



Universidad Autónoma de Baja California

Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo
Doctorado en Ciencias Educativas

“COOPERACIÓN TECNOCIENTÍFICA IES-SECTOR PRODUCTIVO DESDE LA PERSPECTIVA DEL CAMBIO INSTITUCIONAL. EVIDENCIAS DE BAJA CALIFORNIA”

TESIS

Que para obtener el grado de

DOCTORA EN CIENCIAS EDUCATIVAS

Presenta

Marcela Morales Páez

Ensenada, B. C., México, diciembre de 2019



Universidad Autónoma de Baja California

Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo
Doctorado en Ciencias Educativas



**“Cooperación tecnocientífica
IES-sector productivo desde la perspectiva del
cambio institucional. Evidencias de Baja California”**

TESIS

Que para obtener el grado de

DOCTORA EN CIENCIAS EDUCATIVAS

Presenta

Marcela Morales Páez

APROBADO POR:

Dr. Rodolfo García Galván
Director de tesis

Dr. Mayer Rainiero Cabrera Flores
Sinodal

Dr. José Alfonso Jiménez Moreno
Sinodal

Dra. Geovana Esparza Jasso
Sinodal

Dr. Juan Carlos Rodríguez Macías
Sinodal





Ensenada, B.C., a 27 de noviembre de 2019

ASUNTO: Voto aprobatorio al trabajo de tesis para el grado de Doctor en Ciencias Educativas

Dr. José Alfonso Jiménez Moreno
Coordinador del Doctorado en Ciencias Educativas
Presente.

Después de haber efectuado una revisión minuciosa sobre el trabajo de tesis presentado por la **C. MARCELA MORALES PÁEZ**, me permito comunicarle que he dado mi **VOTO APROBATORIO** al mencionado trabajo. Con base en lo anterior, dicho documento se considera listo para su defensa en el examen de grado de Doctor en Ciencias Educativas, sobre su trabajo titulado:

“Cooperación tecnocientífica IES-sector productivo desde la perspectiva del cambio institucional. Evidencias de Baja California”

Esperando reciba el presente de conformidad, quedo de Usted.

Atentamente

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Rodolfo García Galván", is written over a horizontal line.

Dr. Rodolfo García Galván



Ensenada, B.C., a 27 de noviembre de 2019

ASUNTO: Voto aprobatorio al trabajo de tesis para el grado de Doctor en Ciencias Educativas

Dr. José Alfonso Jiménez Moreno
Coordinador del Doctorado en Ciencias Educativas
Presente.

Después de haber efectuado una revisión minuciosa sobre el trabajo de tesis presentado por la **C. MARCELA MORALES PÁEZ**, me permito comunicarle que he dado mi **VOTO APROBATORIO** al mencionado trabajo. Con base en lo anterior, dicho documento se considera listo para su defensa en el examen de grado de Doctor en Ciencias Educativas, sobre su trabajo titulado:

“Cooperación tecnocientífica IES-sector productivo desde la perspectiva del cambio institucional. Evidencias de Baja California”

Esperando reciba el presente de conformidad, quedo de Usted.

Atentamente

Dr. Mayer Rainiero Cabrera Flores



Ensenada, B.C., a 27 de noviembre de 2019

ASUNTO: Voto aprobatorio al trabajo de tesis para el grado de Doctor en Ciencias Educativas

Dr. José Alfonso Jiménez Moreno
Coordinador del Doctorado en Ciencias Educativas
Presente.

Después de haber efectuado una revisión minuciosa sobre el trabajo de tesis presentado por la C. **MARCELA MORALES PÁEZ**, me permito comunicarle que he dado mi **VOTO APROBATORIO** al mencionado trabajo. Con base en lo anterior, dicho documento se considera listo para su defensa en el examen de grado de Doctor en Ciencias Educativas, sobre su trabajo titulado:

“Cooperación tecnocientífica IES-sector productivo desde la perspectiva del cambio institucional. Evidencias de Baja California”

Esperando reciba el presente de conformidad, quedo de Usted.

Atentamente

Dra. Geovana Esparza Jasso



Ensenada, B.C., a 27 de noviembre de 2019

ASUNTO: Voto aprobatorio al trabajo de tesis para el grado de Doctor en Ciencias Educativas

**Coordinación del Doctorado en Ciencias Educativas
Presente.**

Después de haber efectuado una revisión minuciosa sobre el trabajo de tesis presentado por la **C. MARCELA MORALES PÁEZ**, me permito comunicarle que he dado mi **VOTO APROBATORIO** al mencionado trabajo. Con base en lo anterior, dicho documento se considera listo para su defensa en el examen de grado de Doctor en Ciencias Educativas, sobre su trabajo titulado:

“Cooperación tecnocientífica IES-sector productivo desde la perspectiva del cambio institucional. Evidencias de Baja California”

Esperando reciba el presente de conformidad, quedo de Usted.

Atentamente

Dr. José Alfonso Jiménez Moreno



Ensenada, B.C., a 27 de noviembre de 2019

ASUNTO: Voto aprobatorio al trabajo de tesis para el grado de Doctor en Ciencias Educativas

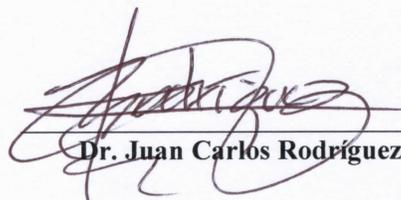
Dr. José Alfonso Jiménez Moreno
Coordinador del Doctorado en Ciencias Educativas
Presente.

Después de haber efectuado una revisión minuciosa sobre el trabajo de tesis presentado por la **C. MARCELA MORALES PÁEZ**, me permito comunicarle que he dado mi **VOTO APROBATORIO** al mencionado trabajo. Con base en lo anterior, dicho documento se considera listo para su defensa en el examen de grado de Doctor en Ciencias Educativas, sobre su trabajo titulado:

“Cooperación tecnocientífica IES-sector productivo desde la perspectiva del cambio institucional. Evidencias de Baja California”

Esperando reciba el presente de conformidad, quedo de Usted.

Atentamente



Dr. Juan Carlos Rodríguez Macías

Agradecimientos

De inicio, agradezco infinitamente a mi alma máter, la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), por permitirme el acceso a la formación profesional, tanto a nivel de licenciatura como de posgrado. La formación que he recibido, a través de sus profesores y en sus aulas, me ha permitido adquirir las herramientas para poder superarme en el aspecto académico, pero también en el personal. Además del agradecimiento, hago patente mi compromiso de representar a la UABC con responsabilidad y orgullo en cualquier escenario en el que me desenvuelva como profesional de la educación.

Enseguida, doy las gracias al Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo (IIDE), en el cual me he formado como investigadora educativa. Como estudiante, agradezco: las clases, las tareas, los talleres y laboratorios, las presentaciones, los ensayos, las lecturas interminables, los seminarios y los diálogos, que me permitieron acceder al conocimiento; las estancias de investigación, que me ayudaron a ver más allá de mi propio contexto, y a poner en práctica las habilidades y herramientas adquiridas, así como a ampliar mis aprendizajes; los encuentros, congresos y coloquios, en los cuales pude exponer los resultados preliminares de la investigación doctoral, y conocer los resultados de otros estudios. Agradezco, también, la oportunidad de colaborar en varios proyectos con algunos investigadores: esto coadyuvó a mi superación como estudiante del posgrado.

Mi especial agradecimiento al Dr. Rodolfo García Galván, a quien el destino designó como mi director de tesis. Su guía y apoyo han sido el pilar fundamental en el que se basa, tanto la presente tesis doctoral como mi especialización en el área del Institucionalismo y la Tecnociencia. Agradezco las largas horas que dedicó a mi formación en cuestiones de teorías, conceptos, modelos económicos, epistemología del conocimiento, etc. Pero más allá del ámbito académico, le doy las gracias por sostenerme en los momentos en que creí desfallecer, por escuchar mis quejas y frustraciones escolares y familiares... por su paciencia infinita, la cual me he propuesto emular en mi propia vida.

También, agradecer las observaciones, anotaciones, comentarios y sugerencias que, generosamente, me brindaron mis lectores: Dra. Alicia Chaparro, Dra. Geovana Esparza, Dr. Mayer Cabrera, Dr. Alfonso Jiménez. En especial, agradezco a los Dres. Juan Carlos Rodríguez y Juan Carlos Vázquez, porque además de sus valiosas aportaciones al documento, me ofrecieron su invaluable apoyo en los aspectos cuantitativos.

Gracias a todos los investigadores del IIDE, porque de cada uno he aprendido algo. A mis compañeros de generación, por su paciente atención a mis exposiciones y comentarios. A los compañeros administrativos, por mantener en pie el sistema del IIDE. La presencia de cada uno de ustedes, ha hecho que mi paso por este instituto sea inigualable. A mis compañeros de sendero, en orden de aparición en mi vida: Dra. Brenda Boroel, Mtra. Ana Patricia Zavala y Lic. Ricardo Lindquist, por su “compartir” académico y personal. A todos mis estudiantes de la Licenciatura en Ciencias de la Educación y de la Maestría en Educación, a quienes he tenido el privilegio de acompañar en sus procesos formativos, y de quienes he aprendido a ser mejor docente y, sobre todo, mejor ser humano.

Por último, extendiendo mi agradecimiento al Conacyt, a través del cual, el pueblo de México me ha proporcionado los recursos necesarios para vivir dignamente mientras cursaba mis estudios de doctorado. El apoyo mencionado ha sido el recurso que me ha permitido llevar a buen término la investigación aquí presentada.

AL UNIVERSO, A LA VIDA... ¡GRACIAS!

Marcela Morales Páez

Resumen

En este resumen se expone el objetivo general de la investigación, se presentan las secciones de la tesis, y se enuncian las conclusiones más relevantes. El objetivo general de la investigación fue *conocer las características y condiciones de la cooperación tecnocientífica IES-SP en Baja California con el propósito de aportar elementos para el desarrollo de un nuevo esquema teórico-empírico que permita profundizar en el conocimiento de la cooperación tecnocientífica IES-SP.*

La presente tesis consta de siete capítulos y dos apartados: introducción y conclusiones generales. En la introducción se presenta el contexto de la investigación, y se establece el planteamiento del problema. El capítulo I está dedicado a conceptualizar el objeto de estudio: la cooperación tecnocientífica entre las instituciones de educación superior (IES) y el sector productivo (SP); asimismo, se presentan los enfoques en los cuales se ha analizado el mismo: los Sistemas de Innovación, el Modo 2 de Producción del Conocimiento, el Modelo de la Triple Hélice y el *Institucionalismo Contemporáneo Integrado*. El capítulo II expone las aportaciones teóricas destacadas del último enfoque mencionado *Institucionalismo Contemporáneo Integrado*, marco analítico a través del cual se estudiaron las acciones de cooperación que se llevan a cabo entre las IES y el SP en Baja California, en la investigación de la que da cuenta esta tesis. En el capítulo III se muestran los antecedentes empíricos internacionales, nacionales y estatales; así como los documentos de normatividad y prospectiva (planeación), en materia de vinculación IES-SP, para México, Baja California y las IES objeto de estudio.

En el capítulo IV se describe el método utilizado para recolectar los datos empíricos. Se trata de un enfoque de métodos complementarios, se optó por combinar el enfoque explicativo secuencial con el enfoque concurrente; la recolección y análisis de los datos incluyó dos fases: la primera, destinada a recolectar los datos cuantitativos (encuesta aplicada a profesores-investigadores); la segunda, enfocada a los datos cualitativos (entrevistas semiestructuradas a representantes empresariales). Finalmente, ambos tipos de datos se analizaron conjuntamente, para descubrir puntos de convergencia entre las opiniones de los profesores-investigadores y los representantes empresariales, en relación con el discurso vertido en los documentos de normatividad y prospectiva nacionales, estatales y de las IES motivo de estudio.

El capítulo V presenta los resultados de los datos cuantitativos, obtenidos a través de la encuesta aplicada a los profesores-investigadores. Entre las características de los participantes, destacó que: 51% tenían 45 años de edad o menos, 75% de los participantes eran miembros del SNI en los niveles Candidato

y 1, 45% colaboraba con otros colegas en grupos pequeños (3-6 elementos). En relación con los *Aspectos personales de los investigadores y su relación con la CT*, se encontró que la principal forma de CT fue la difusión y la divulgación del conocimiento tecnocientífico, con 58.2%; seguida por las actividades de cooperación en investigación y desarrollo, con 17.9%. Más de la mitad de los participantes (55.43%) expresó que el apoyo de sus instituciones para las actividades de CT es insuficiente.

Acerca de las *Condiciones organizacionales en las que se lleva a cabo la CT*, destacó la importancia de que exista una oficina específica para el fomento de la CT (80%); además, existen grandes áreas de oportunidad respecto de: (a) el personal dedicado a la gestión de la CT, ya que el 64.13% de los profesores-investigadores considera que el mismo no está especializado en dicha actividad; y (b) en las acciones encaminadas a generar un acercamiento más puntual con el SP, ya que el 72.29% considera que los académicos y los empresarios hablan un “lenguaje” distinto. Por último, de la *Relación entre el marco normativo de las IES y la CT*, los resultados relevantes incluyeron: el 59.78% expresó desconocer los trámites necesarios para realizar un convenio; el 92.93% está de acuerdo en la necesidad de crear protocolos de actuación y políticas públicas destinadas a mejorar la gestión y organización de las actividades de CT; y el 93.98% concuerda con la participación de los profesores-investigadores como promotores y actores activos en la legislación de dichas actividades.

El capítulo VI da cuenta de los resultados obtenidos a partir de los datos cualitativos. Las respuestas de los entrevistados acerca de las principales potencialidades de las IES para incrementar la productividad y la competitividad mencionadas fueron: “Fortalecer esquemas de difusión y comunicación” y “Fortalecer vinculación estudiantil”; las principales limitaciones que presentan las IES de Baja California para llevar a cabo actividades de CT fueron: la “Vinculación tecnocientífica deficiente” y la “Lentitud burocrática”; además, la capacidad del SP para utilizar el conocimiento tecnocientífico generado por las IES está en un “Nivel incipiente” y se presenta una “Falta de actualización del SP”. Asimismo, los representantes empresariales externaron la necesidad de “Mejorar los esfuerzos organizacionales” para la creación de una oficina de vinculación IES-SP en las IES; que el perfil idóneo del personal dedicado a la gestión de la vinculación implica el “Conocimiento organizacional IES y SP” y “Habilidades de marketing y relaciones públicas”; también, se dio un acuerdo generalizado a favor de que los planes de estudio que ofertan las IES sean desarrollados en función de las necesidades del sector productivo.

Sobre los beneficios esperados a corto plazo por el SP, derivados de la CT, los entrevistados destacaron: “Captar talento de estudiantes y egresados”; en

tanto, los beneficios esperados a largo plazo fueron: “Nuevos productos y procesos tecnológicos”. Por otra parte, hubo una opinión unánime en el sentido de que los recursos asignados a las actividades de colaboración IES-SP son insuficientes, y que dicha asignación se hace de manera ineficiente. Por último, hicieron énfasis en la “Falta de apoyo gubernamental”, para financiar las actividades de CT; así como la “Necesidad de mayor coordinación intersectorial”, como parte del papel que debería jugar el gobierno para el desarrollo y fomento de las actividades de CT entre las IES y el SP.

En el capítulo VII, se detalla el contraste realizado a partir de los hallazgos más relevantes obtenidos a través de la encuesta aplicada a los profesores-investigadores, y de las entrevistas desarrolladas con los representantes del sector empresarial, en relación con el discurso gubernamental. Como resultado de la triangulación mencionada anteriormente, a continuación se presentan los aspectos más importantes que los profesores-investigadores y los representantes empresariales mencionaron. Destacan como elementos a considerar para mejorar las actividades de CT en Baja California: (a) el establecimiento de un marco institucional adecuado para la regulación de la CT, (b) los fondos necesarios para realizar la CT, (c) apoyos al SP para la incentivar la CT, (d) la creación de unidades de vinculación y transferencia de conocimiento al interior de las IES, (e) la generación de repositorios de publicaciones en formato digital, (f) difusión de los mecanismos de CT, (g) difusión de la importancia y naturaleza de la CT, (h) la participación de los profesores-investigadores como actores del SP, (i) la alineación de planes de estudio a las necesidades del SP, y (j) realizar cambios organizacionales en las IES para mejorar la CT.

Como parte de las conclusiones, se puede mencionar que se alcanzaron los objetivos particulares y el general. En este último caso, se generó un esquema teórico-empírico para profundizar en el conocimiento del objeto de estudio. En síntesis, el esquema incluye los siguientes elementos: (a) las IES son entidades que poseen normativa (instituciones formales) y prácticas (instituciones informales); (b) las IES y las empresas son organizaciones con fines distintos, que realizan acciones de cooperación; (c) al interior de las IES se ha dado un cambio institucional, el cual se refleja en la formalización de prácticas: generación de reglamentos, cambios en la estructura organizacional, asignación de personal, cambios en los esquemas de incentivos; y (d) en Baja California, las IES tienen recursos financieros y humanos limitados, pero buena infraestructura; por su parte, el SP observa una vocación hacia la maquila, turismo y servicios, con capacidades de absorción del conocimiento tecnocientífico incipientes.

Las principales limitaciones se derivaron de la imposibilidad de generalizar los resultados, tanto de la encuesta como de las entrevistas. Las líneas de

investigación a explorar en un futuro incluyen: ajustes al cuestionario para incrementar su confiabilidad; obtener información puntual por cada una de las IES estudiadas, así como por las áreas del conocimiento del SNI; asimismo, conocer la percepción de profesores-investigadores no adscritos al SNI, de directivos y administrativos de las IES, así como de funcionarios del gobierno, en relación a las condiciones y características de la CT en Baja California.

Finalmente, se presentan algunas sugerencias de política respecto de las actividades de CT, dirigidas a los diversos actores involucrados, en especial a los directivos de las IES a los empresarios y a los representantes gubernamentales.

Palabras clave: cooperación tecnocientífica transversal, cambio institucional, instituciones de educación superior, vinculadores especializados, culturas organizacionales.

Contenido

Introducción	1
1. Contexto de la investigación	2
1.1. Características de las IES de Baja California.....	3
1.2. Vocaciones regionales de Baja California	4
2. Antecedentes del problema de investigación	4
2.1. Ámbito internacional	5
2.2. Ámbito nacional.....	7
2.3. Ámbito estatal	10
3. Planteamiento del problema.....	13
4. Justificación	15
5. Método.....	16
6. Estructura del documento	17
Capítulo I. La cooperación IES-SP	18
1.1. Cooperación tecnocientífica IES-SP	18
1.2. Antecedentes de la CT.....	20
1.2.1. Generación y transferencia de conocimiento para la CT	21
1.2.2. Consolidación de la Tercera Función Sustantiva de las universidades	23
1.3. Enfoques que abordan la cooperación IES-SP	26
1.3.1. Los Sistemas de Innovación.....	26
1.3.2. El Modo 2 de Producción del Conocimiento	30
1.3.3. El Modelo de la Triple Hélice.....	32
1.3.4. Institucionalismo Contemporáneo Integrado.....	34
Capítulo II. Fundamentos teóricos institucionales de la CT	38
2.1. Antecedentes del institucionalismo	38
2.2. Conceptualización de instituciones y cambio institucional	43
2.2.1. Concepto de instituciones	43
2.2.2. Concepto de cambio institucional	47
2.3. Diferencia entre instituciones y organizaciones	49
2.4. Interacción entre instituciones y organizaciones como parte del cambio institucional	51
2.5. Instituciones, organizaciones y cooperación	54

2.5.1. Cooperación	54
2.5.2. Cooperación entre empresas y CT	56
2.6. Propuesta de taxonomía teórico-conceptual de la cooperación IES- SP	60
2.6.1. Mecanismos de coordinación económica	60
2.6.2. Políticas y estrategias tecnocientíficas	63
2.6.3. Tipos-formas-modalidades de interacción	65
2.6.4. Canales de interacción.....	67
2.6.5. Propuesta de jerarquización.....	68
Capítulo III. Estudios empíricos previos y revisión del discurso institucional sobre la cooperación IES-SP.....	74
3.1. Estudios empíricos previos	74
3.1.1. Estudios internacionales.....	74
3.1.2. Estudios nacionales	78
3.1.3. Estudios estatales.....	81
3.2. Marco institucional nacional y estatal	86
3.2.1. Legislación nacional y estatal	87
3.2.2. Planeación nacional y estatal.....	90
3.3. Normatividad y prospectiva de las IES de Baja California	94
3.3.1. Documentos de normatividad de las IES de Baja California.....	94
3.3.2. Documentos de planeación de las IES de Baja California	97
Capítulo IV. Método	102
4.1 Diseño del estudio.....	102
4.2. Estudio de percepción de los profesores-investigadores.....	106
4.2.1. Participantes.....	106
4.2.2. Técnicas e instrumentos.....	106
4.2.3. Procedimiento	108
4.2.4. Análisis de los datos	111
4.3. Estudio de la percepción de los empresarios	111
4.3.1. Participantes.....	111
4.3.2. Técnicas e instrumentos.....	112
4.3.3. Procedimiento	114
4.3.4. Análisis de los datos	115

4.4. Triangulación de los resultados.....	117
Capítulo V. Resultados y discusión de la encuesta	119
5.1. Análisis correlacionales y de confiabilidad	119
5.1.1. Análisis de confiabilidad.....	119
5.1.2. Análisis correlacionales	121
5.2. Características de los participantes.....	131
5.3. Condiciones de la CT desde la percepción de los profesores-investigadores	135
5.3.1. Aspectos personales de los investigadores y su relación con la CT.....	135
5.3.2. Condiciones organizacionales en las que se lleva a cabo la CT.....	150
5.3.3. Relación entre el marco normativo de las IES y la CT	157
5.4. Expresiones de los profesores-investigadores sobre aspectos de CT.....	161
5.4.1. Futuro de las funciones sustantivas.....	161
5.4.2. Aspectos de la investigación a modificar para mejorar la CT.....	164
Capítulo VI. Resultados y discusión de las entrevistas	169
6.1. Análisis de las transcripciones	169
6.2. Análisis de las redes semánticas	171
6.2.1. Expectativas y realidades (S1).....	171
6.2.2. Evaluación externa de los arreglos institucionales y organizacionales (S2)...	182
6.2.3. Beneficios obtenidos (S3)	188
6.2.4. Apoyo a la CT desde el SP (S4)	194
6.2.5. Otros hallazgos (S5)	201
6.3. Testimonio complementario del informante clave.....	206
Capítulo VII. Triangulación de los hallazgos empíricos	209
7.1. Institucionalidad de la CT	209
7.2. Financiamiento de la CT	211
7.3. Gestión de la CT	213
7.4 Mecanismos para la CT	215
7.5. Importancia de la CT para las IES.....	216
7.6. Aspectos académicos y organizacionales de la CT.....	218
Conclusiones generales	222
Limitaciones y propuestas de líneas de investigación futura	234
Sugerencias de política.....	236
Referencias.....	237
Anexo A	249

