo a la ciencia, tecnología e innovación son los Fondos Sectoriales. Al término de 2010, se apoyaron 5 proyectos a través del Fondo Sectorial SEMARNAT CONACYT por un monto de 3.8 millones de pesos, así como 1 proyecto a través del Fondo de SALUD- CONACYT por un monto de 1.99 millones de pesos. En relación con el apoyo al Programa de Ciencia Básica, en el 2010 se invirtieron 14 millones de pesos, en 6 proyectos.

En el Programa de Estímulos a la Innovación (PEI), mediante el cual se otorgan estímulos económicos complementarios a las empresas que realicen actividades de IDT, con la finalidad de incrementar su competitividad, la creación de nuevos empleos de calidad e impulsar el crecimiento económico del país. En 2012 el PEI apoyó dos proyectos por un monto de 6.3 millones de pesos. Dentro del programa de apoyo al fortalecimiento y desarrollo de la infraestructura en ciencia y tecnología a través de la dirección de investigación aplicada se apoyó un proyecto por un monto de 1.3 millones de pesos. Por último, en El Programa Nacional de Innovación (PNI) se afirma que tanto en los modelos teóricos como la evidencia empírica permiten situar a la innovación y al desarrollo tecnológico entre las principales fuerzas detrás del crecimiento económico. Sin embargo, contar con un entorno propicio para la innovación es complejo ya que:

- Requiere la participación de diversos actores, lo que deriva fácilmente en problemas de coordinación.

- Existen fallas de mercado (Tabla 47) que con frecuencia generan una inversión privada en innovación menor a la que resultaría socialmente rentable.

3. Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI) 2014-2018

El Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018 tiene por objetivo hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico, social y sostenible, que al tiempo de enfocarse en la obtención de mayores recursos que permitan alcanzar el uno por ciento del PIB, también busca contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel; incluye el impulso al desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente; contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado. Además de contribuir al fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica del país.

En este contexto, para el SNI mexicano la casi total ausencia de instituciones orientadas al financiamiento de la innovación y la falta de un ambiente adecuado que favorezca el surgimiento de mercados de riesgo (capital de riesgo y *Private Equity*) representa una de sus principales debilidades. Sin duda, esto ha obstaculizado de manera importante el crecimiento de las capacidades de innovación de las empresas.

El Dr. Enrique Villa Rivera, Director General del CONACYT resaltó en el año de 2012 la diferencia entre el discurso y la realidad nacional en la materia. Indica que en los próximos seis años México deberá triplicar su inversión en ciencia y tecnología para hacer frente a las necesidades de la CTI. Actualmente el país tiene una inversión conjunta entre el gobierno federal y el sector privado de alrededor de 21 mil millones de pesos en el rubro, pero ésta debe llegar a 60 mil millones en los próximos seis años. El monto actual de recursos destinados al sector corresponde a 0.42 por ciento del producto interno bruto, pero es necesario alcanzar al menos uno por ciento (La Jornada, el 6 de junio de 2012). Lo anterior se sustenta en los artículos 9 bis y 25 de las leyes de Ciencia y Tecnología y General de Educación, respectivamente, que refieren la obligación del Estado Desarrollar y perfeccionar los instrumentos financieros para fomentar el emprendimiento y la innovación del PIB nacional.

En este contexto, el análisis de los datos proporcionados por ESIDET (2006) refuerza la lo que se viene diciendo en todos los foros, en el sentido de que en México los recursos financieros asignados a la innovación son muy escasos, y en todo caso no son proporcionados por las instituciones financieras privadas. Por el contrario, son principalmente financiados con recursos de las propias empresas y sus proveedores y clientes (64%) y por instituciones que administran fondos públicos (19%), mientras que el sistema financiero sólo contribuye con 15%. Estos datos también confirman el hecho de que el sistema financiero privado no está cumpliendo con su función en el SNI mexicano, por lo que las oportunidades de mejora en este renglón son muy altas (Dutrenit, 2010).

4. Programa Nacional de Innovación (2011)

En el Programa Nacional de Innovación el reto implica contar con fuentes de financiamiento eficientes, que es fundamental para el éxito de los proyectos de innovación de cualquier país. En particular, el capital privado, principalmente en etapas tempranas (capital ángel, semilla y emprendedor), juega un importante papel en el desarrollo de la innovación. Algunos factores que explican esta relación positiva son que los inversionistas:

- Realizan un análisis muy detallado de las empresas potencialmente receptoras y de sus proyectos, lo cual permite reducir los problemas de información asociados a la innovación.
- Valoran la protección de propiedad intelectual, porque ésta refleja ventajas competitivas sostenibles en el tiempo.
- Tienden a detectar mejor que otros las potenciales aplicaciones de productos y servicios existentes.
- La disponibilidad de capital privado permite a las empresas concentrarse en el desarrollo de estrategias de innovación y crecimiento, sin preocuparse por el acceso a capital.
- Los proyectos innovadores suelen tener períodos de maduración largos y se caracterizan por ser de alto riesgo, por lo que difícilmente serán susceptibles de financiamiento a través de deuda, pero se ajustan a las características que buscan inversionistas de capital semilla o emprendedor.

En este tenor, es necesario garantizar fuentes de financiamiento para el desarrollo de proyectos en todas las etapas del proceso de innovación. Para ello será necesario reforzar

algunos instrumentos con los que ya se cuenta, crear nuevos, y reorientar o focalizar el gasto público de programas existentes en apoyo a la innovación.

5. Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación de Baja California Sur (2011-2015)

En la línea de acción No. 2 del Plan Estatal de Desarrollo (2011-2015) se plantea: promover el financiamiento de proyectos de investigación, transferencia y desarrollo tecnológico en las diferentes áreas del conocimiento, privilegiando aquellos con participación del sector empresarial. La participación del sector empresarial en los proyectos de investigación canalizados a las demandas estratégicas del estado permitirá la introducción de soluciones científicas y técnicas y propiciará la implementación y desarrollo de soluciones acordes a las condiciones económicas y sociales del Estado.

El Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Sistema Estatal de Ciencia y Tecnología, el Sistema Estatal de Ciencia y Tecnología deberán implementar en forma permanente, mientras que los fondos FOMIX y FORDECYT de CONACYT incentivarán la participación del sector empresarial en el desarrollo de proyectos productivos con bases científicas y tecnológicas. La meta de esta línea de acción es aumentar el número de proyectos aprobados con financiamiento dentro de los diversos programas de financiamiento del CONACYT teniendo como meta el desarrollo de dos proyectos por Fondo.

6. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) fue creado por disposición del H. Congreso de la Unión el 29 de diciembre de 1970, como un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, integrante del Sector Educativo, con personalidad jurídica y patrimonio propio. También es responsable de elaborar las políticas de ciencia y tecnología en México. Desde su creación hasta 1999 se presentaron dos reformas y una ley para coordinar y promover el desarrollo científico y tecnológico y el 5 de junio del 2002 se promulgó una nueva Ley de Ciencia y Tecnología.

De acuerdo a los Artículos 1 y 2 de la Ley Orgánica del CONACYT: El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, es un organismo descentralizado del Estado, no sectorizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, que goza de autonomía técnica, operativa y administrativa. El CONACYT (Tabla 52), tendrá por objeto ser la entidad asesora del Ejecutivo Federal y especializada para articular las políticas públicas del Gobierno Federal y promover el desarrollo de la investigación científica y tecnológica, la innovación, el desarrollo y la modernización tecnológica del país.

Tabla 52. Funciones centrales del CONACYT.

Metas principales	Estrategias
<ul style="list-style-type: none">• Diseño, implementación y evolución de Políticas de CTI.• Incrementar las capacidades de innovación de las empresas.• Aumentar las capacidades científicas y tecnológicas de México.• Administrar los programas críticos de C y T a nivel nacional.	<ul style="list-style-type: none">• Asignar los fondos para I+D de acuerdo a las prioridades nacionales.• Impulsar el desarrollo científico y tecnológico.• Estimular los vínculos IES/CPIs-empresa.• Reforzar la infraestructura científica y tecnológica.• Promover la formación de recursos humanos en C y T.

Su meta es consolidar un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología que responda a las demandas prioritarias del país, que dé solución a problemas y necesidades específicos, y que contribuya a elevar el nivel de vida y el bienestar de la población; para ello se requiere contar con una política de estado en la materia. Incrementar la capacidad científica y tecnológica del país; así como elevar la calidad, la competitividad y la innovación de las empresas. El camino por seguir del CONACYT implica fomentar el desarrollo científico y tecnológico del país apoyando la investigación científica de calidad; estimular la vinculación entre los procesos productivos y la academia; y promover la innovación tecnológica en las empresas. Impulsar la formación de recursos humanos de alto nivel.

En este sentido, el CONACYT tiene como misión: “Impulsar y fortalecer el desarrollo científico y la modernización tecnológica de México, mediante la formación de recursos humanos de alto nivel, la promoción y el sostenimiento de proyectos específicos de investigación y la difusión de la información científica y tecnológica”. En su Visión 2025, “el CONACYT contribuirá conjuntamente con otras dependencias y entidades del Gobierno Federal, así como del sector productivo a que México tenga una mayor participación en la generación, adquisición y difusión del conocimiento a nivel internacional, y a que la sociedad aumente considerablemente su cultura científica y tecnológica, disfrutando de los beneficios derivados de ésta”.

El reto de México consiste en estructurar un modelo económico que posibilite a su población la producción de bienes de alto valor agregado a partir del conocimiento científico y tecnológico. Esto le permitirá al país revertir su situación actual caracterizada porque un alto porcentaje de los bienes producidos no rebasa un dólar por kilogramo.

México necesita de un nuevo modelo de desarrollo para crecer y competir globalmente, y un sistema científico-tecnológico robusto para transformar su sector productivo a bienes y servicios de más alto valor agregado.

En este contexto, el *Programa de becas* brinda acceso a la población a realizar estudios de alto nivel en instituciones académicas de excelencia, tanto en el país y como en el extranjero. A través las distintas modalidades del Programa, se otorgan becas para realizar estudios de posgrado a nivel de maestría y doctorado, además de apoyarse las especialidades técnicas y académicas. Su objetivo es coadyuvar a la formación de científicos y tecnólogos del más alto nivel e incrementar la capacidad científica y tecnológica de México mediante el otorgamiento de becas para realizar estudios de Alto Nivel.

En el componente *Desarrollo tecnológico e innovación* se busca fomentar la investigación, el desarrollo y la innovación tecnológica de las empresas que se integran en los sectores económicos del país. Facilitar su vinculación con el sector académico y de investigación y entre sí mismos, a través de los programas, apoyos y proyectos, nacionales e internacionales que resulten aplicables. Se busca ahí:

- a) Diseñar y operar programas y apoyos que propicien la articulación entre la industria, los centros de investigación y las Instituciones de educación superior, nacionales e internacionales, incluyendo lo relativo a unidades de vinculación y demás instrumentos de apoyo a la innovación.
- b) Fomentar actividades y acciones en materia de desarrollo tecnológico e innovación con las dependencias y entidades de la administración pública federal, estatal y municipal,

en el ámbito regional. Promover en colaboración con la Dirección Adjunta de Desarrollo Regional, la descentralización y fortalecimiento de las capacidades de desarrollo tecnológico e innovación a través de convenios y programas tecnológicos regionales y locales; y

- c) Promover que en los instrumentos y programas del CONACYT se contemplen apoyos a mecanismos de transferencia de tecnología a los sectores productivo y de servicios, así como promover y apoyar en colaboración con la Dirección Adjunta de Posgrado y Becas, los mecanismos para la incorporación de recursos humanos especializados a éstos sectores.

En el área del *Desarrollo científico*, se busca;

- a) Diseñar, desarrollar e implementar programas y políticas de apoyo, para promover y fortalecer el desarrollo de la investigación científica, propiciando el desarrollo y fortalecimiento académico y coadyuvando a la productividad, competitividad y crecimiento económico y social del país.
- b) Asesorar en materia científica a las dependencias y entidades de la administración pública federal, a los gobiernos de las entidades federativas, los municipios y a los organismos de los sectores público, social y privado que lo soliciten, procurando, en coordinación con la Dirección Adjunta de Desarrollo Regional, la descentralización de la investigación científica.

En materia de *Cooperación internacional*, en el CONACYT se buscan las oportunidades de cooperación internacional incluyendo la concurrencia de aportaciones de recursos públicos y privados, nacionales e internacionales, para la generación, ejecución y

difusión de proyectos de investigación científica y tecnológica; así como de modernización tecnológica y de formación de recursos humanos especializados para la innovación y el desarrollo tecnológico de la industria.

Con base en la experiencia internacional, diseñar políticas públicas sobre la administración de la ciencia y la tecnología con agregado internacional: Negociar proyectos conjuntos de investigación internacional; incentivar la cooperación internacional entre empresa, centros de investigación y desarrollo (I+D); administrar el Fondo de Cooperación Internacional y negociar acuerdos de formación de recursos humanos de alta calidad.

7. Nacional Financiera (NAFIN). Fondos emprendedores

La misión de NAFIN implica promover el acceso de las MIPYMES a los servicios financieros; impulsar el desarrollo de proyectos sustentables y estratégicos para el país; promover el desarrollo del mercado de valores y fungir como Agente Financiero del Gobierno Federal, con el fin de contribuir al crecimiento regional y a la creación de empleos.

Los objetivos de NAFIN incluyen: impulsar el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas, proporcionándoles acceso a productos de financiamiento, capacitación, asistencia técnica e información. Estructurar y financiar proyectos sustentables y estratégicos para el país. Contribuir al desarrollo del mercado de valores y al de la industria de capital de riesgo. Actuar como Agente Financiero y Fiduciario del Gobierno Federal.

En este contexto, el "Fondo Emprendedores CONACYT-NAFIN" es una modalidad de apoyo que facilita recursos y permite acceder a capital con otros inversionistas, para

desarrollar y consolidar negocios de alto valor agregado. Adicionalmente, busca apoyarte con asesoría tecnológica, financiera y legal para fortalecer la posición competitiva en el largo plazo de las empresas de reciente creación basadas en la aplicación del conocimiento científico y/o tecnológico.

En este esquema, CONACYT aporta recursos económicos y su capacidad para evaluar los negocios desde el punto de vista tecnológico. NAFIN por su parte, participa en la validación financiera del proyecto, determinando la factibilidad del modelo de negocio. Considerando esta alianza estratégica para el desarrollo de negocios de alto valor agregado a partir de desarrollos científicos y tecnológicos.

El "Fondo Emprendedores CONACYT-NAFIN" tiene como finalidad ofrecer inversión complementaria a la realizada por inversionistas estratégicos en empresas ya establecidas, que presenten proyectos de inversión para la creación de nuevas líneas de negocios de alto valor agregado a partir de desarrollos científicos y tecnológicos. El apoyo está dirigido a detonar la inversión complementaria para la consolidación o el arranque de operaciones de nuevos negocios, en los cuales el componente tecnológico ya este probado, protegido, desarrollado y documentado. La aportación complementaria es hasta de 20% del capital inicial de la empresa en que el Programa participe, sin superar 7 millones de pesos por un periodo máximo de 5 años.

Asimismo, existe la posibilidad de participación en pasarelas empresariales en todo el país que favorece el acceso de socios estratégicos para que inviertan en el negocio. Y como rubros de apoyo para empresas que presenten al Programa casos de negocio que requieren inversión complementaria para desarrollar y consolidar negocios de alto valor agregado

existen para: Capital de trabajo, Activos fijos, Plan Estratégico Comercial, Legal, Financiero y Tecnológico, Consultoría para acompañamiento empresarial y/o apoyo gerencial

El “Fondo Emprendedores CONACYT-NAFIN” está dirigido a las empresas que recientemente han sido constituidas por emprendedores y/o empresas en marcha que han desarrollado nuevos negocios de alto valor agregado a partir del desarrollo tecnológico en etapas de escalamiento industrial y/o comercial, que se encuentren inscritas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT).

La empresa para acceder a los recursos del Fondo debe cumplir con lo siguiente: Contar con una tecnología aprobada por el CONACYT, que esté lista para su etapa de escalamiento comercial. Contar con la propiedad y/o los derechos de explotación de la tecnología (patente o derechos de autor). Contar con un Plan de Negocios que tenga un claro modelo de negocio y financiero. Tener el negocio inscrito en el Portal del Programa Es de resaltar que el Fondo en comento funciona para proyectos tecnológicos que se encuentren en la etapa de escalamiento productivo.

Por otra parte, el Fondo de coinversión de capital semilla,³⁰ de SE-NAFIN es un vehículo diseñado para fomentar la disponibilidad de capital semilla para emprendedores y/o empresas establecidas en territorio nacional, enfocados a la innovación con alto valor agregado para el país, a través del impulso a fondos y vehículos de inversión en etapas

³⁰ De la encuesta que realicé con los bancos comerciales de La Paz, B.C.S. resultó que ninguno tiene programas de apoyo/financiamiento/inversión a la IDTI, solamente SANTANDER tiene un permiso a la innovación.

tempranas. Los recursos ingresan directamente al patrimonio del vehículo de inversión y/o proyecto a cambio de acciones, por lo que no es un crédito, ni tampoco un subsidio.

El Fondo de fondos de capital emprendedor México Ventures está orientado a fondos que buscan invertir recursos en empresas con alto potencial de crecimiento, procesos y/o productos innovadores, que atiendan nichos desatendidos y que estén transformando la manera de hacer negocios dentro de su sector. A su vez, la Vinculación y alianzas estratégicas es un servicio que pretende reunir la oferta y demanda del ecosistema de capital emprendedor y coordinar esfuerzos entre ambos, por una lado enfocándose a emprendedores, proyectos y empresas con alto valor agregado, que están buscando herramientas complementarias al financiamiento para desarrollar su propuesta de negocio y por otro lado, identificando a los diferentes organismos públicos y privados que cuentan con alguna iniciativa de desarrollo de innovación en empresas y proyectos.

Este último está dirigido a potenciales aliados estratégicos del ecosistema de capital emprendedor, que pueden ser incubadoras, aceleradoras, oficinas de transferencia, redes y clubes de inversionistas, centros empresariales, consultores y asesores, fondos de capital y organismos gubernamentales, entre otros, con una propuesta de valor agregado para empresas y proyectos en etapas tempranas. También las empresas y proyectos innovadores con alto potencial de crecimiento son buenos candidatos para aplicar a este fondo.

8. Consejo Sudcaliforniano de Ciencia y Tecnología

Los instrumentos básicos para el desarrollo científico y tecnológico de Baja California Sur son: Comisión de Ciencia y Tecnología en el Congreso local, Consejo de Ciencia y

Tecnología, Ley de Ciencia y Tecnología y Programa Estatal de Ciencia y Tecnología. En este contexto, el Consejo Sudcaliforniano de Ciencia y Tecnología (COSCYT) tiene como sus principales funciones y atribuciones las siguientes: elaborar el Programa Estatal de Ciencia y Tecnología; propiciar la formación recursos humanos de de alto nivel académico, preferentemente en aquellas áreas que el Plan de Desarrollo considere prioritarias para el estado; promover y desarrollar mecanismos de vinculación y cooperación entre las instituciones de educación, los centros de investigación, el Gobierno del estado y los sectores social y privado para estimular la investigación y el desarrollo tecnológico, la eficiencia productiva y administrativa; establecer los mecanismos que permitan avanzar a una cultura que considere a la ciencia y tecnología, promoviendo a través de todos los medios posibles el quehacer de los investigadores locales, e involucrando a los estudiantes de todos los niveles educativos en actividades científicas y tecnológicas; crear los instrumentos que incentiven el quehacer científico y tecnológico, través de la creación del Premio a la Innovación.

Entre los instrumentos considerados en el decreto de creación del COSCYT y de la propuesta de Ley de Ciencia y Tecnología de B.C.S. se destaca lo que se dice en el Artículo 39: Se considera de interés público y utilidad social las actividades de modernización, innovación y desarrollo tecnológico, por lo que los centros de investigación científica y tecnológica del sector público, así como las instituciones de sector público, de conformidad con la normatividad aplicable y los convenios que al efecto se firmen, incluirán entre sus prioridades el desarrollo y apoyo a las actividades productivas, preferentemente a las de carácter estratégico del Estado de Baja California Sur.

9. Fondo mixto de Baja California Sur

Los Fondos Mixtos (FOMIX) que propician el fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas locales. Este Programa constituye el eje fundamental del proceso de descentralización y en él participan activamente los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología, así como las Direcciones Regionales del CONACYT.

El Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica del CONACYT y el Gobierno del Estado de Baja California Sur, es un fideicomiso con recursos concurrentes para apoyar proyectos que generen el conocimiento de frontera, que atiendan los problemas, necesidades u oportunidades, consolide los grupos de investigación y de tecnología y fortalezca la competitividad científica y tecnológica del sector académico y productivo del Estado, para un mejor desarrollo armónico y equilibrado. En este hilo aprovecho la oportunidad para informar que 2012 se aprobó un proyecto FOMIX con el objetivo de integrar una agenda de investigación para Baja California Sur. En este apartado es de resaltar, el Fondo Mixto Municipal de la Paz, tercero en su tipo (municipal) a nivel nacional, toda vez que el convenio ya se encuentra concertado.

10. Los apoyos del Gobierno del Estado de Baja California Sur a la IDTI

De la encuesta realizada con funcionarios del Gobierno del Estado de Baja California Sur, se obtuvo la siguiente información:

Los recursos disponibles para el Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación 2011-2015 no son consistentes con los objetivos y metas en materia de pesca y acuicultura del Plan Estatal de Desarrollo Baja California Sur 2011-2015.

- La participación con recursos económicos del Gobierno del Estado y los municipios de B.C.S. no es suficiente para apoyar la investigación, desarrollo tecnológico e innovación (IDTI) en materia de acuicultura y pesca.
- Las instituciones de educación superior y centros públicos de investigación (IES/CPI) en materia de acuicultura y pesca en Baja California Sur no aprovechan óptimamente los recursos disponibles.
- Las organizaciones productivas de la acuicultura y la pesca no aprovechan óptimamente los recursos disponibles para la IDTI.
- Y por último, manifiestan que se carece de un sistema para mantener informados oportunamente a las organizaciones productivas (acuicultura y pesca) y a las instituciones de educación superior y centros públicos de investigación (IES/CPI) respecto a la disponibilidad de recursos económicos para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación.

11. La tecnología y los servicios avanzados

En el tema de la tecnología para acuicultura y pesca, es lo más pobre que dispone el Estado de Baja California Sur, casi todos los equipos y artefactos para estas actividades se compran en otros estados de la República y del extranjero, sin embargo, el CIBNOR cuenta con un taller para adaptar equipos y pocas veces hay auténticos desarrollos innovadores. En

el CICIMAR, en el CRIP y en la UABCS también, en algunas ocasiones, se logra algo nuevo en los equipos, pero no es trabajo que se desarrolle de manera sistemática; esto se comprueba, por el reducido número (dos o tres) de patentes sudcalifornianas en esta materia, que es casi nulo.

Respecto a los servicios avanzados en Baja California Sur, recientemente (5/dic/2011), se creó la empresa mercantil denominada “BAJAINNOVA”, Sociedad Anónima Promotora de Inversión de Capital Variable, la cual tiene como objetivo primordial fungir, operar y actuar como Unidad de Vinculación y Transferencia de Conocimiento (UVTC) de conformidad con lo previsto por la Ley de Ciencia y Tecnología, así como generar y ejecutar proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación entre otros; sus socios son el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S. C. (CIBNOR), el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, A.C. (CICESE) y la empresa Avanza Capital (CIBNOR, 2011).

12. Consideraciones finales

De lo anterior, se confirma la insuficiente capacidad de Sudcalifornia para gestionar la IDTI, particularmente los proyectos en cooperación IES/CPIs con el subsistema productivo; la acuicultura y la pesca no son excepción.

Se reproduce a nivel local lo que sucede a nivel nacional: lo que opera son esquemas e instrumentos de financiamiento desarticulados y atomizados, tanto a nivel federal y estatal, creados en función de criterios políticos y económicos, generalmente en respuesta a visiones cortoplacistas o en reacción a situaciones coyunturales. Esto se expresa en una

desconexión de los objetivos y metas nacionales en materia de economía,³¹ de educación, ciencia, tecnología e innovación con los recursos e instrumentos financieros que aseguren su cumplimiento. Tal situación se agrava en Baja California Sur donde solamente el gobierno del estado aporta para el FOMIX estatal, los municipios ni la banca comercial tienen este asunto dentro de sus prioridades.

Por último, se puede afirmar que del sistema nacional de innovación y particularmente del sistema sudcaliforniano de innovación en materia de acuicultura y pesca, las partes más débiles son los subsistemas Tecnológico y de Servicios Avanzados, así como el financiero.

³¹ En nuestro caso, resaltando las actividades primarias, especialmente la acuicultura y pesca.

VII. HACIA UNA PROPUESTA PARA UN SISTEMA DE INNOVACIÓN EN PESCA Y ACUACULTURA EN BAJA CALIFORNIA SUR

El análisis que se realizó a lo largo de nuestro trabajo de investigación confirma que el sistema sudcaliforniano de innovación (SSI) se encuentra insuficientemente articulado. En este sentido, desde la teoría general de los sistemas como teoría integradora de la EBC y enfoques como el de la complejidad y la causalidad múltiples, en esta tesis se propone dinamizar a los agentes que lo integran. Por tal virtud, coincidimos en lo que plantea Von Bertalanffy (1968) al afirmar que existe una interrelación entre todos los elementos constituyentes de la sociedad. Los factores esenciales en los problemas, puntos, políticas y programas públicos deben ser siempre considerados y evaluados como componentes interdependientes de un sistema total.

Apoyándome en lo anterior, se confirma que el sistema Sudcaliforniano de innovación en acuicultura y pesca se caracteriza por tener una estructura de generación, transferencia y uso de conocimiento local muy desigual, con pocos flujos entre los centros de investigación y universidades hacia el sector de la pesca y acuicultura, y en este hilo, el subsistema productivo adolece de suficiente capacidad para desarrollar y absorber tecnología. A esto se llegó al trabajar de manera sistémica y después de haber analizado mediante el método comparativo, el análisis del discurso, el análisis de contenido, el análisis FODA y el marco lógico, la información que se obtuvo de fuentes directas, encuestas, pláticas y taller de expertos, así como documentos de las IES/CPIs sudcalifornianas, INEGI, CONAPESCA, INAPESCA, Gobierno del Estado de Baja

California Sur, Consejo Sudcaliforniano de Ciencia y Tecnología, CONACYT, Actualización del Programa Nacional de Acuicultura y Pesca, SAGARPA, Academia Mexicana de Ciencias, Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C. programas nacionales y estatales de ciencia, tecnología e innovación; ADIAT, programas nacionales y estatales de acuicultura y pesca, Fundación PRODUCE, OCDE, Banco Mundial. Para apoyar la propuesta que se presenta en esta tesis recurro a lo que plantea León Olivé Morett (La Jornada, 2013): “Necesitamos políticas públicas que fomenten el desarrollo local y la articulación de conocimiento científico con el tradicional en sistemas locales de innovación”.

En este tenor, utilizo los conceptos/definiciones de la Economía Basada en el Conocimiento, Sociedad Basada en el Conocimiento, Sistema de Innovación, —planteados en el marco teórico y contextual— para proponer una Estructura de Interfaz (EDI) u Oficina de Relaciones con el Entorno Socioeconómico (ORES) que dinamice a los subsistemas; científico, tecnológico y de servicios avanzados, así como el financiero y el productivo mediante tres líneas estratégicas básicas: dinamización, comercialización e intermediación.

1. Propuesta de estructura de interfaz

La propuesta que se hace aquí implica la constitución de una EDI/ORES/OTRI/OTT de dominio estatal en el seno del COSCYT que dinamice el Sistema de Innovación Clúster en materia de acuicultura y pesca; también incluye la creación de EDIs/ORES en la UABCS, CICIMAR-IPN, y los Institutos Tecnológicos de La Paz, Ciudad Constitución, Los Cabos y Mulegé, así como en la Universidad Tecnológica. Todo esto, sería insuficiente si no se

trabaja en red con el liderazgo del Consejo Sudcaliforniano de Ciencia y Tecnología y la operación del FOMIX estatal.

Esta propuesta es congruente con lo que se plantea para el desarrollo de Sudcalifornia; todo esto, plasmado en el Plan Estatal de Desarrollo de Baja California Sur 2011-2015 y Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, documentos en los que la estrategia implica contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado, con las siguientes líneas de acción:

- Apoyar los proyectos científicos y tecnológicos evaluados conforme a estándares internacionales.
- Promover la vinculación entre las instituciones de educación superior y centros de investigación con los sectores público, social y privado.
- Desarrollar programas específicos de fomento a la vinculación y la creación de unidades sustentables de vinculación y transferencia de conocimiento.
- Promover el desarrollo emprendedor de las instituciones de educación superior y los centros de investigación, con el fin de fomentar la innovación tecnológica y el autoempleo entre los jóvenes.
- Incentivar, impulsar y simplificar el registro de la propiedad intelectual entre las instituciones de educación superior, centros de investigación y la comunidad científica.
- Propiciar la generación de pequeñas empresas de alta tecnología.
- Impulsar el registro de patentes para incentivar la innovación.

En este contexto, se agrega el Convenio de Coordinación para el Desarrollo Rural Sustentable del orden de los 60 millones de pesos, signado el lunes 2 de abril de 2012, por el Gobierno del Estado de Baja California Sur y la SAGARPA. Es de señalar, que la experiencia nos dice que el planteamiento anterior debe ser congruente con el resto de las políticas públicas; en otras palabras, los sistemas de innovación son solo una parte de la economía basada en el conocimiento que implica: el Régimen Institucional de Incentivos Económicos (RIE), la adopción de la Innovación y la Tecnología, la Educación y Formación, así como la Tecnología para la Información y las Comunicaciones (TIC).

2. Modelo de Estructura de interfaz (EDI/ORES)

El modelo de EDI/ORES que se propone se deberá agrupar entorno a tres líneas estratégicas básicas: a) *Intermediación*, es decir, el proporcionar soporte (técnico y económico) en la gestión de proyectos de I+D de los científicos con empresas, participando activamente en ellos; b) *Dinamización*, fomentar un cambio de cultura en el personal científico del organismo, de forma que el número de investigadores de la institución activos en actividades de cooperación y transferencia vaya aumentando paulatinamente; y, c) *Comercialización*, realizar acciones específicas para lograr la explotación y venta de las tecnologías generadas en las IES/CPIs de acuerdo a la normatividad aplicable de cada una de las IES/CPS sudcalifornianas.

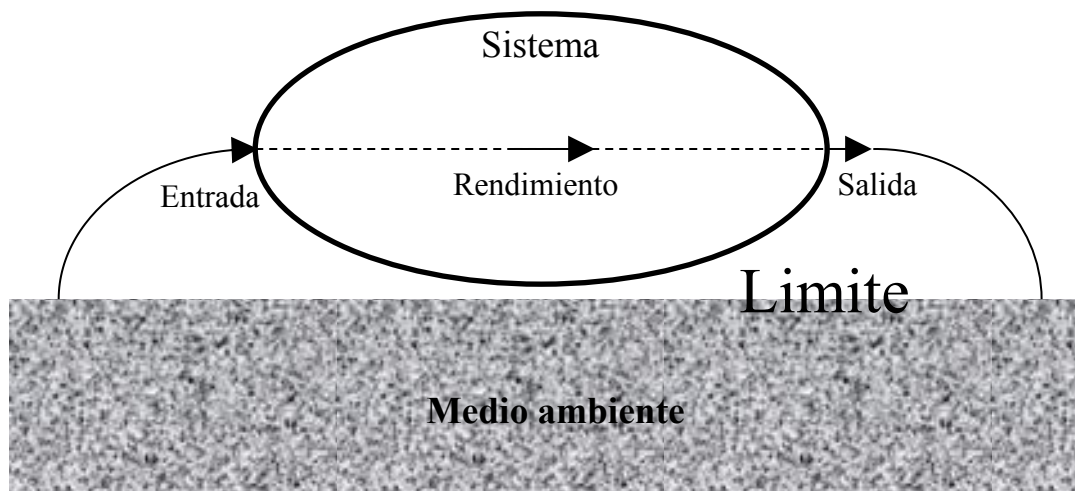


Figura 50. Retroalimentación y homeostasis en la Teoría General de los Sistemas (Von Bertalanffy, 1968).

En congruencia con la Teoría General de los Sistemas (Figura 50) —donde se distingue la retroalimentación— el modelo de sistema de innovación que se propone (Figura 51), podría integrarse en los esquemas de acción pública, de los sectores científico y productivo, a efecto de hacer más eficiente el uso de los recursos públicos y fortalecer los esquemas de vinculación dentro del propio sistema de innovación estatal.

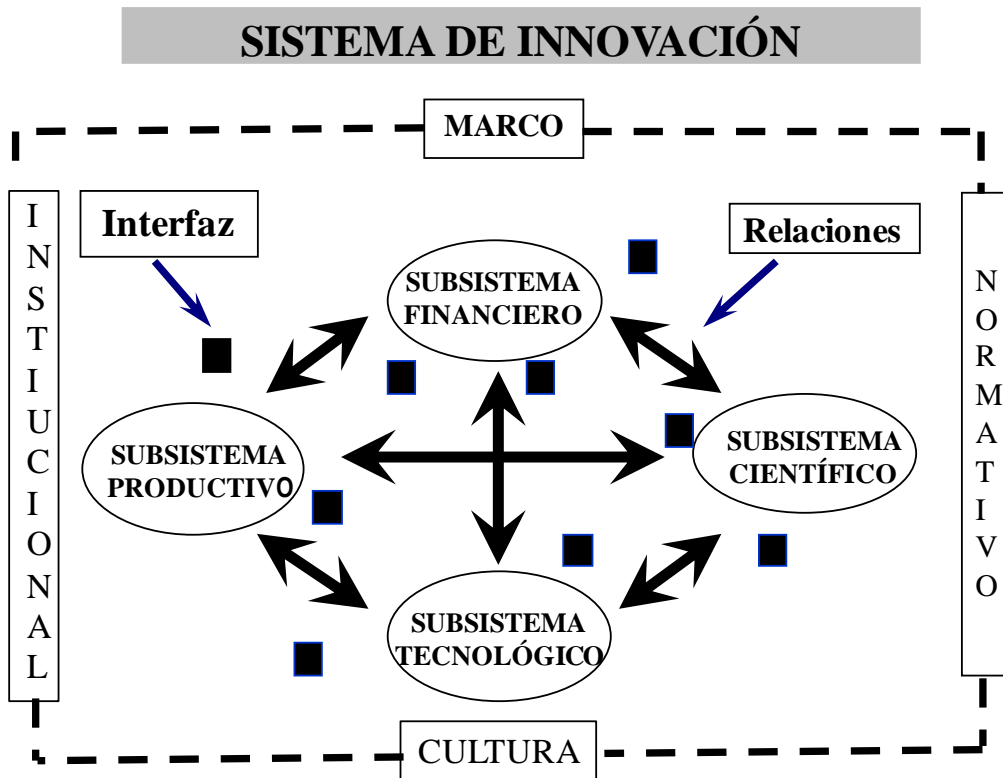


Figura 51. Modelo de trabajo, para el Sistema de Innovación.
 Fuente: adaptación de Castro-Martínez y Fernández de Lucio, 2009.

En este contexto se dispone de un marco normativo a nivel federal y estatal encabezado por la Ley de Ciencia Tecnología e Innovación, la ley Estatal de Ciencia y Tecnología y la Ley de Fomento Económico del Estado en Baja California Sur; también se contará con el Programa Especial de Ciencia Tecnología e Innovación y el Programa de desarrollo Innovador de la actual gobierno federal, y actualmente, se cuenta con el Programa Estatal de Ciencia y Tecnología.

El marco institucional gubernamental a nivel federal, lo encabeza el CONACYT, la SAGARPA, la SEMARNAT y la Secretaría de Economía. A nivel estatal lo encabeza la

Secretaría de Fomento y Desarrollo Económico y el Consejo Sudcaliforniano de Ciencia y Tecnología (Figura 52).

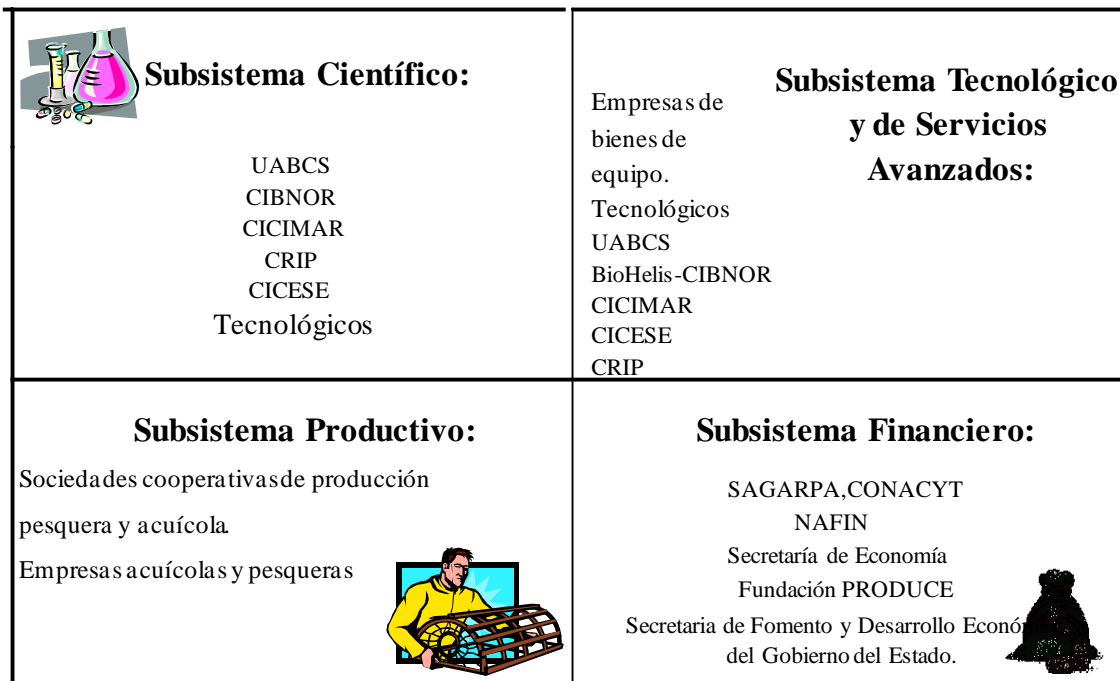


Figura 52. Agrupamiento de los elementos del sistema de innovación en materia de acuicultura y pesca.

Lo anterior, de acuerdo con Rescigno y Segre (1966) en la Teoría de los Compartimientos que aplica Von Bertalanffy (1968) en su Teoría General de los Sistemas, respecto a que el sistema consiste de subunidades con ciertas condiciones de frontera (Figura 52).

3. Proceso para dinamizar el sistema de innovación

La propuesta implica dinamizar (Figura 53) un sistema de innovación más eficiente e integrado, que reconozca la interdependencia e interconexiones entre crecimiento

económico, creación de empleo, calidad de vida y avance del conocimiento. En este contexto, el prestar atención a la innovación, significa reconocer el rol estratégico que juega, al hacer que las organizaciones productivas sean más competitivas, tendiendo a lograr un mejor funcionamiento de las mismas y por ende del sector al que pertenecen en su conjunto, contribuyendo al desarrollo de la comunidad y a la mejor calidad de vida de sus habitantes.

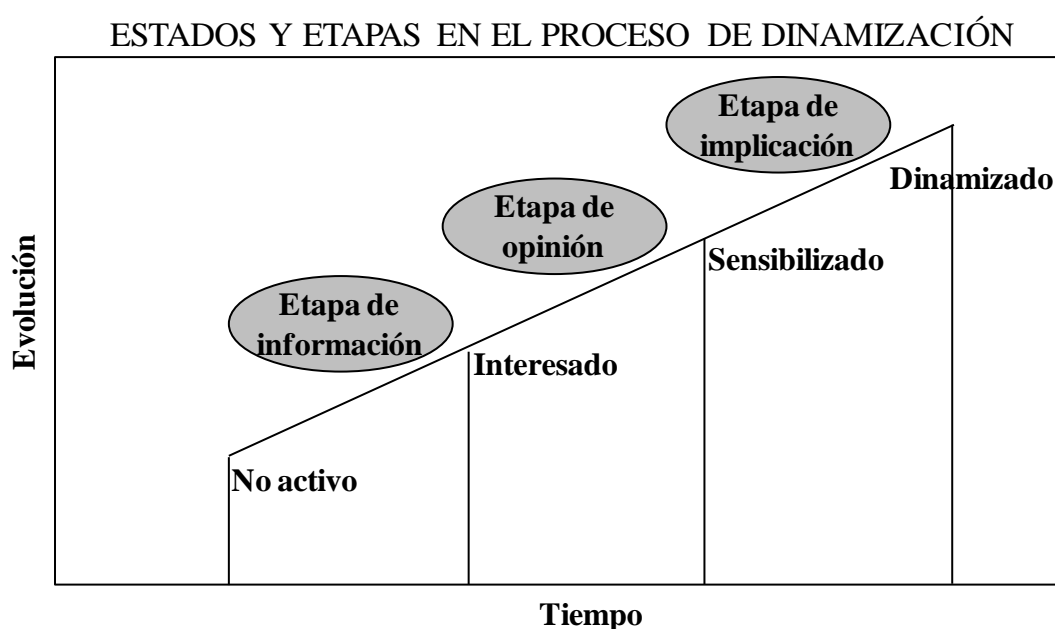


Figura 53. Estrategias para dinamizar a los investigadores de Baja California Sur hacia la innovación.

Fuente OEI-AECID-INGENIO (CSIVC/UPV) (2009).

El reto implica disminuir la dificultad de conexión entre las IES/CPIs con su entorno socioeconómico a efecto de contribuir a su desarrollo. Para ello se deben de fomentar e intensificar los procesos de relaciones Universidad/CPI-Empresa desde las IES/CPIs al subsistema socioeconómico. Por ello, se propone: modificar los mecanismos de aproximación de las IES/CPIs a su contexto socioeconómico; implicar a los gobiernos de

las IES/CPIS; dotar a las IES/CPIS de ORES, incrementar el capital intelectual especializado en las ORES y vincular las ORES a través de redes.

4. La vinculación IES/CPIS con el Subsistema Socioeconómico

En este contexto, se dice que las ventajas comparativas, estáticas, que se basan fundamentalmente en la posesión de recursos han dado paso a la capacidad de innovar como principal instrumento para generar ventajas competitivas. En este sentido, una vinculación efectiva con las organizaciones productivas permite a las IES/CPIS participantes en este sistema de innovación, comprender e incidir en los factores que favorecen o dificultan los procesos de transferencia del conocimiento; así como la forma en que el saber científico se puede incorporar en ellos de una forma eficiente.

El problema que se identifica, a lo largo de esta tesis, respecto a las IES/CPIS y su vinculación con el entorno socioeconómico se puede resumir como se presenta en la Tabla 53, y con el objeto de plantear soluciones a cada uno de los problemas específicos se hacen las sugerencias pertinentes en la segunda columna de la misma Tabla 53:

Tabla 53. Problemática y propuestas de solución de la relación IES/CPIs con el subsistema socioeconómico

Descomposición del problema	Planteamiento de soluciones
Existencia, en muchas ocasiones, de reticencias internas en la comunidad de profesores/investigadores para la adopción de prácticas empresariales y de relaciones con el subsistema socioeconómico.	Provocar el cambio cultural en las IES/CPIs. Dinamizar a los profesores/investigadores de las IES/CPIs hacia las relaciones con el subsistema socioeconómico.
Falta de conocimiento y confianza mutua entre las IES/CPIs y el sector productivo, lo que dificulta su aproximación entre éstos agentes.	Plan de acción conjunto entre las IES/CPIs y el sector productivo que favorezca la confianza mutua entre ambos sectores y favorezca su aproximación.
Debilidad o inexistencia, en la mayoría de las IES/CPIs de Sudcalifornia, de una estructura adecuada que dinamice al subsistema socioeconómico.	Reestructuración o creación de una EDI en las IES/CPI. Vinculación a través del fortalecimiento de redes.
Escasa profesionalización de las actividades para el fomento de las relaciones IES/CPIs-subsistema Socioeconómico.	Formación y capacitación de personal técnico para la vinculación con el subsistema socioeconómico.

Con esto, lo que se persigue es la adopción del papel de agentes dinamizadores del desarrollo socioeconómico por parte de las IES/CPIs sudcalifornianas, requiere de un cambio cultural a todos los niveles, de una reforma de sus estructuras, y de la capacitación y profesionalización del personal técnico, con el fin de fomentar e intensificar las relaciones entre las IES/CPIs y su entorno socioeconómico.

Así, una Agenda de Innovación³² será el documento en el que se jerarquizan las acciones para atender los problemas y necesidades de Investigación y Transferencia de Tecnología de los sistemas producto y temas estratégicos para el sector acuícola pesquero. En el proceso de innovación (Figura 53), tal como se entiende en esta tesis enfoque interactivo o retroalimentación, (modo 2), se consideran de la máxima importancia las interrelaciones (interacciones) y la cooperación entre los elementos de un mismo entorno y de subsistemas o entornos diferentes. Este aspecto es particularmente importante porque, si

³² En 2014 el CIBNOR, la UABCS y el CICIMAR-IPN están desarrollando un proyecto FOMIX para integrar la agenda innovación de Baja California Sur.

no se relacionan o interaccionan los diversos elementos de un entorno y los diferentes entornos entre sí, no se puede hablar propiamente de un sistema de innovación, todo lo más de un conjunto de elementos más o menos activos e innovadores.

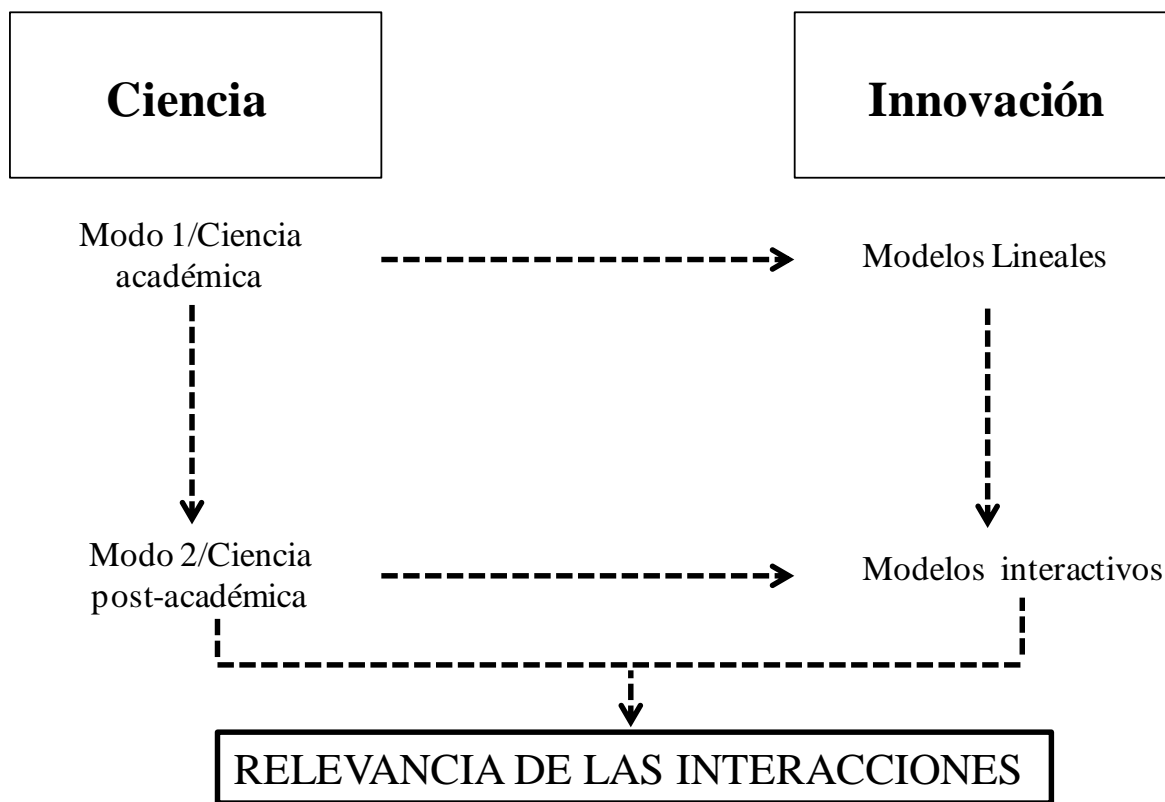


Figura 53. Nuevos enfoques sobre los procesos de innovación.

Las relaciones ayudan a las empresas³³ a disminuir el riesgo asociado a la innovación, a tener acceso a nuevos resultados de investigación, a adquirir componentes tecnológicos clave para un proceso o producto, a incorporar el personal técnico con la calificación o experiencia necesaria, etc. En el proceso innovador, la empresa debería poder decidir qué actividades/etapas va a desarrollar de forma individual, en cuáles va a recabar la

³³ Para el fortalecimiento de capacidades y competencias de la transferencia de tecnología, uno de los elementos fundamentales en esta función es evaluar la factibilidad comercial de los conocimientos o tecnologías que aún no se convierten en innovaciones al no ser probados y aceptados por el mercado.

colaboración de otras empresas o de universidades u otros CPIs y para cuáles va a precisar apoyo económico externo Para fomentar las interrelaciones y, más aún, la cooperación entre los elementos del Sistema de Innovación que, como ya se ha dicho, no se producen de forma automática por razones diversas (diferencia de objetivos, lenguajes, motivaciones, plazos, etc.) es preciso poner en práctica los mecanismos de fomento adecuados, que pueden ser de dos tipos: a) estructuras de interfaz y b) instrumentos de fomento de la interrelación.

El paradigma en desarrollo, del sistema de innovación plantea que: en la investigación de la innovación, la innovación tecnológica, la innovación empresarial, así como los sistemas regional y nacional de innovación, se consideran como sistemas que integran muchos elementos vinculados bidireccionalmente, denominándose al conjunto sistema de innovación. Hasta el presente, la tendencia del desarrollo de la teoría de la innovación (Figura 54), se sustenta en la integración de los agentes en red y la sistematización de todos los conceptos (Qing-dong, 2010).

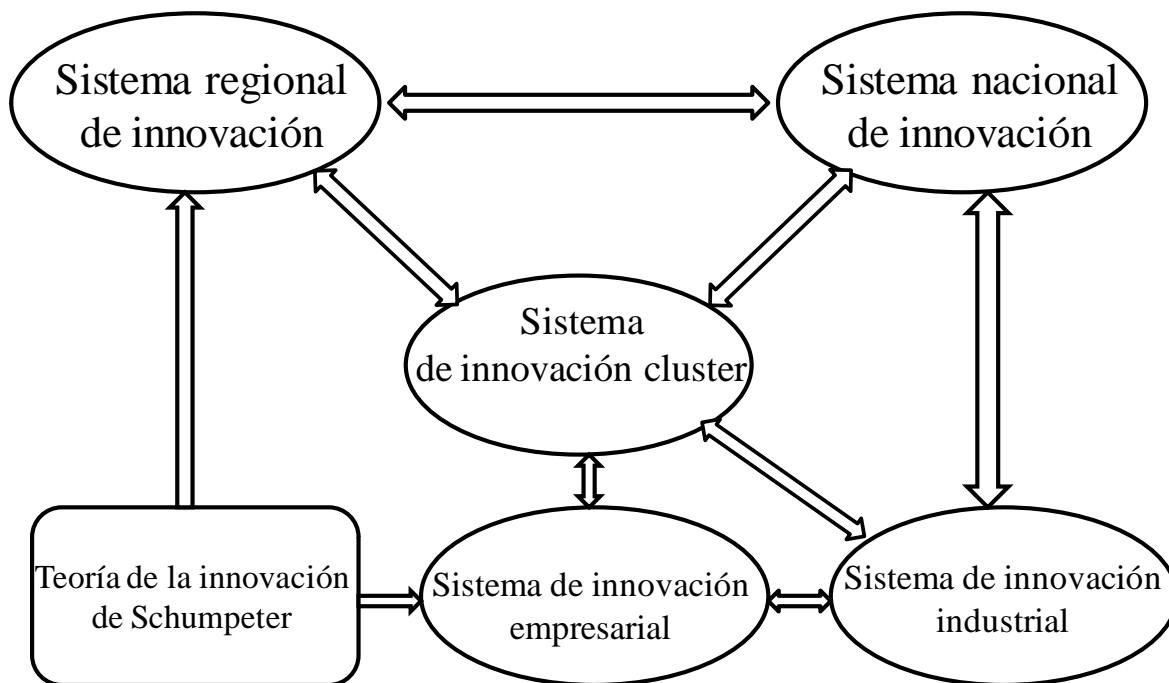


Figura 54. Evolución de los sistemas de innovación.
Fuente Qing-dong, 2010

Schumpeter introdujo, en su propuesta de desarrollo económico, dos conceptos que han tenido un enorme impacto en los desarrollos posteriores de este tema: la innovación como causa del desarrollo y el empresario innovador como propiciador de los procesos de innovación. Se trata de crear un sistema de innovación más eficiente e integrado, que reconozca la interdependencia e interconexiones entre crecimiento económico, creación de empleo, calidad de vida y avance del conocimiento.