Anexo B	260
Anexo C	263

Índice de tablas

Tabla 1. Características de los Modos 1 y 2 de producción del conocimiento _____	31
Tabla 2. Principales aportaciones al concepto de las instituciones _____	44
Tabla 3. Mecanismos para sustentar normas _____	46
Tabla 4. Los tipos de cooperación de las firmas y sus fines _____	66
Tabla 5. Organización de los procesos de interacción OC-empresas _____	70
Tabla 6. Canales de interacción OC-SP y sus estructuras organizativas en las OC _____	71
Tabla 7. Estudios internacionales de la cooperación IES-SP _____	75
Tabla 8. Estudios nacionales de la cooperación IES-SP _____	78
Tabla 9. Estudios estatales de la cooperación IES-SP _____	82
Tabla 10. Legislación nacional relacionada con las actividades de CT _____	87
Tabla 11. Legislación estatal relacionada con las actividades de CT _____	89
Tabla 12. Aspectos dentro de la planeación nacional relacionados con las actividades de CT _____	90
Tabla 13. Aspectos dentro de la planeación estatal relacionados con las actividades de CT _____	93
Tabla 14. Aspectos relacionados con la CT en documentos normativos de las IES _____	94
Tabla 15. Aspectos relacionados con la CT en documentos de planeación de las IES _____	97
Tabla 16. Matriz de congruencia de la investigación _____	105
Tabla 17. Organización de los ítems del cuestionario _____	107
Tabla 18. Porcentaje de respuesta de los profesores-investigadores _____	110
Tabla 19. Rangos de confiabilidad para α según Thorndike _____	120
Tabla 20. Resultados del análisis de confiabilidad mediante el Alpha de Cronbach _____	120
Tabla 21. Correlaciones del componente cognitivo de la actitud hacia la CT (primera parte) _____	122
Tabla 22. Correlaciones del componente afectivo de la actitud hacia la CT _____	123
Tabla 23. Correlaciones de la percepción sobre los apoyos institucionales hacia la CT _____	124
Tabla 24. Correlaciones del componente cognitivo de la actitud hacia la CT (segunda parte) _____	125
Tabla 25. Correlaciones de la percepción sobre la infraestructura y gestión de la CT _____	128
Tabla 26. Correlaciones de la percepción sobre la percepción del marco institucional de la CT _____	130
Tabla 27. Actor con mayor interacción en relación con el principal ámbito geográfico _____	138
Tabla 28. Componente cognitivo de la actitud hacia la CT (primera parte) _____	141
Tabla 29. Componente afectivo de la actitud hacia la CT _____	142
Tabla 30. Percepción sobre los apoyos institucionales hacia la CT _____	143
Tabla 31. Componente cognitivo de la actitud hacia la CT (segunda parte) _____	144
Tabla 32. Oficina de mayor importancia para la CT _____	151
Tabla 33. Percepción sobre la infraestructura y gestión de la CT _____	153
Tabla 34. Mayor obstáculo organizacional para las actividades de CT _____	156
Tabla 35. Percepción del marco institucional de la CT _____	157
Tabla 36. Principal estrategia para mejorar la CT _____	159
Tabla 37. Mayor obstáculo institucional para la CT _____	161
Tabla 38. Aspectos de la investigación que deben cambiar agrupados por enfoque _____	165

<i>Tabla 39. Familias y súper familias de la CT</i>	170
<i>Tabla 40. Comentarios importantes del informante clave</i>	206
<i>Tabla 41. Establecimiento de un marco institucional adecuado para la regulación de la CT</i>	210
<i>Tabla 42. Recursos financieros relacionados con la CT</i>	211
<i>Tabla 43. Apoyos al SP para el fomento de la CT</i>	213
<i>Tabla 44. Creación de unidades de vinculación y transferencia de conocimiento</i>	214
<i>Tabla 45. Repositorios de publicaciones en formato digital</i>	215
<i>Tabla 46. Mecanismos de CT</i>	216
<i>Tabla 47. Importancia y naturaleza de la CT</i>	217
<i>Tabla 48. Participación de los profesores-investigadores como actores del SP</i>	219
<i>Tabla 49. Alineación de planes de estudio a las necesidades del SP</i>	219
<i>Tabla 50. Cambios organizacionales en las IES para mejorar la CT</i>	220

Índice de figuras

Figura 1. Modelos de relaciones institucionales	33
Figura 2. Aportaciones de las ciencias sociales al Institucionalismo Contemporáneo Integrado.	35
Figura 3. Esquemas de relación entre las instituciones y las organizaciones	50
Figura 4. Secuencia cronológica del diseño de la investigación	104
Figura 5. Sexo y edad de los participantes	133
Figura 6. Institución de adscripción y antigüedad laboral de los participantes	133
Figura 7. Área de conocimiento y nivel de los participantes en el SNI	134
Figura 8. Número de colegas con que colaboran los participantes	135
Figura 9. Años de experiencia en la vinculación vs. antigüedad laboral	136
Figura 10. Forma más frecuente de CT	139
Figura 11. Plataforma de CT más utilizada por los participantes	140
Figura 12. Orden de importancia de las funciones universitarias y valoración de la CT	144
Figura 13. Oficina exclusiva apoyar la CT	152
Figura 14. Factores externos que más influyen positivamente y negativamente	153
Figura 15. Incentivos ofrecidos a los profesores-investigadores	155
Figura 16. Formas de producir y compartir el conocimiento	160
Figura 17. Opinión sobre las funciones sustantivas de las IES dentro de 10 años	162
Figura 18. Potencialidades de las IES para incrementar la productividad y la competitividad	172
Figura 19. Ventajas de las IES para la cooperación	174
Figura 20. Nivel de satisfacción con servicios de las IES	176
Figura 21. Formas de cooperación tecnocientífica con mayor impacto regional	177
Figura 22. Limitaciones de las IES para la CT	178
Figura 23. Capacidad instalada del SP para capturar el conocimiento tecnocientífico	180
Figura 24. Innovación tecnológica y competitividad	181
Figura 25. Reestructuración organizacional de las IES	182
Figura 26. Percepción sobre la oficina de vinculación en las IES.	183
Figura 27. Destrezas de los gestores de la vinculación	184
Figura 28. Reformas universitarias para la CT	186
Figura 29. Planes de estudio en función de las necesidades del SP	187
Figura 30. Beneficios esperados a corto plazo por el SP	188
Figura 31. Beneficios esperados a largo plazo por el SP	190
Figura 32. Beneficios comparativos entre universidades y centros de investigación	191
Figura 33. Beneficios comparativos entre universidades estatales, nacionales e internacionales	192
Figura 34. Suficiencia de las actividades cooperativas	193
Figura 35. Fortalecimiento de los vínculos IES-SP y competitividad	194
Figura 36. Programas para mejorar la vinculación con las IES	195
Figura 37. Incubación de empresas tecnocientíficas	196
Figura 38. Postura sobre nuevos parques tecnocientíficos	198
Figura 39. Suficiencia de los apoyos para el fortalecimiento de la colaboración IES-SP	199
Figura 40. Asignación de recursos para la CT	200

<i>Figura 41. Hallazgos generales sobre la CT</i>	<u>201</u>
<i>Figura 42. Hallazgos sobre el financiamiento de la CT</i>	<u>202</u>
<i>Figura 43. Hallazgos sobre la gestión de la vinculación</i>	<u>203</u>
<i>Figura 44. Hallazgos sobre la formación de recursos humanos</i>	<u>204</u>
<i>Figura 45. Hallazgos sobre el rol del gobierno</i>	<u>205</u>

Introducción

Desde hace aproximadamente seis décadas existe una tendencia mundial al incremento de las relaciones que se dan entre las Instituciones de Educación Superior (IES) y el Sector Productivo (SP). Este fenómeno es causado por factores tanto endógenos como exógenos a las IES (Bodas, Argou y Mirra, 2013; Etzkowitz, 1998; Etzkowitz, Webster, Gebhardt y Cantisano, 2000; Perkmann et al., 2013; Wanda, 2015). En el caso particular de México, el fomento del estrechamiento de la interacción IES-SP comenzó a intensificarse a partir de la década de 1990 (Casalet y Casas, 1998; Thomas, Davyt, Gomes y Dagnino, 1997).

El propósito de la presente investigación es clarificar y profundizar en las características y condiciones en que se llevan a cabo las actividades de cooperación entre las IES y el SP de Baja California, para la generación de un esquema teórico-empírico de la cooperación tecnocientífica IES-SP (CT)¹. Lo anterior, en función de que actualmente las políticas de desarrollo impactan, en mayor o menor medida, en la vida académica de las IES del país.

Las diversas investigaciones que abordan la cooperación tecnocientífica IES-SP se han realizado desde distintos enfoques teóricos, entre los que destacan: (a) los Sistemas de Innovación (Edquist, 1997, 2001; Freeman, 1995; Lundvall, 1992; Vertova, 2014), (b) el Modo 2 de Producción de Conocimiento (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000; Gibbons, Limoges, Nowotny, Schwartzman, Scott y Trow, 1997); (c) el Modelo de la Triple Hélice (Etzkowitz, 1998, 2002; Etzkowitz et al., 2000); y (d) el *Institucionalismo Contemporáneo Integrado*² (Gandlgruber, 2007; García-Galván, 2012; Taboada, 2004).

Así, para cumplir con el propósito de delimitar el objeto de estudio de la presente investigación, en primera instancia se presentan algunos elementos del

¹ De inicio, se entiende como *cooperación tecnocientífica* al conjunto de acciones y actividades de investigación básica y aplicada, encaminadas a generar vínculos entre diversas organizaciones, a partir del reconocimiento de los procesos innovadores desde su origen hasta su aplicación en el ámbito productivo.

² Enfoque que incorpora elementos teóricos y metodológicos provenientes de distintas ramas de las ciencias sociales: economía, ciencias políticas, psicología social, psicología organizacional, sociología y antropología; con el objetivo de comprender el papel de las instituciones (entendidas éstas como las reglas del juego que regulan la interacción social).

contexto en el que se desarrollan las actividades de CT, en particular, las características de las universidades y centros de investigación –en el contexto de esta investigación, ambos tipos de organizaciones-instituciones se consideran como IES– con potencial para la generación de conocimiento tecnocientífico en Baja California. Enseguida, la situación del sector productivo, entendido como empresas privadas, en los principales municipios del estado. Posteriormente se exponen el planteamiento del problema y la justificación del mismo. Por último, se incluye un breve esbozo del método utilizado en la investigación y de la estructura de este documento.

1. Contexto de la investigación

Baja California se ubica en la región noroeste de la República Mexicana. Al norte comparte frontera con el estado de California, Estados Unidos (EE. UU.), y al sur está delimitado por el paralelo 28. Al este, es separado del estado de Arizona (EE. UU.) por el río Colorado y tiene colindancia con el mar de Cortés. Al oeste, linda con el océano Pacífico. Los municipios que constituyen el estado son: Mexicali, Tijuana, Tecate, Ensenada y Playas de Rosarito (Gobierno del Estado de Baja California, 2019). A este respecto, Celaya y Barajas (2012) mencionaron que la colindancia con California, uno de los estados más importantes de EE. UU. en el aspecto económico, le otorga ciertas ventajas comparativas a Baja California, en relación con el resto de los estados de México, ya que en este estado norteamericano se han establecido, tanto importantes centros de investigación como empresas de alta tecnología.

Baja California se integra en la “mega región transfronteriza Cali-Baja” (Instituto Tecnológico de Mexicali, 2017, p. 10). La megarregión Cali-Baja incluye el condado de San Diego y el condado de Imperial (California), así como el estado de Baja California (México).³ La vocación de la megarregión Cali Baja se orienta hacia el desarrollo de actividades industriales. Particularmente, Baja California aporta productos agrícolas, ganaderos, pesqueros y mineros, los cuales son insumos para la producción industrial. Además, el estado, como parte de la región

³ Para mayor obtener mayor información acerca de la megarregión Cali Baja, revisar la página de Internet <http://calibaja.net/>

Cali Baja, se ha orientado tanto a mercados nacionales como internacionales (Instituto Tecnológico de Mexicali, 2017).

El presente estudio se suscribe en el marco del programa Cátedras del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), particularmente en el proyecto denominado “El papel de la educación superior en la generación de ecosistemas regionales de innovación”. El mismo se enfoca en el estado de Baja California debido al potencial que tiene la entidad en dos aspectos fundamentales. Primero, la amplia presencia de IES con capacidades para el desarrollo de investigación y, en consecuencia, de generación de conocimiento de vanguardia. Segundo, la existencia de diversas industrias dentro del SP que pudieran beneficiarse de los resultados de investigación generados en las IES para mejorar su capacidad de innovación. A continuación se presenta una breve descripción de ambos actores.

1.1. Características de las IES de Baja California

Como ya se mencionó, en el concepto de IES quedan integrados tanto universidades (enfocadas primordialmente a la formación de recursos humanos de nivel licenciatura) como centros de investigación (enfocados en la investigación y formación de recursos humanos a nivel posgrado). En particular, en Baja California las IES que destacan en la producción de conocimiento, que pudiera ser aprovechado por el SP (conocimiento tecnocientífico), son: (a) los centros públicos de investigación, dependientes de Conacyt: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), Centro de investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQ), Colegio de la Frontera Norte (COLEF); (b) los institutos de investigación integrados en la estructura organizacional de las instituciones públicas nacionales: Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNyN-UNAM), Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México (IA-UNAM), Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital (CITEDI-IPN), así como la universidad e instituto tecnológico estatales: Universidad Autónoma de Baja California (UABC), Instituto Tecnológico de Tijuana (ITT), y (c) la universidad privada de mayor renombre en el estado: Centro de enseñanza Técnica y Superior (CETYS). El potencial que tienen las IES de Baja

California para la generación de conocimiento, se infiere a partir de sus respectivas misiones y objetivos.

1.2. Vocaciones regionales de Baja California

Según lo establecido en la Agenda de Innovación de Baja California (2015), la Secretaría de Desarrollo Económico estatal ha identificado las vocaciones consolidadas, por promover o por incubar, para las distintas regiones del estado. Conocer las distintas vocaciones de cada región permite tener una idea de las fortalezas del SP por municipio (vocaciones consolidadas), así como las áreas de oportunidad a mediano plazo (vocaciones por promover) en las cuales pudieran incidir las IES estatales para coadyuvar en el desarrollo de estos sectores. Un aspecto a trabajar a más largo alcance son las vocaciones a incubar, ya que implican la generación de empresas tanto desde el SP como del ámbito académico (a través de *spin-offs* y *start-ups*).

Desde la perspectiva de la tecnociencia, las vocaciones consolidadas para Mexicali incluyen los sectores industriales de manufactura metalmecánica, de aparatos eléctricos, automotriz y de plásticos; en tanto, las vocaciones por promover son la aeroespacial y la agricultura; por último, las vocaciones por incubar se enfocan en las industrias de electrónicos especializados, microelectrónica y fuentes de energía. En el caso de Tijuana, la manufactura de aparatos eléctricos es la principal vocación consolidada; las vocaciones por promover incluyen la tecnología de la información, así como la industria automotriz y la de productos médicos; mientras la vocación por incubar es la manufactura de autos de lujo. A Ensenada corresponde el turismo como vocación consolidada; en tanto, la acuicultura, la pesca y la industria vitivinícola se presentan como vocaciones por promover; finalmente, las vocaciones por incubar incluyen la tecnología de la información, la biotecnología y la agroindustria.

2. Antecedentes del problema de investigación

Como ya se mencionó, numerosos autores han analizado tanto la importancia como diversos aspectos de las interacciones que se llevan a cabo entre las IES y el SP. Dichos estudios pueden clasificarse según distintos niveles de agregación, por ejemplo, a nivel industrial-sectorial o regional-nacional. Enseguida, se

presentan algunas de estas investigaciones, organizadas según el alcance geográfico de las relaciones estudiadas.

2.1. [Ámbito internacional](#)

Los procesos de cooperación IES-SP han sido motivo de numerosos estudios en diferentes países del mundo. Por ejemplo, Etzkowitz et al. (2000) examinaron los desarrollos del rol de la universidad en las sociedades basadas en el conocimiento, y describieron los casos de Estados Unidos, Europa, América Latina y Asia. Asimismo, Etzkowitz (1998) analizó los efectos cognitivos de los nuevos enlaces IES-SP, a través de la manera en que los científicos consideran la investigación, interpretan el rol científico e interactúan con sus colegas, las empresas y las universidades. Los datos fueron recopilados a través de 150 entrevistas, repartidas en tres estudios realizados en Estados Unidos. En su artículo, Etzkowitz (1998) reportó los estudios de casos longitudinales de dos universidades públicas involucradas con la industria: la Universidad de Boulder, Colorado y la Universidad de Nueva York en Stony Brook. Entre sus conclusiones, destacó que en los segmentos más avanzados del sistema universitario comienza a tener éxito una “segunda revolución académica”⁴. Además, en el modelo de “universidad emprendedora” se integra el desarrollo económico dentro de la universidad como una función académica, junto con la enseñanza y la investigación; esta “capitalización del conocimiento” fue la fuente de una nueva misión para la universidad: enlazarse más estrechamente con los usuarios del conocimiento.

Por su parte, Perkmann et al. (2013) presentaron una revisión sistemática de la literatura acerca del “compromiso académico” de los científicos en actividades como investigación colaborativa, investigación por contrato, consultorías y relaciones informales para la transferencia de conocimiento

⁴ Según Etzkowitz et al. (2000), la primera revolución académica se dio a mediados del siglo XIX, en las universidades de EE. UU., con el surgimiento del ideal de la investigación, y la consecuente escasez de fondos para tal fin. Lo anterior obligó a los investigadores a implementar estrategias empresariales para obtener fondos de fuentes internas y externas (por ejemplo, el *Massachusetts Institute of Technology* y *Berkeley University*). En la pos-guerra esta situación se dio con mayor intensidad.

universidad-industria⁵. Los autores indagaron acerca de la manera en que el compromiso académico difiere de la comercialización –definida como creación de propiedad intelectual y emprendimiento académico–, a través de la revisión de artículos de varios países. También, identificaron los antecedentes y consecuencias del compromiso académico (individuales, organizacionales e institucionales), para luego comparar dichos hallazgos con los antecedentes y consecuencias de la comercialización del conocimiento generado por los académicos.

En Italia, Wanda (2015) examinó los factores que guían la cooperación universidad-empresa con propósitos de investigación y desarrollo (I+D), paralelamente evaluó los determinantes de la innovación en una industria de baja tecnología. El estudio incluyó un análisis de las colaboraciones de la empresa en I+D con socios distintos a las universidades. Se analizaron datos recuperados de la encuesta *Capitalia*, desde 1995 hasta 2006, de tres universidades, los cuales fueron reunidos a través de diversas fuentes. Los resultados de su modelo multivariado mostraron que la cooperación universidad-empresa afecta los procesos de innovación. En particular, la evidencia sugiere que: (a) la innovación de productos es afectada positivamente por la cercanía geográfica a una universidad, además de ser afectada negativamente por la cantidad de producción de “conocimiento codificado”, (b) las políticas académicas para la comercialización de los resultados de investigación influyen negativamente en los procesos de innovación de productos y procesos de las empresas locales.

En el ámbito latinoamericano (Argentina, Brasil, México y Venezuela), Thomas et al. (1997) establecieron la relación entre el discurso institucional y las interacciones reales entre las IES y el SP, utilizando la metodología del análisis histórico para describir las políticas de vinculación universidad-empresa de 1955 a 1995. Los autores diseñaron un esquema de análisis para dos periodos: de 1955 a 1975 y de 1975 a 1995. Entre sus hallazgos destaca el hecho de que durante el primer periodo –denominado “vinculacionismo”–, estos países desarrollaron

⁵ En economía, el término industria se refiere, en general, al conjunto de empresas del sector secundario (industria manufacturera, maquiladora y de alta tecnología).

numerosas actividades con el objetivo de generar lazos con el SP a instancias de organismos internacionales, principalmente la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO); siendo los mecanismos principales de vinculación las unidades de investigación y transferencia (creadas con la idea de generar el desarrollo económico y social). En el segundo periodo, llamado “neovinculacionismo”, surgió una nueva generación de intentos vinculacionistas en respuesta a los avances de la teoría de la innovación, siendo las universidades las instituciones de mayor importancia. Es importante resaltar que en esta etapa, los países latinoamericanos no contaron con el respaldo del Estado para financiar la implementación de estos cambios, apoyo que sí tuvieron en la primera etapa.

Luego de presentar las experiencias de investigación anteriores, es importante aclarar que los conceptos de cooperación y colaboración (usados como sinónimos) se insertan en una discusión teórica iniciada en el ámbito económico, en tanto, el concepto de vinculación alude a cuestiones empíricas. El uso de ambos conceptos (cooperación/colaboración y vinculación) se verá reflejado en el contenido de la tesis, al respetarse la concepción utilizada por los autores de los documentos revisados.

En otro orden de ideas, Bodas, Argou y Mirra (2013) discutieron el papel de la cooperación universidad-industria para el desarrollo de la innovación en industrias maduras y emergentes de Brasil. Dicho estudio recuperó las evidencias de 24 grupos de investigación en los departamentos de ciencias e ingeniería de varias universidades y organizaciones públicas de investigación, a través de entrevistas semiestructuradas. A partir de los resultados, los autores corroboraron el supuesto de que el papel de la cooperación universidad-industria, y el contexto de la misma, son diversos. En particular, en las industrias emergentes, las redes del conocimiento eran poco desarrolladas, y el apoyo para los proyectos de investigación fue disperso.

2.2. **Ámbito nacional**

En 1996, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), y el Conacyt realizaron un diagnóstico conjunto sobre

vinculación a través de un cuestionario aplicado a 247 instituciones de investigación y educación superior, cuyos resultados fueron publicados en 1998 (Casalet y Casas, 1998; López-Leyva, 2005). Los objetivos de la “Encuesta sobre Vinculación Academia-Empresa” fueron:

- 1) conocer el estado real de la colaboración entre la academia y la empresa en el país, y 2) buscar modalidades de cooperación que faciliten la canalización de los conocimientos y del personal formado hacia los objetivos de producción, calidad y productividad (Casalet y Casas, 1998, p. 9).

Entre los resultados de este diagnóstico, destaca el proceso de cambio que existía en ese momento en las IES respecto de la definición de marcos legales destinados a regular las actividades de vinculación con las empresas. Lo anterior da evidencia de un cambio institucional incipiente respecto de la CT. Por otra parte, los mayores factores de éxito para la vinculación de las IES con el SP incluyeron: la fortaleza académica de cada IES, la disponibilidad de financiamiento para desarrollar proyectos, y la valoración de la ciencia y la tecnología.

Por su parte, López-Leyva (2002) realizó un estudio cuyo propósito fue investigar los procesos de vinculación IES-SP, a partir de la opinión de los investigadores. Las instituciones consideradas en su estudio fueron: el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD), el CICESE, la UABC, la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS) y la Universidad de Sonora (UNISON). La opinión de 219 investigadores fue captada a través de un cuestionario. López-Leyva destacó que el 91% de los investigadores encuestados estaba de acuerdo en colaborar con el sector productivo; asimismo, la mayoría de los encuestados señalaron la falta de organismos que promovieran y se encargaran de la gestión de la vinculación.

También en el noroeste del país, Bajo (2006) llevó a cabo un estudio cuyo propósito fue “dar a conocer evidencias empíricas acerca de las características de la relación IES y el sector productivo para el aprovechamiento de nuevos conocimientos y su contribución al desarrollo de la región o el país” (p. 20). El hallazgo más significativo de Bajo explicita la poca importancia que daban las IES a las “oficinas de vinculación” como mecanismo de enlace entre los investigadores

y los empresarios. Este autor también da recomendaciones respecto a la generación de unidades institucionales de vinculación para coadyuvar en el establecimiento de enlaces con el SP.

Más recientemente, De Fuentes y Dutrénit (2012) realizaron un estudio que incluyó la recolección de micro-datos a través de dos encuestas realizadas en México en 2008, con el objetivo de analizar las interacciones entre las organizaciones públicas de investigación y el sector industrial. Las autoras, desde el enfoque de los Sistemas Nacionales de Innovación, construyeron dos modelos (uno para investigadores y otro para empresas) con el propósito de identificar el efecto de los impulsos para colaborar sobre los canales e interacción y el efecto de estos canales en los beneficios percibidos de la misma. Los resultados relevantes incluyeron: (a) los investigadores afiliados a los centros públicos de investigación tendían a interactuar más que los investigadores afiliados a las universidades, (b) los investigadores estaban interesados en obtener beneficios tanto económicos como intelectuales, (c) las empresas estaban interesadas en los beneficios a largo plazo para desarrollar proyectos de investigación e incrementar sus capacidades de absorción.