Un elemento central en ese proceso es el intercambio de conocimiento y de información, como lo son los sistemas de captación de conocimiento y de información, la cooperación entre gobiernos y entre gobierno-entorno productivo-IES/CPI (modelo de la triple hélice), y el fomento de los consorcios así como la creación de redes, así como de otros instrumentos que faciliten el aprendizaje. Estos procesos no suelen suceder por sí

mismos, por lo que es imprescindible que los gobiernos comprendan y realicen acciones para su promoción; para esto, es fundamental definir y dar seguimiento a una política pública en materia de EBC que, considerando las características del entorno, realice el potencial científico y productivo de la región. El reto es un sistema eficiente de innovación que integre sinergias para crear valor en el ámbito agrícola.

En el modelo propuesto sólo se considera a los tres niveles de gobierno como elementos del Sistema en su papel de fuentes de financiamiento de las actividades de innovación, de acuerdo con los criterios emanados de sus respectivas políticas. Su papel como creadores del “marco normativo e institucional” en el que los elementos del Sistema desarrollan sus actividades y como usuarios de tecnología, etc.

Por último, las relaciones (como se entiende en el enfoque iterativo) en el proceso de innovación, se consideran de la máxima importancia; es decir, las interrelaciones y la cooperación entre los elementos de un mismo entorno o subsistema, o entornos diferentes. Este aspecto es particularmente importante porque, si no se relacionan o interaccionan los diversos elementos de un entorno y los diferentes entornos entre sí, no se puede hablar propiamente de un sistema de innovación, lo que podría ser solamente un conjunto de elementos más o menos activos e innovadores.

5. Innovación iterativa

La idea de Oficina de Relaciones con el Entorno Socioeconómico (ORES) o EDI que se propone es propia de una concepción de la innovación de carácter iterativo (Figura 55),

razón por la cual las políticas tecnológicas que intentan aplicar medidas más propias deberían promover, en virtud de los objetivos siguientes:

- Sensibilizar a los elementos de determinados subsistemas y a sus organizaciones sobre los aspectos relacionados con la innovación, para que se tengan en cuenta en las decisiones generales de los mismos.
- Promover y facilitar las relaciones entre los Elementos de los subsistemas de su área de influencia con los otros subsistemas, mediante el establecimiento de contactos bilaterales o de acciones colectivas de diversos tipos.
- Propiciar el establecimiento de marcos de cooperación ordenados, transparentes y equilibrados entre los Elementos de un determinado subsistema o entre los Elementos.

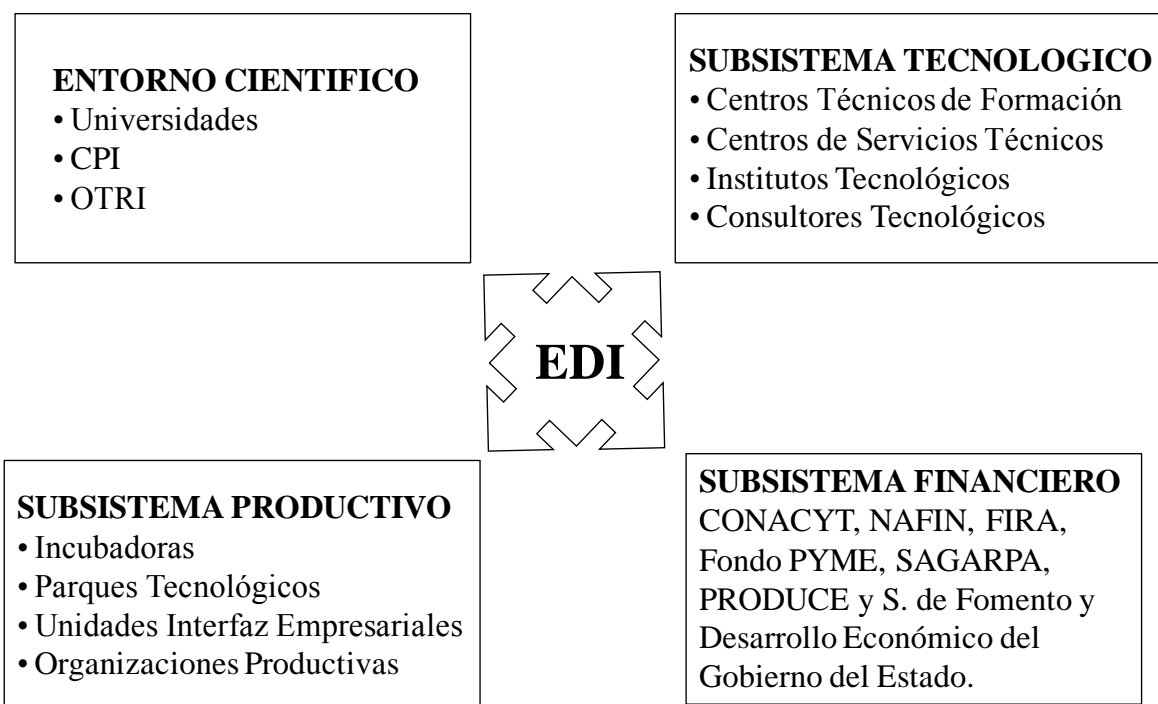


Figura 55. Labor (dinamizar) de una Oficina de Relaciones con el Entorno Socioeconómico (ORES) o EDI (Estructura de Interfaz)

6. Líneas estratégicas básicas

Nuestra propuesta de estructura de interfaz (EDI) incluye las líneas estratégicas siguientes:

Intermediación, es decir, proporcionar soporte –técnico y económico- en la gestión de proyectos de I+D de los científicos con empresas, participando activamente en ellos. En esta estrategia, la Oficina de Transferencia de Tecnología (OTT) es la responsable de la ejecución del proyecto ante la empresa y, llegado el caso, puede, si en su universidad o centro no hay capacidad para responder a una demanda determinada, subcontratar parte de los trabajos con grupos ajenos a su centro.

Dinamización, es decir, el objetivo es fomentar un cambio de cultura en el personal científico de la organización, de forma que el número de investigadores de la institución activos en actividades de cooperación y transferencia vaya aumentando paulatinamente, tratando de reducir las diversas barreras mediante sus servicios de información, asesoramiento, gestión, etc.

Comercialización, es decir, realizar acciones específicas para lograr la explotación y venta de las tecnologías generadas en las IES/CPIs. Es el caso de empresas de transferencia de tecnología creadas por algunas IES/CPIs. Nuestra estructura de interfaz deberá gestionar los diversos aspectos de las relaciones ciencia-entorno socioeconómico, dentro o fuera de las instituciones a las que prestan sus servicios. Los ámbitos básicos que se gestionarán son los que se resumen a continuación:

Comercialización de tecnología. Este conjunto de actividades hace referencia a la explotación de la propiedad industrial e intelectual, codificada en forma de patentes,

variedades vegetales, paquetes de software u otros tipos de propiedad industrial o intelectual que pueden ser objeto de transacción comercial.

Emprendedurismo (creación de empresas). Las actividades de emprendedurismo hacen referencia al conjunto de acciones emprendidas por el personal académico con el objeto de establecer empresas para explotar capacidades existentes (ya sean de conocimiento como de infraestructura) o para dar continuidad a actividades de investigación. En este sentido, el emprendedurismo puede aplicar a más de una actividad de vinculación, desde la explotación de capacidades existentes a la generación de conocimiento a través de investigación. Sin embargo, en general, el emprendedurismo está asociado con la explotación de resultados de investigación y con la posterior adaptación de dichos resultados para su traslación a contextos de aplicación y uso comercial. A diferencia de la comercialización de tecnología, el emprendedurismo comporta con frecuencia la interacción con el entorno empresarial con el objeto de trasladar al mercado los resultados de la investigación académica.

Estas actividades pueden tomar distintas formas, tales como *spin-offs* (definidas como nuevas empresas establecidas sobre la base de resultados desarrollados en la universidad), *start-ups* (nuevas empresas establecidas por personal académico o estudiantes con el apoyo de los servicios de la IES/CPI, por ejemplo, a través de incubadoras o de instrucción para establecer el modelo de negocios) o *Joint ventures*.

Asesoramiento y consultoría. El personal académico puede emplear su conocimiento para proporcionar asesoría fuera del entorno académico. Dicha asesoría puede proporcionarse sin mediar pago por los servicios prestados, como en el caso de

evidencia presentada a comités gubernamentales, o mediante pago, como en el caso de consultorías para empresas o los tres niveles de gobierno. En cualquier caso, se entiende por asesoramiento y consultoría un trabajo que no requiere investigación adicional por parte del personal académico involucrado. Estas actividades se caracterizan, por consiguiente, por representar canales de transferencia de conocimiento ya existente.

Comercialización de infraestructura física. Las IES/CPIs están dotadas de infraestructuras que con frecuencia son de interés para usuarios no-académicos, tales como: laboratorios y equipos de investigación, salas de conferencias, bases de datos y bibliotecas, espacio de oficinas para empresas (en incubadoras), etc. Por otro lado, los datos sobre el número de eventos realizados en infraestructuras universitarias también podrían ser sujeto de cobertura de las actividades de vinculación dentro de esta categoría (por ejemplo, el número de conferencias o exposiciones).

Contratos/convenios de investigación. Las IES/CPIs realizan investigación por contratos con entidades no académicas. En el contexto de este documento, consideramos contrato de investigación a aquellos proyectos orientados a la resolución de problemas concretos o a la provisión de datos o información de interés para un cliente particular, que requieren un trabajo de investigación específico por parte del personal académico. Esto es, se trata de proyectos en los que el cliente cubre total o parcialmente los costes del proyecto, y en general, sus objetivos son específicos y están bien definidos por el cliente.

La distinción entre ‘contratos’ y ‘proyectos de investigación con financiamiento público’ reside en la naturaleza de los objetivos (claramente establecidos, en los primeros; más abiertos y ambiguos, en los segundos) y el mecanismo de financiamiento (cubierta

total o parcialmente por el cliente, en el caso de los contratos). Esto no quiere decir que los investigadores que llevan a cabo contratos estén poco interesados en la búsqueda de conocimiento de carácter básico o fundamental; por el contrario, en muchos casos los contratos son complementarios con otros tipos de proyectos de investigación, a menudo proporcionando ideas para la realización de proyectos de investigación básica.

Colaboración en investigación con entidades no-académicas. Por colaboración en investigación entendemos proyectos de investigación que tienen como objetivo principal el avance en el conocimiento y la contribución a problemas de naturaleza teórica (con frecuencia expresamente orientados a satisfacer necesidades sociales presentes o futuras), en las que organismos no-académicos contribuyen de modo directo, ya sea co-financiando el proyecto, o a través de la provisión de equipamiento, materiales, datos, o personal de investigación.

Por lo general, estos proyectos están fundamentalmente financiados con fondos públicos (a través de becas o de otro tipo de convocatorias de subsidios) y tienen como uno de sus objetivos principales la diseminación y publicación de los resultados obtenidos. Los socios no-académicos se benefician de dichos proyectos al obtener acceso directo a los resultados de la investigación y sus posibles aplicaciones, en la medida en que contribuyen al desarrollo de capacidades de investigación adquiridas en el transcurso de la colaboración, así como a través del establecimiento de redes con el personal académico con el que se desarrolla la colaboración.

Movilidad de personal. Uno de los mecanismos a través de los cuales el conocimiento y la experiencia generada por la investigación universitaria/CPI pueden ser

empleadas en un contexto de aplicación por parte de usuarios no-académicos, es a través de la movilidad de personal cualificado. El personal científico puede, a través de contratos temporales, ser empleado por empresas o administración pública, permitiendo la transmisión de conocimientos y habilidades para su aplicación fuera del entorno académico. De la misma manera, científicos y técnicos industriales pueden trasladarse a la universidad para trabajar junto a investigadores académicos.

Prácticas en empresas. Una de las actividades relacionadas con la docencia que forma parte de la vinculación es la de acercar a los estudiantes a organizaciones no-académicas. Algunas IES/CPIs ofrecen un amplio abanico de posibilidades, dentro de los cursos oficiales de licenciatura, para que los estudiantes ganen experiencia laboral en entornos profesionales formados por potenciales empleadores, tanto de la administración pública como del ámbito empresarial.

Cursos y actividades de formación. Por cursos y actividades de formación se hace referencia a aquellos cursos ofrecidos por la universidad, que están específicamente diseñados para satisfacer la demanda de determinados organismos no-académicos, ya sean empresas, administraciones públicas, grupos profesionales u otras organizaciones sociales. Estas actividades docentes son, por lo general, de corta duración, muy especializadas o focalizadas en ciertas áreas temáticas, y no conducen a la obtención de diplomas o títulos - en la medida en que llevan asociados créditos para la obtención de un título universitario, dichas actividades de docencia no se considerarían como específicas de la vinculación.

Alineamiento curricular. En la preparación de las asignaturas y temarios ofrecidos por la universidad, los departamentos suelen consultar con agentes externos con el fin de

alinean los programas de estudio con las demandas existentes. El grado en que los intereses no-académicos quedan reflejados en el perfil de los programas de docencia ofrecidas por los departamentos universitarios, es una parte esencial de la vinculación.

Uno de los principales problemas con esta actividad es que es difícil establecer, de manera objetiva, cuál es el grado en que la comunidad no-académica influye en el perfil de los programas de estudio.

Participación en programas o redes sociales. En este apartado pretendemos incluir tanto la participación de los profesores en programas de extensión como en redes sociales. La diversidad de programas de extensión hará necesario un trabajo de definición y precisión. En cuanto a las redes sociales, incluimos en ese epígrafe las actividades de comunicación con el entorno no-académico a través de interacciones personales entre el investigador universitario e individuos de entidades no académicas.

Aunque las redes sociales pueden proporcionar medios adecuados para la diseminación de conocimiento y la formación de futuros acuerdos formales de colaboración, no existe consenso sobre qué se entiende por red social, o sobre cómo medirla. Para el propósito de este documento, se sugiere capturar la actividad relacionada con la formación de redes sociales de una forma indirecta: a través de identificar el grado de participación en conferencias o seminarios donde la asistencia de personas de entidades no-académicas es mayoritaria.

Difusión no-académica. La difusión no-académica es aquella en que los resultados de la investigación se transmiten a través de medios no académicos: revistas especializadas, prensa, medios audiovisuales, normas, entre otros. Si bien también en este caso el objetivo

es la formación de redes, se diferencia del anterior en que aquí el canal de interacción con el potencial interesado no es a través de una relación personalizada. Por el contrario, el objetivo aquí es tener un impacto social tan amplio como sea posible entre la comunidad no académica, a través del uso de aquellos canales de difusión que son más ampliamente empleados por dicha comunidad.

Uno de los objetivos más comunes que pretende alcanzar este tipo de comunicación es el de contribuir a una mejor comprensión de la contribución de la ciencia y la investigación académica entre la población, al mismo tiempo que crear un apetito por conocer más de cerca las contribuciones alcanzadas en todas las disciplinas académicas.

Para lograr los planteamientos anteriores, significa que se deben eliminar las barreras que existen entre los diferentes subsistemas del Sistema de Innovación (Figura 56).

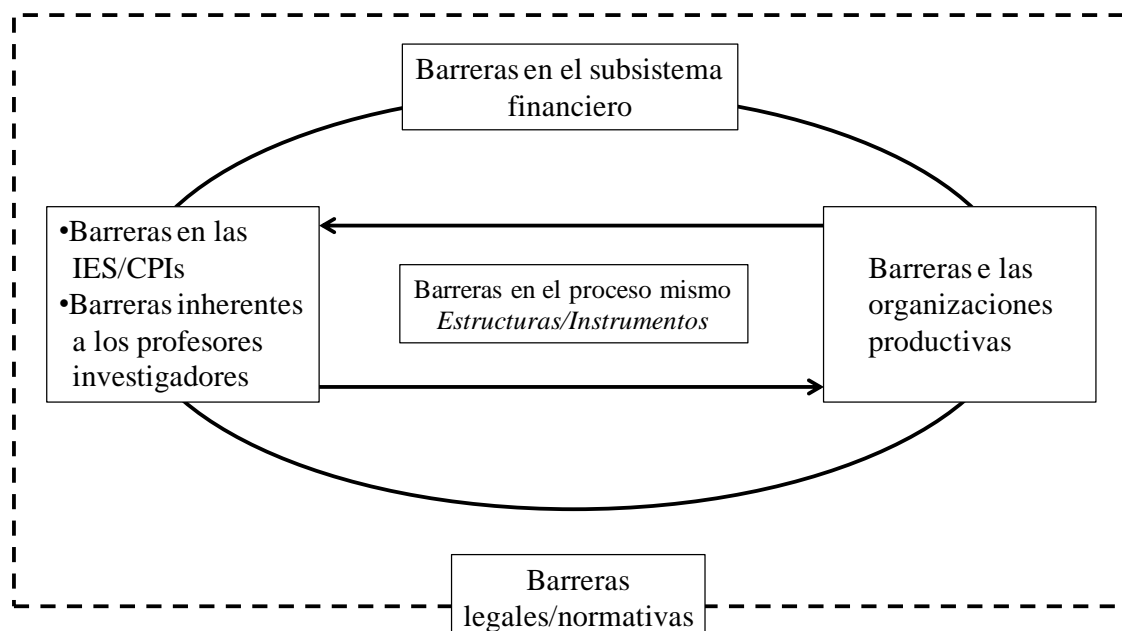


Figura 56. Barreras para la relación entre los entornos del Sistema de Innovación

Desarrollo de Empresas de Base Tecnológica (EBTs o también llamadas *spin off* o *spin out*), desde la perspectiva del compromiso con el Sistema Sudcaliforniano de Innovación, particularmente del Sistema de Innovación Clúster de acuicultura y pesca, propiciando la creación de nuevo tejido productivo basado en el conocimiento.

En este ámbito, se denomina empresa de base tecnológica a aquella cuya actividad requiere la generación o un uso intensivo de tecnologías, algunas de ellas no totalmente maduras, para la generación de nuevos productos, procesos o servicios (Storey y Tether, 1998). Cuando la EBT surge en el seno de otra empresa u organización existente, en este caso la Universidad, que actúa como matriz, bajo cuyo amparo acaba adquiriendo independencia y viabilidad propia en términos de estructura jurídica, técnica y comercial se habla también de “SPIN-OFF”.

***Spin-off* universitario.** Los investigadores de las IES/CPIs pueden poseer o descubrir, a través de su actividad de investigación nuevos productos o tecnologías que pueden ser comercializables y que poseen un potencial económico elevado. Este nuevo producto, en vez de ser licenciado a favor de un tercero interesado en comercializarlo, puede ser explotado por una sociedad cuya creación es facilitada por la IES/CPI y en la que participa, de una forma activa o dirigente, el personal investigador que participó en su diseño, elaboración o creación. Se trata de un proceso que va desde el “laboratorio” (o Departamento, o Instituto Universitario, Programa Académico, etc.) hasta la sede social de la empresa constituida o, en su caso, a la “nave productiva” que elabora y comercializa el producto (Arroyo-Vázquez y Conde-Pumpido, 2013).

7. Entornos internacional, nacional y estatal

Nuestra propuesta de EDI deberá conocer su entorno internacional, nacional y estatal para desempeñar su papel con eficacia. Las actividades de nuestra EDI que más valor tienen para los grupos de las IES/CPIs son las que se derivan de su mejor conocimiento del contexto en que se desarrolla la cooperación en el Sistema de Innovación (orientación de proyectos, búsqueda de socios adecuados, así como de financiamiento y apoyo, etc.

8. Tipología de las estructuras de interfaz

La idea de Estructura de Interfaz o Interrelación (EDI) que se propone en esta tesis es propia de una concepción de la innovación de carácter iterativo, razón por la cual las políticas tecnológicas recientes, que intentan aplicar medidas más propias de modelos de innovación interactivos que de modelos lineales (Figura 56), las tienen en consideración. No obstante, la interacción de los distintos Elementos, considerada como uno de los recursos para la innovación tecnológica, ha sido siempre algo natural e incluso necesaria, sobre todo para las empresas. Lo novedoso es que, en la actualidad, se considera que disponer de numerosas entidades activas de esta índole puede ser un factor decisivo para el funcionamiento adecuado de nuestro Sistema de Innovación.

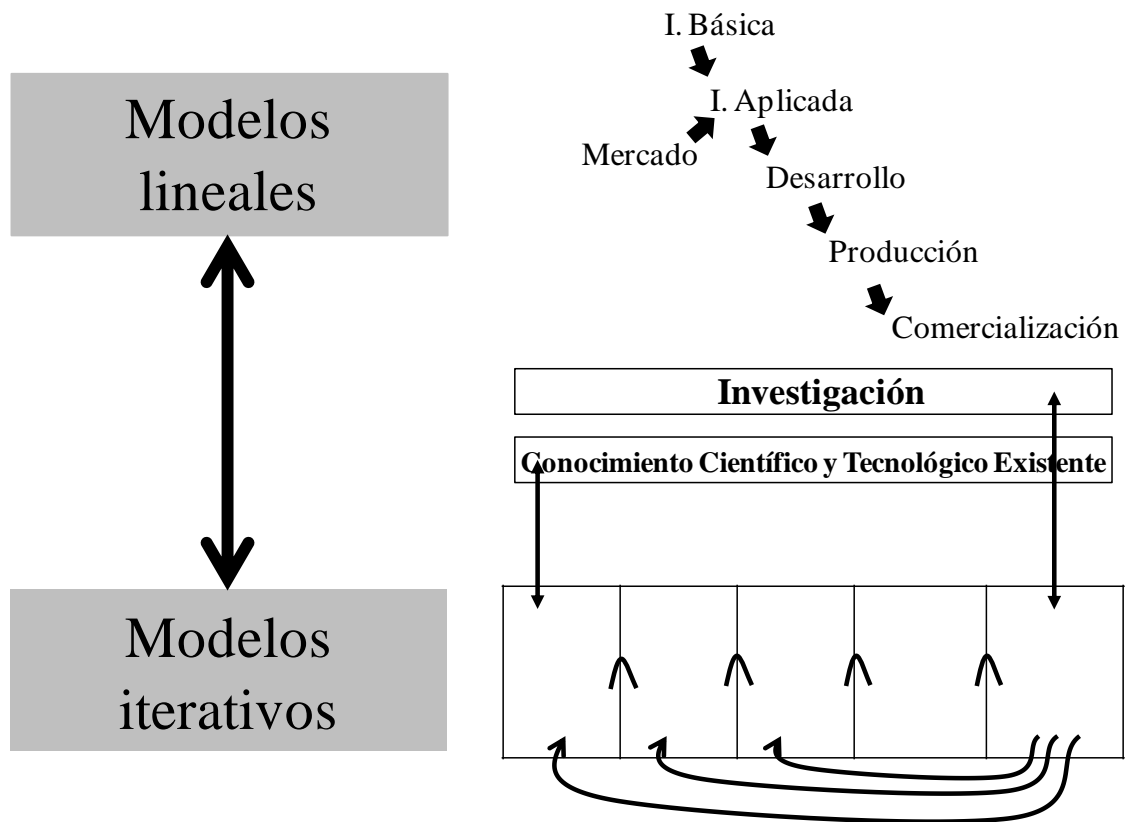


Figura 56. El proceso de innovación.
Fuente: Kline y Rosenberg (1986)

9. Objetivos y organización de la estructura de interfaz

La estructura de interfaz que sugiero implica: la misión genérica de fomentar y facilitar las relaciones de los investigadores con las empresas y otros agentes del Sistema de Innovación, para poner en valor, en las empresas y en la sociedad, los conocimientos y capacidades de las IES/CPIs y transferir al entorno socioeconómico los resultados de investigación.

En términos generales, los objetivos del modelo de EDI/ORES que se propone en materia de acuicultura y pesca para Sudcalifornia se concretan en los siguientes párrafos:

Sensibilizar a las cooperativas y empresas acuícolas y pesqueras, a los investigadores y sus instituciones de las IES/CPIS, al CONACYT, al Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, a los gobiernos municipales y a las organizaciones que ofrecen productos y servicios tecnológicos avanzados sobre los aspectos relacionados con la innovación, para que se tengan en cuenta en las decisiones generales de los mismos.

Promover y facilitar las relaciones entre los Elementos de los Entornos –ya mencionados en el párrafo anterior– de su área de influencia con los otros Entornos, mediante el establecimiento de contactos bilaterales o de acciones colectivas de diversos tipos.

Propiciar el establecimiento de marcos de cooperación ordenados, transparentes y equilibrados entre los Elementos de un determinado Entorno o entre los Elementos de Entornos diferentes.

Las EDI/ORES se establecen dentro de o próximas a los Elementos de un subsistema. Es decir, pueden ser unidades pertenecientes a alguna de las entidades, por ejemplo: BioHelis, el Parque de Innovación Tecnológica, operado por CIBNOR, representa una oportunidad única para empresas que deseen desarrollar un proyecto tecnológico e innovador en los campos de la acuicultura, pesca, agricultura y ordenamiento territorial. También se puede mencionar al Unidad de Negocios de Base Biotecnológica que tiene como objetivo impulsar el desarrollo de emprendedores de la pequeña y mediana empresa (PYMES) tomando como base los resultados de investigación de los programas académicos del CIBNOR, S.C. en conjunto con las instituciones del sector público, con la finalidad de estimular el crecimiento y desarrollo económico estatal, regional y nacional.