Por último, García-Galván (2013) dio cuenta de los resultados de una encuesta aplicada a 25 investigadores de dos centros de investigación en biotecnología, ubicados en el área metropolitana de la Ciudad de México, ambos con antecedentes en la gestión de patentes y en la colaboración científica y tecnológica con empresas biofarmacéuticas. En dicha encuesta se investigaron cuestiones como: la naturaleza de la investigación realizada en el laboratorio, fuentes de financiamiento de la investigación, la colaboración tecnocientífica y la productividad en la innovación, así como los factores que favorecen u obstaculizan dicha colaboración. Entre los resultados generales de este estudio, García-Galván destacó que en los centros de investigación estudiados existía un sesgo importante hacia la investigación básica, que la probabilidad de que los investigadores colaboraran con las empresas era baja. Además, en las investigaciones realizadas en los centros se daba poca importancia a las patentes como insumos para la investigación.

2.3. **Ámbito estatal**

En lo que se refiere al ámbito estatal, Montes (2002) aplicó una encuesta a 30 de los 32 directores en funciones de las unidades académicas con que contaba la UABC en el año 2001, con el fin de conocer su opinión en relación con las prácticas de vinculación que se realizaban en cada unidad. Entre los supuestos que se corroboraron en este estudio, destaca que: (a) las unidades académicas que realizaban más investigación tenían un mayor conocimiento de la estructura y normatividad de la vinculación, (b) las modalidades más flexibles de vinculación eran las que más se llevan a cabo, y (c) los directivos y académicos preferían las formas libres de vinculación sobre las apegadas a la normatividad.

Con el propósito de profundizar en los resultados obtenidos por Montes, Carro (2004) condujo una investigación basada en entrevistas, también en la UABC, para examinar las fortalezas y limitantes de algunas unidades académicas previamente seleccionadas por su situación: favorable o adversa a la vinculación. Los hallazgos más relevantes, desde la perspectiva institucionalista, incluyeron aspectos organizacionales, como el hecho de que la lentitud de los trámites es un obstáculo para una adecuada vinculación con el SP; y que las unidades académicas debían esmerarse por satisfacer a los usuarios de los servicios ofertados por ellas. Además de la necesidad de generar un marco institucional más adecuado, ya que, a consideración de los participantes, se requerían políticas institucionales más claras en relación con la vinculación con el SP.

Alcántar, Arcos y Mungaray (2006) realizaron una investigación con el propósito de estudiar la vinculación y el posicionamiento de la UABC con su contexto social y productivo, como temas complementarios. Entre sus resultados destacaron los siguientes: existía la necesidad de un mejor aprovechamiento de los recursos destinados a la vinculación; la lentitud de los trámites burocráticos limitaba la vinculación; se requerían políticas institucionales más claras para la vinculación, así como cumplir con el compromiso de satisfacer a los usuarios.

Posteriormente, Jáuregui (2012) analizó la vinculación de la UABC con el sector agropecuario de Baja California desde el punto de vista de los productores, para lo cual utilizó una metodología mixta; en la que incluyó la aplicación de entrevistas cualitativas y un cuestionario cuantitativo a representantes de 13

empresas agrícolas de los valles de Mexicali y San Quintín. Una de sus conclusiones más importantes es que los entrevistados consideraron sumamente difícil la vinculación con la universidad, ya que, a decir de los mismos, ésta se aferra a sus planes de estudios sin considerar seriamente las necesidades de la industria agrícola.

Celaya y Barajas (2012) realizaron un estudio mixto, que incluyó el desarrollo de entrevistas semiestructuradas y la aplicación de un cuestionario. En el mismo, se analizaron las capacidades de vinculación de las IES de Baja California con el SP, dirigidas tanto a la difusión y transferencia de conocimiento por parte de las IES, como a la promoción de la innovación en las empresas. Lo anterior, con el propósito de mejorar los procesos de producción y la competitividad de las mismas. Las conclusiones de las autoras se agruparon en varias dimensiones, de las cuales a continuación se presentan los aspectos más relevantes. Respecto al *marco institucional* diseñado para el impulso y regulación de la vinculación IES-SP, las autoras identificaron que los lineamientos normativos eran confusos. Por tanto, consideraron necesario que las IES establecieran procesos de vinculación claros y precisos con el propósito de generar mayor seguridad, tanto para los académicos como para los solicitantes de los servicios o apoyos. Asimismo, en relación con el *apoyo y gestión*, encontraron que, para estimular la transferencia de tecnología hacia el SP, era necesario el establecimiento de entidades dedicadas exclusivamente a la articulación IES-SP.

Otro estudio relevante para la investigación es el de Cabrera (2015), quien aplicó un cuestionario a 95 investigadores adscritos a alguno de los principales institutos y centros de investigación de la ciudad de Ensenada –CICESE, CNyN-UNAM, IA-UNAM, Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo de la UABC, Instituto de Investigaciones Oceanológicas de la UABC– con el objetivo de “diagnosticar el comportamiento de la comunidad científica de una ciudad intensiva en conocimiento, rumbo a su transición hacia un ecosistema de innovación” (p. 83). Los resultados expuestos por Cabrera indicaron que un alto porcentaje de los investigadores opinaron que: (a) el principal inhibidor de la innovación en sus instituciones era una estructura organizacional rígida y

burocrática, (b) su institución no contaba con procedimientos administrativos que favorecieran la vinculación y la transferencia de tecnología, y (c) que una limitante de sus instituciones era la carencia de mecanismos adecuados que facilitaran la creación de empresas y la comercialización de los productos científicos.

García-Galván (2018a) llevó a cabo un estudio de casos de carácter exploratorio-descriptivo de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMÉX) y la UABC, en el cual analizó los datos de diversas fuentes de información –indicadores tecnocientíficos, convenios de colaboración con las empresas y discurso de la planeación institucional–. Los resultados de dicha investigación señalaron que la cooperación entre las universidades y las empresas puede ser considerada como una institución para incentivar el desarrollo regional, y que la intensificación de la misma es parte del cambio institucional que se ha venido dando en el sistema universitario mexicano en las últimas tres décadas. Sin embargo, las evidencias demostraron que la cooperación mediada por el conocimiento tecnocientífico, aún era incipiente en ambas universidades.

Por último, García-Galván, Cabrera y McAnally (2018) llevaron a cabo un estudio de caso, en el cual aplicaron entrevistas semiestructuradas a investigadores de los institutos de la UABC. Entre sus resultados destacan que los entrevistados externaron las siguientes cuestiones: (a) la investigación subcontratada bajo convenio es el mecanismo colaborativo más utilizado en los institutos; (b) existe cierta inoperancia de las áreas de vinculación, (b) no hay personal capacitado y especializado para desarrollar las actividades de cooperación a mayor escala, y (d) se observa burocratismo en las gestiones de las actividades de colaboración.

A partir de la revisión de los antecedentes aquí expuestos, se identifica como problemática la insuficiente consolidación de los lazos IES-SP. Lo cual se pone de manifiesto al observar la naturaleza de las distintas actividades de CT, las cuales en su mayoría implican interacciones esporádicas, así como convenios temporales. Este fenómeno puede considerarse como un problema ya que la falta de compromisos formales, a mediano y largo plazo, entre las IES y el SP genera una falta de certidumbre para ambos actores.

3. Planteamiento del problema

Tomando en consideración el contexto de investigación, en particular, las características y potencial de los sectores académico y productivo de Baja California, analizados anteriormente, se podría creer que las relaciones de cooperación entre ambos actores son de carácter estable. Sin embargo, los antecedentes empíricos estatales antes citados dan cuenta de la insuficiente consolidación de las instituciones y organizaciones relacionadas con las actividades de cooperación IES-SP (Bajo, 2006; Carro, 2004; Celaya y Barajas, 2012; Montes, 2002). Aunado a esto, la disminución de los recursos públicos a las IES (Bajo, 2006; López-Leyva, 2002), fenómeno que se ha agravado en los últimos años, hace inminente la necesidad de que las IES promuevan el fortalecimiento de los lazos de cooperación con el SP, lo cual implicaría beneficios para ambos actores sociales.

Tal situación implica la necesidad de un análisis minucioso de la trayectoria de la CT en México con el fin de establecer mecanismos alternativos que aceleren la integración de las aportaciones hechas desde las IES hacia el SP. Tales mecanismos están relacionados con la revisión de los arreglos institucionales, las transformaciones al interior de las IES producto de las tendencias mundiales, la capacidad instalada (recursos tecnológicos, equipamiento, capital humano, capacidades y habilidades de investigación avanzada), y el papel que pueden jugar los actores del entorno, especialmente del sector productivo.

Lo expuesto en líneas anteriores sustenta la necesidad de conocer con mayor profundidad las interacciones IES-SP en el estado de Baja California, así como las dinámicas y políticas de desarrollo, integradas en el discurso político-normativo, que determinan el desarrollo de la CT, actualmente.

Así, partiendo de un estado de informalidad en la mayoría de las actividades de CT, ya que las mismas, generalmente, se llevan a cabo por académicos particulares en respuesta a demandas puntuales del SP; se pretende generar un estudio que ayude a profundizar y clarificar las características y condiciones de la CT, con el propósito de coadyuvar en el fortalecimiento de los lazos colaborativos IES-SP en Baja California, ya que un conocimiento insuficiente repercute, tanto en una baja capacidad de innovación a nivel regional (Bajo, 2006;

García-Galván, 2013) como en una pobre cooperación con el entorno productivo (Cabrera, 2015; Cabrera, López-Leyva y Serrano, 2017; García-Galván, Cabrera y McAnally, 2018).

En consecuencia, y con el propósito de aportar elementos para el desarrollo de un nuevo esquema teórico-empírico que permita profundizar en el conocimiento acerca de los procesos de cooperación tecnocientífica IES-SP a nivel estatal; así, la pregunta central que guiará la presente investigación es: *¿Cuáles son las características y condiciones de la cooperación tecnocientífica IES-SP en Baja California?*

En dicho cuestionamiento, las condiciones de la CT incluyen factores como las instituciones, organizaciones, convicciones personales (actitud, motivación), cultura académica, infraestructura tecnocientífica y capital humano. Las preguntas específicas son:

- ¿Cuáles son los argumentos teórico-epistémicos que permiten considerar la intensificación de la cooperación IES-SP como cambio institucional?
- ¿Cuáles son las características principales de la cooperación tecnocientífica IES-SP según el discurso institucional de las IES y los estudios empíricos?
- ¿Cuál es la percepción de los profesores-investigadores de las IES de Baja California acerca de la cooperación tecnocientífica IES-SP?
- ¿Cuál es la percepción de los representantes del sector productivo de Baja California acerca de la cooperación tecnocientífica IES-SP?

Objetivos

El objetivo general consiste en: *conocer las características y condiciones de la cooperación tecnocientífica IES-SP en Baja California con el propósito de aportar elementos para el desarrollo de un nuevo esquema teórico-empírico que permita profundizar en el conocimiento de la cooperación tecnocientífica IES-SP.*

Para cumplir con dicho objetivo general, se establecen los siguientes objetivos particulares:

- Explicitar los argumentos teórico-epistémicos que permiten considerar la intensificación de la cooperación IES-SP como cambio institucional.

- Analizar el estado de la discusión empírica y del discurso institucional sobre la cooperación IES-SP en Baja California.
- Conocer la percepción de los profesores-investigadores de las IES de Baja California acerca de la cooperación tecnocientífica IES-SP.
- Conocer la percepción de los representantes del SP de Baja California acerca de la cooperación tecnocientífica IES-SP.

4. Justificación

En el contexto actual, el papel de las IES se torna decisivo como promotor de desarrollo económico y social de las naciones. Al ser las universidades el último eslabón de escolarización formal, previo a la inserción laboral, los sistemas de educación superior y sus funciones sustantivas están intrínsecamente ligados a los procesos económicos y sociales (Rama, 2010). Por lo tanto, las actividades de investigación y generación de tecnología, realizadas por las IES, deberían considerar las necesidades del SP –sin subordinar su agenda a la de las empresas–. Son las IES, como generadoras del conocimiento, las que pudieran dar el primer paso para establecer mecanismos institucionales y organizacionales para la cooperación IES-SP.

Si bien es cierto que la tendencia mundial, sobre todo en países desarrollados, ha sido fortalecer los vínculos IES-SP; en los países en desarrollo, este proceso no se ha podido consolidar (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2010; Calderón-Martínez y Pérez-Hernández, 2016; Thomas et al., 1997). Desde la perspectiva económica, algunos autores han analizado la cooperación tecnológica entre empresas –también denominada interfirma– (Taboada, 2004) y la cooperación tecnológica empresa-universidad (García-Galván, 2012) como parte de las estrategias desarrolladas por las empresas para incrementar su productividad, movidas en parte por la competencia. Para abordar dichos fenómenos han utilizado el enfoque del *Institucionalismo Contemporáneo Integrado* como marco teórico-analítico. Debido a la naturaleza transdisciplinaria de este enfoque, se observa una gran similitud entre el mismo y las Ciencias Educativas, tanto en lo diverso de su conformación teórica como en su propósito de estudiar un tipo particular de fenómenos social: el

educativo. Así, la relevancia teórica se sustenta en la adopción del enfoque del *Institucionalismo Contemporáneo Integrado* como la herramienta teórico-analítica para estudiar a profundidad los aspectos relacionados con las características y condiciones de la CT entre las IES y el SP.

Por otra parte, la relevancia metodológica se genera a partir de la aplicación del enfoque de “métodos complementarios”, en el cual se integra la recolección tanto de datos cuantitativos, a través de una encuesta aplicada a los académicos de las IES seleccionadas, como cualitativos, a través de la aplicación de entrevistas semiestructuradas con representantes del sector empresarial enfocados en la vinculación con el ámbito educativo.

Asimismo, la relevancia social del estudio propuesto se deriva de que a través del mismo se pretende generar nuevo conocimiento, tanto de la CT regional, como de los cambios institucionales que se han gestado en relación con la misma; con el propósito tanto de proporcionar a los tomadores de decisiones elementos relacionados con las estrategias de vinculación de las IES con el sector empresarial como de coadyuvar en la generación de mecanismos que promuevan la innovación tecnocientífica en Baja California.

Los resultados de la investigación pudieran ser utilizados por los tres actores principales involucrados en la CT: (a) las autoridades de las IES analizadas, para la toma de decisiones en relación con las estrategias de vinculación con el sector empresarial, (b) los empresarios, para fortalecer sus capacidades de incorporación del conocimiento generado por las IES, y (c) las autoridades gubernamentales, para la generación de mecanismos que promuevan la innovación tecnocientífica en Baja California, y la posterior comercialización de los productos y servicios producto de la misma.

5. Método

A continuación se presenta un breve esbozo del método utilizado para la recolección de los datos empíricos, el mismo será expuesto en el Capítulo IV con mayor detalle y profundidad. En particular, el diseño de investigación utilizado es el de “métodos complementarios o metodología múltiple”. El tipo de diseño de métodos complementarios, según Plano-Clark y Creswell (2008), es una

combinación del enfoque *explicativo secuencial* con el enfoque *concurrente*, ya que, la recolección y análisis de los datos constó de dos fases: la inicial, correspondiente a los datos cuantitativos (a través de la técnica de la encuesta); en tanto la segunda, se enfocó en los datos cualitativos (realización de entrevistas semiestructuradas). Por último, ambos tipos de datos se analizan en conjunto con el propósito de encontrar puntos de convergencia entre las opiniones de los profesores-investigadores y los representantes empresariales.

Las técnicas de recolección de datos incluyeron: (a) revisión de documentos institucionales de las IES seleccionadas y estudios empíricos, (b) encuesta a profesores-investigadores miembros del Sistema Nacional de Investigadores que laboran, tanto en nivel de licenciatura como de posgrado, y (c) entrevistas con representantes clave del SP.

6. Estructura del documento

La tesis consta de siete capítulos, en el capítulo I se busca profundizar en el conocimiento del objeto de estudio: la cooperación tecnocientífica IES-SP (CT), así como en los enfoques desde los cuales éste ha sido abordado. En el capítulo II se exponen las principales aportaciones teóricas que se han desarrollado en torno al enfoque del *Institucionalismo Contemporáneo Integrado*, que es el marco propuesto en la presente tesis para analizar las acciones de cooperación que se llevan a cabo entre las IES y el sector SP en Baja California.

En el capítulo III se exponen a profundidad los antecedentes empíricos internacionales, nacionales y estatales; así como la normatividad y prospectiva para México, Baja California y las IES objeto de estudio, en materia de vinculación IES-SP. El capítulo IV corresponde a la descripción puntual del diseño metodológico utilizado para recolectar los datos empíricos de la investigación. En el capítulo V se presentan los resultados y la discusión del análisis de los datos cuantitativos; mientras que el capítulo VI contiene los resultados y la discusión de los datos cualitativos, el VII, la triangulación de los hallazgos más relevantes obtenidos a partir de la percepción de los profesores-investigadores y de los representantes del sector empresarial, en relación con el discurso gubernamental. Finalmente, se presentan las conclusiones generales.

Capítulo I. La cooperación IES-SP

Con el propósito de definir el objeto de estudio de la presente investigación, a saber, la cooperación tecnocientífica IES-SP (CT), en el presente capítulo se abordan los inicios de este fenómeno. Para profundizar en la temática, también se establecen los antecedentes de dicha cooperación, así como la importancia de la generación y transferencia de conocimiento para la CT, y la consolidación de la Tercera Función Sustantiva de las universidades. Por último, se presentan los enfoques epistemológicos desde los cuales se ha abordado el estudio, con lo cual se pretende ayudar al lector a entender el fenómeno con mayor claridad. A través de los temas antes mencionados, se busca generar una visión más profunda del proceso de cooperación tecnocientífica entre las organizaciones del conocimiento y el sector productivo.

1.1. Cooperación tecnocientífica IES-SP

Un aspecto de particular importancia para mejorar la competitividad y la producción de las empresas es la cooperación entre ellas, en relación con la ciencia y la tecnología. Al respecto, Taboada (2004) definió la *cooperación tecnológica inter firma*, como aquella relación que vincula a dos o más empresas a través de procesos que pueden coadyuvar en el mejoramiento de las técnicas que utilizan y de las formas en que organizan sus recursos. Específicamente, las empresas obtienen información y conocimiento tecnológico al realizar proyectos conjuntos, tanto de producción e investigación y desarrollo (I+D) como de reducción de costos y mejoras organizacionales (logística, normatividad y administración). En la *cooperación tecnológica inter firma*, las empresas aportan recursos, servicios especializados y *know how* diferenciado; en general, las partes involucradas en la *cooperación tecnológica inter firma* mantienen su autonomía, sin embargo, para obtener tecnología a través de este tipo de cooperación, deben aceptar algunas obligaciones y ofrecer garantías de su conducta futura. Algunos ejemplos de formas de *cooperación tecnológica inter firma* mencionados por Taboada son:

- Inversiones conjuntas en I+D.
- Pactos de investigación y desarrollo conjuntos.

- Acuerdos de desarrollo conjunto.
- Activos complementarios compartidos.
- Establecimiento conjunto de instalaciones (especialmente centros de prueba).
- Intercambio de información tecnológica (licenciamiento cruzado).
- Acuerdos de asistencia técnica recíproca.
- Provisión de entrenamiento e intercambio de personal.
- Coordinación de actividades de círculos de calidad y mejora de productividad.
- Co-producción.
- Subcontratación de I+D.

Por su parte, García-Galván (2012) definió la cooperación tecnológica inter firma como:

(...) un mecanismo híbrido de coordinación económica en el que las empresas conjuntan esfuerzos para desarrollar mayores capacidades y habilidades tecnológicas con la finalidad de aprovechar las derramas internas y externas del conocimiento, que a la vez permiten mejorar la capacidad innovativa, el desempeño industrial y enfrentar de mejor manera el entorno competitivo (p. 20).

Asimismo, este autor mencionó que dicha cooperación no se circunscribe únicamente al ámbito empresarial, ya que la colaboración entre las instituciones del conocimiento y las empresas se ha incrementado notablemente en las últimas décadas.⁶ Lo anterior concuerda con lo expresado por Arza (2010), para quien, desde mediados de la década de 1980, la mayoría de las universidades y centros de investigación públicos, a nivel mundial, han sido alentados a hacer una contribución más directa a la innovación industrial. Así, las políticas de ciencia y tecnología enfocadas en dichas instituciones académicas han cambiado de la promoción de desarrollos científicos, al fortalecimiento de los vínculos con otros actores clave del sistema de innovación. Las motivaciones que impulsan a las organizaciones a realizar actividades de cooperación tecnocientífica, según García-Galván (2012), incluyen:

- a) *la transferencia de tecnología*, flujo de tecnología o información de una firma o institución a otra;

⁶ García-Galván (2012) definió este tipo de cooperación como “tecnocientífica”.

- b) *la complementariedad tecnológica*, forma de transacción de largo plazo en la cual la tecnología es intercambiada o compartida entre dos o más partes;
- c) *riesgos y costos compartidos*, implican que el manejo de la operación sea realizada por uno de los socios, en tanto otros contribuyen con el capital, asumiendo parte del riesgo;
- d) *el monitoreo de la evolución de las tecnologías y las nuevas oportunidades de negocios*;
- e) *la internalización de las externalidades-spillovers del conocimiento*⁷.

1.2. Antecedentes de la CT

Desde 1980 la sociedad mundial se encuentra inmersa en un contexto mediado por las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), el cual se ha conformado de esta manera debido a la abundancia de los chips y la microelectrónica. En dicho entorno, también se ha desarrollado un nexo entre formación profesional e innovación, un tipo de educación especializada más cercana al mercado, así como paradigmas emergentes acerca de la economía del conocimiento y de la educación. El fenómeno antes descrito ha desembocado en lo que se denomina la economía basada en el conocimiento y la sociedad de la información (Rama, 2010). En este contexto, la educación superior tiene un papel fundamental debido a que en la actualidad el desarrollo económico y el bienestar social de los países tienen sus cimientos en el incremento del capital humano y de la productividad (Cavazos y García-Galván, 2015; Etzkowitz et al., 2000).

Según Rossi (2008), históricamente, el inicio de las relaciones entre las empresas y las universidades puede ubicarse a finales del siglo XVIII en Inglaterra y Alemania (en este país, principalmente en la industria química). Más recientemente, las nuevas formas organizacionales, producto de un mayor involucramiento entre las empresas y las universidades, incluyen: oficinas de enlace academia-industria, oficinas de licenciamiento de tecnología, centros de investigación industria-universidad, proyectos de investigación conjunta, *spin-offs* universitarias y consultorías tecnológicas. En particular, los gobiernos de Estados Unidos e Inglaterra (entre otros) han generado incentivos para que las universidades puedan transferir el conocimiento más efectivamente al sistema

⁷ Según García-Galván (2012), los *spillovers* del conocimiento reflejan los beneficios que se pueden tener al acceder a ciertos conocimientos sin compensar adecuadamente dicho acceso.

económico a través de medidas legislativas, programas encaminados a fomentar la interacción de las universidades con la industria, e incentivos fiscales y monetarios para financiar la investigación académica y la creación de *spin-offs*. Por ejemplo, en Estados Unidos, la comercialización de los resultados de investigación de las universidades fue estimulada por la aprobación de medidas legislativas como la Ley de Bayh-Dole (1980), la cual ha permitido a las mismas patentar dichos resultados con financiamiento del gobierno federal.

1.2.1. Generación y transferencia de conocimiento para la CT

A continuación se presenta un breve esbozo del desarrollo que han tenido los conceptos de “generación” y “transferencia” de conocimiento, con el propósito de establecer la relevancia de los mismos en el entendimiento de la cooperación tecnocientífica IES-SP.

Nelson (1959 [1979]) fue el primero en exponer cómo muchas de las características de las actividades de investigación básica (como la generación de externalidades asociadas a su producción, la incertidumbre acerca de sus resultados) ocasionan que los retornos sociales de la investigación básica sean mayores que los retornos privados, y cómo esta discrepancia conduce a una inversión privada en ciencia menor a la deseable. Según Rossi (2008), se dio un gran avance en el entendimiento de las características complejas del conocimiento cuando algunos economistas cambiaron su foco de atención del concepto de información al concepto más general de conocimiento. En particular, los primeros estudios económicos del conocimiento, por ejemplo Arrow (1962a), consideraban a éste como equivalente a “información” (representación simbólica del contenido del conocimiento, intangible y transmisible).

Progresivamente, se ha llegado a una caracterización del conocimiento desde la cual se considera que el mismo es dependiente de la trayectoria, localizado, complejo, idiosincrático. Asimismo, se ha incrementado el énfasis en el papel de las interacciones entre los agentes económicos como vehículos para la producción e intercambio del conocimiento Rossi (2008).

En concordancia con lo anterior, para Foray (2004), el conocimiento se origina principalmente de dos formas: (a) a través de la investigación y desarrollo

de trabajo formal “fuera de línea” (aislado y protegido de la producción regular de bienes y servicios); y (b) al aprender “en línea”, es decir, los individuos aprenden-haciendo (y al transmitir sus conocimientos y experiencias a sus sucesores). Esta última forma de generar conocimiento puede ser extremadamente potente en muchas profesiones en las cuales el aprender-haciendo no se limita a la repetición y especialización. Por otra parte, la investigación formal (conocimiento “fuera de línea”) sigue siendo la base fundamental de la producción de conocimiento en muchos sectores. Este autor también destacó la existencia de un dilema en la producción del conocimiento, ya que, solamente la participación de un precio positivo en el uso garantiza la asignación de recursos de creación, pero solo un precio que es nulo garantiza la eficiencia del uso del conocimiento, una vez que este ha sido producido. Este es un dilema entre el objetivo social de asegurar el uso eficiente del conocimiento una vez que este ha sido producido, y el objetivo de proveer motivación ideal al productor privado.

A este respecto, Lundvall (2004) y Stiglitz (1999) establecieron las propiedades del conocimiento que le dan su carácter de bien público: *no rivalidad en el consumo* y *dificultad para la exclusión en el consumo*. Stiglitz profundizó en la cuestión de que, en general, el conocimiento se considera como un bien público “impuro” (no completamente público), debido a que las ganancias de algunas formas de conocimiento pueden ser apropiadas por ciertos agentes, de manera que puede excluirse a otros de sus beneficios. Para Lundvall, el carácter público o privado de los diferentes tipos de conocimiento (*saber qué, saber por qué, saber cómo y saber quién*) varía en términos de grado y forma, en consecuencia, muy poco conocimiento es perfectamente público. Ambos autores se refirieron al papel relevante que el gobierno (Estado) debe tener en la provisión de los bienes públicos, en particular el conocimiento; porque de no hacerlo, la producción de los mismos sería insuficiente.

En el mismo orden de ideas, Foray (2004) identificó tres mecanismos institucionales para proveer bienes públicos. Estos mecanismos tienen una clara aplicación en el ámbito de la producción de conocimiento, así como en la I+D:

- Los subsidios respaldan la constitución de un sistema para proveer fondos a los individuos y organizaciones comprometidos en el descubrimiento intelectual y la invención, a cambio de la completa revelación pública del conocimiento producido. Este mecanismo es característico de la investigación realizada en instituciones públicas, como las universidades, en las cuales en muchos casos los derechos de exclusividad no pueden ser otorgados, y los salarios y equipamiento son pagados con fondos públicos.
- La producción gubernamental directa es el sistema constituido por agencias y laboratorios fundados por el gobierno. La revelación pública del conocimiento está, en principio, asegurada, con unas pocas excepciones, como las agencias relacionadas con cuestiones militares y de seguridad nacional.
- El “mercado del conocimiento” es el sistema en el cual la estimulación de iniciativas privadas está basada en los derechos de propiedad intelectual, los cuales hacen posible otorgar derechos exclusivos al nuevo conocimiento (e innovación). Este mecanismo está basado en dispositivos que remedian el problema del bien público desde su origen, entre estos mecanismos destacan: patentes, derechos de autor, y registro de diseños.

Además, es importante destacar que el conocimiento científico y tecnológico presenta cierto nivel de naturaleza tácita, basándose en habilidades y técnicas que, a decir de Dasgupta y David (1994), son adquiridas a través de la experiencia, y transferidas por demostración (por instrucción personal y por la provisión de servicios de expertos como asesoría, consultoría, etcétera), antes que ser reducidos a métodos y procedimientos codificados.

A nivel organizacional, para Vertova (2014), las universidades, institutos tecnológicos y laboratorios públicos de investigación deben interactuar con las empresas para poder ayudarlas a innovar: las universidades juegan un papel extremadamente importante en la creación de conocimiento y en el avance técnico, no solamente como lugares donde los científicos e ingenieros son entrenados, sino también como fuente de descubrimientos de investigación y técnicas relevantes para la innovación en las industrias.

1.2.2. Consolidación de la Tercera Función Sustantiva de las universidades

A mediados del siglo XX, se estableció en las universidades de Estados Unidos el modelo denominado *Open Science* (ciencia abierta), el cual fue estudiado por

Dasgupta y David (1994). Dicho modelo se basa en: (a) la incidencia directa del Estado a través de subsidios a las empresas para fomentar las actividades de I+D; (b) la demanda desde el sector público de bienes y servicios intensivos en tecnología; y (c) el papel complementario del sistema académico como productor y diseminador de conocimiento (financiado por el gobierno).

A partir de la década de 1980, se comenzaron a generar algunos cambios en los procesos económicos que llevaron al sistema académico (universidades y centros de investigación) a convertirse en un actor clave en la gobernanza (gestión y organización) de la producción del conocimiento. Sin embargo, este modelo de gobernanza solamente funciona si la institución proporciona las gratificaciones suficientes a los investigadores; además, en dicho modelo no se consideraron algunas condiciones de la organización del conocimiento. En el caso particular de los cambios en los procesos de transferencia de tecnología, la capacidad en el uso de conocimiento científico por parte de las empresas había disminuido –debido a la reducción de la investigación al interior de las mismas–, por lo que se hacía necesaria la generación de una interface que coadyuve en dicho proceso (Antonelli, 2008).

Con respecto a la transferencia de tecnología, Etzkowitz (2003) describió el proceso de vinculación de las universidades con las empresas para el caso particular de Estados Unidos, el cual ha sido el modelo a seguir por otros sistemas académicos del mundo. Durante el siglo XX, universidades, académicos y representantes industriales establecieron una serie de relaciones que involucraban consultorías, contratos de investigación, centros de investigación y generación de empresas –comenzando con el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT)–. Asimismo, Etzkowitz destacó que esta integración de nuevas misiones académicas ha generado serias controversias en cada fase de su desarrollo, por ejemplo, en tanto algunos investigadores propusieron una disminución en la carga docente para dedicar más tiempo a la investigación, otros acusaban a los primeros de abandonar su vocación de educadores. El autor concluyó que la falta de involucramiento de las universidades está cambiando debido a las presiones que

sufre el sistema académico para contribuir al desarrollo económico y a las nuevas oportunidades de generar mayor riqueza personal.

Adicionalmente, las actividades de la tercera misión que involucran interacciones con personas y organizaciones externas (y que son afectadas por las actividades de las universidades) pueden producir efectos positivos con respecto a la coordinación de las actividades de docencia e investigación, al promover el establecimiento de redes de comunicación que proporcionen realimentación positiva a los procesos entre la academia y la industria (Rossi, 2008).

Lo descrito anteriormente da cuenta del proceso de la consolidación de la Tercera Función Sustantiva de las universidades, la cual se puede enunciar como “la función de desarrollo económico y social” parte del cambio institucional que se registra en las IES. En síntesis, las IES han tenido tradicionalmente una relación indirecta con el SP a través de su función docente, es decir, de la formación de egresados que se integran al sector laboral. Al formalizarse la función de investigación en las IES, se dio paso a otro tipo de relaciones más directas, pero unidireccionales, a través de la prestación de servicios y de la investigación bajo contrato. Más recientemente, se ha iniciado una interacción bidireccional en la que las IES aportan conocimiento científico, el cual es utilizado por el SP como base para la generación de innovaciones tecnológicas; en correspondencia, el SP contribuye con recursos económicos o en especie (por ejemplo, infraestructura, laboratorios, facilidades para utilizar equipos industriales) para financiar dichos proyectos de investigación, lo cual conlleva un mejoramiento en la situación económica de las IES (Etzkowitz, 1998; Etzkowitz et al., 2000; García-Galván, 2008).

Además, hay otros factores que han influido en el alcance de dicha cooperación IES-SP, tales como: la tendencia internacional a la privatización y a la supremacía del mercado como mecanismos de desarrollo, la reducción del financiamiento de las IES; y la presión hacia las IES ante el fracaso del gobierno y las empresas para impulsar el desarrollo económico y social. Según Cavazos y García-Galván (2015), en el caso particular de México, el financiamiento a la

educación superior se ha dado, en su mayoría (alrededor del 75%), a través de los recursos públicos; asimismo, el límite a estos recursos está dado por los ingresos del Estado, los cuales dependen de: (a) la proporción entre ingresos públicos y el producto y (b) la magnitud del producto interno bruto (PIB); de forma que, en los países que cuentan con una amplia oferta de servicios públicos, los gobiernos captan una proporción elevada del producto por medio de impuestos. En consecuencia, a decir de estos autores, la baja recaudación fiscal de México explicaría la insuficiencia de la oferta de los servicios públicos. Además, en los modelos sustentados en el financiamiento privado, los ingresos generados por las universidades provienen de las cuotas pagadas por los estudiantes, de los ingresos derivados de los contratos de investigación y asesorías, y por formación continua, y de donaciones particulares. Así, las IES de México podrían ubicarse en diferentes puntos del continuo financiamiento público-financiamiento privado según sea su nivel de ingresos de ambas fuentes (Cavazos y García-Galván, 2015).

Luego de analizar el contexto actual de las IES, en particular, la importancia de la generación y transferencia de conocimiento para la CT, y la consolidación de la Tercera Función Sustantiva de las universidades, se procede a presentar los principales enfoques desde los cuales se han abordado las actividades de cooperación entre las IES y el sector productivo.

1.3. Enfoques que abordan la cooperación IES-SP

Desde sus orígenes, la cooperación IES-SP ha sido estudiada desde las siguientes perspectivas: (a) los Sistemas de Innovación (SI), (b) el Modo 2 de Producción del Conocimiento, y (c) el Modelo de la Triple Hélice. Más recientemente, dicho fenómeno ha sido integrado a los análisis realizados desde el enfoque teórico del *Institucionalismo Contemporáneo Integrado*. A continuación se presenta una breve explicación de cada uno de estos enfoques.

1.3.1. Los Sistemas de Innovación

Para Vertova (2014), el concepto del “sistema nacional de innovación” es la principal herramienta teórica para considerar e integrar la importancia del ambiente económico a la posibilidad que presentan las empresas para innovar.

Dicho concepto se ha utilizado con dos fines: el descriptivo –al mostrar las diferencias entre la habilidad de los países para innovar y colocarse a la vanguardia tecnológica– y el normativo –al dar sugerencias sobre las políticas que deben ser generadas para apoyar las actividades innovadoras de las empresas–.

Este enfoque evolucionista, originado en la década de 1980 y principios de los 1990, se ha establecido con fuerza en los contextos académicos, y se utiliza como marco de referencia en el diseño de políticas de innovación; a pesar de que en sus inicios el énfasis se dio en el ámbito nacional, a través de los Sistemas Nacionales de Innovación, la generación de sistemas de innovación sectoriales y regionales hicieron necesaria la utilización del concepto general de “sistema de innovación”, con sus variantes nacional, sectorial y regional (Edquist, 2001).

Asimismo, según Vertova (2014), los textos que establecieron la pauta para los estudios subsecuentes sobre los sistemas nacionales de innovación fueron: *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan* de Freeman, *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning* de Lundvall, y *National Innovation System: A Comparative Analysis* de Nelson. Coincidentemente, según Freeman (1995, p. 5), la primera persona en utilizar el concepto de “Sistema Nacional de Innovación” fue Lundvall (1992); sin embargo, el mismo Lundvall hace referencia a que esta conceptualización fue retomada de las ideas de Friedrich List que aparecen en “*The National System of Political Economy*” (1841).

A continuación se presentan los elementos principales de los Sistemas Nacionales de Innovación, sintetizados por Vertova, a partir de los autores de los textos pioneros:

- Freeman centró su atención en cuatro características del sistema nacional de innovación de Japón: (a) el papel del Ministerio de Comercio Internacional e Industria, (b) el papel de la estrategia empresarial de investigación y desarrollo en relación con la tecnología de importación y la “ingeniería inversa”, (c) el papel de la formación y la capacitación en relación con las innovaciones sociales, y (d) la estructura de conglomerado de la industria.
- Lundvall enlistó los siguientes elementos de un sistema nacional de innovación: organización internacional de las empresas, relaciones inter

firma, papel del sector público, establecimiento institucional del sector financiero, organización e intensidad de la I+D.

- Nelson identificó cinco actores principales de estos sistemas: (a) empresas y laboratorios de investigación industrial, (b) universidades y laboratorios gubernamentales, (c) apoyo financiero gubernamental para la I+D en la industria, (d) el sistema nacional de escolarización y formación, y (e) instituciones financieras.

Por su parte, Edquist (1997, 2001) definió un “sistema de innovación” como aquel que incluye factores económicos, sociales, políticos y organizacionales, entre otros; los cuales influyen en el desarrollo, difusión y uso de las innovaciones. En consecuencia, para Edquist, el propósito principal del enfoque de los SI es identificar dichos factores, también denominados actividades o funciones del SI. Edquist también destaca el hecho de que las instituciones son consideradas como elementos clave en todas las versiones del enfoque de los SI, debido a que las instituciones forman y son formadas por las acciones de las organizaciones y las relaciones entre ellas.

Por otra parte, Bajo (2006), siguiendo a Lundvall (1992) y Freeman (1995), hizo énfasis en que el sistema nacional de innovación está definido en función de la estructura productiva –la cual determina las relaciones entre sectores y empresas, así como las rutinas de producción, distribución y consumo– y de la matriz institucional de una nación.

En síntesis, las características más relevantes de un SI incluyen: (a) eficacia organizacional y capacidad innovadora de las empresas (López-Leyva, 2005); (b) relaciones desarrolladas entre empresas, y de las mismas con las organizaciones del conocimiento y los organismos gubernamentales (López-Leyva, 2005; Vertova, 2014); (c) políticas económicas y mecanismos de gestión impulsados por el sector público (López-Leyva, 2005); (d) capacidad del sector financiero para financiar los proyectos de investigación enfocados en la innovación, y mecanismos para acceder a tales recursos (López-Leyva, 2005; Vertova, 2014); y (e) organización y grado de desarrollo del sector de ciencia y tecnología, enfocado a la innovación (López-Leyva, 2005).

Como crítica a este enfoque, Vertova (2014) destacó las dos principales fallas de estos sistemas: primero, se ha descuidado bastante el papel explícito que el Estado debe jugar en ellos; con base en el argumento “menos Estado, más mercado” se ha omitido la integración del Estado y otros agentes políticos a los análisis de los fenómenos de innovación y cambio tecnológico. Segundo, en coincidencia con García-Galván (2015), se ha pasado por alto el financiamiento requerido por los sistemas nacionales de innovación, aspecto de suma importancia que afecta a las innovaciones al cambiar la gobernanza corporativa de las empresas. En consonancia con lo antes expuesto, Edquist (1997) criticó el hecho de que alrededor del mundo se quiera justificar la existencia de estos sistemas, sin que haya elementos para ello; ya que, en estricto sentido, únicamente en los países altamente desarrollados se pueden encontrar elementos para hablar propiamente de un sistema nacional de innovación.

Más recientemente, el término “ecosistemas de innovación” se ha vuelto popular en la industria, la academia y el gobierno. El mismo es utilizado en contextos tanto corporativos como nacionales y regionales, con diferentes acepciones (Oh, Phillips, Park y Lee, 2016). Según estos autores, el prefijo *eco*- aparece en muchas publicaciones comerciales importantes; sin embargo, es difícil saber si en dichos artículos se utiliza el término de una manera intencional o de manera imitativa. Las características de las publicaciones recientes que utilizan el término “ecosistema de innovación” son:

1. Sistematización más explícita. Gran apreciación por las conexiones entre los múltiples actores de la innovación.
2. Digitalización. Papel central de las TIC en la producción de nuevos productos y servicios, así como en la conexión entre actores.
3. Innovación abierta. Se combinan las ideas surgidas de diferentes fuentes para generar nuevos productos y servicios.
4. Calidad mimética del término “ecosistema de innovación” lo cual le da un valor de relaciones públicas pero no en investigación.
5. Un creciente énfasis en los roles diferenciados o “nichos” ocupados por las organizaciones o industrias, los cuales pudieran corresponder a los eslabones en las cadenas de valor industriales.
6. Importancia creciente de las fuerzas del mercado, en relación con el empuje del gobierno o las ONG.

Según Oh et al. (2016), el término “ecosistema de innovación” implica una analogía deficiente con los ecosistemas naturales y, por consiguiente, es un fundamento pobre para la investigación multidisciplinaria, así como para las políticas relacionadas con los conceptos emergentes de innovación.

A partir de lo antes expuesto, es destacable el papel de las IES dentro de los sistemas de innovación, debido a que sus misiones sustantivas –de investigación, docencia e interacción con el entorno–, encarnan los ideales de construcción, uso y diseminación de nuevo conocimiento, que sustentan estos sistemas.

1.3.2. El Modo 2 de Producción del Conocimiento

Desde la perspectiva de Gibbons et al. (1997), el “Modo 2” es una consecuencia de los cambios ocurridos en las últimas décadas, tanto en la ciencia y la tecnología como en las ciencias sociales y las humanidades. Según dichos autores, esta nueva forma de producir conocimiento incluye aspectos adicionales a la determinación del tipo de conocimiento que es producido, por ejemplo, el contexto en el que es producido, los agentes que lo producen, y la organización y control de calidad del mismo.

El Modo 2 de Producción de Conocimiento se deriva de la manera tradicional de producir conocimiento –denominado Modo 1–, para complementarlo, e inclusive, trascenderlo. Con el propósito de establecer puntos de convergencia y divergencia entre ambos modos, en la tabla 1 se presentan las principales características de los dos tipos de producción del conocimiento.

Tabla 1. Características de los Modos 1 y 2 de producción del conocimiento⁸

Modo 1 (Tradicional)	Modo 2 (Emergente)
Conjunto de ideas, métodos, valores y normas, basado en el modelo científico tradicional.	Supone la interacción entre diversos actores a través del proceso de producción del conocimiento, con lo cual dicha producción denota mayor responsabilidad social.
Establece las normas a seguir para la producción, legitimación y difusión del conocimiento.	Los criterios para determinar la calidad de la investigación no se limitan a la validación de los pares, ya que involucran intereses sociales económicos y políticos.
Se utilizan los términos “ciencia” y “científicos”.	Se utilizan términos más generales, como: “conocimiento” y “personas practicantes”.
Se da en el contexto académico de una comunidad específica.	Funciona dentro de un contexto de aplicación, es decir, tiene la intención de ser útil para alguien.
El conocimiento es generado dentro de un contexto disciplinar, generalmente cognitivo.	La generación del conocimiento se produce en contextos transdisciplinarios sociales y económicos más amplios.
Relativa homogeneidad de los agentes que producen conocimiento.	Organización de grupos de trabajo: no jerárquicos, heterogéneos y transitorios.
Unilateralidad en el flujo del conocimiento: transferencia desde las universidades hacia las empresas.	Multilateralidad en el flujo del conocimiento: se habla de intercambio más que de transferencia del conocimiento.

Fuente: Elaboración propia con base en Gibbons et al. (1997).

Con respecto a la importancia que tiene la generación de conocimiento para el SP, Gibbons et al. (1997, pp. 26-27) destacaron el hecho de que el conocimiento especializado representa una ventaja competitiva para las empresas, las cuales, al no poder solventar los altos costos de la producción del mismo, se ven en la necesidad de establecer relaciones de cooperación con universidades, los gobiernos e inclusive otras empresas. También, hicieron énfasis en que las instituciones [organizaciones] deben volverse más permeables a su entorno para que el Modo 2 de Producción de Conocimiento pueda funcionar adecuadamente.

Por su parte, Etzkowitz y Leydesdorff (2000) mencionaron que el Modo 2 debe ser considerado como un sistema emergente, como una hiper-red que se apoya en otras redes, a partir de las cuales este se construye, como las disciplinas, las industrias y los gobiernos nacionales. Para estos autores, el Modo 2 no es nuevo: es el formato original de la ciencia antes de su institucionalización académica en el siglo XIX. De manera similar, para Aristizábal y Arias (2011):

⁸ No son necesariamente equiparables.

(...) el Modo 2 supone la creación de conocimiento científico y tecnológico a partir de las problemáticas sociales del contexto en el que están presentes las universidades y centros de investigación; y, por otro lado, su obligatoria transferencia al medio social, a las redes de conocimiento o propiamente a la industria y al Estado como un acto de responsabilidad social y forma de establecer su nivel de calidad (p. 141).

1.3.3. El Modelo de la Triple Hélice

Este enfoque se generó a partir del artículo publicado por Etzkowitz y Leydesdorff (1995), en el cual mencionaron que era probable que una "triple hélice" de las relaciones académicas-industriales-gubernamentales fuera un componente clave de cualquier estrategia de innovación nacional o multinacional a finales del siglo XX. Asimismo, destacaron que la atención en las interacciones entre las instituciones de investigación básica y las empresas se ha reflejado tanto en políticas tecnológicas como en estudios tecnológicos. En concordancia, para Etzkowitz et al. (2000), la dinámica de la sociedad ha cambiado desde una estructura de fuertes fronteras entre esferas institucionales y organizaciones separadas, hacia un sistema más flexible, con cada esfera tomando el rol de otra. Así, la universidad sería una empresa creadora (a través de las facilidades de incubación de otras empresas), en tanto, la industria fungiría como educadora (a través de la generación de compañías universitarias), y el gobierno sería una empresa capitalista (a través de diversos programas de inversión).

El Modelo de la Triple Hélice de relaciones entre la universidad, la industria y el gobierno trasciende los modelos anteriores de relaciones institucionales, como el *laissez-faire* o el socialista (véase figura 1), en los cuales predominaba la empresa o el gobierno, con el sector de conocimiento jugando un papel secundario (Etzkowitz et al., 2000). Uno de los elementos relevantes en el Modelo de la Triple Hélice es el papel del investigador emprendedor. A este respecto, Baumol (2005) destacó que el espíritu empresarial de las personas juega un papel crítico en la sociedad; y retomando a Schumpeter (1911), mencionó que la ocupación del emprendedor está concentrada en la búsqueda de oportunidades redituables para trastornar cualquier equilibrio; esto es exactamente lo que cualquier innovación conlleva, en un sentido amplio.