En este contexto se encuentra en desarrollo la Coordinación de Comercialización y Transferencia de Tecnología: que se encarga de integrar el portafolio de las tecnologías generadas en el CIBNOR, para ponerlas en el mercado; realiza los planes negocio, los estudios de viabilidad, a efecto de integrar los denominados paquetes tecnológicos; en su conjunto valoran los resultados de la investigación del CIBNOR o bien unidades independientes, que operen sobre diversas entidades (por ejemplo, un consultor tecnológico que trabaja habitualmente con empresas).

Nuestra propuesta de EDI/ORES podrá crearse por iniciativa de los propios elementos del entorno, conscientes de que deben generar interacción con otros elementos, o a instancia de los tres niveles de gobierno, las cuales, en su papel de promover un contexto favorable a la innovación, propician el establecimiento de EDI/ORES, ya sea de manera unilateral o en concertación con los Elementos correspondientes. Para que una EDI/ORES sea realmente efectiva, los Elementos del Entorno deben tender a adoptarla como propia. No obstante, el propio mercado puede crear entidades que lleven a cabo actividades similares a las de las EDI/ORES, como, por ejemplo, ciertas entidades de intermediación o de servicios técnicos en el ámbito de determinados centros, laboratorios y consultores tecnológicos. Estas unidades, sobre todo si son numerosas, pueden tener un efecto dinamizador de los Elementos del Sistema, aunque no sea éste su objetivo primario.

Normalmente, las EDI/ORES/OTT desempeñan su función de interfaz atendiendo a sus objetivos y al contexto y modo en que han sido establecidas. Esta función se define por los Elementos entre los cuales las EDI/ORES/OTT llevan a cabo sus objetivos de dinamización de la interacción y por la intensidad de la misma. Así, por ejemplo, una

Fundación Universidad-Empresa lleva a cabo su función de interfaz entre los Elementos del Entorno Científico y del Entorno Productivo y en menor medida con una intensidad más baja, entre los Elementos del Entorno Científico y el Entorno Financiero.

Por todo lo dicho, la principal aportación de las EDI/ORES/OTT a la configuración de un SI se basa en su poder de articulación, que depende, a su vez, de la dinamización que son capaces de imprimir a los Elementos de los diferentes Entornos. La dinamización es función del modo de operar de las EDI/ORES/OTT.

Nuestra estructura de interfaz (Figura 57) puede formar parte de una institución o ser creada como fideicomiso, una empresa, etc. En Europa, la mayoría de las EDI/ORES/OTT forman parte de la estructura de la IES/CPI, pero en algunos casos no es así. Además, estas unidades pueden depender, dentro de la IES/CPI, de las aéreas de investigación. En general, dependen del área investigación, pero en universidades de algunos países de Iberoamérica se han incluido bajo la dependencia de otros, usualmente, del de extensión. Esa dependencia afecta bastante a la orientación que adoptan las EDI y, sobre todo, tiene efectos sobre las tareas que, finalmente son encomendadas a la EDI. La recomendación por el momento implica relación directa con la autoridad máxima de la institución, como brazo ejecutor de la política pública de vinculación para la innovación con el entorno socioeconómico, en materia acuícola y pesquera, es decir con las cooperativas y empresas –de este sector– para el desarrollo económico de Baja California Sur.

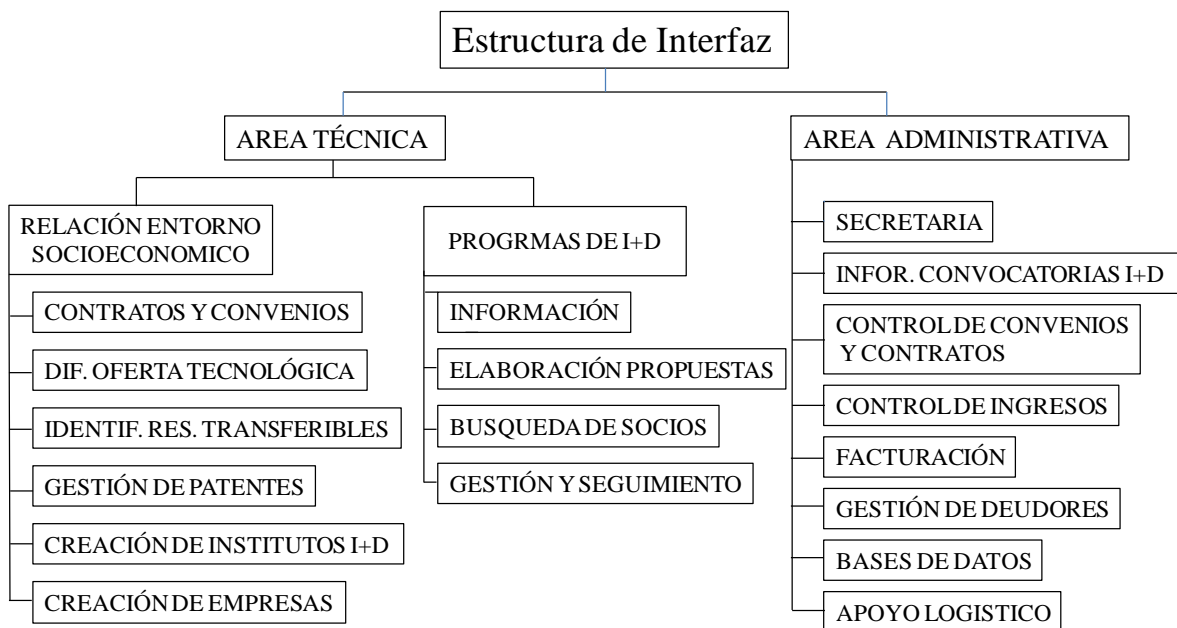


Figura 49. Propuesta de organización (tipo) por instrumentos para una estructura de interfaz (EDI/ORES).

Nuestra estructura de interfaz deberá gestionar los diversos aspectos de las relaciones ciencia-sector productivo, dentro o fuera de la institución a las que presta sus servicios. Los ámbitos básicos que se deberán gestionar son los que se resumen a continuación:

Contratos y convenios de I+D: las posibilidades de cooperación en actividades de I+D entre una empresa u otro tipo de entidad y un grupo de investigación son diversas, pero se regulan mediante un contrato privado o convenio cuyas condiciones se acuerdan entre la IES/CPI y la empresa o entidad.

El CONACYT cuenta con los Programas: Fondo para la Innovación Tecnológica, Estímulos a la Innovación (PROINNOVA, INNOVAPYME, INNOVATEC), FORDECYT, Programas bilaterales y multilaterales para proyectos en cooperación, lo que exige la presentación de una propuesta a CONACYT con unas condiciones y requisitos determinados.

Evaluación y protección de resultados de la investigación: es el instrumento mediante el cual se analizan y protegen los nuevos conocimientos generados en el proceso de investigación, en función de su valor potencial y del tipo de protección más adecuada.

Licencias de títulos de propiedad o conocimientos: es el instrumento mediante el cual se realiza la transferencia de un título de propiedad [o conocimiento secreto] desde una universidad a una o varias empresas.

Creación de empresas de base tecnológica (EBT) a partir de resultados científicos o de capacidades de la IES/CPI.

Formación continua y prácticas en empresas de alumnos en las empresas.

Para el adecuado desarrollo de estos instrumentos, la estructura de interfaz (Figura 58) —de acuerdo a la normatividad vigente en cada una de las instituciones/dependencias en la que se encuentre alojada— deberá realizar actividades horizontales, que dan lugar a una serie de servicios:

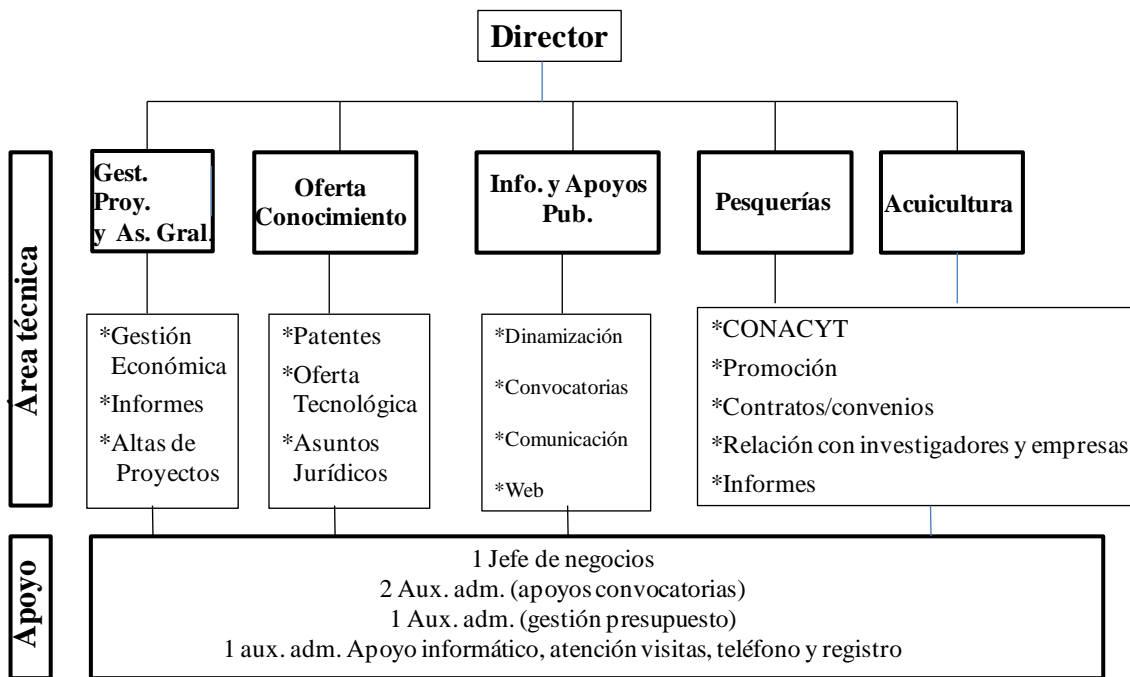


Figura 58. Organización sectorial (Tipo) de una estructura de interfaz (EDI/ORES).

Actividades de información, comunicación y promoción: son aquellas mediante las cuales la EDI pone en conocimiento de sus clientes internos (investigadores) o externos (empresas) aquellas informaciones que pueden tener interés o relevancia en la interacción –convocatorias de apoyos públicos de ámbito regional, nacional o internacional–, legislación, ferias, normativa sobre la gestión de la propiedad industrial e intelectual de la Institución, incentivos, posibilidades de relaciones contractuales con empresas, ofertas tecnológicas de interés de las empresas, canalización de demandas tecnológicas de éstas hacia los oferentes de tecnológicos o servicios avanzados.

Actividades de relación: el personal de la EDI cultivará un capital relacional importante (las instituciones y personas del Sistema de Innovación nacional/regional a las que conoce y con las que se relaciona), que se adquirirá a lo largo del tiempo, y ofrecerá,

tanto a las empresas como a los investigadores, los contactos correspondientes, o los utilizará para encauzar mejor una oferta o propuesta concreta de una demanda tecnológica empresarial; será uno de los aspectos más valorados por los clientes.

Actividades de asesoramiento: la activa participación de los investigadores en los instrumentos descritos con anterioridad puede requerir un asesoramiento técnico especializado por parte del personal de la EDI, especialmente en las primeras experiencias con cada uno de ellos. La eficacia de la función catalítica de nuestra EDI (disminución del esfuerzo y de las energías que los actores necesitan aplicar para llevar a cabo la cooperación o transferencia) se basará, en buena medida, en estos servicios que, al evolucionar con el tiempo y la circunstancia, exigirán una actualización constante de los conocimientos y habilidades del personal técnico de una EDI.

Actividades de gestión: todos los aspectos relacionados con la transferencia de tecnología conllevan la gestión administrativa y económica, que en unos casos se ejecutarán en la propia EDI. Será de gran importancia que la gestión económico-administrativa sea eficiente y, además, consumirá bastantes recursos humanos.

Factibilidad Comercial. A través de esta actividad es posible evaluar el nivel de interés que tenga uno o diversos nichos especializados sobre un nuevo producto o proceso, así como medir la oportunidad comercial a través de las tendencias sectoriales y tecnológicas.

Actividades de formación del personal y participación en redes: para un mejor desempeño de sus actividades, el personal de las EDI deberá formarse continuamente, dado

que su ámbito de actividad evoluciona muy rápidamente, y también debe participar en redes de unidades similares para conocer mejores prácticas.

Para las IES/CPIs en el modelo que se propone, se sugiere desarrollar una estrategia integrada como requisito para disponer de IES/CPIs eficaces y comprometidas con su múltiple función social. Conseguirlo implica disponer de una voluntad institucional a largo plazo, normativa específica que facilite el desarrollo de sus elementos clave, obtener financiamiento adecuado con presupuestos realistas, y construir modelos de gobernanza flexibles e integradores que incorporen no sólo a la comunidad académica, sino a otras entidades externas con las que se desee cooperar de forma estable en docencia, investigación e innovación.

La ANUIES, la SEP deben colaborar en este contexto estimulando la definición estratégica y acompañando la que definan las propias IES/CPIs. Para ello, no pueden establecer objetivos e instrumentos homogéneos para todas las IES/CPIs: deben estimular la búsqueda de la excelencia desde la diversidad, respetando el concepto multifacético de excelencia y su adecuación a contextos diversos. Las IES/CPIs deben, asimismo, evitar una mera traslación de los intereses de la ANUIES y potenciar sus propias capacidades mediante la definición de prioridades institucionales.

Un enfoque de gobernanza integrado en el triángulo del conocimiento (Educación, Innovación e Investigación) supone también un reto novedoso que puede fortalecer la interacción de las estrategias docentes, investigadoras y de innovación en un contexto de internacionalización y colaboración creciente con entidades externas. Los campus de excelencia y los parques científicos y tecnológicos de las IES/CPIs suponen una

oportunidad y un desafío institucional. Así, teniendo presente el objetivo estratégico de fomento de alianzas mediante la creación de centros de I+D propios o con otras entidades capaces de disponer de una oferta de posgrado propia, así como el establecimiento de acuerdos con sectores empresariales en centros preexistentes o con la puesta en marcha de servicios de apoyo a la innovación tecnológica.

10. Consideraciones finales

La capacidad de Baja California Sur en ciencia, tecnología e innovación pone de manifiesto la debilidad del conjunto, lo que constituye un freno a la posibilidad de implementar estrategias de desarrollo basadas en el conocimiento. Resulta necesario considerar un conjunto de estrategias para el logro de los siguientes objetivos: a) Fortalecer la innovación y el desarrollo tecnológico, b) orientar la investigación con criterios de excelencia y relevancia, c) vincular la IDTI con las demandas sociales, d) fomentar la investigación en ciencias sociales, e) Mejorar la calidad educativa y promover las carreras científicas, f) fomentar la cultura científica y la percepción pública de la ciencia y la tecnología, g) integrar el Sistema Sudcaliforniano de Innovación, h) Aumentar la inversión en IDTI, i) aumentar el número de investigadores científicos y tecnólogos y j) Fortalecer la gestión de las IES/CPIs. Por último, esta propuesta es congruente con la línea de acción del PND 2013-2018, en el sentido de desarrollar programas específicos de fomento a la vinculación y la creación de unidades sustentables de vinculación y transferencia de conocimiento, el funcionamiento de en detalle de la estructura de interfaz (especialmente en lo que se refiere a la propiedad, contratos/convenios) corresponderá a la normatividad aplicable de las IES/CPIs y demás instituciones participantes.

CONCLUSIONES

De nuestro análisis se plantea que, por la amplitud de su territorio, la riqueza de sus recursos naturales, el tamaño de su población, la dimensión de su economía en el ámbito mundial, el tamaño de su mercado interno, y su gran potencial energético, México puede ser uno de los principales actores en el ámbito geopolítico y económico global. Sin embargo, persisten grandes rezagos sociales y agudos contrastes en múltiples aspectos de la vida nacional, que demandan ser enfrentados con decisión y visión de largo plazo. Para ello, de acuerdo a la EBC se requiere entre otras acciones, fortalecer la capacidad instalada e incrementar el potencial para la creación de su mayor y mejor recurso: el capital humano de alta calidad, que sea capaz de generar nuevo conocimiento, y a través de éste promover el desarrollo de nuevas tecnologías y la incorporación de actitudes emprendedoras y de innovación en el sector productivo, que puedan incidir en el crecimiento económico, en los niveles de prosperidad del país y de bienestar de su población; es decir dinamizar el Sistema Nacional de Innovación (SNI) construyendo puentes entre los distintos actores del mismo.

México debe aspirar a mejorar las condiciones que le permitan ocupar un mejor nivel en los índices mundiales de desarrollo humano (lugar 57), de competitividad global (53), de capacidad de innovación (79), de calidad del sistema educativo (107), de gasto empresarial en investigación y desarrollo (79), y del marco institucional público (109), entre otros, a fin de disminuir los riesgos que obstaculizan su potencial para competir en mejores condiciones a nivel internacional en los sectores que generan mayor valor agregado.

Para lograr lo anterior, será necesario elaborar políticas públicas definidas, de mediano y largo aliento, con acciones firmes y contundentes, que estimulen el crecimiento y la fortaleza del sistema de CTI. Aun así, México ha logrado avances en las últimas décadas en estas actividades, pero no a la velocidad ni con la calidad que el país requiere, y ciertamente con menor celeridad de lo que lo están haciendo otras naciones, incluso en nuestra propia región latinoamericana, tal es el caso de Brasil. Indicadores tales como la inversión en CTI (alrededor de 0.51% del PIB registrado en 2013), que es la más baja dentro del bloque de la OCDE, casi no ha cambiado durante los últimos 20 años; la cobertura en educación superior (32.8%); el número de investigadores por cada 10,000 habitantes (2.9); el número de investigadores por cada 1,000 habitantes de la población económicamente activa (0.82); el número de doctores graduados por cada 10,000 habitantes (0.32), y el bajo porcentaje de patentes generadas por connacionales (2.2%), dan cuenta de algunos de los grandes retos que enfrenta nuestro país para hacer frente al futuro en una economía basada en el conocimiento.

En el país persiste muy baja inversión en ciencia y tecnología, un número de científicos por debajo de países de similares niveles de desarrollo, insuficiente vinculación entre las IES/CPI y el entorno socioeconómico, una agenda dispersa por falta de definición de prioridades³⁴ —pocos recursos y muy dispersos en diferentes áreas de conocimiento—, falta de articulación de la política y distribución desigual de capacidades científicas y tecnológicas en el territorio nacional y, sobre todo, una de las características principales de la política científica y tecnológica es que tiende a ser particularmente dispersa.

³⁴ Actualmente el CONACYT desarrolla un proyecto coordinado por FUMEC para integrar la agenda estratégica de innovación.

El financiamiento y los apoyos a la ciencia, la tecnología y la innovación: ¿es sólo cuestión de más dinero? Esta frase pregunta me sirve para afirmar con el apoyo de la Teoría General de los Sistemas de von Bertalanffy y el modo 2 de Gibbons que, además de los recursos (que son muy importantes), debemos acentuar las relaciones entre los cuatro subsistemas propuestos originalmente: científico, productivo, financiero así como el tecnológico y de servicios avanzados. En este ámbito, si bien el discurso ha ido evolucionando hacia las concepciones interactivas propias de los sistemas de innovación (visión sistémica y sistemas complejos), la práctica de las políticas de innovación —en México— sigue teniendo una concepción académica que sigue el modelo lineal, escasamente sistémico.

De la misma manera, el análisis de los agentes de los subsistemas, (científico, productivo, tecnológico y financiero) que integran el sistema sudcaliforniano de innovación en materia de acuicultura y pesca, y su respectivo marco normativo e institucional; así como la información recabada de pláticas, taller con expertos, productores³⁵ y otras fuentes documentales, sugieren que el sistema de innovación está poco articulado, los actores elaboran y trabajan sus agendas independientemente, y se caracteriza por tener una estructura de generación, transferencia y uso de conocimiento local muy desigual, con pocos flujos entre los centros de investigación y universidades hacia el sector productivo, del que la pesca y acuicultura no son la excepción.

³⁵ En los meses de mayo y junio de 2014 se realizaron talleres con los productores para integrar la agenda estatal de innovación e investigación aplicada en el marco del Proyecto FOMIX, coordinado por: Dr. Luis Felipe Beltrán Morales del CIBNOR, Dra. Alba Eritrea Gámez Vázquez de la UABCS y Dra. Margarita Casas Valdez del CICIMAR-IPN

Por otra parte, el subsistema productivo adolece de suficiente capacidad para desarrollar y absorber tecnología. Además, en éste último predominan las empresas que utilizan en gran medida insumos y tecnología importados. En este sentido, la pregunta que se deberá responder en el corto plazo es: ¿dónde debemos innovar? Es decir, se tienen que abordar problemas concretos y precisos, para elevar la economía y el bienestar de la población Sudcaliforniana.

Del análisis de los indicadores, índices y variables del diagnóstico de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) y del Índice de la Economía del Conocimiento —por sus siglas en inglés KEI— en materia de acuicultura y pesca para Baja California Sur se desprende la necesidad urgente de poner la mayor atención en el potencial de innovación. Asimismo, es necesario el incremento de los recursos que destina el gobierno del estado a ciencia y tecnología, promover la infraestructura para la IDTI, apoyar la educación y formación de capital humano y revisar el régimen institucional de incentivos económicos en la materia.

El capital humano existente en Baja California Sur (224 profesores investigadores) que trabajan directamente los asuntos de la acuicultura y la pesca, ubicados en la UABCS, CIBNOR, CICIMAR-IPN, CRIP-INP La Paz y CISESE La Paz e infraestructura actual son suficientes para consolidar un sistema de innovación con capacidad potencial de convertir a la entidad en una potencia acuícola regional. Existen tres IES/CPIs con gran prestigio nacional e internacional en materia de acuicultura y pesca, el CIBNOR, el CICIMAR-IPN y la UABCS, instituciones que contaban en 2013, en conjunto, con 220 (se incluyen todas las disciplinas) miembros del Sistema Nacional de Investigadores.

De acuerdo al sondeo de percepciones a los profesores investigadores realizado el primer semestre de 2014, ellos están dispuestos a desarrollar proyectos IDTI en colaboración (cooperación) con los pescadores y acuicultores sudcalifornianos. Sin embargo, piensan que el marco normativo e institucional no les ayuda para realizar esta labor, los recursos disponibles para desarrollar la IDTI no son suficientes y que el capital emprendedor no existe, entre otros aspectos limitantes, siendo esto último confirmado en el sondeo a la banca comercial.

Por otra parte, se está desarrollando en el CIBNOR, el Parque Científico y Tecnológico denominado BIOHELIS diseñado para responder a las diferentes demandas, actividades, y etapas de desarrollo de empresas innovadoras. Además, en noviembre de 2011, el CIBNOR, CICESE y la empresa Avanza Capital se unieron para constituir la primera Unidad de Vinculación y Transferencia del Conocimiento (UVTC), mediante la figura de sociedad anónima promotora de inversión. En este ámbito también en el CIBNOR, está trabajando la Oficina de Transferencia Tecnológica y Patentamiento.

En el tema de la pesca extractiva, la mayor parte de los recursos disponibles ya están o están muy cercanos a su máximo rendimiento y también existen algunos casos como la pesquería del abulón (pesquería emblemática de Sudcalifornia) que se encuentra colapsada, por ello, el esfuerzo de innovación se propone dirigirlo a la optimización de sus procesos e incremento en la calidad de los productos. También se requiere desarrollar la pesquería de merluza, así como, realizar constantemente los estudios pertinentes para mantener sanamente las pesquerías actuales.

En todos los foros y entrevistas con expertos que se realizaron, pude constatar, la insuficiente articulación del sistema de ciencia y tecnología y de las políticas de innovación con el resto de políticas, así como las limitadas capacidades institucionales y tecnológicas de las organizaciones productivas. Existen proyectos IDTI en cooperación con el subsistema socioeconómico en desarrollo, para el cultivo de peces marinos, ostiones, abulón, almeja mano de león y camarón; estos proyectos tienen un problema –la mayoría–, no se consolidan en proyectos de carácter comercial, cuando se terminan los apoyos del gobierno se abandonan, en virtud, de que se carecen de los mecanismos de apoyo y financiamiento para superar lo que coloquialmente se le llama el “valle de la muerte”, en palabras formales no llegan a su punto de equilibrio, mucho menos lo superan. Los agentes del subsistema productivo demandan la innovación como estrategia para la supervivencia de sus organizaciones productivas.

El subsistema tecnológico y de servicios avanzados muestra un desarrollo casi nulo, la mayoría de los artefactos, equipos e insumos, se importan o se adquieren de otras entidades federativas y de otros países, aquí hay que poner el acento para satisfacer la demanda de estas necesidades y servicios.

A nivel federal, la CONAPESCA, la Fundación PRODUCE y el CONACYT, y a nivel estatal, la Secretaría de Pesca y la Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Baja California Sur, son las dependencias que otorgan los apoyos para desarrollar la innovación, en sus documentos básicos hacen explícita la idea de apoyos complementarios, actúan por impulsos cortos, requiriéndose planes y programas de largo aliento que ayuden a las organizaciones productivas a superar el “valle de la muerte”. Para completar esta idea, si

bien la normatividad y los programas de gobierno no son perfectos, si son suficientes para realizar lo que se plantea en esta tesis, solo hace falta ponerlos en práctica; por ejemplo, invertir 1% del PIB nacional en ciencia, tecnología e innovación.

En este contexto, los municipios de Mulegé, Loreto, Comondú y Los Cabos no tienen propuestas, recursos, personal, ni infraestructura para promover la economía basada en el conocimiento, sin embargo, solamente el municipio de La Paz, dispone de un Fondo Mixto Municipal, en convenio con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, para apoyar estudios y proyectos de IDTI en el ámbito de su competencia.

Por otro lado, no existe un agente que articule a los actores del SI que los dinamice para concretar los planteamientos de la Economía Basada en el Conocimiento en Baja California Sur y hacer realidad los mandatos de la Ley de Ciencia y Tecnología del Estado de B.C.S., el Programa Estatal de Desarrollo 2011-2015 y el Programa Estatal de Ciencia Tecnología e Innovación.

Nuestro planteamiento implica que, para desarrollar proyectos IDTI se requiere de la cooperación y participación de todos los actores lo más temprano posible, es decir, fomentar el empoderamiento de los productores, en otras palabras, se apropien de la tecnología desde el inicio del proceso, para que se conviertan en agentes proactivos del sistema de innovación; con esto, planteo que la innovación es un proceso sociocultural, más que tecnológico.