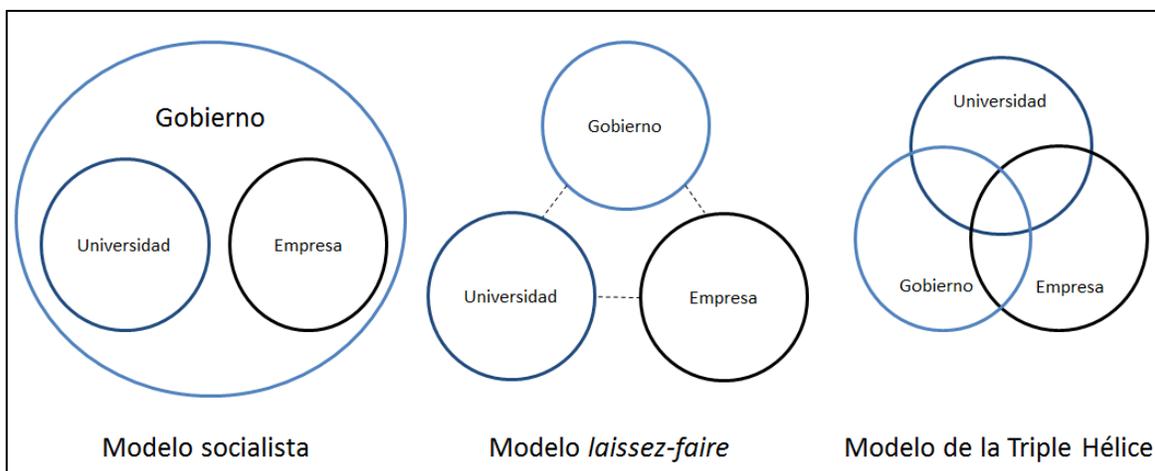


Figura 1. Modelos de relaciones institucionales.

Fuente: Adaptación basada en Etzkowitz y Leydesdorff (2000).

Según García-Galván (2008), el paradigma empresarial ha trascendido la esfera de los negocios para incluir los sectores educativo y gubernamental; lo cual concuerda con la opinión de Etzkowitz et al. (2000), quienes señalaron que la introducción del emprendimiento en la escena académica de Estados Unidos afectó, en mayor o menor medida, las misiones de todas las IES; y que para poder convertirse en agentes activos -más allá que meramente agentes formales- de innovación, las universidades debieron experimentar una “primera revolución”: la incorporación de la investigación como misión académica. Adicionalmente, las instituciones académicas debieron atravesar por una “segunda revolución”: la apropiación de un papel promotor del desarrollo económico, a través de la extensión de sus misiones de investigación y enseñanza.

Con el objetivo de justificar la relevancia y pertinencia del enfoque desde el cual se realizan los análisis de cooperación tecnocientífica IES-SP, enseguida se presentan algunas de las limitaciones de los enfoques antes mencionados. De inicio, es necesario señalar la insuficiencia teórica de los tres enfoques, lo cual se pone de manifiesto a través de la ausencia de bases teóricas y conceptuales para respaldar sus aportaciones. Asimismo, en los tres casos, se pone demasiado énfasis en el mercado como mecanismo de asignación de recursos; no se da la importancia suficiente al análisis de las variables financieras y económicas necesarias para fomentar la innovación y la CT; por último, se da poca relevancia al papel de las instituciones (como reglas del juego) y del sector social en los

análisis. En los enfoques de los SI y la Triple Hélice persiste una visión lineal del proceso de innovación. Por último, el enfoque del Modo 2 no ha tenido un seguimiento en su desarrollo como herramienta de análisis de los procesos de generación y transferencia del conocimiento.

Con base en los argumentos anteriores, se sustenta la necesidad de utilizar un cuarto enfoque para analizar las relaciones de cooperación tecnocientífica IES-SP, que trascienda y solvete las insuficiencias antes mencionadas, y, al mismo tiempo, rescate e integre las aportaciones relevantes de los enfoques analizados.

1.3.4. Institucionalismo Contemporáneo Integrado

De inicio, es importante destacar la cita de García-Galván (2018a) acerca de que “el institucionalismo en sus fundamentos teóricos permite un enfoque interdisciplinario o multidisciplinario en las ciencias sociales” (p. 86). Así, el *Institucionalismo Contemporáneo Integrado* es el marco propicio para realizar estudios inter, multi y transdisciplinarios, ya que éste incorpora elementos teóricos y metodológicos desarrollados en distintas ramas de las ciencias sociales, entre ellas: economía, ciencias políticas, psicología social, psicología organizacional, sociología y antropología; con el objetivo de comprender el papel de las instituciones –las cuales están inmersas en un contexto social, político y económico– (véase figura 2).

En consecuencia, se establece que, de las cuatro perspectivas desde las cuales se ha abordado el estudio de la cooperación IES-SP, el *Institucionalismo Contemporáneo Integrado* engloba, ordena, estructura y da sentido a muchas de las aportaciones de los otros enfoques, ya que estos tienen una orientación pragmática y presentan debilidades teóricas que son subsanadas por el *Institucionalismo Contemporáneo Integrado*.

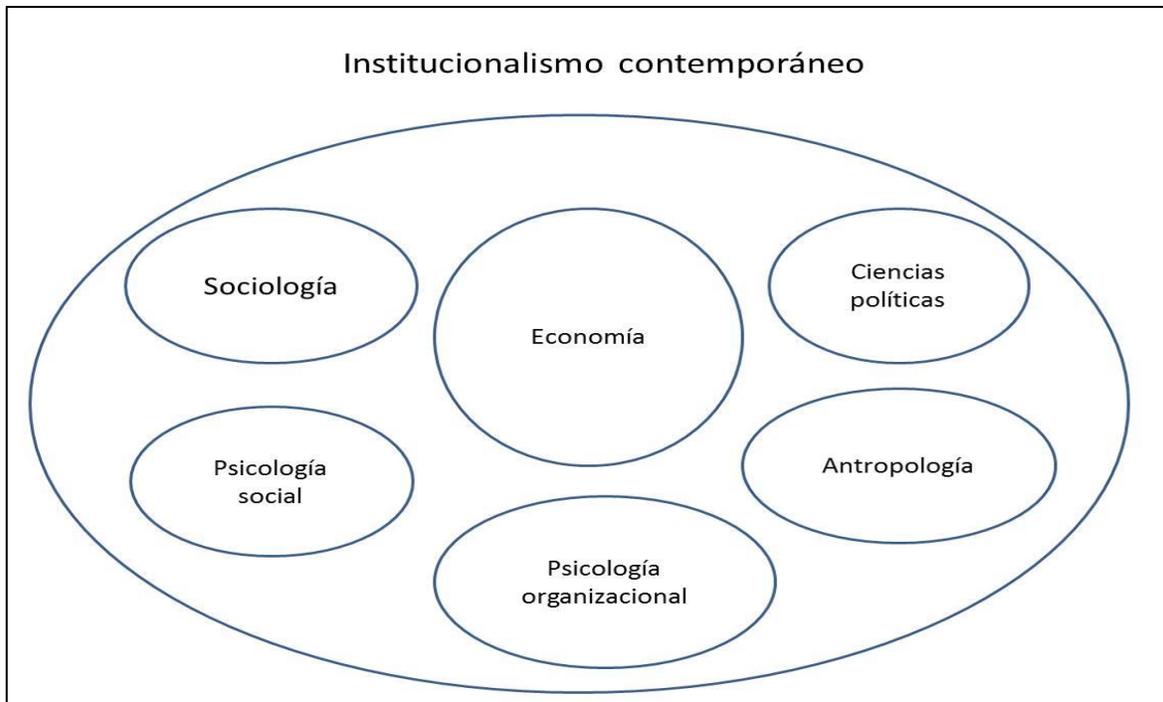


Figura 2. Aportaciones de las ciencias sociales al *Institucionalismo Contemporáneo Integrado*.

Fuente: Elaboración propia con base en

<http://www.socialcapitalgateway.org/content/organization/international-society-new-institutional-economics-isnie>

Entre los estudios teóricos sobre la cooperación IES-SP realizados en México desde este enfoque, destacan los de Taboada (2004) y García-Galván (2008, 2018b). Con el propósito de explicar los acuerdos de cooperación tecnológica que se dan entre empresas, Taboada (2004) propuso un marco teórico integrador, el cual incluye elementos de las teorías de los costos de transacción, recursos y evolucionista. Para fundamentar dicha integración, la autora partió de la coincidencia de las tres teorías con respecto a la racionalidad limitada y la naturaleza del conocimiento, así como del reconocimiento de las mismas acerca de la incidencia que tienen los hechos históricos en el presente.

García-Galván (2008) utilizó el mismo enfoque integrador al incorporar las teorías de los costos de transacción, de los recursos y capacidades, y la evolucionista para dar cuenta de un análisis más detallado de la colaboración empresa-universidad desde la Nueva Economía Institucional. Según García-Galván (2008), las aportaciones de la teoría de los costos de transacción incluyen las siguientes:

- Los acuerdos colaborativos entre empresas y universidades se establecen con la finalidad de reducir los altos costos de transacción, explícitos e implícitos, en los proyectos de investigación y desarrollo, que por sus propiedades inherentes pueden ser prohibitivos para una sola organización.
- Los acuerdos colaborativos deben regularse por los contratos (formales o informales) que se establecen para evitar o mitigar el riesgo de comportamiento oportunista por una de las partes.
- Se asume la hipótesis de racionalidad limitada, lo cual implica que deben establecerse alianzas para potenciar el conocimiento.

De forma similar, las aportaciones destacadas de la teoría de los recursos y las capacidades son:

- Las características de la investigación no permiten establecer contratos rígidos, o en todo caso, éstos tendrían que ser muy flexibles o incompletos.
- Antes de considerar los costos de transacción, las organizaciones deciden vincularse con base en su dotación de activos tangibles e intangibles, buscando la complementariedad de los mismos y la formación de nuevas capacidades.
- Las organizaciones no sólo buscan las alianzas o la colaboración únicamente con fines de complementariedad de activos, sino que los acuerdos también se establecen en función de la coincidencia en los niveles de aspiraciones.

Por último, entre los elementos relevantes de la teoría evolucionista (desde el enfoque de las capacidades dinámicas) destacan:

- Las capacidades dinámicas implican que para acceder al conocimiento es necesario tener fortalezas *a priori*.
- Conforme la variable del tiempo toma relevancia, las capacidades de las organizaciones van cambiando en concordancia con el medio en el que se desempeñan dichas organizaciones, sin menospreciar la propiedad acumulativa del conocimiento.
- Dada la gran flexibilidad y lo incompleto de los contratos, sobre todo por el componente tácito del conocimiento, es necesario incorporar la categoría de la confianza en los acuerdos colaborativos empresa-universidad. Esa confianza implica que para alcanzar una colaboración exitosa los agentes deben evitar un comportamiento oportunista.

Debido a su consistencia teórica y a las herramientas analíticas que de él se derivan (teoría de los costos de transacción, teoría de las capacidades

dinámicas, teoría de la organización, teoría evolucionista de la empresa), el presente estudio se abordará desde el enfoque del *Institucionalismo Contemporáneo Integrado*, retomando, cuando se considere relevante, algunas aportaciones de las otras perspectivas. Así, a partir de la revisión de las perspectivas de la cooperación IES-SP, y de las herramientas teórico-analíticas del *Institucionalismo Contemporáneo Integrado*, se justifica la pertinencia de incorporar el estudio de la cooperación tecnocientífica IES-SP al marco teórico de las instituciones y el cambio institucional (García-Galván, 2008).

En documentos más recientes (García-Galván, 2017, 2018a, 2018b) se ha abordado el estudio de la cooperación tecnocientífica mediante las herramientas del *Institucionalismo Contemporáneo Integrado*, tanto desde una perspectiva teórica como empírica. Uno de los propósitos de la presente investigación es ampliar los alcances de dichos trabajos al proporcionar un esquema teórico-conceptual de las actividades relacionadas con la CT entre las IES y el SP en Baja California. Lo anterior permitirá tener una mayor claridad acerca de las características del objeto de estudio (cooperación tecnocientífica IES-SP) y de las condiciones en que dicho fenómeno se da en el ámbito estatal, para así poder generar propuestas de mejora en los procesos de vinculación IES-SP.

En el capítulo siguiente se profundiza en los fundamentos teóricos del *Institucionalismo Contemporáneo Integrado*, con el propósito de establecer el marco teórico-conceptual desde el cual se analizarán las características y condiciones de la CT.

Capítulo II. Fundamentos teóricos institucionales de la CT

El presente capítulo tiene como propósito profundizar en el enfoque teórico institucionalista, para cumplir con el mismo se desarrollan varios elementos. Primeramente, se da cuenta de sus antecedentes, ubicados en la teoría económica institucional. También, se abordan algunos conceptos relevantes de este enfoque, como los de instituciones y cambio institucional, y se establece la diferencia entre instituciones y organizaciones. Además, se reflexiona en diversos aspectos de la dinámica institucional y organizacional, y se hace un acercamiento a las nociones de cooperación, cooperación entre empresas y cooperación tecnocientífica. Por último, se hace un esfuerzo por establecer una taxonomía teórico-conceptual de la cooperación tecnocientífica IES-SP.

2.1. Antecedentes del institucionalismo

El término “economía institucional” implica la convergencia de diversas corrientes de pensamiento que presentan explícitamente a las instituciones como mecanismo de explicación de las interacciones sociales y económicas. En la “economía institucional contemporánea” se integran las aportaciones teóricas más relevantes acerca de las instituciones, mismas que se originan a partir de tres afluentes principales: la nueva economía institucional (NEI), la economía evolucionista (EE) y el nuevo institucionalismo económico (NIE) –heredero del institucionalismo estadounidense original (IEO)–. A continuación, se profundiza en las contribuciones de mayor relevancia de cada uno de estos enfoques según su orden de aparición en la escena económica.

El IEO constituyó la primera aproximación formal al estudio de las instituciones, ya que sus representantes principales: Veblen, Mitchell, Commons y Ayres desarrollaron los fundamentos teóricos y metodológicos para el análisis de las instituciones como elemento central de la economía (Gandlgruber, 2007; Hodgson, 2007). Los análisis del IEO incluyeron, tanto aspectos generales (como la mediación humana, las instituciones y la naturaleza evolutiva de los procesos económicos) como particulares (ideas o teorías específicas sobre instituciones económicas o tipos de economía). Los razonamientos institucionalistas se dan de lo abstracto –a partir de investigaciones psicológicas, antropológicas, y

sociológicas sobre el comportamiento humano– a lo concreto, por ejemplo, la demostración de cómo los hábitos comunes se alojan en, y se refuerzan por, instituciones específicas. Además, sus principales características incluyen:

1. Énfasis en los factores institucionales y culturales.
2. Enfoque interdisciplinario que incluye aportaciones de las ciencias políticas, la sociología, la psicología, entre otras.
3. No se invoca la figura del agente racional maximizador de utilidad.
4. Las técnicas matemáticas y estadísticas son complementarias y no esenciales.
5. El análisis institucionalista parte de hechos estilizados y suposiciones teóricas acerca de los mecanismos causales.
6. Amplio uso de material empírico, histórico y comparativo.
7. Incorporación de la mediación humana dependiente del contexto (Hodgson, 2007).

En años recientes, el IEO ha resurgido a través del Nuevo institucionalismo económico (NIE), cuyo principal representante es Hodgson. Este autor, en muchas de sus obras, se ha dedicado a la organización y sistematización de las aportaciones de los “viejos” institucionalistas (Gandlgruber, 2007).

Por otra parte, Gutiérrez (2014) mencionó que, en el ámbito económico, Ronald Coase es reconocido como el padre de la “economía institucional”, lo anterior debido a que incluyó en su análisis aspectos no estudiados a profundidad por la economía neoclásica, entre los que destacan: las externalidades, los mercados imperfectos y el papel de las autoridades regulatorias. Aportaciones importantes al legado de Coase son las de James Buchanan, Douglas North y Oliver Williamson –generadas desde corrientes como la historia económica, las instituciones, los costos de transacción y la administración pública–.

Así, la NEI surgió en la década de 1970 como un enfoque que establecía a las instituciones como tema central de la economía neoclásica, trascendiendo los principios estáticos de la misma, con el propósito de enfrentar problemáticas no resueltas desde el enfoque del equilibrio general y del agente maximizador (Gandlgruber, 2007). Hodgson (2007) profundizó en dichas problemáticas al mencionar que la NEI intenta explicar el origen de las instituciones a partir de un modelo de comportamiento individual racional, además sus explicaciones van de

los individuos a las instituciones, considerando aquellos como dados (individualismo metodológico).

Por su parte, Simon (1991) destacó que la NEI trata de elucidar en qué situaciones las actividades económicas se llevan a cabo a través del mercado y cuándo se realizan dentro de las empresas; asimismo, así como de esclarecer cómo es posible que las empresas operen eficientemente. A decir de Simon, las ideas principales que subyacen a las explicaciones de esta corriente son los costos de transacción y el oportunismo⁹; otros conceptos importantes son “la asimetría de la información” e “información incompleta”, los cuales en ocasiones se integran en la teoría de la agencia. Por último, este autor mencionó que la NEI conserva la centralidad de los mercados y los intercambios, es decir, es completamente compatible con la teoría neoclásica; sin embargo, este enfoque amplía el número de suposiciones exógenas que se requieren para que la teoría funcione (por ejemplo, que los contratos son incompletos debido a la asimetría en la información). Lo anterior se profundizó en la discusión de García-Galván (2011a), quien retomó a Lara (2007) para explicar que ni la teoría neoclásica ni la teoría de los costos de transacción reconocen la complejidad de las empresas.

Entre los autores de la NEI destacan Ronald Coase, Oliver Williamson, Douglas North y Elinor Ostrom (Caballero, 2011; Gandlgruber, 2007). Las contribuciones más relevantes de los mismos, según Caballero (2011), son las siguientes: Coase, en sus trabajos de 1937 y 1960, sostuvo que realizar transacciones económicas implica costos, y que, cuando los costos de transacción son superiores a las ganancias derivadas del intercambio, este intercambio dejará de realizarse en el mercado. Posteriormente, Williamson dio continuidad a la perspectiva microanalítica de Coase (1937) sobre la naturaleza de la empresa; también es reconocido por su análisis de la gobernanza económica, especialmente sobre los límites de la empresa.

Asimismo, North (1990) fue quien definió las instituciones como las reglas formales, normas informales y mecanismos de cumplimiento, y explicó cómo esas «reglas de juego» determinan el volumen de los costos de transacción existentes,

⁹ Para profundizar sobre la teoría de los costos de transacción, revisar a Coase y Williamson.

y por tanto el nivel de eficiencia alcanzable en la economía. Por último, Ostrom (1990) destacó por su análisis de la gobernanza de los bienes comunes, a través del cual desarrolló una línea de investigación dedicada al estudio, tanto del gobierno de los recursos comunes como del capital social y los sistemas económicos complejos.

A decir de Hodgson (2007), los seguidores de la NEI no admiten una relación directa con el IEO debido, principalmente, a dos motivos: (a) desconocimiento del mismo, y (b) no proporcionaba un enfoque viable a la teoría económica de la corriente principal. Para este autor, las críticas al respecto de que el viejo institucionalismo era anti teórico y descriptivo, no son completamente fundadas, ya que a decir del mismo, tanto Veblen como Commons¹⁰ destacaron la necesidad del desarrollo teórico. Según Hodgson, el poco éxito del IEO tiene que ver con otros aspectos, como: (a) cambios profundos en las ciencias sociales entre 1910 y 1940: la psicología conductista y la filosofía positivista ocuparon el lugar de la psicología del instinto y la filosofía pragmática –fundamentos del IEO–; y (b) el realce del tratamiento matemático que se dio en la economía entre 1930 y 1940: los análisis lograron captar la atención de teóricos y políticos, relegando a un segundo plano al IEO por su falta de formalidad técnica.

También, es de destacar la postura de Tylecote (2015), para quien, tanto las instituciones políticas como las económicas son importantes para el crecimiento y el desarrollo económico, y están conectadas indisolublemente; es decir, el crecimiento económico sostenido requiere apertura económica de largo alcance y política, para una participación amplia. En consonancia, García-Galván (2018a) hizo énfasis en que un estudio a profundidad acerca de la interacción universidad-empresa, como una institución económica para el desarrollo, amerita el uso de las herramientas teórico-metodológicas de la economía institucional contemporánea.

¹⁰ Commons es el creador del concepto de costo de transacción.

Con respecto al último enfoque que aporta al *Institucionalismo Contemporáneo Integrado*¹¹, para Gandlgruber (2007), el término de economía evolucionista hace referencia a un conjunto de teorías que analiza los procesos y sistemas económicos, mediante la aplicación de lógicas evolutivas derivadas de la biología, y en las cuales se da una atención particular a las instituciones. Algunas de las aportaciones evolucionistas de mayor trascendencia, según Hodgson (2007), son las siguientes:

- Los seguidores de este enfoque utilizan los términos “evolucionista” e “institucional” prácticamente como sinónimos.
- Schumpeter describió el desarrollo como “evolutivo”.
- La teoría evolucionista de juegos, inspirada en modelos matemáticos vinculados con la biología teórica.
- La teoría de la complejidad, desarrollada en Santa Fe, California; la cual utiliza dinámicas de replicación, algoritmos genéticos y programación genética.
- El uso del término economía evolucionista se ha incrementado a partir de la publicación del libro de Nelson y Winter (1982): *An evolutionary theory of economic change*.

Debido a la profundidad de las aportaciones a la economía evolucionista, a continuación se profundiza sobre el documento antes citado. Nelson y Winter (1982) propusieron una teoría evolucionista que se enfoca en la manera en que la selección natural actúa sobre las rutinas de la empresa –características, técnicas, procedimientos de contratación y despido internos de la empresa, I+D, publicidad, estrategias comerciales, etcétera–. Para estos autores, las rutinas son la memoria organizacional de las empresas. Asimismo, los términos más relevantes adoptados de la metáfora evolucionista son: rutinas, equivalentes a genes; “búsqueda” para incorporar cambios en las rutinas equivalentes a mutación; y “selección natural económica” que representa la habilidad de las empresas para sobrevivir y crecer. Por último, Nelson y Winter concibieron el conocimiento como tácito, idiosincrático y dependiente del contexto.

¹¹ De aquí en adelante, se utiliza este término para hacer referencia a la “economía institucional contemporánea”, ya que el mismo pone de manifiesto el carácter multidisciplinario el enfoque institucional, el cual se explicará más adelante.

Según Hodgson (2007), desde la década de 1980, se ha incrementado el número de estudios con tintes evolucionistas, sus aplicaciones se han dado principalmente en los ámbitos de transformación tecnológica, políticas tecnológicas, estrategia corporativa y sistemas nacionales de innovación

A partir de los argumentos anteriores, y siguiendo a Gandlgruber (2007), García-Galván (2012; 2018b) y Taboada (2004), en la presente investigación se adopta la aproximación de la “economía institucional contemporánea”, que en adelante se denominará *Institucionalismo Contemporáneo Integrado*, cuyos alcances teóricos y analíticos van más allá de la perspectiva económica, ya que el mismo abarca distintas disciplinas sociales, las cuales impactan en las IES y en las empresas del SP.

2.2. Conceptualización de instituciones y cambio institucional

Con el propósito de familiarizar al lector con los conceptos propios del enfoque teórico del *Institucionalismo Contemporáneo Integrado*, a continuación se presentan las nociones básicas relacionadas con la concepción de las instituciones y el cambio institucional.