De acuerdo al indicador de la Economía Basada en el Conocimiento asignado a BCS se tiene: bajo volumen del esfuerzo de inversión en IDTI; fragmentación de esfuerzos y capacidades limitadas de los grupos de investigación; avance incipiente y potencial de

desarrollo del esfuerzo de colaboración entre las IES/CPIs y las organizaciones productivas; bajo financiamiento a programas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación; insuficiente esfuerzo de apoyo a proyectos IDTI en cooperación IES/CPIs con las organizaciones productivas. En Sudcalifornia las políticas públicas son deficientes para la creación y sostenimiento de capacidades para la innovación en las IES/CPIs; y no existe un esfuerzo sistemático de identificación de demandas científicas y tecnológicas a partir de opciones estratégicas (Gobierno del Estado de B.C.S., 2011) y (CONAPESCA, 2008).

La propuesta central de esta investigación sería convertir al Consejo Sudcaliforniano de Ciencia y Tecnología (que ya existe) en una Estructura de Interfaz u Oficina de Relaciones con el Entorno Socioeconómico (EDI/ORES/OTT) de cobertura estatal, —solo que, se tendría que resolver la dependencia directa del Gobierno del Estado con la dinámica que implica los cambios de gobierno y los vaivenes de la política—, es por eso que, se tendría que buscar el modo de acercarlo al subsistema productivo. Para ello se requiere que las políticas de estímulo a la innovación deban superar recetas simples, priorizando la coordinación de acciones público-privadas, los planteamientos globalizadores, las intersecciones innovadoras y rechazando la ingenuidad de identificar gasto en I+D con invención, e invención con innovación; en pocas palabras, en congruencia con la EBC, es necesario propiciar un sistema de innovación clúster —como lo presenta Qing-dong en 2010— en materia de acuicultura y pesca en Baja California Sur.

Para no olvidar, se ratifica que el planteamiento de esta tesis se respalda en la Teoría del Crecimiento Económico, que sustenta a la Economía Basada en el Conocimiento, en la

necesidad del aprendizaje continuo de información codificada y competencias para el uso de la información.

En este contexto, los esfuerzos en materia de educación superior y posgrado son significativos para el crecimiento económico sudcaliforniano, cuando se coordinan con otras políticas públicas, como aquellas de ciencia, tecnología e innovación, así como, la pesquera y acuícola. En este hilo, es imprescindible que, para construir los puentes entre todos los actores del sistema sudcaliforniano de innovación, el funcionamiento de la estructura de interfaz debe ser muy versátil, en congruencia con las políticas públicas de carácter económico que promueven la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación (IDTI) de los tres niveles de gobierno. En este sentido, se resalta que la innovación es un problema complejo, de carácter transfuncional y transdisciplinario, siendo la organización productiva la que la hace realidad en la sociedad y el mercado.

A pesar de que todos los actores del sistema sudcaliforniano de innovación manifiestan su interés en desarrollarlo, los indicadores apuntan a que hasta el momento estos esfuerzos han sido insuficientes, como lo demuestra el ejercicio reciente (mayo-junio de 2014) realizado con los acuicultores y pescadores sudcalifornianos en el marco de la integración de la Agenda Estratégica de Innovación, donde manifestaron mediante encuesta que la mayoría de los proyectos IDTI que realizan las IES/CPIs sudcalifornianas en materia de pesca extractiva no son pertinentes a la problemática que viven las organizaciones productivas, mientras que para los de acuicultura la opinión es afirmativa. Cambiar ello implica dar el paso del discurso (que ya existe) a la realidad económica –concretar el espíritu y la letra de los programas de gobierno en esta materia– de los pescadores y

acuicultores de Baja California Sur; esto significa dinamizar el sistema de innovación. En este sentido, la perspectiva sería la construcción de una sociedad más democrática, equitativa y con desarrollo sustentable que requiere hacer de la ciencia, la tecnología y la innovación parte medular de la agenda sudcaliforniana y que la sociedad en su conjunto sea tomada en cuenta; es decir, —en lo inmediato— intensificar la economía basada en el conocimiento de Baja California Sur.

Por último, de acuerdo con los teóricos de la Economía Basada en el Conocimiento, adquirir capacidad tecnológica es el resultado de un esfuerzo deliberado y continuo. En este tenor, nuestra propuesta, a la luz de las preocupaciones manifiestas de los distintos niveles de gobierno, así como por la interpretación y materialización en políticas públicas articuladas de cara a la globalización y a las distintas tendencias manifiestas en el exterior, particularmente en cuanto a la formación de recursos humanos y sistemas de innovación e investigación y desarrollo científico; la realidad de México debe ser atendida de manera regional y Baja California Sur no es la excepción. En este sentido, para concretar los resultados de esta investigación, propongo que: a) las líneas estratégicas básicas de la estructura de interfaz se agrupen bajo la dirección del COSCYT, con la finalidad de dinamizar el sistema clúster de innovación en materia de acuicultura y pesca en Baja California Sur, así como administrar el FOMIX respectivo, b) modificar los mecanismos de aproximación de las IES/CPIs a su entorno socioeconómico, c) implicar a los gobiernos de las IES/CPIs, d) dotar a las IES/CPIs sudcalifornianos de ORES, e) incrementar el capital intelectual especializado en las ORES y f) vincular las ORES sudcalifornianas a través de una red.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abe, H. (2007). Collaboration between universities and local stakeholders, 11th UNESCO-apeid conference, available www.unescobkk.org/fileadmin/user_upload/apeid/conference/11thconference/papers/hirofumibe_abe_.pdf.
- Abramovitz, M. (1956). Resource and Output Trends in the United States since 1870. National Bureau of Economic Research, Inc.
- ADIAT, (2007). Estudio Comparativo de los Sistemas de Innovación de México y España. CONACYT.
<http://www.innovarparacrecer.com.mx/documents/5065489/6428253/estudioComparativoADIAT.pdf/ed4dc481-4a41-4e66-bff8-f253d5fc31c5>
- Adler, P. y Kwon, S.W. (2000). Social capital: The good, the bad, and the ugly”, en Lesser, Eric (editor), Knowledge and social capital: Foundations and applications, MA, Butterworth-Heinemann, pp. 89-115.
- Aguilar-Cruz, C. (2002). Sistema nacional de innovación. Una aproximación teórica para la agricultura. El caso del cultivo de aguacate en Michoacán. Revista académica de economía ISSN 1696-8352.
- Alavi, M. y Leidner, D. (1999). Review: knowledge management and knowledge management systems: conceptual foundations and research issues. MIS Quarterly Vol. 25 No. 1, pp. 107-136/March.
- Albornoz, M. (2012). Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo y la cohesión social. Programa iberoamericano en la década de los bicentenarios. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).
- Alegre-Vidal, J. (2003). La adopción de prácticas de gestión del conocimiento y su efecto sobre el desempeño innovador y la creación de competencias distintivas: un estudio empírico en el sector de biotecnología. Tesis Doctoral.
- Andreu, R. Sieber, S. (1999). Knowledge and Problem Solving: A Proposal for a Model of Individual and Collective Learning”, Working Paper, 1/99, Barcelona.
- Antonelli, C. y J. Ferrão, (2001). Comunicação, conhecimento colectivo e inovação. As vantagens da aglomeração geográfica. Lisboa: Imprensa de Ciências Sociais, Univ. de Lisboa.
- Arrow, K. (1974). Elección social y valores individuales. Ministerio de Economía y Hacienda. ISBN 978-84-7196-111-2
- Arrow, K. (1962). Production and capital. Library of Congress Cataloging in Publication Data.
- Arrow, K. (1952). An Extension of the Basic Theorems of Classical Welfare Economics. In Proceedings of the Second Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability, University of California Press, 1951, pp. 507-532
- Arocena R. y Sutz J. (2001). La Universidad Latinoamericana del Futuro. Tendencias - Escenarios – Alternativas. Universidad de la República Oriental del Uruguay
- Arroyo-Vázquez M. y Conde-Pumpido R. (2013). Fomento del empleo y creación de empresas en el ámbito universitario, tema 8. III Curso para la Creación e Implementación de ORES. UPV, INGENIO, PUJaveriana, αLFA.

- Arbeláez, M.A. y Parra-Torrado, M. (2011). Innovation, R&D Investment and Productivity in Colombian Firms. Inter-American Development Bank.
- Arocena R. y Sutz J. (2002). Innovation Systems and Developing Countries. SUDESCA Research Papers No. 30 (2002), Department of Business Studies, Aalborg University, Denmark.
- Asheim, B. T. y Lars C. (2006), “Contextualising regional innovation systems in a global learning economy: On knowledge Bases and Institucional Frameworks”, en *Journal of Technology Transfer*, vol. 31, pp. 163-166.
- Avaro, D. (2006). La economía del conocimiento y su gestión. *Revista Ciencia y Desarrollo*. México.
- Avilés Quevedo, S. y Vázquez Hurtado, M. (2006), Fortalezas y debilidades de la acuicultura en México, en Patricia Guzmán Amaya y Dilio Fuentes Castellanos (coordinadores), Pesca, acuicultura e investigación en México, México, Cámara de Diputados, Comisión de Pesca, CEDRSSA.
- Ayala-Espino, J. (1999). Economía e instituciones. Fondo de Cultura Económica. México
- Bailey, M. and R. Lawrence (2001). Do We Have a New Economy. Paper presented at the annual meeting of the Allied Social Science Association, New Orleans, LA, January.
- Bárcena-Ibarra, A. (2011). América Latina y el Caribe fue la región donde más creció la inversión extranjera directa en 2010. Comunicado de prensa 9/may/2011. CEPAL.
- Barrere, R. et al. (2014). El estado de la ciencia. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos 2013. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología —Iberoamericana e Interamericana—.
- Becker, G. (1960). Investing in Education and Research Underinvestment in College Education? *The American Economic Review*, Vol. 50, No. 2, Papers and Proceedings of the Seventy-second Annual Meeting of the American Economic Association.
- Bell, (1973). *The Coming of Post-Industrial Society*. Basic Books. New York
- Benavente, J. (2006). The Role of Research and Innovation in Promoting Productivity in Chile. *Economics of Innovation & New Technology* 15(4/5).
- Benko, G. y A. Lipietz (2000). *La richesse des régions*. París: P.U.F.
- Bertels, T. y Savage, M. (1998). Understanding knowledge in organizations. In *Knowing in Firms*. Editors Krogh, Georg von, Roos, J & Kleine, D, Sage.London, pp.7-25.
- Blackler, F. (1995). Knowledge, Knowledge Work and Organizations: An Overview and Interpretation. *Organization Studies* (6): 1021–1046.
- Boisier, S. (2005). ¿Hay espacio para el desarrollo local en la globalización? *Revista de la CEPAL* 8 6.
- Boisier, S. (1999). Desarrollo local: de qué estamos hablando. *Estudios Sociales*.
- Bracamonte-Sierra, A. León, J. Olea, J. y Manjarrez, A. (2007). Índice municipal de encomia basada en el conocimiento (EBC). Colegio de Sonora.
- Bresnahan, T. y Trajtenberg, M., (1995). General purpose technologies Engines of growth, *Journal of Econometrics*, Elsevier, vol. 65(1), pages 83-108, January.
- Brinkley, I. (2006). *Defining the Knowledge Economy: Knowledge Economy Programme Report*. London: The Work Foundation.
- Brown, J.S. and Duguid, P. (1998). Organizing knowledge. *California Management Review*, Vol. 40 No. 3, pp. 90-111.

- Bueno-Campos, E. (2000). De la sociedad de la información a la del conocimiento y el aprendizaje: La necesidad de programas de dirección del conocimiento y aprendizaje. En: Jornadas Españolas de Documentación. FESABID. 7a. Bilbao.
- Bueno, E. (1999). Gestión del Conocimiento, aprendizaje y capital intelectual. Club Intellect, Boletín de Información, Madrid.
- Cabrero-Mendoza, E. (2013) a. CONACYT. Artículo de Javier Flores en el Periódico “La Jornada” (15/ene/2013).
<http://www.jornada.unam.mx/2013/01/15/ciencias/a03a1cie>
- Cabrero-Mendoza, E. (2013) b. Articular ciencia, innovación, universidades empresa, el reto. Artículo de Ariane Díaz en el Periódico “La Jornada” (7/mar/2013).
<http://www.jornada.unam.mx/2013/03/07/ciencias/a02n1cie>
- Calva J.L. (2012). Políticas de educación, ciencia, tecnología y competitividad. Análisis estratégico para el desarrollo. Juan Pablos Editor. Consejo Nacional de Universitarios. México.
- Casas Valdez, M. et al (1996). Recursos pesqueros y acuícolas de Baja California Sur: estado actual y perspectivas de aprovechamiento y desarrollo, en M. Casas Valdéz y G. Ponce-Díaz (editores), Estudio del potencial pesquero y acuícola de Baja California Sur, vol. 1, La Paz, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Gobierno del estado de Baja California Sur, Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Nacional de la Pesca y Centro Tecnológico del Mar.
- Casas, R. (2006a), «Underlying Conceptions of the Mexican S&T Policies». Working paper, fcct: México.
- Casas, R. (2006b). Between traditions and modernity: technological strategies at three tequila firms, *Technology in Society*, Elsevier, 28:407-419.
- Casas, R. y Detimer, J. (2008). Sociedad del Conocimiento, Capital Intelectual y Organizaciones Innovadoras. En Valenti, G, Casalet, M. y Avaro, D. (2008). Sociedad del Conocimiento y Mundo del Trabajo. FLACSO, P y V editores. México.
- Castells, M. (1999). *The Information Age: Economy, Society and Culture. Volume III - End of Millenium*, Blackwell.
- Castells, M. (2000). Is the new economy socially sustainable. International conference on software engineering.
- Castells-Oliván M. (2006). *La Sociedad Red*. Alianza Editorial.
- Castro Spila, J., Barrenechea, J., e Ibarra, A. (2011). Cultura emprendedora, innovación y competencias en la educación superior. El caso del Programa GAZE. *Arbor*, 187(Extra_3): 207-212 doi: 10.3989/arbor.2011.Extra-3n3146
- Castro-Martínez, E. y Fernández de Lucio I. (2013). El significado de innovar, CSIC-Catarata, Madrid.
- Castro-Martínez, E. e I. Fernández de Lucio (2008). Tema 1: Marco conceptual de la I+D y la innovación. Curso Planificación y gestión de proyectos de I+D.
- Castro-Martínez, E. e I. Fernández de Lucio (2009). Tema 1 El contexto de las relaciones universidad-empresa. Curso Buenas Prácticas en Cooperación Universidad-Empresa. OEI-INGENIO-UPV. España.

- Castro-Martínez, E. y Shutz, J. (2010). Universidad, Conocimiento e Innovación. Ciencia tecnología e universidad en Iberoamérica. Eudeba. Argentina
- CESABCS, (2014). Comité de Sanidad Acuícola de BCS. <http://www.cesabcs.org/sitio/productores.php>
- CEPAL, (1991). Desarrollo sustentable: transformación productiva, equidad y medio ambiente.
- CEPREDE, (2005). La innovación en el siglo XXI. Bajo el patrocinio de IBM, el Instituto L.R. Klein de la Universidad Autónoma de Madrid y el Centro de Predicción Económica.
- Cházari, E. (1884). Piscicultura de aguas dulces. Secretaría de Fomento. México. CIA, (2014). The world factbook. Compartivo internacional PIB – PERCÁPITA (PPP). <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2004rank.html>
- CIBNOR (2006), Programa integral de sanidad acuícola en camarón y ostión.
- CIBNOR, (2013). Tiempo de ciencia. Web del 15/may/2013, se puede consultar en: <http://www.cibnor.mx/es/dedc-dpto-de-extension/multiteca-cibnor>.
- Cimoli M. y G. Dosi, (1994). De los paradigmas tecnológicos a los sistemas nacionales de producción e innovación, en Comercio Exterior. Bancomext. Vol.44, Núm.8, México.
- COFUPRO, (2011). Agenda de innovación. Se puede consultar en: <http://www.cofupro.org.mx/>
- Comunidad de Madrid, (2000). Creación de empresas de base tecnológica: la experiencia internacional. Se puede consultar en: http://www.madrimasd.org/informacionidi/biblioteca/publicacion/doc/Creacion_Empresas_Tecnologicas.pdf
- CONACYT, (2007). Informe General del Estado de la Ciencia y Tecnología en México.
- CONACYT, (2008). Estado del Arte de los Sistemas Estatales de Ciencia y Tecnología.
- CONACYT, (2010). Situación Financiera de los Fondos, Informe al mes de Enero de 2010.
- CONACYT, (2012). Fondos Mixtos. CONACYT– Gobiernos de los Estados y Municipios. Estadísticas al cierre de Diciembre 2012. Se puede consultar (1/mar/2013) en: <http://www.conacyt.gob.mx/FondosyApoyos/Mixtos/Documents/Fondo-Mixtos-Estadisticas-2012.pdf>
- CONAPESCA, (2011)a. Anuario estadístico de acuicultura y pesca, base de datos. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. México.
- CONAPESCA, (2011)b. El Sector Pesquero y Acuícola. Logros 2007 a 2010. CONAPESCA. México
- CONAPESCA, (2010). Anuario estadístico de acuicultura y pesca. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. México.
- CONAPESCA, (2008). Plan Rector de Acuicultura y Pesca 2008. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. SAGARPA. México
- Contreras, R. (2007). Plataforma para la planeación estratégica hacia sociedades del conocimiento. Estrategia para empresas regionales. Tecsiscatl. Revista Interdisciplinar, 1.

- Cooke, P. y Wills, D. (1999), "Small firms, social capital and the enhancement of business performance through innovations programmes", *Small Business Economics*, Dordrecht, Nor, 1999, vol. 13, no. 3.
- Cooke, P.N. y K. Morgan (1998). *The associational economy: firms, regions and innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Cortés-Ortiz A. Ponce-Díaz G. Ángeles-Villa M. (2006) El sector pesquero en Baja California. *Región y Sociedad* Vol. XVIII, No. 35.
- COTEC (2000): Documento para el Debate sobre el Sistema Valenciano de Innovación. Libro Verde, Fundación COTEC, Madrid.
- Dabat-Latrubesse A. y Rodríguez-Vargas J. de J. (2009). *Globalización, Conocimiento y Desarrollo. La nueva economía global del conocimiento, estructura y problemas*. Tomo I. México.
- Dabat, A. (2002). *Revolución informática, nuevo ciclo industrial e industria electrónica en México*. IIIEc-UNAM, México
- Dahlman, C. y Anderson, T. (2000), *Korea and the Knowledge-based Economy. Making the transition*, World Bank Institute
- Davenport, T. H. y Prusak, (1998). *How organizations manage what they know*. Boston, EUA: Harvard Business School Press.
- David, E y D. Foray (2002). Una introducción a la economía ya la sociedad del saber. *International Social Science Journal*.
- David, P. A. y Foray, D. (1995). Assessing and Expanding the Science and Technology Knowledge Base, en *STI Review*, No.16.
- De Bresson, C. y Amesse, F. (1991), "Networks of innovators: A review and introduction to the issue", *Research Policy*, No. 20, pp. 262-279.
- Den Hertog, F. y Huizenger, E. (2000). *The knowledge enterprise. Implementation of intelligent business strategies*, Imperial College Press. Londres.
- Durker, P. (1997). *Drucker on Asia: A Dialogue between Peter Drucker and Isao Nakauchi*. Tokyo: Diamond Inc). Se puede consultar en: <http://www.answers.com/topic/peter-drucker#ixzz2jhz9Owen>
- Druker, P. (1993). *The Post-Capitalist Society*. Harper Business.
- Druker, P. (1957). *America's Next Twenty Years*. New York: Harper & Brothers.
- DTI Competitiveness White Paper (1998). National Competitiveness Council (NCC). <http://www.dti.gov.ph/dti/index.php?p=483>
- Dutrénit, G. Capdevielle, M. Corona, J.M. Puchet, M. Santiago, F. y Vera-Cruz, A. (2010). El sistema nacional de innovación mexicano: instituciones, políticas, desempeño y desafíos. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.
- Dutta, S. (2012). *The Global Innovation Index 2012. Stronger Innovation Linkages for Global Growth*. INSEAD. WIPO.
- Earl, L. (2002). *Are We Managing our Knowledge. Results from the Pilot Knowledge Management Practices Survey, 2001*, Ottawa: Statistic Canada, 88F0006XIE, No. 6.
- ESRC (2005). *2005-2006 Annual Report and accounts*.
- Etemad, H. y Chu H. (2004), "The dynamic impact of regional clusters on international growth and competition: some grounded propositions", en Hamid Etemad (editor),

- International entrepreneurship in small and medium size enterprises. Orientation, environment and strategy, UK, Edward Elgar, pp. 39-56.
- FAO (2014). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2014. Roma
- FAO (2012). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2012. Roma
- FAO (2010). El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2010. Roma
- FAO (2007). Estado mundial de la pesca y la acuicultura 2007. Roma.
- Fernández de Lucio, I. (2009). Ciencia y crisis: la escasa incidencia de la I+D pública en la innovación de las empresas españolas. SEBBM Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular No. 162.
- Fernández de Lucio, I. Castro E., Conesa, F., Gutiérrez, A. (2000). Las relaciones Universidad-Empresa: entre la transferencia de tecnología y el aprendizaje regional. Espacios.
- Fernández de Lucio, I., Conesa F., Garea, M., Castro, E., Gutiérrez, A., Bodegas, M.A., (1996). Estructuras de interfaz en el Sistema español de Innovación. Su papel en la difusión de tecnología. Centro de Transferencia de Tecnología. Universidad Politécnica de Valencia, España.
- Fernández-Zayas J. L. (2008). El conocimiento: la puerta al futuro. Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo. Foro Consultivo Científico y Tecnológico. Año1, No.1
- Friedman, J. (1992). Empowerment: the politics of alternative development. Oxford: Blackwell.
- Fritz, M. (1962). The Production and Distribution of Knowledge in the United States. Princeton Paperbacks.
- FLACSO, (2006). Programa de investigación sobre economía del conocimiento en América Latina y el Caribe. FLACSO; Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo de Canadá.
- Florida, R. (1995). Toward the learning region. Futures.
- Foray, D. (2002). La sociedad del conocimiento. Revista Internacional de Ciencias Sociales, 171. UNESCO.
- Foray, D. (2000). L'économie de la connaissance. CEMI-BOOK-2005-002
- Foray, D. and B.-Å. Lundvall (1996). The Knowledge-based Economy: From the Economics of Knowledge to the Learning Economy in Foray, D. and B.-Å. Lundvall (eds.), Employment and Growth in the Knowledge-based Economy, OECD Documents, Paris.
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C. (2012). Diagnósticos en Ciencia, Tecnología e Innovación por entidad federativa. Baja California Sur. México.
- Fountain, J. (1999), "Social capital: A key enabler of innovations in science and technology", en L. M. Branscomb y J. H. Heller (editores), Investing in Innovations: Toward A Consensus Strategy for Federal Technology Policy, Cambridge, The MIT Press, 1997, pp. 1-14.
- Freeman, C. (1987), Technology, policy and economic performance. Lessons from Japan, Londres, Pinter.
- Freeman, C. y Pérez, C. (1998). Structural crises of adjustment, business cycles and investment behavior. Technical Change and Economic Theory, Pinter Publishers, London, N.Y.