2.2.1. Concepto de instituciones

Desde el enfoque de la NEI, las instituciones se dividen en dos tipos: (a) instituciones formales, que incluyen las reglas establecidas explícitamente, por ejemplo, leyes, reglamentos y normas oficiales, y (b) las instituciones informales, que son regulaciones implícitas en el comportamiento de un grupo social específico, como convenciones, códigos de conducta; ambos tipos de instituciones regulan la interacción entre individuos y organizaciones, además estructuran incentivos en el intercambio político, social y económico (Caballero, 2011; North, 1990). Por su parte, los seguidores de la perspectiva evolucionista utilizan un concepto muy amplio de instituciones, el cual abarca tanto a las organizaciones (corporaciones, bancos y universidades) como a entidades sociales integradas y sistemáticas como el dinero, el lenguaje, las leyes, hábitos, reglas, costumbres, tradiciones y convenciones sociales (Vertova, 2014).

Con el propósito de dar claridad al concepto de instituciones que se utiliza en esta investigación, en la tabla 2 se enlistan algunas de las aportaciones más relevantes a la definición conceptual de las mismas.

Tabla 2. Principales aportaciones al concepto de las instituciones

Autor(es)	Definición
North (1990)	Las instituciones son las reglas del juego en una sociedad o, más formalmente, son las limitaciones creadas por el hombre que dan forma a la interacción humana. En consecuencia, estructuran incentivos en el intercambio humano, ya sea político, social o económica. (p. 3).
Hodgson (2007)	Las instituciones son las estructuras sociales de mayor importancia, ya que constituyen la esencia misma de la vida en sociedad, al permitir, limitar y contribuir a la construcción de patrones de comportamiento. “Las instituciones son sistemas duraderos de reglas sociales, establecidas e incrustadas, que estructuran las interacciones sociales” (p. 19).
Aoki (2007)	Una institución es un patrón sobresaliente y auto sustentado de interacciones sociales, ya que es representado por reglas significativas que cada agente conoce, las cuales son incorporadas al comportamiento social cuando los agentes comparten creencias acerca de cómo debe jugarse el juego (p. 6).
Gandlgruber (2007)	“(…) las instituciones: se perciben como entidades que guían las acciones individuales, creando patrones estables de comportamiento. Estos patrones son resultado de diversos procesos vinculados de replicación y de selección de los diferentes tipos de arreglos institucionales. Se muestra la existencia de una relación directa entre los procesos de formación de diferentes instituciones, particularmente entre las rutinas organizacionales y los hábitos individuales” (p. 101).
North, Wallis y Weingast (2009)	Las instituciones son los patrones de interacción que gobiernan y restringen las relaciones entre individuos; incluyen reglas formales, leyes escritas, convenciones sociales formales, normas informales de comportamiento; e incluyen tanto las creencias acerca del mundo, como los medios de ejecución (p. 15).
Greif y Kingston (2011)	El estudio de las instituciones como enfoque de equilibrio se centra en las manifestaciones del comportamiento de la motivación endógena de los individuos: de qué manera el comportamiento genera instituciones que perpetúan este comportamiento. Por lo tanto, la dinámica institucional trata fundamentalmente acerca de los cambios en la motivación, y de las regularidades del comportamiento; el foco analítico está en los cambios en creencias, normas y expectativas (p. 14).
Searle (2006)	La mayor razón de la inadecuación de muchos autores interesados en la ontología de las instituciones es que dieron por sentada la existencia del lenguaje y luego se preguntaron sobre cómo son posibles las instituciones; sin embargo, al presuponer el lenguaje ya se han presupuesto las instituciones (p. 2).

Fuente: Elaboración propia con base en Aoki (2007), Gandlgruber (2007), Greif y Kingston (2011), Hodgson (2007), North (1990), North, Wallis y Weingast (2009) y Searle (2006).

Como ya se mencionó, una institución de particular relevancia es el lenguaje (Hodgson, 2006), debido a que es la base estructural de muchas otras instituciones. A este respecto, Searle (2005, pp. 5-10) desarrolló un análisis detallado de las instituciones desde una visión alternativa a la utilizada por otros autores, es decir, analizó el rol del lenguaje como institución básica en la constitución de las instituciones. En lugar de definir qué es una institución, el autor propuso comenzar con declaraciones que reportan hechos institucionales; de manera que al analizar la naturaleza de los estos hechos y la forma en que difieren de otros tipos de hechos, se podrá responder a la pregunta: ¿qué es una institución? Para lo cual, es necesario establecer tres nociones primarias y con ello explicar la realidad social e institucional:

1. Intencionalidad colectiva (común a humanos y animales). La intencionalidad es el rasgo de la mente por el cual ésta se dirige hacia los asuntos del mundo (las creencias, deseos, temores, percepciones) son intencionales. La intencionalidad colectiva es la base de toda sociedad.

2. Asignación de una función (común a humanos y animales). Es la capacidad de imponer funciones a objetos donde el objeto no tiene esa función intrínsecamente. La asignación de funciones es relativa al observador.

3. Funciones de estatus (específica de los seres humanos). Es un tipo especial de asignación de función en el cual el objeto o persona a la cual se ha asignado la función desempeña dicha función no solamente en virtud de su estructura física, sino que puede desempeñarla en virtud del hecho de que existe una asignación y aceptación colectiva de cierto estatus; es decir, *X cuenta como Y en C*, donde *X* es un objeto, persona o estado de asuntos, *Y* es el estatus especial y *C* es el contexto.

Así, para Searle (2005), existió una transición gradual desde las asignaciones de estatus informales pero aceptadas hacia las instituciones completamente establecidas con reglas constitutivas codificadas; en ambos casos es crucial la presencia del elemento de deber (compromiso, obligación y responsabilidad). Una vez que se ha establecido una institución, esta provee una estructura dentro de la cual se pueden dar los hechos institucionales.

Más específicamente, con respecto a las normas sociales informales, Axelrod (2004) señaló que cuando el comportamiento coordinado exhibido por

individuos o grupos sociales para afrontar el conflicto se presenta sin la intervención de una autoridad que vigile las acciones de los agentes, dicho comportamiento se atribuye a la existencia de normas, tal que, “una norma existe en una determinada situación social en la medida en la que los individuos actúan usualmente de una cierta manera y frecuentemente son castigados cuando se ve que no actúan de esa manera” (p. 66).

En la tabla 3 se presentan los mecanismos para sustentar normas parcialmente establecidas, según Axelrod.

Tabla 3. Mecanismos para sustentar normas

Mecanismo	Características
Metanorma	Es una norma que establece que un agente debe castigar a aquellos que no castiguen una deserción.
Predominio de un grupo sobre otro	La resistencia al castigo derivada de una mayor cantidad de individuos de un grupo puede favorecer a dicho grupo, solamente en la presencia de metanormas.
Internalización	Implica que al infringir una norma existe cierto dolor psicológico –inclusive si existen beneficios directos–.
Disuasión	Un agente puede dar cuenta de que si bien castigar una deserción es costoso en un momento dado, puede generar ganancias a futuro, al desalentar la deserción de otros agentes
Demostración social	Son las acciones realizadas por las personas de un entorno particular, que son utilizadas por un individuo para generar un tipo de comportamiento adecuado a dicho entorno; los individuos tendemos a comportarnos de forma similar a otras personas que son más parecidas a nosotros mismos
Membresía	Adhesión voluntaria a un grupo que trabaja para un fin común. En estos grupos sociales, se desarrolla cierto poder para adjudicar obligaciones a los integrantes. Las personas [cooperantes] que se unen a estos grupos poseen un impulso ético o grupal más fuerte que los desertores [que se abstendrán de unirse a dichos grupos].
La ley	Generalmente, las normas preceden a las leyes, pero una vez formalizadas son sustentadas, mantenidas y extendidas por las mismas, existen tres formas principales en que las leyes sustentan a las normas: (a) suplementan los mecanismos privados de la ejecución con la fuerza del Estado, (b) tienen un poder sustancial propio, más allá de si es o puede ser ejecutada, tal que muchas personas respetan las leyes por sí misma, y (c) tienden a definir obligaciones con mayor claridad que una norma informal.
Reputación	Quebrantar una norma proporciona señales a los demás agentes acerca del tipo de persona que es un individuo. Una norma se puede originar a partir de un comportamiento que es premiado y [posteriormente] imitado por los demás.

Fuente: Elaboración propia con base en Axelrod (2004, pp. 72-82).

Es de destacar, que un razonamiento parecido es planteado por Nagel (2004) acerca de los “principios racionales”, los cuales:

(...) son cánones para la crítica, la justificación y la autodeterminación del pensamiento y la acción. Cuando gobiernan los actos de la gente, es

porque la gente aplica los principios a sí mismos, tomando en cuenta sus presentes circunstancias y lo que los principios indican que sería una consecuencia apropiada (p. 33).

En síntesis, las instituciones son conjuntos de normas, reglas y convenciones sociales (formales e informales) que regulan la interacción entre los individuos que pertenecen a grupos sociales particulares, es decir, son “las reglas del juego” de la interacción social. A su vez, algunas instituciones pueden ser operacionalizadas mediante distintos tipos de organizaciones, “individuos organizados en equipos para jugar”.

2.2.2. Concepto de cambio institucional

Retomando a North (1990), “el cambio institucional configura la forma en que evolucionan las sociedades a través del tiempo y, por lo tanto, es la clave para entender el cambio histórico” (p. 3). En consecuencia, analizar un fenómeno desde esta perspectiva nos permite explicar la manera en que los hechos pasados inciden en nuestras acciones y decisiones presentes y futuras.

Kingston y Caballero (2009) retomaron la perspectiva de North, al cuestionarse que si las instituciones son reglas del juego, formales e informales, en sociedad; entonces ¿cómo cambian las reglas? Dar respuesta a esta pregunta, desde la perspectiva de distintos autores, será la guía para establecer el concepto de cambio institucional:

- i. El cambio en las estructuras institucionales generalmente se da de forma incremental continua, y no de manera repentina, es decir, a través de la suma de numerosos cambios pequeños, en lugar de grandes cambios esporádicos; por lo tanto, se considera que es dependiente de la trayectoria (North, 1990). Aunque se den cambios abruptos en las normas formales, las limitaciones informales son más resistentes a las políticas deliberadas; al conectar pasado, presente y futuro, las limitaciones informales son clave para explicar el cambio histórico (Caballero, 2011; North, 1990; Tylecote, 2015).
- ii. Ayala-Espino (1995, p. 25), retomando a North, señaló que “las instituciones no son estáticas o un conjunto de reglas dadas; por el contrario (...) cambian y evolucionan hacia nuevas formas (...) desde esta perspectiva el institucionalismo se aproxima a las fronteras de la economía evolucionista”.

- iii. Desde la perspectiva evolucionista, se estudia de qué manera emergen y persisten, o cambian, los arreglos institucionales en un contexto institucional específico, así como las posibles repercusiones de dichos cambios (Gandlgruber, 2007). En esta línea, Hodgson (2007), siguiendo a Veblen (1919), mencionó que “las explicaciones evolutivas abarcan la búsqueda de una teoría del proceso del cambio consecutivo, autocontinuado o autopropagante y sin término final” (p. 75), en consecuencia, la aproximación teórica del IEO para estudiar el origen de las instituciones y el cambio institucional se fundamentó en un proceso evolutivo.
- iv. Para Kingston y Caballero (2009), las nuevas reglas o comportamientos, generados de forma aleatoria o deliberada, originan algún tipo de proceso de selección, como consecuencia del cual algunas instituciones exitosas se propagan en la población, mientras que las no exitosas perecen. De manera que, nuevas reglas y sus patrones asociados de comportamiento emergen de decisiones no coordinadas de muchos individuos, y no necesariamente como una decisión colectiva única o un proceso político.
- v. Algunos investigadores se han cuestionado acerca de si algunas reglas, con propiedades socialmente deseables, pueden ser diseñadas (deliberadamente) antes de la operacionalización del “juego a ser jugado por jugadores de distintas orientaciones” (Aoki, 2007). En contraparte, otros autores explicaron que las instituciones pueden surgir de forma no diseñada, es decir, espontánea, a través de las interacciones estructuradas entre los agentes; o sea que el orden social puede emerger, que no es, en sí mismo, una intención o característica de ningún individuo particular o grupo de individuos (Hodgson, 2006).
- vi. Asimismo, debido a que el cambio institucional puede ser consecuencia de las transformaciones de normas, limitaciones informales y efectividad coercitiva, dicho cambio se concibe como un proceso de realimentación del marco institucional particular, a partir de la adecuación de las relaciones sociales a las características de un contexto espacial y temporal (North, 1990).

En síntesis, el cambio institucional implica todos los procesos tendientes a modificar las instituciones vigentes, tanto informales como formales: el cambio institucional informal puede originar un cambio institucional formal y viceversa. A este respecto, García-Galván (2018b) mencionó que el cambio institucional que se ha venido dando en las organizaciones del conocimiento (universidades y centros de investigación) para promover el desarrollo económico, está representado,

principalmente, por las siguientes manifestaciones: (a) presión sobre las IES para que las misma incrementen la generación de recursos propios; (b) incremento o establecimiento de cuotas; (c) procesos rigurosos de selección, permanencia y promoción para los académicos; (d) contratación de académicos cada vez más jóvenes con el propósito de que su vida productiva sea más larga; (e) asignación de recursos para proyectos de investigación aplicada, y para desarrollos tecnológicos; (f) mayor implicación de las universidades y centros de investigación en la comercialización del conocimiento; y (g) tensión al interior de las IES, entre los partidarios de la apertura a dicha comercialización y aquellos que no lo están.

2.3. Diferencia entre instituciones y organizaciones

Existe un amplio debate en cuanto a si las organizaciones deben considerarse actores o instituciones, ya que, a decir de Ayala-Espino (1995), generalmente se reduce el término de instituciones al significado de organizaciones. Con el propósito de establecer claramente la diferencia entre instituciones y organizaciones en el contexto de las IES, se plantea la pertinencia de elaborar una distinción teórica de las mismas. Al respecto, North (1990) hizo énfasis en la necesidad de discriminar entre instituciones y organizaciones, y mencionó que al igual que las instituciones, las organizaciones proporcionan una estructura a la interacción humana: son grupos de individuos unidos por un propósito común para alcanzar ciertos objetivos. Asimismo, hizo alusión a distintos tipos de organizaciones, entre ellos:

- Políticas: partidos políticos, el Senado, el cabildo.
- Económicas: empresas, sindicatos, cooperativas.
- Sociales: iglesias, clubes y asociaciones deportivas.
- Educativas: escuelas, universidades y centros de formación profesional.

Por su parte, Hodgson (2006, 2007) definió a las organizaciones como un tipo especial de instituciones, las cuales incluyen: (a) criterios para establecer sus fronteras y para distinguir a sus miembros de los no miembros, (b) principios de soberanía concernientes a quien está a cargo y (c) cadenas de mando que establecen las responsabilidades dentro de la organización.

Más recientemente, Axelrod (2004) y Greif y Kingston (2011), destacaron que las organizaciones son comunidades artificiales de individuos que se unen para propósitos específicos, como la producción, la actividad política, el culto religioso, etcétera. En particular, para Greif y Kingston (2011), las organizaciones son, tanto entidades cohesivas que impactan e interactúan con su ambiente exterior como estructuras de gobernanza, las cuales desarrollan reglas formales para regular las interacciones entre sus miembros y de los mismos con el exterior.

Por lo tanto, en lo sucesivo es importante mantener en mente el concepto de instituciones como un conjunto de reglas y normas, las cuales existen tanto en el plano coercitivo-simbólico como en los modelos cognitivos que se reflejan en el comportamiento; y retomando la analogía de North (1990), las organizaciones serían los equipos que conforman los individuos (jugadores), para poder interactuar socialmente. En síntesis, las organizaciones pueden ser consideradas como la base operativa de las instituciones. Asimismo, en el proceso de funcionamiento de las organizaciones, éstas realimentan a las instituciones (ver figura 3).



Figura 3. Esquemas de relación entre las instituciones y las organizaciones.
Fuente: Elaboración propia con base en North (1990) y Hodgson (2006, 2007).

Así, desde el enfoque institucionalista, el término organizaciones será utilizado para los grupos sociales integrados por personas, los cuales exhiben

objetivos y administración específicos, y que se rigen por un marco institucional particular.

En principio, y de acuerdo con García-Galván (2018a), puede pensarse que la diferencia entre una institución y una organización es un asunto de jerarquía, por ejemplo: a través de la ley (institución) se puede ordenar la construcción de escuelas (organizaciones) para ofrecer servicios educativos. Sin embargo, los elementos que permiten evitar la confusión entre una institución y una organización serían los siguientes: la escuela (organización) podría concebirse como la parte operativa de la institución, pero una vez constituida dicha organización, la escuela misma genera sus propias instituciones (leyes orgánicas, estatutos, reglamentos). Por tanto, las instituciones establecen las bases de las organizaciones, en tanto, las organizaciones aportan insumos para el desarrollo posterior de las instituciones.

Dado lo anterior, se puede caracterizar a las IES como instituciones (formales) ya que son generadas a partir de decretos o leyes (legislación formal) o por normas sociales. Así, al ser operacionalizadas dichas instituciones, se deben observar criterios para establecer fronteras (membresía, contratos laborales, esquemas de incentivos, uso exclusivo de las instalaciones), principios de soberanía (declaración de autonomía para el ejercicio de sus funciones académicas), y cadenas de mando (jerarquía administrativa, representada por el organigrama administrativo). En consecuencia, las IES también se pueden considerar como organizaciones.

2.4. Interacción entre instituciones y organizaciones como parte del cambio institucional

Para exponer la falta de simultaneidad entre el cambio institucional y el cambio organizacional es necesario recapitular acerca de que: (a) las instituciones son los patrones de interacción que gobiernan y restringen las relaciones entre individuos; e incluyen reglas formales, leyes escritas, convenciones sociales formales, normas informales de comportamiento (North, Wallis y Weingast, 2009); (b) en las organizaciones (consideradas la base operativa de las instituciones), pueden surgir instituciones específicas y *ad hoc*, lo cual deviene en un proceso que se

vuelve más complejo en la medida que la organización genera nuevas instituciones (García-Galván, 2018b).

Como consecuencia a estas consideraciones, se puede establecer que el hecho de que las IES se comprometan cada vez más en su función como promotoras del crecimiento económico –a través de la cooperación tecnocientífica con las empresas–, es parte de un cambio institucional que se observa en el sistema universitario desde hace varias décadas. Este fenómeno, se ha venido dando sobre todo en los países desarrollados, y en menor medida en países como México (García-Galván, 2018b). Sin embargo, es necesario puntualizar en el desfase que se presenta entre los cambios institucionales y los organizacionales, ya que, en la práctica, los elementos de las organizaciones necesitan tiempo para conocer, asimilar y adaptarse a las nuevas rutinas y hábitos que implican los cambios institucionales. De manera que el tiempo requerido dependerá de las acciones que lleven a cabo las autoridades para la promoción de las nuevas instituciones, así como de los incentivos generados para tal fin.

La importancia de las organizaciones en el debate institucional proviene del doble papel que juegan las mismas, ya que de inicio una organización es generada a través de una institución (ley, decreto, acta constitutiva), sin embargo, una vez conformada tiene el poder de originar nuevas instituciones que rigen el desempeño de los integrantes de la organización (reglamentos, protocolos de actuación, rutinas organizacionales).

Desde la perspectiva de North (1990), la interacción entre instituciones y organizaciones determina la dirección del cambio institucional: las instituciones determinan las oportunidades que hay en una sociedad; las organizaciones son creadas para aprovechar esas oportunidades y conforme estas evolucionan, a su vez, alteran las instituciones. De esta manera, la vía resultante del cambio institucional se conforma por: (a) el entrelazamiento producto de la relación simbiótica entre las instituciones y las organizaciones, el cual se ha creado por evolución como consecuencia de la estructura incentivadora que proporcionan esas instituciones; y (b) el proceso de retroalimentación por medio del cual los

humanos percibimos y reaccionamos a los cambios que se dan en el conjunto de oportunidades.

Simon (1991) profundizó en el análisis de las organizaciones y los mercados, y destaca que las organizaciones son las estructuras dominantes del panorama económico, las cuales están conectadas entre sí por las transacciones de mercado. Por lo tanto, una economía organizacional con relaciones de mercado entre las organizaciones tiene las siguientes características: (a) los productores son empleados y no dueños, (b) el sistema está cercano a un equilibrio neutral entre el uso de las transacciones de mercado y las relaciones de autoridad, para manejar cualquier asunto. Asimismo, destaca que la frontera entre los mercados y las organizaciones varía mucho de una sociedad a otra y de un tiempo a otro.

Como producto de sus análisis, Simon (Op. Cit.) mencionó que los esfuerzos de la NEI para explicar el comportamiento organizacional únicamente en términos de agencia, información asimétrica, costos de transacción, oportunismo, y otros conceptos derivados de la economía neoclásica ignoran mecanismos organizacionales clave, como autoridad, identificación y coordinación, y, por lo tanto, son incompletos. En consecuencia, la teoría de la organización propuesta por dicho autor convoca a reexaminar algunas de las cuestiones clásicas de economía política, en particular, la primacía de la ganancia como la causa de la eficiencia organizacional, es reemplazada por los objetivos organizacionales, combinados con la identificación organizacional y con las recompensas materiales y supervisión –todo lo cual motiva a los empleados a trabajar para alcanzar dichos objetivos–.

Sintetizando, el cambio institucional en las IES incluye tanto los procesos de generación y transformación de la normatividad universitaria (leyes, decretos, planes de estudio, manuales de organización) como el establecimiento de convenciones y rutinas de trabajo, a partir de la asimilación de las presiones internas y externas que generan los agentes involucrados. Pero, como ya se mencionó, para que se dé un cambio organizacional real, es necesario llevar a

cabo acciones encaminadas a la asimilación de las instituciones por parte de los diversos actores de las IES.¹²

2.5. Instituciones, organizaciones y cooperación

Con el propósito de extender el análisis teórico-conceptual a la cooperación IES-SP, a continuación se presentan las aportaciones de algunos representantes del Institucionalismo Contemporáneo Integrado a las nociones de cooperación, cooperación entre empresas, y cooperación tecnocientífica.

2.5.1. Cooperación

En la perspectiva de North (1990), la teoría económica neoclásica –que se basa en el supuesto de la escasez y de la competencia, y el cual es vigente hasta nuestros días– adolece de comprensión sobre la coordinación y cooperación humanas. En coincidencia, Axelrod (2004) asumió una aproximación evolutiva, en lugar de una de racionalidad (típica de la teoría del juego), es decir, asume que un jugador utilizará con mayor probabilidad estrategias que en el pasado le han funcionado bien; en tanto que desechará aquellas que no le han funcionado. Además, supone que los jugadores pueden observarse unos a otros, y que aquellos con un pobre desempeño imitarán a aquellos con un buen desempeño (p. 67).

Asimismo, North (Op. Cit) mencionó que otros autores han contribuido en la evolución de la teoría del juego, entre las que destacan aquellas que representan grandes esfuerzos para examinar las condiciones mediante las cuales se puede sostener la cooperación, por ejemplo:

- Russell Hardin se centró en el dilema del prisionero y explora las dificultades que presenta la acción colectiva en grandes grupos;
- Michael Taylor exploró como mantener el orden social sin Estado, menciona que la comunidad es esencial al orden social anárquico;
- Howard Margolis –al igual que Simon (1984) y Nagel (2004)– establecieron que la conducta individual está determinada en parte por motivos altruistas.

¹² Por ejemplo, en 2017, la UABC emitió su Reglamento de Propiedad Intelectual e incorporó reformas al Estatuto General, sin embargo, es de llamar la atención la falta de mecanismos para operacionalizar lo que mandata la normatividad. Incluso, extendiendo el análisis a la vinculación, existe un doble desafío, ya que ni siquiera existe un marco institucional formal.