- Freeman, C. y Perez, C. (1988). Structural crises of adjustment, business cycles and investment behavior. *Technical Change and Economic Theory*. G. Dosi, C. Freeman y otros (eds.), Londres, Pinter Publisher.
- Fundación Este País y Fundación Friedrich Naumann (2005). México ante el reto de la Economía del Conocimiento. Mexico.
- Gibbons, M., Limoges C., Nowotny H., Schwartzman S., Scott P. y Trow M. (1994), *The New Production of Knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies*, Londres, SAGE.
- Gobierno del Estado de B.C.S. (2011). Plan Estatal de Desarrollo de Baja California Sur 2011-2015. Gobierno del Estado de Baja California Sur.
- Godin, B. (2003). *Science, Technology and Economic Growth: The Diminishing Return of Statistic*, Project on the History and Sociology of Statistics, Montreal: CSIIC, en Working paper No. 24.
- González-Aréchiga, B. (2004). *Hacia un desarrollo basado en el conocimiento*. Fondo Editorial Nuevo León. EGAP-ITSM.
- Gorey, R. y Dorat, D. (1996). *Managing on the Knowledge Era*. Harper and Row. New York
- Gilly, J. P. y A. Torre, (2000). *Dynamiques de proximité*. París: L'Harmattan.
- Granoveter, M. S. (1973), *The strenght of weak ties*, *American Journal of Sociology*, vol.78, (6), pp. 1360-1380.
- Gross, J. y Stren, R. (2001), "Knowledge networks in global society: Pathways to development", en Gross, J., Estren, R. y Maclean M., *Networks of knowledge*, Canada, IPAC, IAPC, University of Toronto Press, pp. 3-28.
- Grossman, G. M. and E. Helpman, (1994). *Protection for Sale*. *Amer. Econ. Rev.*
- Gunasekara, Ch. (2006), "The generative and developmental roles of universities in a regional innovation systems", *Science and Public Policy*, vol. 33, (2), marzo, pp. 136-150.
- Gurstein, M. (2003). *Community Innovation and Community Informatics Building National Innovation Capability from the Bottom Up*.
- Guston, D. (2000). *Between Science and Politics*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Hakansson, H. (1987), *Industrial technological development: A network approach*. Londres, Croom Helm.
- Hessels, L. Van Lente, H. Y Smits, R. (2009): *In search of relevance: The changing contract between science and society*, *Science and Public Policy*.
- Howells, J. (1999): "Regional systems of innovations?", D. Archibugi, J. Howells y J. Michie (editores), *Innovation Policy in a global economy*, UK, Cambridge University Press, pp. 67-94.
- Heng, T. M., Tang H. C. and Adrian C. (2002). *Mapping Singapore's KnowledgeBased Economy Economic Survey of Singapore, Third Quarter 2002*
- Hernández, M. (2014). *Contribuyen CIBOR, INAPESCA y CONACYT a la Cruzada Nacional contra el Hambre*. Periódico El Sudcaliforniano del 7 de abril de 2014. <http://www.oem.com.mx/Elsudcaliforniano/notas/n3349904.htm>
- IDH, (2011). *Comoponetes del indice de desarrollo humano*. <http://hdr.undp.org/es/estadisticas/idh/>

- IMCO, (2008). Competitividad Estatal de México 2008. Aspiraciones y realidad. Las agendas de futuro. Instituto Mexicano para la Competitividad A.C.
- INAPESCA, (2012). Actualización del Programa Rector de Pesca y Acuicultura. SAGARPA. México.
- INEGI, (2012). Información Nacional, por entidad federativa y municipios. Baja California Sur.
- INEGI (2011). Anuario de Estadísticas por Entidad Federativa. México.
- INEGI (2010). Anuario de Estadísticas por Entidad Federativa. México.
- INEGI, 2004. Anuario Estadístico por entidad federativa. México.
- INGENIO (CSIC-UPV). Disponible en: <http://www.ingenio.upv.es/>
- ITESM (2010). La Competitividad de los Estados Mexicanos. Fortalezas ante la Crisis. México.
- Jambes, J.P. (2001). Territoires apprenants. Esquisses pour le développement local du XXI^e siècle. París: L'Harmattan.
- Johnson, B. y Lundvall, B-A. (2000). Promoting Innovation Systems as a Response to the Globalising Learning Economy, ponencia para el Seminario. Arranjos e Sistemas Produtivos Locais e as Novas Políticas de Desenvolvimento Industrial e Tecnológico, Río de Janeiro.
- Kempner, K. y Taylor, C. (1998): An alternative assessment to higher education outcomes: differentiating by institutional tipe, Higher Education, n.º 36, pp. 301-321.
- KAN, (2012). Knowledge Economy Index (KEI) 2012 Rankings. Se puede leer (25/may/2012) en: (www.worldbank.org/kam).
- Keynes, J. (1936). General Theory of Employment, Interest and Money. New York, Harcourt Brace.
- Kline, S. y Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation”, en The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth. Editado por Landau, R. y Rosenberg, N. Washington, D.C. National Academy Press.
- La Jornada (2013)a. En México faltan leyes que protejan el conocimiento tradicional: León Olivé. La redacción del Periódico de México La Jornada (11/sep/2013).
- La Jornada (2013)b. México, 63 en el ranking mundial de innovación 2013. Ariane Díaz 21/sep/2013.
- Lam A. (2002). Alternative societal models of learning and innovation in the knowledge economy. International Social Science Journal .Volume 54, Issue 171.
- Landabaso M. Oughton C. Morgan K. (2000). La política regional de innovación en la UE en el inicio del siglo XXI. Revista Valenciana d'Estudis Autonòmics.
- Laclette, J. P. y Zúñiga-Bello, P. (2011). Ranking Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Ranking 2011. Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC.
- Lewin, R. (1995). Complejidad. El caos como generador del orden. Barcelona: Tusquets.
- Lemarchand, G. (2008). Las políticas de ciencia, tecnología e innovación en América latina y el Caribe durante las últimas seis décadas, UNESCO.
- León-Duarte, J. A. Bracamontes-Sierra, A. Perez-Soltero, A. Olea-Miranda, J. y Barcelo-Valenzuela M. (2010). El Diseño de Indicadores de Economía basada en el Conocimiento a nivel Municipal. Revisión y Adaptación Metodológica a la

- Información disponible en México, Memorias del 5º Congreso Internacional de Sistemas de Innovación para la Competitividad 2010, Guanajuato, México.
- Leonard, D. y Sensiper, S. (1998). The role of tacit knowledge in group innovation. *California Management Review*.
- León-Serrano, G. (2011). Nuevos enfoques para la gestión estratégica de la I+D e innovación en las universidades. *Revista de Educación*, 355. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid. España.
- Liebeskind, J.P. (1996). Knowledge, strategy, and the theory of the firm. *Strategic Management Journal* (17:Winter).
- List, F. (1904). *The National System of Political Economy*, Londres, Longmans, Green & Co.
- Lluch Cota, D. y Hernández Vázquez, S. (coords.) (2006), *Desarrollo sustentable de la pesca en México. Orientaciones estratégicas*, México, CIB/Senado de la República.
- Lucas, R. (1988). On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics* 22 (1): 3–42. doi:10.1016/0304-3932(88)90168-7
- Luhmann, N. (1975): *Soziologische Aufklärung 2. Aufsätze zur Theorie der Gesellschaft*, Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Lundvall B. A., y Borrás, S. (1997), *The globalising learning economy: Implications for innovations policy*, Luxemburgo, European Communities.
- Lundvall, B. A. (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Londres, Pinter Publishers.
- Lundvall, B. A. y B. Johnson (1994). The learning economy. *Journal of Industry Studies* 1, 2: 23-42
- Magallón, F. y Villarreal H. (2007). *Desarrollo Sustentable de la acuicultura en México*. CIBNOR, CEDRSSA.
- Maillat, D. y L. Kebir (1998). Learning region et systèmes territoriaux de production. Working Paper IRER 9802a, Université de Neuchâtel, Neuchâtel.
- Maillat, D. y N. Grosjean (1999). Globalisation et systèmes territoriaux de production. Working Paper IRER 9906a, Université de Neuchâtel, Neuchâtel.
- Maldonado, J. R. (2004). Una forma de medición del Conocimiento desde el enfoque de la teoría de la economía del conocimiento en las organizaciones artesanales de Oaxaca, México. II Congreso Online del Observatorio para la CiberSociedad: http://www.cibersociedad.net/congres2004/index_es.html
- Mandel, J. (1996). The triumph of the new economy. *BusinessWeek*.
- Marshall, A. (1890). *Principles of Economics*. Londres: Macmillan.
- Marshall, A. (1920). *Principles of Economics (Revised Edition ed.)*. London: Macmillan; reprinted by Prometheus Books
- Martínez-Allier, J. (2003). Ecología industrial y metabolismo socioeconómico: concepto y evolución histórica. *Economía Industrial* No. 351 • 2003 / III.
- Marx, K. (1857). *Introducción general a la crítica de la economía Política*.
- Medina-Gómez, F. y Ramírez-Ruíz, F.J. (2007). *Estudio para la creación del sistema estatal de innovación Jalisco*.
- Méndez, R. y Caravaca, I. (1996). *Organización industrial y territorio*. Editorial Síntesis, España.

- Méndez, R. (2006). Innovación y redes locales como estrategias de desarrollo territorial. Geografía económica, Desarrollo territorial, Innovación, Redes locales. Revista Latinoamericana de Economía. México
- Méndez, R. (2002). Innovación y desarrollo territorial: algunos debates teóricos recientes. EURE (Santiago) v.28 n.84
- Milagros-Ramis R. A. (2004). La causalidad compleja: ¿un nuevo paradigma causal en Epidemiología? Rev. Cubana Salud Pública.
- Mokyr, J. (2002). The Gifts of Athena: Historical Origins of the Knowledge Economy. Princeton University Press. Princeton and Oxford.
- Moulier, B. (2004). Capitalismo cognitivo: propiedad intelectual y creación colectiva. Traficantes de sueños.
- Muñoz-Seca, B y Riverola, J. (1997). Gestión del Conocimiento. Biblioteca IESE, Navarra
- Muradian, R. y Martínez-Alier, J. (2001). Trade and the environment from a “southern” perspective, Ecological Economics, 36, pp. 281-97.
- Muradian, R., O’Connor, M. y J. Martínez-Alier (2002). Embodied Pollution in Trade: Estimating the ‘Environmental Load Displacement’ of Industrialised Countries.
- Nahapiet, J.y Ghoshal, S. (2000). Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage, en Lesser, Eric (editor), Knowledge and social capital: Foundations and applications, MA, Butterworth-Heinemman, pp. 119-158.
- Nelson, R. (1993). National Innovation System: A comparative Analysis, Oxford: Oxford University Press.
- Nelson, R. y Phelps, E. (1966). Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth. American Economic Review. May, 56, págs.
- Nelson, R. y Winter, S. (1982), An evolutionary theory of economic change, Cambridge, MA, The Belknap Press of Harvard University Press.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995). The knowledge-creating company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. Oxford University Press. New York-Oxford.
- Nowotny, H., Scott, P., y Gibbons, M. (2003). “Mode 2’ revisited: The new production of knowledge – Introduction”. Minerva, 41(3), 179-194.
- Ock Park, S. (2001), “Regional innovations strategies in the knowledge-based economy”, Geojournal, enero, vol. 53, (1), pp. 29-38.
- OECD, (1992). National Systems of Innovation: Definition, Conceptual Foundations and Initial Steps in a Comparative Analysis, DSTI/STP.
- OECD, (1993). Work on National Innovation System: Road Map, DSTI/STP.
- OECD, (1994). National Innovation System: Work Plan for Pilot Case Studies, DSTI/STP.
- OECD, (1996). National Innovation System: Proposals for Phase II, DSTI/STP.
- OECD, (1997). Manual de Oslo. Paris.
- OECD, (1997). National Innovation Systems. Paris.
- OECD, (2001). Science, Technology and Industry Outlook. Driver of Growth: Information Technology, Innovation and Entrepreneurship. Paris.
- OCDE, (2003). Innovación en la Economía del Conocimiento: Implicaciones para la Educación y los Sistemas de Aprendizaje.
- OECD, (2005). Governance of innovation systems: case studies in innovation policy.

- OCDE (2009). *Reviews of Innovation Policy: México*. Publicaciones de la OCDE París.
- OEA, 2013. Taller regional Promoviendo la Innovación y Competitividad de las MIPYMEs. Comunicado de Prensa. Referencia: C-163/13. Consultado el 10/may/2013 en:
http://www.oas.org/es/centro_noticias/comunicado_prensa.asp?sCodigo=C-163/13
- OMC, (1994). Acuerdo General sobre Aranceles, Aduanas y Comercio de 1994.
- Ostrom, E. y Ahn T. K., (2003), “Una perspectiva del capital social desde las ciencias sociales: capital social y acción colectiva”, en *Revista Mexicana de Sociología*, México, UNAM, Año LXV, Núm. 1, enero-marzo, pp. 155-233.
- Owen-Smith, J., Woput K. y Powell W. (1999). *Networks and Knowledge Production: Collaborative and patenting in Biotechnology*, en Thay, R., Leenders y S.M. Gabbey (eds.) *Corporate Social Capital and Liability*, Boston, Springer.
- PECITI 2014-2018 (2014). Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018 de México.
- Pérez, F. (2004): La mejora de la competitividad: la contribución de las universidades, ponencia presentada en la Jornada sobre “La competitividad en la sociedad del conocimiento y las instituciones de ciencia y tecnología” (Valencia, España, 31 de mayo de 2004).
- Periódico Oficial del Estado de Baja California Sur, Ley de Ciencia y Tecnología (05/06/2002).
- Petrizzo-Páez, M.A. (2006). *El Desarrollo Endógeno y su Anclaje Local. Redes productivas que tributan a la sociedad*. Tesis Magister. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Universidad de Los Andes Mérida, Venezuela.
- PIIT (2011). Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT). Disponible en:
<http://www.piit.com.mx/?p=acercade>
- Plan Estatal de Desarrollo 2011-2015 de Baja California Sur, (2012).
http://www.spyde.bcs.gob.mx/marco_legal/PED2011-2015_Actualizacion_2012.pdf
- PNUD, IDH (2011). Tendencias Regionales y Nacionales del Índice de Desarrollo Humano por 1980 a 2011. Se puede ver 28/may/2012 en:
<http://hdr.undp.org/es/datos/tendencias/>
- PNUD, (2011). Informes sobre el desarrollo humano. Se puede ver 28/may/2012 en:
<http://hdr.undp.org/es/estadisticas/idh/>
- Polanyi, P. (1958). *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy*. University of Chicago Press.
- Polenske, K. (2007). *The Economic Geography of Innovation*. Cambridge University Press, United Kingdom
- Poy-Solano, L. (2014). Falta vinculación de científicos con IP: CONACYT. Notas periodísticas, LAISUM. Se puede consultar en (24/jun/2014):
<http://laisumedu.org/showNota.php?idNota=239213&cates=Ciencia%2C+tecnolog%EDa+e+innovaci%F3n&idSubCat=&subcates=3.-+Informes+de+ciencia%2C+tecnolog%EDa+e+innovaci%F3n&ssc=&m=mail1&p=mail1>
- Pozo Navarro, F. del. (1990). *La Dirección por Sistemas*. Limusa, México, D.F

- Precedo-Ledo, A. y Villariño-Peerz, M. (1992). La localización industrial. Editorial Síntesis, Madrid, España.
- Presidencia de la Republica, (2013). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Se puede consultar en: <http://pnd.gob.mx/>
- Prieto-Viñuela J. J. (2004). “Competitividad e innovación tecnológica. El sistema español de innovación”. IX Jornadas de Economía Crítica. Universidad Complutense de Madrid. Madrid, España.
- Primo Yúfera, E. (1994): “Introducción a la investigación científica”. Ed. Alianza. Madrid.
- Purser, R.E. y Pasmore, W.A. (1992). Organizing for learning. In W.A. Pasmore, W.A. & R.W. Woodman (Ms.). Research in organizational change and development, 6: 37-114.
- Qing-dong, L. (2010). Management science and engineering. A Review Concerned to Research on System Paradigm of Innovation. Vol. 4, No. 1, pp. 39-44
- Ramón y Cajal, S. (2005): “Reglas y consejos sobre investigación científica. Los tónicos de la voluntad”. CSIC. Madrid.
- Rangel-Delgado, J.E. (2013). Economía basada en el conocimiento en la época de la globalización. Curso en la Universidad Autónoma de Baja California Sur.
- Romer P. (1994). The Origins of Endogenous Growth. Journal of Economics Perspectives. Volume 8, Number 1.
- RENIECYT, (2013). Registro nacional de instituciones y empresas científicas y tecnológicas.
- Rescigno, A. y Segre, G. (1966). Drug and Tracer Kinetics. Waltham, Massachusetts, Blaisdell.
- Reyes-Álvarez, J. (2006). Flujos de conocimiento y patentes estudio comparativo de México, Brasil y Corea 1976 – 2002. Tesis Maestría. Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco.
- Ríos-Guerrero, L. (2012). Informe del Programa Nacional de Innovación/ /CONACYT/ Dic. 2012.
- Romer, P. (1990). Endogenous Technological Change. Journal of Political Economy.98, 5 parte II.
- Romer, P. (1986). Increasing Returns and Long-Run Growth. Journal of Political Economy, vol. 94, no. 5: 1002-1037.
- Rosenberg, N. (1992). Inside the black box, Cambridge, MA, Cambridge University Press.
- Ruiz, C. (2007). Índice de Potencial de Innovación Estatal Elementos para Consolidar una Política de Innovación en México, Senado de la República.
- Sanchez, R., Heene, A., (1997). Strategic Learning and Knowledge Management, published in the Strategic Management Society series by John Wiley & Sons
- Schamp, E. W., y Lo V. (2003), “knowledge, learning and regional development: A introduction, en Vivien Loy Eike W. Schamp (eds.), Knowledge, learning and regional development, Hamburgo-Londres, Lit Verlag Münster.
- Schultz, T. (1960). Capital Formation by Education. Journal of Political Economy, University of Chicago Press, vol. 68, pages 57
- Schumpeter, J.A. (1978). Teoría del desenvolvimiento económico. Quinta Reimpresión, Fondo de Cultura Económica, México.

- Schumpeter, J.A. (1943). *Capitalism, Socialism and Democracy*, London: Allen and Unwin (originally published in the USA in 1942; reprinted by Routledge, London in 1994)
- Sforzi, F. (1999). La teoría marshalliana para explicar el desarrollo local. En F. Rodríguez (ed.) *Manual de desarrollo local*. Oviedo: Trea Ediciones.
- SIEM, (2013). Sistema de Información Empresarial Mexicano.
<http://www.siem.gob.mx/siem/intranet.asp>
- Simón, B. Aixala, J. Giménez, G. y Fabro, G. (2004), Determinantes del crecimiento económico. La interrelación entre el capital humano y tecnológico en Aragón; en Fundación Economía Aragonesa, Documento de trabajo 7/2004. En:
<http://www.fundear.es/fotosbd/809187391radB2B22.pdf>. Consultado en mayo de 2010.
- Solano, E. Martínez, E. Zaragoza, M. Figueroa, B. Zúñiga P. y Laclette, J. (2012). El financiamiento de la ciencia, la tecnología y la innovación: ¿es sólo cuestión de más dinero? Comercio Exterior. BANCOMEXT.
- Solow, Robert M. (1962). Technical progress, capital formation, and economic growth. *American Economic Review*.
- Solow, Robert M. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function; *Review of Economics and Statistics* 39: 312-20.
- Smith, A. (1776). *La Riqueza de las naciones*.
- Smith, K. (1995). Interactions in Knowledge Systems: Foundations, Policy Implications and Empirical Methods, en *STI Review*, 16.
- SNI, (2013). Sistema Nacional de Investigadores del CONACYT.
<http://www.conacyt.gob.mx/SNI/Paginas/default.aspx>
- Solleiro, J.L., Castañón, R. (1998): Benchmarking de las políticas industriales y tecnológicas de los miembros del TLCAN, una estrategia para México. Actas del XX Simpósio de gestão da inovação tecnológica. 17 a 20 de noviembre de 1998. São Paulo, Brasil.
- Sternberg, R. y O. Arndt (2001). The firm or the region: what determines the innovation behavior of european firms. *Economic Geography* 77, 4: 364-382.
- Storey, D.J. y Tether, B.S. (1998): New technological based firms in the European Union: an introduction. *Research Policy*, nº26.
- Teixeira, F. y Ferraro, C. (2009). Aglomeraciones productivas locales en Brasil, formación de recursos humanos y resultados de la experiencia CEPAL – SEBRAE. CEPAL.
- The Work Foundation, (2006). *Defining the knowledge economy*. Knowledge economy. Ian Brinkley.
- The World Bank (2010). *Innovation Policy. A guide for developing countries*. The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank.
- The World Bank (2012). *Knowledge Assessment Methodology*. Se puede consultar en: www.worldbank.org/kam
- Thirlwall, A. (2006). *Growth and development with special reference to developing economies*. Palgrave Macmillan.
- Toffler, A. (1982). *La tercera ola*. Plaza y Janés.
- Touraine, A. (1969). *La société post-industrielle*. Naissance d'une société, Denoël, Paris.

- U.S. Department of Commerce, (1998). The Emerging Digital Economy, Project Director: Lynn Marherio. <http://ecommerce.gov>.
- Vance, D. (1997). Information, knowledge and wisdoms: the epistemic hierarchy and computer-based information system, Proceedings of the Americas Conference on Information Systems, Indiana.
- Verhaaeghe, E. et al. Sistema de información. Evaluación y gestión de Universidades Universidad Nacional de Villa María – Instituto de Ciencias Sociales. Revista Angrad - Volume 2 - N° 1. Brasil.
- Villa-Rivera, E. (2011). Los milagros no existen en el tema del desarrollo económico y social de los pueblos. Comunicado de prensa 69/11 del CONACYT de México.
- Villavicencio, D. Morales A. y Amaro, M. (2012). Indicadores y asimetrías sobre la Sociedad Basada en el Conocimiento en América Latina. Perfiles Latinoamericanos.
- Von Hippel, E. (1988), The sources of innovation, Nueva York, Oxford University Press.
- Von Bertalanffy, L. (1968). Teoría general de los sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones. Fondo de Cultura Económica. México.
- Zaragoza-López. M. L., Solano-Flores, E. y Figueroa-Ramírez, B. (2012). Baja California Sur. Diagnóstico en Ciencia, Tecnología e Innovación 2004-2011. Foro Consultivo Científico y Tecnológico, A.C.

GLOSARIO

Clúster.

Clúster es un concepto nacido a principios de la década de los 90 como herramienta para el análisis de aquellos factores que permiten a una industria específica incorporar nuevos eslabones en su cadena productiva, los factores que determinan el uso de nuevas tecnologías en sus procesos, y los factores determinantes de la generación de actividades de aglomeración. Estas ideas provienen del trabajo pionero de Michael Porter y colaboradores, quienes analizan la adquisición —por parte de concentraciones territoriales de empresas— de ventajas comparativas en ciertos sectores del comercio manufacturero mundial.

En este contexto, Porter define clúster como concentraciones de empresas e instituciones interconectadas en un campo particular para la competencia, pudiéndose observar en el mundo gran variedad de clústeres en industrias como la automotriz, tecnologías de la información, turismo, servicios de negocios, minería, petróleo y gas, productos agrícolas, transporte, productos manufactureros y logística, entre otros.

Desde el trabajo pionero de Porter sin embargo, han aparecido una gran variedad de investigaciones, enfoques y perspectivas de análisis, lo que en la práctica no permite afirmar a priori una definición que satisfaga o reúna los elementos que cada autor considera como relevantes; en efecto, existe un amplio abanico de variedades de conceptos de organización territorial que reciben el nombre genérico de clúster, si bien existen importantes matices que conducen a fenómenos de concentración con importantes rasgos diferenciales.

En lo que si la mayoría coincide es en que el análisis clúster es un instrumento analítico de gran utilidad a la hora de describir la complejidad de las actividades productivas y para comprender la relación que éstas tienen con el territorio, aunque algunos autores indican que se podría apreciar una convergencia de definiciones con la de distrito industrial.

Economía basada en el Conocimiento.

No existe una definición, para el término Economía Basada en el Conocimiento (EBC) o Economía del Conocimiento, pero este término se caracteriza por utilizar el conocimiento como elemento fundamental para generar valor y riqueza por medio de su transformación a información.

La EBC no genera valor y riqueza por medio de su transformación en información; sino que crea valor agregado en los productos y servicios en cuyo proceso de creación o transformación participa. El conocimiento es mucho más que mera información. La información son datos procesados con una utilidad general, mientras que el conocimiento significa formas, métodos y maneras de abordar y resolver problemas; significa entre otras muchas cosas el "Know Who" o herramientas o medios de producción para producir a su vez, o más conocimiento o productos y servicios con un valor agregado, útil y cuantificable para la sociedad.

Economía Evolucionista.

Es una corriente de pensamiento económico heterodoxo que se inspira en la biología y el desarrollo evolutivo. Se diferencia de la economía convencional (u ortodoxa) al tomar en cuenta la interacción con el entorno como parte de sus resultados, y el proceso de sus situaciones pasadas como parte de su continua evolución. El enfoque evolucionista en economía utiliza el método de análisis y algunos conceptos del evolucionismo, si bien el tiempo en el análisis social es distinto. En éste no se estudia si el hombre evoluciona o no como especie, para lo cual han hecho falta millones de años, sino la evolución de las instituciones y del marco económico como consecuencia de factores de cambio que tienen su origen en procesos de selección y posibles mutaciones. En este contexto pueden darse tanto suaves procesos de evolución como cambios radicales, consecuencia de revoluciones tecnológicas y/o determinadas políticas económicas. De hecho cuando en las ciencias sociales se habla de evolución se incluye tanto selección como mutación.

Homeostasis.

Homeostasis es una propiedad de los organismos vivos que consiste en su capacidad de mantener una condición interna estable (en la que su estado permanece casi invariante en el tiempo) compensando los cambios que se producen en su entorno mediante el intercambio regulado de materia y energía con el exterior (metabolismo). La homeostasis es una forma de equilibrio dinámico posible gracias a una red de sistemas de control realimentados que constituyen los mecanismos de autorregulación de los seres vivos.

Tradicionalmente se ha aplicado en biología pero, dado el hecho de que no sólo lo biológico es capaz de cumplir con esta definición, otras ciencias y técnicas han adoptado también este término, tal es nuestro caso, en la Teoría General de los Sistemas.

Joint ventures (empresa conjunta).

Empresa conjunta o *joint venture* es un tipo de acuerdo comercial de inversión conjunta a largo plazo entre dos o más personas (normalmente personas morales). Un *joint venture* no tiene por qué constituir una compañía o entidad legal separada. En español, *joint venture* significa, literalmente, 'aventura conjunta' o 'aventura en conjunto'. Sin embargo, en el ámbito de lo jurídico no se utiliza ese significado: se utilizan, por ejemplo, términos como «alianza estratégica» y «alianza comercial», o incluso el propio término en inglés. El *joint venture* también es conocido como «riesgo compartido», donde dos o más empresas se unen para formar una nueva en la cual se usa un producto tomando en cuenta las mejores tácticas de mercadeo.

El objetivo de una «empresa conjunta» puede ser muy variado, desde la producción de bienes o la prestación de servicios, a la búsqueda de nuevos mercados o el apoyo mutuo en diferentes eslabones de la cadena de un producto. Se desarrollará durante un tiempo limitado, con la finalidad de obtener beneficios económicos para su desarrollo.

KAN.

Es una herramienta de evaluación comparativa interactiva creada por el Programa de Desarrollo del Conocimiento del Banco Mundial para ayudar a los países a identificar los

desafíos y oportunidades que enfrentan en la transición a la economía basada en el conocimiento (EBC).

Prebisch ecológico.

Es una analogía en términos ecológicos de lo que plateó el Dr. Raúl Federico Prebisch Linares cuando afirmó que el superávit de la exportaciones en toneladas de los países periféricos, no se convierte en un superávit comercial en dinero (o superávit “de cuenta corriente”, como se le llama al añadir servicios al balance comercial).

Por ejemplo, la diferencia que hay entre las cuentas económicas y las físicas tomando el caso del comercio exterior de Perú, país que tiene déficit comercial físico, como lo tienen muchos países sudamericanos. Es decir, muchas más exportaciones que importaciones, medidas en toneladas. Se exporta como 5 o 6 veces más (en toneladas) de lo que se importa. Y sin embargo, en vez de traducir este exceso de exportaciones sobre importaciones (en toneladas) en un superávit comercial en dinero (o superávit de cuenta corriente, como se le llama al añadir servicios al balance comercial), el banco central de Perú estimaba a finales de 2012 un déficit de cuenta corriente de 3.9 por ciento del producto interno bruto (PIB) y anticipaba un déficit de 4.1 del PIB para 2013, que será mayor si el precio del cobre no va más allá de 3.60 dólares la libra (cuando al 21 de agosto de 2013 está en 3.28

Sistema de Innovación Local.

Un sistema de innovación local es una concentración espacial de empresas que se combinan y coordinan para crear nuevos productos y/o servicios en una específica línea de negocio. Los sistemas de innovación local están fuertemente basados en el concepto de clúster.

El tipo de empresas incluye a empresas unidas por una cadena de valor e instituciones no mercantiles como universidades, institutos de investigación y formación, asociaciones empresariales, gobiernos regionales o locales, etc.

Las evidencias sugieren que hay algo distintivo y sistémico sobre innovación como fenómeno localizado, donde la combinación entre proximidad física, transacciones repetidas, historia compartida y la forma de ver el entorno produce resultados que no pueden ser predecibles por otro tipo de sistemas de innovación. Cobra una especial importancia, además, la presencia de emprendedores, mano de obra y capital sectorialmente especializados.

Sociedad Basada en el Conocimiento (SBC).

Visualiza un desarrollo social y económico basado en procesos de compartir los conocimientos de las personas para crear valor e innovaciones (procesos de aprendizaje) que se traduzcan en productos y servicios y, en bienestar, en definitiva, para el ciudadano.

Teoría del crecimiento endógeno.

La teoría del crecimiento endógeno sostiene que el crecimiento económico es el resultado de factores endógenos y de no fuerzas externas. Asimismo mantiene que el capital humano, la innovación y el conocimiento contribuyen de manera significativa a potenciar el crecimiento. La teoría se centra también en las externalidades positivas y en los efectos

spillover que, en una economía basada en el conocimiento, serán la base del desarrollo económico. Defiende que ciertas políticas pueden tener efectos positivos en la tasa de crecimiento a largo plazo, tales como subsidios a la investigación o a la educación; ambas incrementarán la tasa de crecimiento en algunos modelos al agregar un acicate a la innovación.

ANEXOS

Anexo 1. Ranking mundial del Índice de la Economía del Conocimiento (KEI) 2012

País	2012 Posición	2012 KEI	2000 Posición	Cambio desde 2000	País	2012 Posición	2012 KEI	2000 Rank	Cambio desde 2000
Suecia	1	9.43	1	0	Perú	74	5.01	66	-8
Finlandia	2	9.33	8	6	Jordania	75	4.95	57	-18
Dinamarca	3	9.16	3	0	Colombia	76	4.94	79	3
Países Bajos	4	9.11	2	-2	Moldava	77	4.92	69	-8
Noruega	5	9.11	7	2	Guyana	78	4.67	81	3
Nueva Zelandia	6	8.97	9	3	Azerbaiyán	79	4.56	94	15
Canadá	7	8.92	10	3	Tunes	80	4.56	89	9
Alemania	8	8.90	15	7	Líbano	81	4.56	68	-13
Australia	9	8.88	6	-3	Albania	82	4.53	96	14
Suiza	10	8.87	5	-5	Mongolia	83	4.42	86	3
Irlanda	11	8.86	11	0	China	84	4.37	91	7
Estados Unidos	12	8.77	4	-8	Botsuana	85	4.31	67	-18
Taiwán, China	13	8.77	16	3	Venezuela, RB	86	4.20	72	-14
Reino Unido	14	8.76	12	-2	Cuba	87	4.19	83	-4
Bélgica	15	8.71	14	-1	El Salvador	88	4.17	84	-4
Islandia	16	8.62	19	3	Namibia	89	4.10	80	-9
Austria	17	8.61	13	-4	República Dominicana	90	4.05	85	-5
Hong Kong, China	18	8.52	25	7	Paraguay	91	3.95	93	2
Estonia	19	8.40	26	7	Filipinas	92	3.94	77	-15
Luxemburgo	20	8.37	22	2	Fiji	93	3.94	74	-19
España	21	8.35	23	2	Rep. Islamica Iran,	94	3.91	95	1
Japón	22	8.28	17	-5	Kyrgyz Rep.	95	3.82	82	-13
Singapur	23	8.26	20	-3	Algeria	96	3.79	110	14
Francia	24	8.21	21	-3	Egipto, Rep. Árabe	97	3.78	88	-9
Israel	25	8.14	18	-7	Ecuador	98	3.72	90	-8
Republica Checa	26	8.14	33	7	Guatemala	99	3.7	100	1
Hungría	27	8.02	29	2	Bolivia	100	3.68	71	-29
Eslovenia	28	8.01	28	0	Sri Lanka	101	3.63	87	-14
República de Corea	29	7.97	24	-5	Marruecos	102	3.61	92	-10
Italia	30	7.89	27	-3	Cabo Verde	103	3.59	98	fha
Malta	31	7.88	39	8	Vietnam	104	3.4	113	9
Lituania	32	7.8	34	2	Uzbekistán	105	3.14	101	-4
Republica Eslovaca	33	7.64	40	7	Tajikistan	106	3.13	102	-4
Portugal	34	7.61	30	-4	Swaziland	107	3.13	97	-10
Chipre	35	7.56	32	-3	Indonesia	108	3.11	105	-3
Grecia	36	7.51	31	-5	Honduras	109	3.08	99	-10
Latvia	37	7.41	37	0	India	110	3.06	104	-6
Polonia	38	7.41	35	-3	Kenia	111	2.88	108	-3
Croacia	39	7.29	43	4	Siria	112	2.77	111	-1
Chile	40	7.21	38	-2	Ghana	113	2.72	106	-7

Barbados	41	7.18	36	-5	Senegal	114	2.7	103	-11
Emiratos Árabes Unidos	42	6.94	48	6	Nicaragua	115	2.61	107	-8
Bahrain	43	6.9	41	-2	Zambia	116	2.56	112	-4
Rumanía	44	6.82	53	9	Pakistán	117	2.45	122	5
Bulgaria	45	6.8	51	6	Uganda	118	2.37	120	2
Uruguay	46	6.39	42	-4	Nigeria	119	2.2	124	5
Oman	47	6.14	65	18	Zimbabue	120	2.17	114	-6
Malaysia	48	6.1	45	-3	Lesoto	121	1.95	109	-12
Serbia	49	6.02	144	95	Yemen, Rep.	122	1.92	128	6
Arabia Saudita	50	5.96	76	26	Malawi	123	1.92	117	-6
Costa Rica	51	5.93	47	-4	Burkina Faso	124	1.91	133	9
Trinidad y Tobago	52	5.91	56	4	Benín	125	1.88	115	-10
Aruba	53	5.89	145	n/a	Mali	126	1.86	119	-7
Qatar	54	5.84	49	-5	Ruanda	127	1.83	141	14
Federación Rusa	55	5.78	64	9	Tanzania	128	1.79	126	-2
Ucrania	56	5.73	54	-2	Madagascar	129	1.77	127	-2
Macedonia, FYR	57	5.65	73	16	Mozambique	130	1.76	135	5
Jamaica	58	5.65	55	-3	Laos	131	1.75	129	-2
Belarus	59	5.59	70	11	Cambodia	132	1.71	116	-16
Brasil	60	5.58	59	-1	Camerún	133	1.69	118	-15
Dominica	61	5.56	146	n/a	Mauritania	134	1.65	123	-11
Mauricio	62	5.52	63	1	Nepal	135	1.58	125	-10
Argentina	63	5.43	44	-19	Cote d'Ivoire	136	1.54	121	-15
Kuwait	64	5.33	46	-18	Bangladesh	137	1.49	134	-3
Panamá	65	5.3	SO	-15	Sudan	138	1.48	139	1
Tailandia	66	5.21	60	-6	Djibouti	139	1.34	136	-3
Sudáfrica	67	5.21	52	-15	Etiopía	140	1.27	138	-2
Georgia	68	5.19	75	7	Guinea	141	1.22	132	-9
Turquía	69	5.16	62	-7	Eritrea	142	1.14	131	n/a
Bosnia y Herzegovina	70	5.12	143	73	Angola	143	1.08	142	-1
Armenia	71	5.08	58	-13	Sierra Leona	144	0.97	140	-4
México	72	5.07	61	-11	Myanmar	145	0.96	137	-8
Kazakstán	73	5.04	78	5	Haití	146	n/a	130	n/a

Fuente: KAM 2012 (www.worldbank.org/kam).

Anexo 2. Clasificación del Índice Mundial de Innovación

País/Economía	Calificación (0-100)	Posición	Ingreso	Posición	Región	Posición
Suiza	68.2	1	HI	1	EUR	1
Suecia	64.8	2	HI	2	EUR	2
Singapur	63.5	3	HI	3	SEAO	1
Finlandia	61.8	4	HI	4	EUR	3
Reino Unido	61.2	5	HI	5	EUR	4
Países Bajos	60.5	6	HI	6	EUR	5
Dinamarca	59.9	7	HI	7	EUR	6
Hong Kong (China)	58.7	8	HI	8	SEAO	2
Irlanda	58.7	9	HI	9	EUR	7

Estados Unidos de América	57.7	10	HI	10	NAC	1
Luxemburgo	57.7	11	HI	11	EUR	8
Canadá	56.9	12	HI	12	NAC	2
Nueva Zelanda	56.6	13	HI	13	SEAO	3
Noruega	56.4	14	HI	14	EUR	9
Alemania	56.2	15	HI	15	EUR	10
Malta	56.1	16	HI	16	EUR	11
Israel	56	17	HI	17	NAWA	1
Islandia	55.7	18	HI	18	EUR	12
Estonia	55.3	19	HI	19	EUR	13
Bélgica	54.3	20	HI	20	EUR	14
República de Corea.	53.9	21	HI	21	SEAO	4
Austria	53.1	22	HI	22	EUR	15
Australia	51.9	23	HI	23	SEAO	5
Francia	51.8	24	HI	24	EUR	16
Japón	51.7	25	HI	25	SEAO	6
Eslovenia	49.9	26	HI	26	EUR	17
Checa República	49.7	27	HI	27	EUR	18
Chipre	47.9	28	HI	28	NAWA	2
España	47.2	29	HI	29	EUR	19
Latvia	47	30	UM	1	EUR	20
Hungría	46.5	31	HI	30	EUR	21
Malaysia	45.9	32	UM	2	SEAO	7
Qatar	45.5	33	HI	31	NAWA	3
China	45.4	34	UM	3	SEAO	8
Portugal	45.3	35	HI	32	EUR	22
Italia	44.5	36	HI	33	EUR	23
Emiratos Árabes Unidos	44.4	37	HI	34	NAWA	4
Lituania	44	38	UM	4	EUR	24
Chile	42.7	39	UM	5	LCN	1
Eslovaquia	41.4	40	HI	35	EUR	25
Bahréin	41.1	41	HI	36	NAWA	5
Croacia	40.7	42	HI	37	EUR	26
Bulgaria	40.7	43	UM	6	EUR	27
Polonia	40.4	44	HI	38	EUR	28
Montenegro	40.1	45	UM	7	EUR	29
Serbia	40	46	UM	8	EUR	30
Omán	39.5	47	HI	39	NAWA	6
Arabia Saudita	39.3	48	HI	40	NAWA	7
Mauricio	39.2	49	UM	9	SSF	1
Moldavia, rep.	39.2	50	LM	1	EUR	31
Federación Rusa	37.9	51	UM	10	EUR	32
Rumania	37.8	52	UM	11	EUR	33
Brunei Darussalam	37.7	53	HI	41	SEAO	9
South África	37.4	54	UM	12	SSF	2
Kuwait	37.2	55	HI	42	NAWA	8
Jordania	37.1	56	UM	13	NAWA	9
Tailandia	36.9	57	UM	14	SEAO	10
Brasil	36.6	58	UM	15	LCN	2
Tunes	36.5	59	UM	16	NAWA	10

Costa Rica	36.3	60	UM	17	LCN	3
Líbano	36.2	61	UM	18	NAWA	11
Macedonia, fyr	36.2	62	UM	19	EUR	34
Ucrania	36.1	63	LM	2	EUR	35
India	35.7	64	LM	3	CSA	1
Colombia	35.5	65	UM	20	LCN	4
Grecia	35.3	66	HI	43	EUR	36
Uruguay	35.1	67	uM	21	LCN	5
Mongolia	35	68	LM	4	SEAO	11
Armenia	34.5	69	LM	5	NAWA	12
Argentina	34.4	70	UM	22	LCN	6
Georgia	34.3	71	LM	6	NAWA	13
Bosnia y Herzegovina	34.2	72	UM	23	EUR	37
Namibia	34.1	73	UM	24	SSF	3
Turquía	34.1	74	UM	25	NAWA	14
Perú	34.1	75	UM	26	LCN	7
Vietnam	33.9	76	LM	7	SEAO	12
Guyana	33.7	77	LM	8	LCN	8
Belarus	32.9	78	UM	27	EUR	38
México	32.9	79	UM	28	LCN	9
Belice	32.5	80	LM	9	LCN	10
Trinidad y Tobago	32.5	81	HI	44	LCN	11
Swazilandia	32	82	LM	10	SSF	4
Kazakstán	31.9	83	UM	29	CSA	2
Paraguay	31.6	84	LM	11	LCN	12
Botsuana	31.4	85	UM	30	SSF	5
República Dominicana	30.9	86	UM	31	LCN	13
Panamá	30.9	87	UM	32	LCN	14
Marruecos	30.7	88	LM	12	NAWA	15
Azerbaiyán	30.4	89	UM	33	NAWA	16
Albania	30.4	90	UM	34	EUR	39
Jamaica	30.2	91	UM	35	LCN	15
Ghana	29.6	92	LM	13	SSF	6
El Salvador	29.5	93	LM	14	LCN	16
Sri Lanka	29.1	94	LM	15	CSA	3
Filipinas	29	95	LM	16	SEAO	13
Kenia	28.9	96	LI	1	SSF	7
Senegal	28.8	97	LM	17	SSF	8
Ecuador	28.5	98	UM	36	LCN	17
Guatemala	28.4	99	LM	18	LCN	18
Indonesia	28.1	100	LM	19	SEAO	14
Fije	27.9	101	LM	20	SEAO	15
Ruanda	27.9	102	LI	2	SSF	9
Egipto	27.9	103	LM	21	NAWA	17
Iran, Islamica Rep.	27.3	104	UM	37	CSA	4
Nicaragua	26.7	105	LM	22	LCN	19
Gabón	26.5	106	UM	38	SSF	10
Zambia	26.4	107	LM	23	SSF	11
Tayikistán	26.4	108	LI	3	CSA	5
Kirguistán	26.4	109	LI	4	CSA	6

Mozambique	26.3	110	LI	5	SSF	12
Honduras	26.3	111	LM	24	LCN	20
Bangladesh	26.1	112	LI	6	CSA	7
Nepal	26	113	LI	7	CSA	8
Bolivia, plurinacional	25.8	114	LM	25	LCN	21
Zimbabue	25.7	115	LI	8	SSF	13
Lesoto	25.7	116	LM	26	SSF	14
Uganda	25.6	117	LI	9	SSF	15
Venezuela, Bolivariana	25.4	118	UM	39	LCN	22
Mali	25.4	119	LI	10	SSF	16
Malawi	25.4	120	LI	11	SSF	17
Camerún	25	121	LM	27	SSF	18
Burkina faso	24.6	122	LI	12	SSF	19
Nigeria	24.6	123	LM	28	SSF	20
Argelia	24.4	124	UM	40	NAWA	18
Benin	24.4	125	LI	13	SSF	21
Madagascar	24.2	126	LI	14	SSF	22
Uzbekistán	23.9	127	LM	29	CSA	9
Tanzania	23.9	128	LI	15	SSF	23
Camboya	23.4	129	LI	16	SEAO	16
Gambia	23.3	130	LI	17	SSF	24
Etiopia	23.3	131	LI	18	SSF	25
Siria Árabe rep.	23.1	132	LM	30	NAWA	19
Pakistán	23.1	133	LM	31	CSA	10
Costa de Marfil	22.6	134	LM	32	SSF	26
Angola	22.2	135	LM	33	SSF	27
Togo	20.5	136	LI	19	SSF	28
Burundi	20.5	137	LI	20	SSF	29
Lao Rep. Dem. Pop.	20.2	138	LM	34	SEAO	17
Yemen	19.2	139	LM	35	NAWA	20
Niger	18.6	140	LI	21	SSF	30
Sudan	16.8	141	LM	36	SSF	31

Nota: Grupo de Clasificación de Ingresos del Banco Mundial (abril de 2012): LI = ingresos bajos, LM = renta media-baja; UM = renta media-alta, y HI = alto ingreso. Las regiones se basan en la clasificación de las Naciones Unidas (20 de septiembre de 2011): EUR = Europa; NAC = Norte América; LCN = América Latina y el Caribe; CSA = Asia Central y del Sur; SEAO = Sureste Asiático y Oceanía; NAWA = Norte de África y Asia occidental, y SSF = África Sub-Sahariana.

Fuente: Dutta, 2012

Anexo 3. Desempeño de Baja California Sur

Componente	Indicadores	B.C.S..	Posición en el comparativo nacional ¹
Inversión para el desarrollo del capital humano	Participación en el total de posgrados PNPC del país 2010	0.54%	25
	Becas nacionales vigentes CONACYT por cada 1,000 estudiantes de posgrado, 2009	207.60	6

	Participación en el total nacional de licenciaturas certificadas por COPAES, 2010	0.41%	32
Infraestructura para la investigación	^I Participación porcentual en el total nacional de centros de investigación del país 2010	1.85%	8
	Participación porcentual en el total nacional de escuelas de posgrado 2008-2009	0.54%	32
	Participación porcentual en el total nacional de escuelas de licenciatura universitaria y tecnológica, 2008-2009	0.75%	32
	^{II} Participación porcentual en el total nacional de Escuelas de Nivel Profesional Técnico, 2008-2009	0.28%	29
	^{III} Participación porcentual en el total nacional de Institutos Tecnológicos, 2010	1.67%	9
Inversión en ciencia y tecnología	Pesos aportados por CONACYT por cada 100,000 pesos del PIB estatal, acumulado 2001-2006	50.98	8
	^{IV} Presupuesto para CTI como porcentaje del presupuesto total del estado 2010 2	0.01%	26
Población con estudios profesionales y de posgrado	Población con estudios de posgrado por cada 1, 000 personas de la PEA 2010	19.74	12
	Participación porcentual en el total nacional de alumnos inscritos en un posgrado 2008-2009	0.37%	28
	Matrícula de posgrado afín a CyT por cada 10,000 integrantes de la pob. total del estado 2007-2008	5.75	5
	Población con estudios de profesional por cada 1, 000 personas de la PEA 2010	289.16	8
	Participación porcentual en el total nacional de alumnos inscritos en Licenciatura 2008-2009	0.60%	32
	Matrícula de licenciatura afín a CyT por cada 1,000 de la población total 2007-2008	7.4	26
	Participación porcentual en el total nacional de alumnos inscritos en profesional técnico 2008-2009	0.49%	30
Formadores de recursos humanos	Investigadores SNI por cada 10,000 de la PEA 2011	7.2	3
	Personal Docente de Posgrado por alumnos de posgrado en la entidad 2008-2009	0.54	1
	Personal Docente de Licenciatura por alumnos de licenciatura en la entidad 2008-2009	0.114	7
	Personal Docente de Profesional Técnico por alumnos en Profesional Técnico en la entidad 2008-2009	0.067	27
Productividad científica	^V Patentes otorgadas por cada millón de habitantes, 2008 ³	n.d.	18
	Solicitudes de patentes por millón de habitantes, 2009	1.77	25
	Producción científica por cada 10,000 habitantes de la entidad, 1999-2008	44.64	3
	^{VI} Registros de modelos de utilidad por cada millón de habitantes en la entidad 2008 ⁴	n.d.	20
	^{VII} Registro de diseño industrial por cada millón de habitantes, 2008 ⁵	n.d.	25

	^{VIII} Solicitudes de modelos de utilidad por cada millón de habitantes en la entidad, 2008	1.81	15
	^{IX} Solicitudes de diseño industrial por cada millón de habitantes, 2008	3.63	15
Infraestructura empresarial	^X Participación de empresas manufactureras grandes que invierten en I+D en su proceso productivo en el total de empresas grandes que invierten en I+D, 2003	11.11	5
	Registros RENIECYT por cada 1,000 unidades económicas, 2010	1.91	11
Tecnologías de la información y comunicaciones	Porcentaje de Viviendas con Computadora, 2010	41.46%	3
	Porcentaje de Viviendas con Internet, 2010	33.18%	3
	Porcentaje de Viviendas con Teléfono fijo, 2010	40.72%	18
	Porcentaje de viviendas con TV, 2010	94.51%	14
Entorno económico y social	PIB pc estatal (Dólares corrientes), 2009	9,851	5
	^{XI} Grado promedio de escolaridad, 2010	9.4	4
	Participación de la población ocupada en la población de 14 años y más, 2010	56.17%	12
	Participación del PIB estatal 2009 , a precios de 2003	0.67%	29
	Tasa de alfabetismo, 2010	96.25%	6
Componente institucional	Cuenta con Ley de Ciencia y Tecnología, 2011	Sí	--
	Cuenta con Programa de Ciencia y Tecnología, 2011	Sí	--
	Cuenta con Comisión de Ciencia y Tecnología en el Congreso del Estado, 2011	Sí	--
	Cuenta con Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, 2011	Sí	--
Fuente: FCCyT, con base en ANUIES, CONACYT, COPAES, INEGI, IMPI, SEP y Congresos Estatales.			
Notas:			
1. La mejor posición corresponde al número 1; la última posición corresponde al número 32.			
2. Corresponde al Presupuesto del Consejo SudCaliforniano de Ciencia y Tecnología para el ejercicio fiscal 2010.			
3. El estado de Baja California Sur no cuenta con patentes otorgadas para el año 2008, por lo que la posición asignada es 18, que la comparte con los estados de Aguascalientes, Baja California, Campeche, Chiapas, Durango, Guerrero, Hidalgo, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, Sinaloa, Tlaxcala, Yucatán y Zacatecas.			
4. B.C.S.. no cuenta con registros de modelos de utilidad para el año 2008, por lo que la posición asignada es 15, que la comparte con los estados de Baja California, Campeche, Colima, Nayarit, Querétaro, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tlaxcala, Yucatán y Zacatecas.			
5. El estado de Baja California Sur no cuenta con Registros de diseño industrial para el año 2008, por lo que la posición asignada es 25, que la comparte con los estados de Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Nayarit, Tabasco y Tamaulipas.			
Observaciones:			
Existen indicadores donde se comparten posiciones debido a que entre los estados se encuentran los mismos valores, o no existe información disponible: I) Indicador con ordenación de 1 a 12, II) Indicador con ordenación de 1 a 29, III) Indicador con ordenación de 1 a 12, IV) Indicador con ordenación de 1 a 29, V) Indicador con ordenación de 1 a 18, VI) Indicador con ordenación de 1 a 20, VII) Indicador con ordenación de 1 a 25, VIII) Indicador con ordenación de 1 a 27, IX) Indicador con ordenación de 1 a 31, X) Indicador con ordenación de 1 a 31, XI) Indicador con ordenación de 1 a 21			

Anexo 3. Proyectos IDTI de acuicultura en desarrollo por las IES/CPIs sudcalifornianos

Núm. Proy.	Nombre del proyecto	Nivel de pertinencia	Valor
1	Evaluación de la ontogenia de enzimas digestivas, histología del aparato digestivo y la bioquímica de larvas y poslarvas tempranas del camarón blanco <i>Litopenaeus vannamei</i> , sometidas a diferentes regímenes de alimentación.	Oportunidad	0.5
2	Efecto de la infección por el virus de la necrosis hipodérmica y hematopoyética infecciosa (IHNV) sobre algunos indicadores metabólicos y en expresión de genes que codifican enzimas del metabolismo energético del camarón blanco <i>Penaeus vannamei</i> .	Pertinente	1
3	Genética sexual y fisiológica de la glándula androgénica en el camarón blanco <i>Litopenaeus Vannamei</i> .i. Organogénesis del aparato genital y la glándula androgénica. ii. Análisis molecular de la glándula androgénica y su papel en la calidad espermática y iii. Reversión sexual.	No pertinente	0
4	Evaluación del estatus energético del camarón blanco, <i>Litopenaeus vannamei</i> , a través de distintos enfoques experimentales en tres condiciones fisiológicas: muda, reproducción y estrés.	Pertinente	1
5	Contribución al conocimiento de los mecanismos fisiológicos moleculares asociados con el control neuroendocrino del proceso reproductivo de las hembras de camarón Blanco <i>Litopenaeus vannamei</i> .	No pertinente	0
6	Eficiencia en el uso de proteína y energía en el desarrollo del langostino de río MACROBRACHIUM AMERICANUM.	No pertinente	0
7	Avances y perspectivas de investigación científica en la nutrición de la langosta de agua dulce (CHERAX QUADRICARINATUS) en argentina y México.	No pertinente	0
8	Aplicación de la genómica funcional como estrategia para la mejora continua de la industria del camarón.	Pertinente	1
9	Bioseguridad y ecoeficiencia en el cultivo de camarón.	Pertinente	1
10	Implementación de un sistema de vigilancia epidemiológica para buscar la presencia del virus de la mancha blanca en organismos silvestres en la costa de sonora.	Pertinente	1
11	Análisis de la diversidad genética en poblaciones silvestres de camarón blanco (<i>Litopenaeus vannamei</i>) en el estado de Sinaloa.	No pertinente	0
12	Manejo de reproductores de camarón asistido por marcadores genéticos para el mejoramiento de la producción.	Pertinente	1
13	Sistema innovador biotecnológico sustentable de cultivo hiperintensivo de camarón.	Pertinente	1
14	Planta piloto experimental para maternización de juveniles de camarones utilizado en procesos biotecnológicos innovadores (RNAI + CBB) como prevención contra el virus del síndrome de las manchas blancas.	Pertinente	1
15	Producción eco-intensiva de camarón con sistemas heterotróficos y manejo de rangos c/n fase 2.	Pertinente	1