Sin embargo, para North, la teoría del juego presenta los siguientes problemas:

- Existe una brecha entre el mundo del juego y el mundo real.
- Al igual que el modelo neoclásico, da por sentado jugadores que maximizan el beneficio (no se puede reducir la conducta humana a este supuesto).
- No explica los costos subyacentes de negociar y la forma en que estos costos son determinados por estructuras institucionales distintas.

Por su parte, Axelrod (2004) hizo referencia al *Dilema del prisionero* y puntualizó que lo que expresa este dilema es la tensión que se genera entre las ventajas del egoísmo a corto plazo y la necesidad de obtener la cooperación del otro, y cooperar, para beneficiarse a largo plazo. Concluyó que la cooperación entre agentes sustentada en la reciprocidad mutua se genera y evoluciona, inclusive entre agentes egoístas, cuando en ambas partes existe la intención de seguir interactuando a futuro.

En el mismo orden de ideas, Taboada (2004) explicó la naturaleza de la cooperación entre los seres humanos, dicha explicación se resume a continuación:

1. Las personas tienen distintas características (facultades biológicas o capacidades individuales distintas), en consecuencia, su capacidad de actuación está limitada; “la cooperación surge de la necesidad del individuo por alcanzar un propósito para el cual es biológicamente desigual (*unequal*)” (p. 85).
2. Para que se dé la cooperación, es necesaria la integración a un grupo y la adopción de un propósito común.
3. Mediante la cooperación entre individuos se da lugar a un sistema que cambia constantemente, el cual conformado incluye elementos tanto biológicos como psicológicos y sociales.

García-Galván (2011b) profundizó en este último aspecto cuando menciona que “los agentes que buscan cooperar asumen conductas que no se limitan al análisis estático, por el contrario, lo que subyace detrás de la cooperación son acciones dinámicas en las que existe el aprendizaje” (p. 188). Taboada también señaló que a partir de la cooperación se genera la especialización de los individuos (o grupos) en ciertas tareas con el propósito de complementar las

actividades realizadas por otros. Por lo tanto, para que los fines de la cooperación sean alcanzados se requiere la especialización de individuos y grupos.

Además, para que la cooperación sea eficiente y efectiva, es necesario que los individuos tengan: (a) capacidad de comunicación, (b) disposición a contribuir con los demás y (c) un propósito común (Taboada, 2004). Al respecto, mencionó que para alcanzar un propósito común que beneficie a la comunidad, los agentes deben renunciar, en algún grado, a su autonomía. Y que a dicha renuncia subyace cierta cantidad de altruismo. A su vez, Nagel (2004) consideró que una persona altruista no puede estar motivada únicamente por el conocimiento de que un acto suyo tendrá ciertas consecuencias para el interés de otros, es necesario que le importe lo que les ocurra.

Como se puede inferir a partir de lo antes expuesto, la cooperación es un medio fundamental para la generación de vínculos tanto entre los individuos, como entre los grupos sociales, entre ellos, las empresas. A continuación, se profundiza en la noción de cooperación en el ámbito empresarial en la cooperación tecnocientífica IES-SP, propiamente dicha.

2.5.2. Cooperación entre empresas y CT

Según Teece, Pisano y Shuen (1997), la postura estratégica de una empresa es determinada no solo por sus procesos de aprendizaje y por la coherencia entre los procesos internos y externos con los incentivos, sino también por sus activos específicos; dichos activos determinan su ventaja competitiva en cualquier punto del tiempo. Los autores identificaron diferentes clases de activos, los cuales son determinantes para poder establecer relaciones de competencia o cooperación; dentro de estos activos, destacan los institucionales, en los cuales se sostiene que las instituciones por sí mismas son un elemento crítico del ambiente de los negocios; los sistemas regulatorios así como los regímenes de propiedad intelectual y las leyes antimonopolio son parte del ambiente. Las empresas de distintos países y regiones pueden tener distintos activos institucionales debido a que sus marcos político-institucionales son muy diferentes.

A decir de González (2003), el interés por el estudio de la cooperación entre empresas comenzó a desarrollarse entre finales del siglo XIX (a partir de la

creación de la empresa conjunta) y principios del XX (cuando se da la instauración de nuevos modelos contractuales como la franquicia). González, también destacó que tanto el incremento de la competencia a nivel mundial como la globalización de los mercados han ocasionado un cambio en el tipo de relaciones que establecen las empresas, de la competencia a la cooperación. Por su parte, Taboada (2004) definió la cooperación inter firma (entre empresas) como:

(...) el vínculo de colaboración que establecen empresas con la finalidad de alcanzar una meta basada en intereses comunes y expectativas mutuas. La relación involucra más que el intercambio de satisfactores disponibles en el mercado; no hay un control jerárquico completo por parte de alguna de ellas y, las mismas aceptan algún grado de obligación y, por lo tanto, ofrecen cierto grado de garantía con respecto a su conducta futura (Taboada, 2004, p. 88).

En particular, García-Galván (2011b) refirió que un acuerdo de cooperación es un convenio de largo plazo entre dos o más empresas, el cual puede contemplar una remuneración financiera [o no] pudiendo incluir el pago de algún bien o servicio; las firmas también pueden acordar el intercambio de información y otros productos o servicios. García-Galván también menciona que cuando varias empresas forman una alianza lo hacen con la expectativa de obtener mayores beneficios que los que podrían obtener si no cooperan.

A manera de síntesis, a continuación se presentan las características de la cooperación empresarial establecidas por González (2003):

- No existencia de subordinación: las empresas conservan la autonomía en relación con actividades que no están incluidas en los acuerdos de cooperación.
- Coordinación de acciones futuras: establecimiento de dependencia mutua a partir de los acuerdos (escritos o verbales) o compromisos asumidos por los socios.
- Consecución de un objetivo común: la actividad a la que se circunscribe el acuerdo debe beneficiar a todas las partes involucradas en el acuerdo.

Así, se puede establecer que la cooperación tecnocientífica se puede dar, tanto entre empresas como entre empresas y organizaciones del conocimiento, por ejemplo, IES y centros públicos de investigación (Fernández-Sánchez, 1991;

García-Galván, 2011b). Según Fernández-Sánchez (1991), los acuerdos de cooperación que se dan entre un grupo de investigadores y una empresa son necesarios para incrementar la aplicación de las innovaciones tecnológicas al sector industrial; por medio de estos contratos la empresa generalmente consigue los derechos de una patente generada a partir de las actividades de investigación contratadas, y a cambio proporciona recursos económicos al grupo de investigadores para la realización de investigación básica, aplicada o de desarrollo experimental.

A este respecto, García-Galván (2011b) definió la cooperación *inter organizacional* como un tipo de cooperación entre las empresas y otras organizaciones –como universidades, centros públicos de investigación u organizaciones civiles–, con el propósito de desarrollar proyectos conjuntos de investigación que beneficien a todas las partes. Asimismo, dicho autor destacó que: (a) las empresas que establecen acuerdos de cooperación inter organizacionales, lo hacen debido a que estiman que un mercado insuficiente de información es un obstáculo para la innovación, y (b) dichos acuerdos resultarán en recursos complementarios que les permitan funcionar en la frontera tecnológica. Además, algunas empresas pertenecientes a sectores de alta tecnología, o muy competidos, prefieren colaborar con las IES a hacerlo con otras empresas ya que así evitan vincularse con empresas rivales, lo cual pudiera ser un riesgo a su competitividad (García-Galván, 2017).

Profundizando en el aspecto teórico de la cooperación entre empresas y universidades, García-Galván (2008) estableció que el fenómeno de la colaboración¹³ interempresarial e interinstitucional (o interorganizacional) ha sido abordado desde dos posturas teóricas distintas, a saber: el análisis neoclásico de las externalidades (*spillovers*) del conocimiento y la NEI (la cual incluye categorías y variables no consideradas desde el otro enfoque). De las aportaciones de la teoría de las externalidades al análisis de la colaboración empresa-universidad, García-Galván señala: (a) las propiedades económicas inherentes al conocimiento; (b) la demostración de que la ciencia básica genera un mayor

¹³ El autor utiliza colaboración y cooperación como sinónimos.

bienestar social, y que su desarrollo puede dar paso a un vector de nuevos productos y procesos; y (c) el problema de la “gorronería” de aquellos agentes que no invierten en investigación pero que sí se benefician de ella.

Asimismo, según García-Galván (2008), entre las aportaciones de diversos autores que justifican la importancia del conocimiento en las empresas desde la perspectiva de la NEI, destaca el artículo de Cohen y Levinthal (1990), referido a la capacidad de absorción de una empresa, misma que definen como la habilidad que poseen las empresas para reconocer el valor de las innovaciones; de la información generada por su entorno, así como de su asimilación y su aplicación a fines comerciales.

Cabe aclarar que la cooperación IES-SP puede considerarse tanto cooperación interinstitucional como interorganizacional. Lo anterior se deriva de que, desde el enfoque del *Institucionalismo Contemporáneo Integrado*, tanto las IES como las empresas son complejos institucionales. Por una parte, en las IES coexisten normas, hábitos, rutinas, valores y cultura; en tanto, la existencia de las empresas se deriva de actas constitutivas y es controlada por leyes comerciales y fiscales. Paralelamente, las IES son organizaciones porque poseen jerarquías de mando, estructuras organizacionales, y fronteras bien definidas; en contraparte, las empresas también se pueden considerar organizaciones porque poseen los mismos elementos definidores.

Más recientemente, y desde el enfoque institucional, García-Galván (2018a), mencionó que:

(...) la cooperación tecnocientífica U-E [universidad-empresa] puede concebirse como una institución, pues el proceso se rige por una serie de reglas, formales e informales, que se entrelazan llegando a constituir una organización de tipo híbrido. La nueva organización conserva hábitos y rutinas de las organizaciones fundadoras, pero las aproxima desde sus fronteras volviéndose más flexible y moldeable y, a su vez, en el proceso de consolidación, se genera un ambiente propicio para el surgimiento de nuevas reglas y nuevas culturas organizacionales que derivan en un cambio institucional (pp. 95-96).

Así, el concepto de *cooperación tecnocientífica* incluye el conjunto de acciones y actividades de investigación básica y aplicada encaminadas a generar vínculos entre las IES y el SP, a partir del reconocimiento de los procesos innovadores desde su origen hasta su comercialización. Ya que, en la perspectiva de la tecnociencia, se asume que toda ciencia básica es potencialmente aplicable, sólo hay diferentes tiempos en el desarrollo de la misma.

Si partimos del hecho de que la CT es un subconjunto de las actividades de la cooperación IES-SP, enfocadas en la generación y transferencia de conocimiento tecnocientífico; entonces la CT puede ser concebida como cooperación interinstitucional, pero también como cooperación interorganizacional. Lo anterior, aclarando que la cooperación que se lleva a cabo entre ambos tipos de instituciones-organizaciones cuyos objetivos son, en principio, distintos (las empresas, con fines de lucro, y las IES con fines de formación e investigación), puede ser denominada cooperación transversal. En la práctica, este tipo de cooperación se deriva de los beneficios que pueden obtener ambas instituciones-organizaciones al complementar las capacidades propias de cada una.

2.6. Propuesta de taxonomía teórico-conceptual de la cooperación IES- SP

En la literatura referente a la cooperación entre las IES y el SP coexisten diversos vocablos que hacen referencia a las distintas acciones y actividades que se realizan; en ocasiones dichos términos se usan como sinónimos, y en otras, se les asigna un nivel jerárquico en relación con otros. A continuación, se presentan los usos más comunes de los vocablos antes mencionados como antecedente a la propuesta de jerarquización de los mismos.

2.6.1. Mecanismos de coordinación económica

En las lecciones introductorias de la teoría económica se pueden encontrar argumentos de la manera en cómo se encuentran organizadas las actividades económicas; desde luego, la mirada teórica representa una aproximación a lo que sucede en la realidad. De este modo, Samuelson y Nordhaus (2010) mencionaron que en general las economías se coordinan mediante tres mecanismos que no necesariamente representan estadios puros. Así, se tiene desde una coordinación centralizada, donde un agente normalmente representado por el Estado-gobierno

coordina toda o la mayor parte de las actividades económicas, hasta el mecanismo de coordinación descentralizada, donde las preferencias y las decisiones de los agentes que participan en el mercado llegan a un equilibrio espontáneo, mediante precios dados por una mano invisible; pasando por el esquema mixto, que combina instrumentos y principios de los dos anteriores. De hecho, la coordinación mixta de la economía es la que más se observa en la realidad.

En ámbitos más prácticos, la coordinación centralizada se asemeja a lo que se conoce como economías centralmente planificadas o simplemente socialistas; y cuando el Estado-gobierno se va retrayendo hasta sólo administrar la justicia y el monopolio de la violencia se dice que se trata de economías de libre mercado; aunque, lo común es encontrar sistemas económicos, políticos y sociales en los cuales se combinan elementos de lo centralmente planificado y el libre mercado (en algunas ocasiones a esto se le ha denominado Estados de bienestar).

Ahora bien, respecto del mecanismo de coordinación descentralizada, se ha dado una intensa discusión en el ámbito de la teoría económica institucional acerca del papel que juegan dos agentes cruciales: las empresas y el mercado *per se*. En efecto, la discusión viene desde el trabajo seminal de Coase (1937), retomado por Williamson (1975 [1991]), Richardson (1972) y Simon (1991), el debate se ha centrado principalmente en revelar el papel fundamental de las empresas en el sistema económico.

Así pues, en lugar de pensar en transacciones completamente descentralizadas, espontáneas y simultáneas en el mercado, los autores proponen que al interior de las empresas es donde en realidad se coordinan la mayor parte de las actividades económicas. La empresa se observa como una jerarquía que coordina, dirige, divide y distribuye el trabajo; al final de cuentas, en la empresa hay cooperación de los agentes productivos. Estos planteamientos, vistos en términos más globales de la organización económica, representarían algo así como miles de unidades de producción que se planifican centralmente en su interior (empresas) dentro de un entramado de transacciones de mercado; en

ambos casos sin contar con la autoridad de un agente externo punitivo (que estaría representado por el Estado-gobierno).

La discusión en el marco institucional también incluye hasta dónde la empresa internaliza transacciones que de otra manera se darían en el mercado abierto, y la conclusión es que las empresas coordinarán las actividades hasta el momento en el que logren economizar los costos. Es decir, se produce dentro de la empresa cuando los costos son menores a los que se registran en las diversas transacciones de mercado que tendrían que ocurrir para producir esa misma mercancía (García-Galván, 2011a).

Ahora bien, cuando las empresas encuentran rentable producir cualquier mercancía, lo harán en cualquier momento; el problema surge cuando no tienen expectativas de ganancias en el corto y mediano plazos, de hacer o invertir en algo que de todas maneras les redundará en beneficios en el largo plazo sea directa o indirectamente, que es el caso de la ciencia y la tecnología, como lo demostraron en sus trabajos pioneros, Arrow (1962b) y Nelson (1959). En efecto, emerge el mecanismo de coordinación económica híbrida que combina principios de la jerarquía y el mercado, para hacer más eficiente la asignación de recursos a las actividades científicas y tecnológicas (García-Galván, 2008, 2012; Taboada, 2004). En este sentido, la cooperación IES-SP se concibe como un mecanismo híbrido de coordinación económica para la asignación de recursos a las actividades tecnocientíficas (García-Galván, 2008, 2012).

Otros autores, como Villasana (2011), también mencionaron que la interacción entre las organizaciones es un “mecanismo” esencial para el intercambio de conocimiento y la colaboración, con el objetivo de promover la innovación. La misma autora, haciendo referencia al Modelo de la Triple Hélice, refirió que éste destaca la importancia de financiar la asignación y creación de “mecanismos” que promuevan las relaciones entre la universidad y la industria.

Sintetizando, la colaboración IES-SP se ha venido consolidando como un mecanismo híbrido de coordinación económica, en los diversos sistemas económicos, y más aún, en las economías basadas en el conocimiento o las que pretenden serlo como los países latinoamericanos en desarrollo.

2.6.2. Políticas y estrategias tecnocientíficas

En el marco de un mecanismo de coordinación de economía mixta, para el caso de América Latina y el Caribe, la CEPAL (2010) ha venido promoviendo estrategias para acercar las IES con las empresas. El objetivo es avanzar en la comprensión de la relación entre las empresas y las IES, factor que es determinante de las posibilidades de innovar, de realizar transferencia tecnológica y de generar efectos de difusión del conocimiento en la sociedad.

Aquí, cabe precisar que a diferencia del mecanismo como un proceso natural o como directrices normativas supremas, las estrategias pueden concebirse como un conjunto de lineamientos pensados y diseñados para lograr un objetivo o una meta respecto a algún asunto específico; en este caso, el fomento tecnocientífico. En consecuencia, si pensamos en estrategias tenemos que pensar en quién o quiénes trazan esas estrategias; hasta ahora han sido fundamentalmente los agentes gubernamentales, pero cada vez se adhieren más actores como las mismas organizaciones empresariales, las universidades y las diversas organizaciones sociales que permanecen al margen de las estructuras del poder oficial. En este sentido, de acuerdo con Gibbons et al. (1997) y Latour (1992), se supone que en las nuevas formas de producción y aprovechamiento del conocimiento tecnocientífico participan múltiples actores interesados.

Sin embargo, en las discusiones sobre cómo asignar recursos para el desarrollo tecnocientífico, casi siempre destaca el papel del gobierno como agente central, sea éste como financiador o sea como agente organizador. Así pues, se habla de políticas sobre ciencia y tecnología que, según el autor del que se trate, pueden concebirse como políticas gubernamentales o políticas públicas, cada una con sus diferentes matices (Barba y Zorrilla, 2010; Del Castillo, 2012; Zavaleta, 2016). Por la naturaleza e idiosincrasia de la tecnociencia, en este trabajo se asume que la mejor forma de referirse a las directrices que se trazan para el fomento de la ciencia y la tecnología, es pensar en las políticas gubernamentales que son diseñadas e implementadas por especialistas y tomadores de decisiones para impactar en el desempeño científico, tecnológico e innovativo de un país o una región. Las políticas gubernamentales implican *de facto* una serie de

lineamientos, directrices e instrumentos que, en seguida, se traducen a un nivel más operativo en estrategias tecnocientíficas.

En este contexto, las IES y las agencias gubernamentales reguladoras, desempeñan un papel primordial en la instauración del cambio tecnológico, el desarrollo científico y la dinámica innovadora de los países. Sin embargo, dichos agentes, generalmente no operan de acuerdo con la lógica del mercado, lo cual genera una serie de retos al diseñar los instrumentos y mecanismos necesarios para impulsar el desarrollo científico y tecnológico (CEPAL, 2010). Así, por la naturaleza no competitiva de los mercados o cuasimercados tecnocientíficos, las agencias gubernamentales o ministerios *ex profeso* de fomento tecnocientífico juegan un rol fundamental en el diseño e implementación de políticas y estrategias. Por ejemplo, una de las estrategias que se han venido fomentando es la creación de incentivos para acercar y estrechar los lazos IES-SP mediante la colaboración.

En particular, respecto a las políticas de inversión en ciencia, Arrow (1962b) estableció que “(...) la asignación óptima para la invención requiere que el gobierno, o alguna otra entidad no gobernada por criterios de pérdidas y ganancias, financie la investigación y la invención” (p. 165). Asimismo, Nelson (1959) hizo énfasis en que si el gobierno [y la sociedad] imponen a las universidades la obligación de realizar investigación básica, entonces deben proveer a las mismas recursos para tal fin. Por su parte, Stiglitz y Greenwald (2016) sugirieron la creación de nuevas políticas gubernamentales, así como de ideas que ayuden a crear una economía del aprendizaje más dinámica. Lo anterior es de relevancia particular para los países en vías de desarrollo, en los cuales existe una brecha de conocimiento con respecto a los países más avanzados; por lo tanto, las políticas gubernamentales deben ayudar a cerrar tal brecha.

Asimismo, la CEPAL destacó que en la mayoría de los países de Latinoamérica, las IES generalmente no cuentan con una “estrategia” definida orientada a regular las actividades de investigación con el fin de favorecer la innovación y la transferencia de tecnologías. En consecuencia, las universidades y centros de investigación requieren hacer mayores esfuerzos para delinear más y

mejores estrategias para el fomento tecnocientífico, pero estas estrategias necesitan acompañarse *vis a vis* con propósitos simultáneos de las empresas.

En síntesis, en el diseño de políticas y estrategias tecnocientíficas novedosas y de mayor efectividad se tiene que garantizar la participación de los principales actores interesados, pero esa participación simultánea tiene que ser guiada y coordinada por algún agente que actúe como el timonel, ese agente normalmente se representa por el Estado-gobierno (concretado en su ministerio [o secretaría] de ciencia y tecnología).

2.6.3. Tipos-formas-modalidades de interacción

Una de las características de los estudios que abordan los asuntos relacionados con la ciencia, la tecnología y la innovación es que, cuando se habla de interacción, se refiere a ésta como mecanismos, estrategias, tipos, formas, modalidades, e inclusive, canales. Dado esto, la preocupación es que hay una clasificación implícita bastante somera, es por eso que en estas líneas se intenta rescatar los elementos de lo que realmente implican las formas, tipos o modalidades de la interacción entre las IES y las empresas.

Por su parte, Hermans y Castiaux (2007) distinguieron dos perspectivas para aproximarse a los flujos de conocimiento universidad-industria como objeto de investigación. En la primera, denominada “transferencia de conocimiento no focalizada”, la difusión del conocimiento ocurre de la Universidad hacia la Industria en una relación de un solo sentido. Los instrumentos tradicionales de las ciencias abiertas, como publicaciones y conferencias, están asociados a esta perspectiva, la cual examina la generación de conocimiento desde las instituciones académicas hacia objetivos no identificados. La segunda perspectiva se refiere a la “transferencia de conocimiento focalizada” entre una universidad y uno, o más, socios privados, como en el caso del licenciamiento, consultoría o investigación colaborativa, donde la interacción del conocimiento da la oportunidad de acceder a algún nivel de apropiación del conocimiento a los socios.

En el ámbito empresarial, García-Galván (2011b) destacó que las alianzas que se realizan entre empresas asumen muchas formas de colaboración, entre las que destacan las empresas conjuntas, las franquicias y la subcontratación. A partir

de su descripción de las mismas, se deduce el sentido de equivalencia que se da a los términos “forma” y “modalidad”. Además, este autor propone la siguiente clasificación para la cooperación que se lleva a cabo entre los distintos tipos de organizaciones (tabla 4).

Tabla 4. Los tipos de cooperación de las firmas y sus fines

Tipos	Socios	Fines
Vertical	Proveedores y clientes	Cuando las firmas no son directamente competidoras, sino independientes en el mercado o de bienes complementarios. Es de suma importancia seguir a los clientes para ayudar a definir las innovaciones (nuevos productos, novedosos o complejos). La meta de la cooperación con los proveedores ha estado más ligada a la reducción de costos y subcontratar actividades a los proveedores.
Horizontal	Competidores, rivales	Se ha enfocado, principalmente, a las alianzas para alcanzar economías de escala, y sobre los acuerdos para minimizar los costos y disminuir los riesgos de los proyectos tecnológicos.
Interorganizacional o transversal	Universidades, centros públicos de investigación	La cooperación IES-industria se ha intensificado. Las firmas ven a la ciencia pública como una fuente externa de rápido acceso. La ciencia es más importante como fuente de información para la innovación en aquellos campos basados en la ciencia y la tecnología. Además, la cooperación con la academia es vista como una fuente no cara del conocimiento especializado.

Fuente: Elaboración propia con base en García-Galván (2011b. p. 194).