16	Planta piloto experimental para evaluación de inmunomoduladores innovadores para camarón.	Oportunidad	0.5
17	Producción de bio-fármacos antivirales para el cultivo de camarón a partir de ácidos nucleicos.	Pertinente	1
18	Mejoramiento biotecnológico del cultivo de <i>Cherax quadricarinatus</i> mediante la conformación de un pie de cría con elevada variabilidad genética.	No pertinente	0
19	Desarrollo piloto de co-cultivo de camarón café.	Pertinente	1
20	Verificación sanitaria de reproductores y postlarvas a los virus WSSV, YHV, IMNV, NHP, TSV e IHHNV durante el ciclo de cultivo 2010-2012 en el estado de Sonora.	No pertinente	0
21	Verificación sanitaria de reproductores y postlarvas de camarón a los virus WSSV, YHV, IMNV, NHP y TSP en laboratorio del estado de Baja California Sur y seguimiento sanitario de granjas de engorda de camarón a los virus WSSV, YHV, NHP, TSV, IMNV e IHHN durante el ciclo de cultivo 2010- 2012.	No pertinente	0
22	Verificación sanitaria de reproductores y postlarvas de camarón a los virus WSSV, YHV, IMNV, NHP y TSP en laboratorio del estado de Sinaloa y seguimiento sanitario de granjas de engorda de camarón a los virus WSSV, YHV, NHP, TSV, IMNV e IHHN durante el ciclo de cultivo 2010- 2012.	No pertinente	0
23	Análisis bacteriológicos en camarón y seguimiento a unidades de "producción, organismos silvestres, programa de regionalización y contingencias a los virus WSSV, TSV, IMNV, YHV y NHP durante el ciclo de cultivo 2012 en el estado de sonora del 30 de noviembre de 2011 al 31 de marzo de 2012.	No pertinente	0
24	Análisis bacteriológicos en camarón y seguimiento a unidades de producción, organismos silvestres, programa de regionalización y contingencias a los virus WSSV, TSV, IMNV, YHV y NHP durante el ciclo de cultivo 2012-2013 en el estado de sonora.	No pertinente	0
25	Inmunomodulador para el tratamiento de la mancha blanca en la producción acuícola de camarón fases 1 y 2.	Pertinente	1
26	Optimización para el tratamiento de RNAI en postlarvas de camarón.	Pertinente	1
27	Prototipo de integración del laboratorio de diagnóstico de enfermedades de camarón de acuerdo a los lineamientos de la entidad mexicana de acreditación.	Pertinente	1
28	Programa piloto de protección contra el virus de la mancha blanca en camarones de talla reproductor de una unidad productora de postlarvas.	Pertinente	1
29	Modulo demostrativo para el desarrollo y engorda de camarón blanco.	Pertinente	1
30	Paquete biotecnológico para el cultivo fotoheterotrófico intensivo de líneas adaptadas a alta salinidad del camarón <i>Blanco Litopenaeus vannamei</i> .	Oportunidad	0.5
31	Verificación sanitaria de reproductores y postlarvas a los virus WSSV, YHV, IMNV, TSV, IHHNV, PVNV, MRNV y la bacteria causante de NHP durante el ciclo de cultivo 2012-2013 en el estado de sonora.	No pertinente	0

32	Verificación sanitaria de reproductores y postlarvas de camarón a los virus WSSV, YHV, TSV, IMNV, YHHNV y la bacteria causante de NHP durante el ciclo de cultivo 2012-2013.	No pertinente	0
33	Evaluación de la ontogenia de enzimas digestivas, histología del aparato digestivo y la bioquímica de larvas y poslarvas tempranas del camarón blanco <i>Litopenaeus vannamei</i> , sometidas a diferentes regímenes de alimentación.	No pertinente	0
34	Efecto de la adición de actipal shrimp s18 en el alimento formulado por promotora industrial acuasistemas en la sobrevivencia, crecimiento y conversión alimenticia del camarón blanco <i>Litopenaeus vannamei</i> .	Pertinente	1
35	Aplicación de la genómica funcional como estrategia para la mejora continua de la industria del camarón.	Pertinente	1
36	Alianza estratégica y red de innovación de la industria acuícola: alternativas biotecnológicas para el cultivo de ostión japonés.	Pertinente	1
37	Evaluación de la calidad gonádica de la almeja mano de león (<i>Nodipecten subnodosus</i>) y su influencia en la viabilidad larvaria.	Pertinente	1
38	Enfermedades emergentes causadas por protozoarios y su efecto inmunosupresor en moluscos bivalvos del noroeste de México.	Pertinente	1
39	Diversidad microbiana asociada a moluscos ostreidos de cultivo e interacción molecular bacteria-hospedador.	Pertinente	1
40	Efecto de la temperatura oscilante sobre la ecofisiología, bioquímica, inmunología y genómica de ostión de placer <i>Crassostrea corteziensis</i> .	Pertinente	1
41	Genómica del molusco pectínido <i>Nodipecten subnodosus</i> en condición diploide y triploide: mecanismos genéticos de diferenciación sexual, del control de la fidelidad de la meiosis y del crecimiento muscular.	Pertinente	1
42	Red de investigación, desarrollo tecnológico e innovación para el fortalecimiento del cultivo de moluscos bivalvos.	Pertinente	1
43	Optimización de la producción intensiva de semilla de ostión japonés <i>Crassostrea gigas</i> mediante la implantación de sistemas de flujo continuo en el laboratorio Innova 1 del Parque Biohelis del CIBNOR.	Pertinente	1
44	Validación a escala comercial de la tecnología de producción de semilla triploide de ostión japonés en sistemas de cultivo de flujo continuo.	Pertinente	1
45	Estudio de la ubicación, determinación de áreas y ubicación de bancos naturales de ostión <i>Crassostrea virginica</i> en los sistemas lagunares estuarinos de tabasco (laguna Mecoacán).	No pertinente	0
46	Alternativas de aprovechamiento de almejas dulceacuícolas en el estado de tabasco.	No pertinente	0
47	Preengorda de semilla de ostión.	Pertinente	1
48	Desarrollo de oportunidades de conversión productiva con valor agregado para las comunidades de pescadores ribereños: policultivo de moluscos comestibles, ostras perleras e invertebrados de acuario.	Pertinente	1
49	Validación y escalamiento piloto de tecnología para la producción de semilla de ostión americano (<i>Crassostrea virginica</i>) en laboratorio en el estado de tabasco.	No pertinente	0
50	Escalamiento precomercial de tecnología para la producción masiva de semilla de ostión americano (<i>Crassostrea virginica</i>) en laboratorio.	Pertinente	1

51	Presencia del VIRUS OSHV-1 en el estado de Baja California Sur.	Pertinente	1
52	Desarrollo del laboratorio regional del noroeste para la selección genética de reproductores del ostión japonés.	Pertinente	1
53	Reconversión productiva y transferencias de tecnologías para las comunidades ribereñas del noroeste de México: cultivo de ostión mejorado.	Pertinente	1
54	Estudio sobre la calidad del músculo aductor de callo de hacha (<i>Atrina maura</i>) en relación con indicadores de su condición fisiológica.	No pertinente	0
55	Evaluación del estado de salud de las poblaciones de <i>Pteria sterna</i> (Gould 1851) en cultivo en la bahía de La Paz, B.C.S.	Oportunidad	0.5
56	Estrategia reproductiva del callo de hacha <i>Atrina maura</i> (Sowerby, 1835) (Bivalvia: Pinnidae) en el noroeste de México.	Pertinente	1
57	Variación espacio-temporal del reclutamiento de semilla del hacha china <i>Atrina maura</i> en la ensenada de La Paz, B.C.S.	Pertinente	1
58	Análisis de aptitudes para el desarrollo sustentable de la acuicultura en el estado de colima: situación actual, potencial sustentable, alternativas de planeación y ordenamiento.	No pertinente	0
59	Servicio de análisis sanitario a empresas varias.	Pertinente	1
60	Nutritional value of commercial diets and fish meals for whiteleg shrimp <i>Litopenaeus vannamei</i> .	Pertinente	1
61	Determinar la digestibilidad aparente de harinas de pescado en el camarón <i>Litopenaeus vannamei</i> .	Pertinente	1
62	Aprovechamiento de subproductos de pesquerías regionales y producto de una pesquería artesanal como alternativas económicas para poblados pesqueros.	Pertinente	1
63	Evaluación de la calidad nutricional de mariscos de importancia comercial en relación al contenido de ácidos grasos omega 3, trans y colesterol.	Oportunidad	0.5
64	Desarrollo de la acuicultura de especies nativas en la república de Panamá.	No pertinente	0
65	Producción de aceites ricos en omega 3 y otros ingredientes de alto valor agregado a partir de productos y desechos de pesquerías y acuicultura, a fin de impulsar el desarrollo económico y reducir la contaminación ambiental en el noroeste de México.	Pertinente	1
66	Validación del desarrollo de una tecnología de producción masiva de microalgas de alto valor nutricional para su protección intelectual.	Pertinente	1
67	Desarrollo de alimentos formulados nutricionalmente eficientes para el cultivo rentable de peces.	Pertinente	1
68	Unidad CIBNOR de sanidad, inocuidad y mejoramiento acuícola.	Pertinente	1
69	Biorefinería para la producción de biogás, biodiesel e hidrogeno a partir de microalgas y aguas residuales domésticas.	No pertinente	0
70	Asesoramiento para el cultivo, escalamiento, cosecha y análisis de biomasa de las microalgas <i>Chlorella sp.</i> y <i>Neochloris oleoabundans</i> para la producción de biocombustibles.	No pertinente	0
71	Diseño y validación de un fotobiorreactor para el cultivo autosustentable de spirulina.	No pertinente	0

72	Moléculas bioconjugadas prebióticas omega 3 y otros ácidos grasos, su proceso de obtención, caracterización y validación de aplicaciones anti-inflamatorias en modelo in vitro.	No pertinente	0
73	Nacarocultura para impulsar el desarrollo de las comunidades pesqueras rurales a través de la elaboración de artesanías de concha.	Oportunidad	0.5
74	Planificación de mecanismos para la conservación legal y restauración de las poblaciones de aves acuáticas migratorias invernales en marismas nacionales, Nayarit, México.	No pertinente	0
75	Importancia del Golfo de Santa clara, reserva de la biósfera alto Golfo de California-río colorado, para la conservación del playero rojizo (<i>Calidris canutus roselaari</i>).	No pertinente	0
76	Efecto del fotoperiodo y el fadrozole en la expresión del GEN CYP19 AROMATASA durante la maduración e inversión sexual de reproductores de cabrilla sardinera (MYCTEROPERCA ROSACEA).	No pertinente	0
77	Evaluación de la condición nutricional y el estado de salud en reproductores de peces marinos con diferente estrategia reproductiva y su relación con la calidad bioquímica de la progenie.	Pertinente	1
78	Genómica funcional y comparativa de genes asociados a la respuesta inmune en especies de peces marinos de importancia acuícola.	Pertinente	1
79	Genómica funcional: herramienta para la determinación de marcadores de calidad larvaria en el huachinango del pacifico <i>Lutjanus peru</i> .	Pertinente	1
80	Uso de la genética molecular para caracterizar diferencias genéticas en poblaciones de jurel de Hawái y México.	Pertinente	1
81	Nutritional research as a health management tool for the long-fin amberjack.	Oportunidad	0.5
82	Development of tuna larviculture protocols: towards responsible tuna mariculture.	Pertinente	1
83	Sistema regional de producción intensiva de tilapia para mercados de alto valor comercial e impulso al desarrollo económico y social en el occidente de México.	Pertinente	1
84	Desarrollo tecnológico y validación económica estratégica de la producción de semilla para el cultivo de peces en la región noroeste (módulo pez fuerte).	Pertinente	1
85	Inducción por fototaxis positiva de especies pelágicas marinas hacia un sistema de pesca de cerco. una alternativa para el aprovechamiento de recursos pesqueros sub-utilizados en la bahía de La Paz, Baja California Sur, México.	Pertinente	1
86	Prospección del desove de peces pelágicos con el muestreador continuo de huevos de peces (cufes - continuos underway fish egg sampler).	Oportunidad	0.5

Anexo 4. Proyectos IDTI de pesca por captura en desarrollo por las IES/CPIs sudcalifornianos
Ecología poblacional y papel funcional de la medusa <i>Stomolophus meleagris</i> en el ecosistema marino del Golfo de California
Seguimiento de la distribución, abundancia, dinámica poblacional de la pesquería de la medusa bola de cañón en el sur de Sonora
Seguimiento de la pesquería de la medusa bola de cañón <i>Stomolophus meleagris</i> en las Guásimas, Son.
Evaluación del estatus de las especies capturadas por los barcos arrastreros en el Golfo de California
Movimientos uso de hábitat y dinámica poblacional del dorado (<i>Coryphaena hippurus</i>), tiburón martillo (<i>Sphyrna lewini</i>) y otras especies de pelágicos mayores de importancia comercial en el pacifico mexicano
Ampliación del proyecto programa de monitoreo de la restauración del arrecife coralino afectado por el buque tanque Lázaro Cárdenas ii y de las comunidades arrecifales de la región del Parque de Loreto, Baja California Sur.
Transferencia de conocimiento y aplicación de tecnología de vanguardia para la evaluación de las existencias de calamares comerciales en el litoral tamaulipeco. Una alternativa productiva para el sector pesquero del Estado de Tamaulipas.
Estado de salud y estatus de conservación de la(s) población(es) de totoaba (<i>Totoaba macdonaldi</i>) en el Golfo de California: una especie en peligro de extinción
Dinámica poblacional de elasmobranquios de importancia comercial, <i>Rhizoprionodon longurio</i> , tiburón bironche, y <i>Rhinoptera Steindachneri</i> , raya tecolote, en el Golfo de California.
Conectividad entre poblaciones de moluscos bentónicos marinos, estudio de caso: abulón <i>Haliotis</i> spp
Estado de salud y estatus de conservación de la(s) población(es) de totoaba (<i>Totoaba macdonaldi</i>) en el Golfo de California: una especie en peligro de extinción.
Diagnóstico sobre la disminución de las poblaciones de abulón en la costa occidental de la Península de Baja California y estrategias para atenuar los impactos negativos
Actualización del programa rector nacional de pesca y acuicultura en México
Análisis de la dinámica espacial del esfuerzo pesquero de camarón en el Golfo de California
Evaluación de la pesquería de almeja generosa en Sonora.
Evaluación de la pesquería de almeja generosa en Sonora. (Cooperativa Golpac)
Prospección y evaluación de nuevas áreas de aprovechamiento de la pesquería de almeja generosa <i>Panopea</i>
Evaluación de la pesquería de almeja generosa en Sonora. (Sociedad Mercantil la Oriental, S. A. de C. V
Extinción local, adaptación o compensación en organismos de vida larga ante el calentamiento global; <i>Panopea abrupta</i> en el pacifico nororiental
Recursos pesqueros masivos de México ante el cambio climático
Biodiversidad y vulnerabilidad en ecosistemas marinos costeros
Identificación molecular y estudio de la regulación de la expresión diferencial de genes, en el ostión del pacifico <i>Crassostrea gigas</i> , en respuestas a exposición a toxinas marinas
Efecto de la acidificación del océano en los arrecifes del pacífico mexicano: paisaje genético, reconstrucción climática y crecimiento coralino.
Técnicas moleculares básicas i: reacción en cadena de la polimerasa, PCR
Taller sobre monitoreo oceanográfico nacional
Fortalecimiento de infraestructura del observatorio de los mares y las costas de México para el manejo de información ambiental en la zona del pacífico: fase 2
Desarrollo de paquete tecnológico de bio-carnada para su aplicación y validación en el sector pesquero comercial
Efecto de proteinasas e inhibidores de proteinasas exógenos en la digestión de crustáceos.
Adaptative biochemical processes in crustaceans coping with changing marine environments
Potencial pesquero del cangrejo araña (<i>Maiopsis panamensis</i> Faxon 1895) y cangrejo limón (<i>Cancer</i> spp) en el centro y sur del litoral sonorense
Gestión de recursos pesqueros potenciales en México, nuevas áreas y tecnologías de captura para desarrollar el

sector.
Evaluación del potencial de capturas y la variación estacional de la calidad lipídica y proteínica de la merluza del pacífico (<i>Merluccius productus</i>) y de la langostilla (<i>Pleuroncodes planipes</i>) en la costa occidental del estado de Baja California Sur, primer etapa
¿Pesca incidental o captura dirigida? Tasas de mortalidad y origen geográfico de tortugas marinas en Baja California Sur, México
Programa de monitoreo costero (nagisa) para el noroeste mexicano
Revisión de las especies de corales pétreos (anthozoa: scleractinia) del pacífico listados en citas
Neotectonics across an active oblique-divergent plate margin, southwestern gulf of California
Los zífidos de la porción suroccidental del Golfo de California. Octubre de 2004 al 2009
Evolutionary history of the transitional marine regions: the use of corallinales as a model
Tracking baja's black turtles
Distribución espacio-temporal y estrategias de las aves acuáticas migratorias en exportadora de sal y en las lagunas Ojo de Liebre y Guerrero Negro, Baja California Sur
Artisanal shark fisheries of western Baja California: shifting an imperiled resource towards sustainability
Desarrollo de una línea base del estado de las poblaciones arrecifales en áreas prioritarias del Golfo de California
Avifauna del oasis de la Sierra del Mechudo, Baja California Sur, México, e involucramiento comunitario para su conservación
Larvas iii de <i>Contracaecum</i> sp. (nematoda: anisakidae) de lisas (pisces: mugilidae): supervivencia en condiciones de laboratorio y hospederos intermediarios en La Paz, B.C.S..
Evaluating bycatch mortality of loggerhead turtles in coastal fisheries at BCS, México
Distribución potencial de corales arrecifales del pacifico mexicano y su vulnerabilidad al cambio global
Towards a genetic baseline for marine reef invertebrates of the Gulf of California: an assessment of biodiversity, evolution, and conservation
Diversidad de bacterias asociadas a ostreidos (bivalvia, mollusca) y su interacción molecular bacteria: hospedador
Monitoreo de arrecifes coralinos en el parque nacional Cabo Pulmo
Modelo de distribución geográfica para zostera marina en México
Identidad poblacional, ecología trófica y abundancia del rorcual común (<i>Balaenoptera physalus</i>) y el rorcual tropical (<i>B. edeni</i>) en el Golfo de California.
Estudio de la estructura poblacional y patrones de movimiento de las ballenas grises del pacífico norte
Estructura de la comunidad y diversidad taxonómica de los peces de fondos blandos en la laguna de San Ignacio, BCS México.
Distribución potencial de cabrillas (teleostei: serranidae) en el pacifico mexicano
Acidez del océano en zonas arrecifales del pacifico mexicano: condiciones actuales y efectos sobre peces e invertebrados
Inventario sobre la fauna sésil y flora marina en islas del pacífico de Baja California Sur
Inventario fotográfico y diversidad genética de la ballena jorobada (<i>Megaptera novaeangliae</i>) y del rorcual común (<i>Balaenoptera physalus</i>) del Golfo de California.
Relaciones parasíticas de los eufásidos y sus depredadores en el Golfo de California
Evaluación del efecto de <i>Artemia</i> sp (leach, 1819) cultivada bajo tres regímenes alimenticios en el crecimiento y sobrevivencia de <i>Hippocampus ingens</i> (girard, 1859) en condiciones semicontroladas.
Detección de cambio en la línea de costa del área natural protegida Cabo Pulmo, México; por medio de sistemas de información geográfica y percepción remota.
Estudio de microfósiles cenozoicos de Baja California Sur, México
Bioacumulación de mercurio en <i>Megapitaria squalida</i> (bivalvia: veneridae).
Programa científico del ecosistema de la laguna San Ignacio
Determinación de amenazas y posibles estrategias de mitigación en mantos de rodolitos como objetos de conservación en el Caribe. Parte i: QuintanaRoo
Conservación de ballenas en el Golfo de California

Caracterización y cambio en la línea de costa de Baja California Sur
Propuesta del programa de manejo de dos sitios Ramsar en Baja California Sur (el mogote-ensenada de la paz y los Comondú)
Plan de acción para la conservación del ganso de collar en el Noroeste de México
Expedición a los arrecifes del Golfo de México para definir potenciales efectos del cambio global
Fortalecimiento de manejo del parque nacional cabo pulmo
Programa de protección regional para la conservación de la ballena jorobada en las costas de Baja California Sur, Jalisco y Nayarit
Caracterización morfotectónica de la isla Santa Margarita, B.C.S..
Fortalecimiento de manejo del parque nacional Cabo Pulmo
Infraestructura complementaria para crear el: centro para el estudio y conservación de la biodiversidad de áreas marinas protegidas del noroeste mexicano
Estudios de monitoreo acústico y marcaje bio-acústico en una propuesta de refugio para la ballena jorobada en Baja California Sur, México.
Diseño e implementación de una aplicación social móvil para el reporte de incidentes en una comunidad (e-comunnity)
Implementación de una aplicación móvil basada en la plataforma android para el monitoreo del cultivo de microalgas
Abundancia estacional de larvas de dorado <i>Coryphaena hippurus</i> en ensenada de muertos, Baja California Sur, México.
Análisis de precios de productos de la pesca mexicana
Estudio de la pesquería y ecología de los peces de pico usando espinas de la aleta dorsal
Evaluación socioeconómica y ambiental del rendimiento pesquero
Importancia relativa de los stocks de sardina del pacífico en la pesquería de Bahía Magdalena, B.C.S..
Estimación de la abundancia de sardina monterrey en la region pacifico norte de bcs
La pesquería artesanal de camarón en el complejo lagunar de Bahía Magdalena, B.C.S..
Ordenamiento de pesquerías: recursos y flotas
Parámetros poblacionales de la sardina crinuda (<i>Opisthonema spp</i>) en la boca del Golfo de California.
Variación espacial del hábitat y comunidad biótica de bancos abuloneros de Baja California
Variación latitudinal del esfuerzo reproductivo del pez vela <i>Istiophorus platypterus</i> , en el océano pacífico mexicano.
Biocronología de las especies de rayas (chondrichthyes: batoidea) de importancia comercial en la costa occidental de Baja California Sur
Reproducción de rayas (chondrichthyes: batoidea) de importancia comercial en Baja California Sur.
Movimientos migratorios y preferencias de temperatura del dorado (<i>Coryphanena hippurus</i>) en el Noroeste de México.
Larvas de peces como indicadores de variabilidad ambiental en ecosistemas pelágicos del pacífico mexicano
Ecología trófica de las rayas de importancia comercial en la costa occidental de Baja California Sur
Registro de eventos y especies formadoras de mareas rojas en la Bahía de LaPaz
Condiciones hidrofísicas en plataforma continental frente al complejo lagunar Magdalena-Almejas
Conservación y desarrollo sustentable: biodiversidad de moluscos de fondos blandos del Archipiélago Espíritu Santo, Golfo de California, México

Anexo 5. Sondeo de la percepción que tienen los profesores investigadores respecto a la vinculación entre el subsistema científico y su entorno socioeconómico en materia de acuicultura y pesca en Baja California Sur

Estimad@ investigador(a) esta encuesta pretende captar su percepción respecto a la vinculación que existe actualmente entre el subsistema científico y el entorno socioeconómico en materia de acuicultura y pesca en el estado de Baja California Sur; para ello, se le solicita amablemente señale con una **X** la celda de su elección.

Percepción	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. La articulación entre los subsectores del sistema de innovación es adecuada					
2. Mi función debe incluir la vinculación con la empresa/academia					
3. Existen suficientes mecanismos de financiamiento pero no se aprovechan					
4. Recibo información oportuna sobre convocatorias					
5. Busco información oportuna sobre convocatorias					
6. La infraestructura a mi alcance para el desarrollo de proyectos es adecuado					
7. Mi institución tiene un marco normativo que favorece la vinculación con el entorno socioeconómico					
8. Me interesa establecer relaciones de vinculación con el entorno socioeconómico					
9. El rol del gobierno del estado en la ciencia, tecnología e innovación es suficiente					
10. Existen suficientes fondos de capital emprendedor					
11. El marco normativo en materia de ciencia, tecnología e innovación es adecuado					

Anexo 6. Sondeo de la percepción que tienen los funcionarios públicos del Gobierno del Estado de BCS respecto al aprovechamiento de los recursos disponibles para ciencia, tecnología e innovación (CTI) por las instituciones de educación superior y centros públicos de investigación (IES/CPI) en materia de acuicultura y pesca en Baja California Sur

Estimad@ Señor(a) esta encuesta pretende captar su percepción respecto al aprovechamiento de los recursos disponibles para ciencia, tecnología e innovación (CTI) por las instituciones de educación superior y centros públicos de investigación (IES/CPI) en materia de acuicultura y pesca en Baja California Sur; para ello, se le solicita amablemente señale con una **X** la celda de su elección.

Percepción	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. Los recursos disponibles para el Programa Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación 2011-2015 son consistentes con los objetivos y metas en materia de pesca y acuicultura del Plan Estatal de Desarrollo Baja California Sur 2011-2015.					
2. La participación con recursos económicos del Gobierno del Estado y los municipios de B.C.S. es suficiente para apoyar la investigación, desarrollo tecnológico e innovación (IDTI) en materia de acuicultura y pesca.					
3. Las instituciones de educación superior y centros públicos de investigación (IES/CPI) en materia de acuicultura y pesca en Baja California Sur aprovechan óptimamente los recursos disponibles.					
4. Las organizaciones productivas (acuicultura y pesca) aprovechan óptimamente los recursos disponibles para la innovación en materia de acuicultura y pesca.					
5. Existe un sistema para mantener informados oportunamente a las organizaciones productivas (acuicultura y pesca) y a las instituciones de educación superior y centros públicos de investigación (IES/CPI) en materia de acuicultura y pesca en Baja California Sur respecto a la disponibilidad de recursos económicos para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación.					

Anexo 7. Sondeo de la Percepción que tiene de la banca comercial respecto al aprovechamiento de los recursos disponibles para ciencia, tecnología e innovación (CTI) por las instituciones de educación superior y centros públicos de investigación (IES/CPI) en materia de acuicultura y pesca en Baja California Sur

Estimad@ Señor(a) esta encuesta pretende captar su percepción respecto al aprovechamiento de los recursos disponibles para ciencia, tecnología e innovación (CTI) por las instituciones de educación superior y centros públicos de investigación (IES/CPI) en materia de acuicultura y pesca en Baja California Sur; para ello, se le solicita amablemente señale con una **X** la celda de su elección.

Percepción	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. Su organización dispone de línea de financiamiento para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en materia de acuicultura y pesca sudcaliforniana.					
2. Son suficientes los recursos disponibles por parte de su banco para el financiamiento de la acuicultura y pesca de Baja California Sur.					
3. Considera necesaria la participación la banca comercial en el financiamiento para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en materia de acuicultura y pesca.					
4. Las organizaciones productivas (acuicultura y pesca) aprovechan óptimamente la línea de financiamiento para la innovación en materia de acuicultura y pesca.					
5. Existe un sistema de su banco para mantener informados oportunamente a las organizaciones productivas (acuicultura y pesca) así como a las instituciones de educación superior y centros públicos de investigación (IES/CPI) en Baja California Sur respecto a las líneas de financiamiento para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación.					