Entonces, tipo, forma y modalidad pueden tomarse como sinónimos o equivalentes cuando se analizan los nexos o los vínculos entre las IES y las empresas.

En la perspectiva de la CEPAL (2010), los distintos “tipos” de interacción incluyen varios canales, por ejemplo, para el tipo *proyectos conjuntos* se presentan los canales: *cooperación en investigación y desarrollo, contratos de investigación, intercambio de investigadores, redes formales de trabajo, y parques científicos y tecnológicos*; de manera similar, para el tipo *licenciamiento*, los canales serían: *patentes, oficinas de transferencia tecnológica* (CEPAL, 2010). Aquí ya se observa una distinción clara entre lo que implican los tipos y los canales de interacción. Asimismo, la CEPAL (2010) destaca que la interacción que se da entre las IES y el SP presenta formas (utilizado como sinónimo de tipos), intensidad y canales, diversos y cambiantes, y que la misma depende de la institucionalidad de cada país.

2.6.4. Canales de interacción

Como un último eslabón de una clasificación básica de los procesos que se dan alrededor de la interacción entre las universidades, los centros de investigación y las empresas, se encuentran los canales, a través de los cuales fluye el conocimiento tecnocientífico. Enseguida se rescatan sus principales características.

Para la CEPAL (2010), la utilización de un “canal” particular de transferencia de conocimiento es producto de varios factores, tales como: la especificidad de cada sector productivo, la región de localización, la trayectoria de las disciplinas involucradas, la duración del contrato, y la estructura organizacional de la universidad. Con respecto a los criterios de clasificación sectorial, destacan el de trayectorias tecnológicas (Pavitt, 1984), y el de intensidad tecnológica de la OCDE (Hatzichronoglou, 1997). Según Pavitt, las trayectorias tecnológicas se explican desde las diferencias de cada sector relacionadas con tres características: fuentes de tecnología, necesidades de los usuarios y medios de apropiación de los beneficios. En tanto que, la clasificación de la OCDE (Hatzichronoglou, 1997) refleja la diferencia en intensidad tecnológica de las diversas industrias manufactureras a través de la siguiente tipología: de alta tecnología, de tecnología media–alta, de tecnología media–baja y de baja tecnología. Esta clasificación integra tanto la intensidad directa (producción de tecnología) como la intensidad indirecta (uso de tecnología).

A este respecto, Arza (2010) analizó los canales de las interacciones entre las IES y la industria, y los beneficios y riesgos asociados a las mismas en países en desarrollo, enfocándose en América Latina. En su análisis, establece dos supuestos principales: primero, el tipo de canal de la interacción IES-industria utilizado por las empresas y los investigadores está definido por una combinación específica de objetivos que motiva la interacción. En segundo lugar, dado que los beneficios de las interacciones generalmente están en línea con la motivación inicial, ciertos canales de interacción tienen más probabilidades de dar lugar a ciertos tipos de beneficios para cada uno de los actores (IES y empresas). De manera similar, los riesgos asociados con las interacciones IES-SP varían dependiendo del canal de interacción.

Por otro lado, Dutrénit, De Fuentes y Torres (2010) señalaron que en la interacción entre las IES y las empresas, el conocimiento fluye a través de diversos canales, entre los que destacan: I+D conjunta y contratada, movilidad de recursos humanos, creación de redes, difusión de la información (*journals*, reportes, conferencias, Internet), entrenamiento y consultoría, derechos de propiedad, incubadoras de empresas, y *spin-offs*. Asimismo, De Fuentes y Dutrénit (2012) señalaron que los canales de interacción se pueden agrupar en diferentes categorías de acuerdo con su grado de formalidad o de interacción, de la dirección en que fluye el conocimiento, y del potencial para obtener resultados aplicados. Debido a que los distintos sectores industriales tienen bases de conocimiento y patrones de innovación diversos, también emplean diferentes maneras de interactuar con las IES y otras fuentes de conocimiento.

En un artículo más reciente, De Fuentes y Dutrénit (2014) analizaron si la proximidad geográfica favorece canales específicos de interacción universidad-industria, cuando las empresas colaboran con IES públicas. Las autoras también estudian la relación entre el papel de las capacidades de absorción de las empresas y el canal asociado. Sus resultados mostraron que las empresas con mayores niveles de capacidad de absorción tienden a actuar independientemente de su ubicación; además, la interacción con universidades no locales generalmente incluye la transferencia de formas codificadas de conocimiento, mientras que los enlaces con las universidades locales incluyen más formas tácitas de conocimiento.

En efecto, el tipo de canal de interacción elegido está en función de varios factores y del contexto en el que se desenvuelven las empresas y las organizaciones del conocimiento, y dependiendo de esos elementos, ciertos canales se verán favorecidos en detrimento de otros. Además, mucho tiene que ver con el tipo de actividad económica que se desarrolle en los países, las regiones y las organizaciones.

[2.6.5. Propuesta de jerarquización](#)

En consideración a lo expuesto en las páginas previas, se considera pertinente y relevante establecer un orden jerárquico y de equivalencia entre los siguientes

conceptos puestos en juego en los procesos tecnocientíficos interactivos. Lo anterior, con el fin de clarificar y unificar el uso que se da a los mismos en la literatura.

La jerarquización propuesta va de lo general a lo particular, iniciando con los *mecanismos de coordinación económica*, entre los cuales se destaca la coordinación híbrida como sustento teórico de la colaboración entre universidades y empresas. Enseguida se establecen las *políticas y estrategias para llevar a cabo la interacción IES-SP*, en las que se incluyen: *formación de recursos humanos, colaboración o compromiso académico, transferencia de conocimiento, fortalecimiento de derechos de propiedad intelectual (DPI) y emprendimiento*.

A su vez, las *políticas y estrategias* pueden derivar en *tipos, formas o modalidades de interacción*. Siendo el componente más particular de la cadena jerárquica, las *actividades o canales de interacción* (ver tabla 5). En la práctica, las actividades o canales de interacción se asocian a ciertas estructuras organizativas específicas de las IES, en las cuales se llevan a cabo las acciones de coordinación, gestión y logística necesarias en cada caso (tabla 6).

Tabla 5. Organización de los procesos de interacción OC-empresas

Mecanismos de coordinación económica	Políticas y estrategias para la colaboración OC-SP (con base en la intensidad de la colaboración)	Tipos, formas o modalidades de interacción	Actividades o canales de interacción
Empresa Mercado Coordinación híbrida (cooperación interempresarial y transversal)	Formación de recursos humanos	Formación para la investigación	Prácticas y residencias profesionales
			Visitas a empresas
			Pasantías
			Servicio social
		Formación de estudiantes en empresas	
		Contratación de graduados	
	Ejercicio y formación de profesionistas	Posgrados adaptados a las necesidades de las empresas	
		I+D conjunta	
	Colaboración o compromiso académico	Investigación y desarrollo	I+D contratada y no contratada
			Desarrollos tecnológicos conjuntos
			Asesoría
		Servicios	Asistencia técnica
			Consultoría
			Capacitación y educación para el trabajo
			Servicios de información y documentación
		Redes de trabajo	Redes formales
			Redes informales
		Uso de equipo e infraestructura	Acceso a las instalaciones de la empresa por parte de las universidades
			Acceso a las instalaciones de la OC por parte de las empresas
		Transferencia de conocimiento	Difusión y distribución de resultados de investigación
Eventos y encuentros académicos			
Movilidad de recursos humanos	Estancias recíprocas de investigación		
Fortalecimiento de DPI	Licenciamiento de patentes	Desarrollo de patentes y copatentes	
Emprendimiento	Programas o talleres de emprendimiento intensivo en conocimiento	Diseño e implementación de talleres de emprendimiento	
	Creación de <i>spin-offs</i> y <i>start-ups</i>	Incubadoras de empresas y aceleradoras de negocios	

Fuente: Elaboración propia con base en Arza (2010); Bajo (2006); Casalet y Casas (1998); CEPAL (2010); De Fuentes y Dutrénit (2012); Dutrénit, De Fuentes y Torres (2010) y Villasana (2011).

Tabla 6. Canales de interacción OC-SP y sus estructuras organizativas en las OC

Actividades o canales de interacción	Estructuras organizativas asociadas
Prácticas y residencias profesionales	Departamento de formación profesional
Visitas a empresas	
Pasantías	
Servicio social	
Formación de estudiantes en empresas	
Contratación de graduados	Departamento de egresados. Bolsa de trabajo
Posgrados adaptados a las necesidades de las empresas	
I+D conjunta	Departamento de investigación
I+D contratada y no contratada	
Desarrollos tecnológicos conjuntos	
Asesoría	Catálogo de servicios. Departamento de vinculación
Asistencia técnica	
Consultoría	
Capacitación y educación para el trabajo	
Servicios de información y documentación	
Redes formales	Departamento de investigación
Redes informales	
Acceso a las instalaciones de la empresa por parte de las universidades	Departamento de vinculación
Acceso a las instalaciones de la OC por parte de las empresas	
Publicaciones	Revistas indexadas y de divulgación. Departamento de investigación
Eventos y encuentros académicos	
Estancias recíprocas de investigación	Departamento de investigación
Desarrollo de patentes y copatentes	OTTs, OTRIs, Oficinas de patentes
Programas o talleres de emprendimiento intensivo en conocimiento	Departamento de formación profesional, Departamento de vinculación
Creación de <i>spin-offs</i> y <i>start-ups</i>	Incubadoras de empresas de base tecnológica, parques científicos y tecnológicos

Fuente: Elaboración propia con base en Arza (2010); Bajo (2006); Casalet y Casas (1998); CEPAL (2010); De Fuentes y Dutrénit (2012); Dutrénit, De Fuentes y Torres (2010) y Villasana (2011).

Recapitulando, y con el propósito de clarificar el uso del término CT, podemos explicar lo siguiente. De inicio, existen relaciones de colaboración o cooperación (que en adelante se utilizarán como sinónimos) entre las IES y su entorno. En el ámbito académico y gubernamental, dicha cooperación puede estar representada por conceptos tan diversos como: “difusión de la cultura”, “extensión de la docencia y la investigación”, “vinculación con otros actores”, “transferencia de tecnología y de los resultados de investigación”. Estos términos han sido utilizados para dar cuenta de análisis descriptivos y/o exploratorios, no con la intención de generar teoría.

Así, una de las aportaciones de la presente investigación doctoral es aclarar y acotar esta dispersión conceptual. Como se explicó, la “cooperación” de las IES con el entorno ha sido abordada desde una perspectiva teórica derivada del ámbito económico, por lo que el uso de dicho concepto implica una fundamentación teórica más sólida, que los términos utilizados de forma ordinaria en el ámbito académico o gubernamental.

Desde la perspectiva del *Institucionalismo Contemporáneo Integrado*, la cooperación de las IES con el entorno es el mecanismo a través del cual se puede “materializar” la “Tercera Función Sustantiva de la Universidad”, concebida como el compromiso explícito de contribuir al desarrollo económico y social. En este contexto, cabe preguntarnos, ¿cómo podemos darnos cuenta de la consolidación de esta Tercera Función (lo cual, puede ser considerado como un cambio institucional en las IES)? En la práctica, esto se puede inferir mediante el incremento de las actividades y modalidades de cooperación basadas en el conocimiento tecnocientífico. Este incremento, a su vez, implicaría la intensificación de la CT.

Así, el conocer las características y condiciones en que se llevan a cabo las actividades y procesos de CT entre las IES y el SP, dará luz sobre si existe una consolidación de la Tercera Función Sustantiva de la Universidad, en una región determinada; siendo el caso que nos ocupa, el de Baja California.

Con el propósito de explorar las experiencias de investigación relacionadas con las CT, en el capítulo subsecuente se presenta, en primera instancia, una

revisión de los estudios empíricos internacionales, nacionales y estatales relacionados con la CT. Enseguida, se da cuenta del estatus de las actividades de cooperación entre las IES y el SP, tanto en los marcos normativos y de planeación nacional y estatal como en documentos oficiales de las IES.

Capítulo III. Estudios empíricos previos y revisión del discurso institucional sobre la cooperación IES-SP

El presente capítulo tiene como propósito profundizar en los antecedentes empíricos internacionales, nacionales y estatales presentados en la introducción, con el fin de generar un mayor entendimiento de la situación de la cooperación tecnocientífica en dichos contextos. Asimismo, se presenta el posicionamiento de las actividades de cooperación entre las IES y el SP en el marco institucional nacional y estatal, así como en el discurso oficial de las IES motivo de estudio.

3.1. Estudios empíricos previos

A partir de la revisión de la literatura realizada, a continuación se presentan algunos de los documentos más representativos, tanto de autores pioneros como de aquellos influyentes en el tema. A través de esta exposición se pretende dar un bosquejo general de las condiciones en las cuales se llevan a cabo las acciones de vinculación/colaboración/cooperación entre las IES y el SP.

3.1.1. Estudios internacionales

Etzkowitz (1998), Perkmann et al. (2013) y Wanda (2015) son ejemplos representativos dentro de la literatura enfocada a estudiar la colaboración que se lleva a cabo entre las IES y el SP, desarrollada en Estados Unidos y Europa. Los mismos presentan diversos enfoques epistemológicos; sin embargo, solamente el documento de Etzkowitz se adhiere a una teoría “definida” como lo es la teoría del emprendimiento de Schumpeter.

En lo referente al método seguido en dichos estudios¹⁴, se presentan tanto aproximaciones cualitativas (entrevistas) como cuantitativas (meta-análisis y minería de datos). En particular, en relación con las categorías establecidas a partir de las entrevistas, o de las variables definidas *a priori* para los análisis cuantitativos, es evidente que en el estudio de Etzkowitz (1998) se enfocó únicamente en aspectos individuales de los investigadores, en tanto, el de Wanda (2015) lo hace en las características de la cooperación tecnocientífica a nivel IES-SP. Por su parte, Perkmann et al. (2013) incluyeron ambos elementos en su

¹⁴ La descripción de aspectos metodológicos se presenta con el propósito de familiarizar al lector con los estudios, y para establecer un punto de comparación con el presente estudio.

análisis. Los hallazgos relevantes de cada investigación se presentan en la tabla 7.

Tabla 7. Estudios internacionales de la cooperación IES-SP

Autor(es)	Enfoque epistemológico	Técnica de recolección de datos	Categorías/ Variables	Principales hallazgos
Etzkowitz (1998)	Teoría del emprendimiento de Schumpeter	Entrevistas	1) Visión de los académicos acerca de la investigación, 2) Interpretación del rol científico, 3) Interacción con colegas, empresas y universidades	La emergencia de tendencias hacia la comercialización de la investigación académica es tanto un resultado del desarrollo de capacidades internas para administrar servicios de investigación como un cambio en la motivación de los investigadores y administradores.
Perkmann et al. (2013)	Enfoque de compromiso académico	Meta-análisis cuantitativo	1) Compromiso académico, 2) Comercialización de conocimiento académico	La proporción de los investigadores involucrados en el compromiso académico es, generalmente, un múltiplo de los individuos involucrados en la comercialización.
Wanda (2015)	Estudios sobre "derrames" localizados de conocimiento	Minería de datos	1) Inversión intramuros en I+D, 2) Colaboración con universidades en I+D, 3) Colaboración con laboratorios públicos en I+D, 4) Colaboración con empresas privadas en I+D, 5) Innovaciones en procesos y productos	Los derrames de conocimiento de las universidades locales pueden ser importantes, porque una empresa dentro de un radio de 150 km tiene mayor probabilidad de producir innovaciones que una empresa distante. El impacto directo de la producción en <i>journals</i> de ISI-Scopus ¹⁵ sobre la innovación de productos es negativo.
Thomas et al. (1997)	Vinculacionismo	Análisis histórico	1) Características generales del vinculacionismo y neovinculacionismo, 2) Mecanismos, 3) Racionalidades de la política de ciencia y tecnología, 4) Viabilidad de planteamientos	<p><i>Características del vinculacionismo:</i> 1) Las instancias encargadas de la generación de vínculos con el SP fueron los institutos tecnológicos del Estado y las universidades públicas. 2) Se establecieron las "secretarías de extensión", las cuales tenían como propósito coordinar y centralizar las "vinculaciones" de la universidad con el exterior. 3) "No se tendió a generar unidades que exclusiva y explícitamente dieran cuenta del relacionamiento con el sector productivo" (p. 88).</p> <p><i>Características del Neovinculacionismo:</i> 1) Las universidades son las principales encargadas de la implementación de la política neovinculacionista con el sector</p>

¹⁵ISI-Scopus es una base de datos (resúmenes y citas) de artículos de revistas científicas.

Autor(es)	Enfoque epistemológico	Técnica de recolección de datos	Categorías/ Variables	Principales hallazgos
				productivo. 2) El financiamiento de las actividades queda a cargo únicamente de las mismas. No se cuenta con el apoyo del Estado para la realización de estos cambios. 3) La estructuración tradicional de las unidades académicas era inadecuada para responder a los desafíos de la innovación. 4) “El neo-vinculacionismo plantea la necesidad de un grado mayor de formalización de las interacciones universidad-empresa” (p. 97).
Bodas et al. (2013)	Estudios sobre industrias maduras y emergentes	Entrevistas	1) Contexto de la colaboración ciencia-industria, 2) Cambios organizacionales emprendidos por las organizaciones de investigación pública y educación para promover actitudes emprendedoras entre los investigadores académicos, 3) Especificidad de la colaboración universidad-industria en las industrias emergentes y maduras	La colaboración de las organizaciones de investigación pública y educación con la industria resulta principalmente de las misiones tradicionales de las universidades: docencia e investigación. Además, la colaboración con la industria emergente es relativamente más productiva que la colaboración con las industrias maduras.
Henao-García et al. (2014)	Enfoque de las capacidades dinámicas	Revisión documental cualitativa de carácter descriptivo	1) Procesos administrativos y organizacionales, 2) Posiciones que se relacionan con variables del capital intelectual, 3) Trayectorias relacionadas con la historia y las oportunidades tecnológicas	Se demostró que el enfoque de las capacidades dinámicas es adecuado y pertinente para analizar las capacidades institucionales en investigación e innovación. Lo cual facilitó la clasificación de los indicadores, así como su representación en la Matriz de capacidades de investigación e innovación, MC-II.
Morales y Herrera (2016)	Teoría de los Sistemas Nacionales de Innovación	Estudio de caso	1) Características del entorno innovativo del sector empresarial, 2) Determinantes que median la relación universidad-sector empresarial	La gestión del conocimiento al interior de las IES debe fortalecer los programas de formación e investigación con la intención de generar entornos innovadores pertinentes, tanto desde el interior como del exterior de las empresas.

Fuente: Elaboración propia con base en los documentos revisados.

En el caso de América Latina, destacan los estudios de Arza (2010); Bodas, Argou y Mirra, 2013; Henao-García, López-González y Garcés-Marín (2014); Morales y Herrera (2016), y Thomas et al. (1997). En particular, Bodas et al. (2013) se centraron en el estudio de las empresas maduras y emergentes en Brasil. En tanto, Henao-García et al. (2014) generaron un modelo para medir las capacidades en investigación e innovación de las IES. Adicionalmente, Morales y Herrera (2016) analizaron la interacción entre la Universidad y el SP, enfocándose en el papel que juegan las universidades como facilitadoras de los procesos innovativos en Cuba. Por último, Thomas et al. (1997) se enfocaron en el análisis de los procesos de vinculación en Argentina, Brasil, México y Venezuela (tabla 7).

Con base en las técnicas utilizadas, se observa un enfoque cualitativo en todos los casos. Con respecto a las categorías/variables de análisis, tanto Thomas et al. como Bodas et al. incluyeron elementos relacionados con el contexto, la organización y las políticas de las IES en torno a la colaboración de éstas con el sector productivo. Por su parte, Henao-García et al. (2014) se enfocaron en el análisis de los indicadores de la capacidad de innovación de las IES. Finalmente, Morales y Herrera (2016) estudiaron la interacción universidad-SP desde la perspectiva empresarial.

Otro antecedente destacado, en el ámbito de la investigación administrativa, es la obra de Gould-Bei (1997), en la cual se recuperó información de investigaciones realizadas en países industrializados en materia de vinculación, con el propósito de coadyuvar en la planeación y operación de programas encaminados a mejorar la colaboración entre las IES y otras organizaciones.

Como puede observarse, la mayoría de los estudios del ámbito internacional han sido elaborados a partir de un enfoque teórico poco consolidado, debido a que se presentan análisis exploratorios y descriptivos, sin una fundamentación teórica explícita. Una excepción es el de Etzkowitz (1998), quien realizó su análisis desde la teoría del emprendimiento de Schumpeter. Otra excepción es el caso de Morales y Herrera (2016), quienes realizaron su investigación tomando como marco analítico la teoría de los Sistemas Nacionales

de Innovación. También, es de destacar la convergencia entre los hallazgos de algunos de los estudios revisados. Entre ellos, la importancia de la docencia y la investigación como pilares de las actividades de cooperación con otras organizaciones (Bodas et al., 2013; Morales y Herrera, 2016).

3.1.2. Estudios nacionales

En México, los estudios empíricos relevantes que abordan la cooperación IES-SP son los de: Casalet y Casas (1998), López-Leyva (2002), Bajo (2006), De Fuentes y Dutrénit (2012) y García-Galván (2013). De dichos estudios, cuatro fueron realizados desde una aproximación cuantitativa (aplicación de encuestas), y solamente uno presenta un enfoque cualitativo (revisión documental y entrevistas). Tocante a las categorías/variables, sobresale el hecho de que los trabajos de Casalet y Casas (1998) y Bajo (2006) tuvieron como foco las características de la cooperación de las IES a nivel organizacional, en tanto, López-Leyva (2002), De Fuentes y Dutrénit (2012) y García-Galván (2013) se centraron en el papel que desempeñan los académicos en las actividades de cooperación tecnocientífica. En particular, De Fuentes y Dutrénit (2012) también incluyeron la perspectiva de las empresas (tabla 8).

Tabla 8. Estudios nacionales de la cooperación IES-SP

Autor(es)	Enfoque epistemológico	Técnica de recolección de datos	Categorías/ Variables	Principales hallazgos
Casalet y Casas (1998)	----	Encuesta	1) Actividades sustantivas de la institución 2) Cobertura de la vinculación 3) Organización institucional para la vinculación 4) Marco legal 5) Financiamiento para la vinculación 6) Recursos	1) Las principales funciones a las que se dedica una IES determinan las modalidades de vinculación que se establecen. 2) Se desprenden dos tendencias en las relaciones con las empresas: a) nacional y b) local, estatal y regional; las cuales están determinadas por el tipo de institución. 3) Tendencia a descentralizar las actividades de vinculación, lo que es positivo para la organización administrativa de estas actividades. 4) Proceso de cambio en la definición de marcos legales para efectuar actividades de vinculación con las empresas. 5) Los recursos provenientes de la vinculación son bajos, pero hay una tendencia incremental. En muchas de las IES no se

Autor(es)	Enfoque epistemológico	Técnica de recolección de datos	Categorías/ Variables	Principales hallazgos
			<p>destinados a la vinculación</p> <p>7) Modalidades y actividades de vinculación</p> <p>8) Obstáculos, beneficios y factores de éxito</p>	<p>cuenta con una sistematización de ingresos y fuentes de los mismos.</p> <p>6) Un bajo porcentaje del personal que labora en actividades de vinculación ha recibido capacitación formal en la misma. Las características de los académicos que se vinculan tienen que ver con las áreas del conocimiento y no con el nivel académico de los mismos, ni el tipo de institución. Los recursos materiales para la vinculación son incipientes, aunque se percibe una tendencia creciente.</p> <p>7) Se caracterizan la formación profesional, el fortalecimiento a la docencia y la investigación, la investigación y desarrollo tecnológico y la extensión.</p> <p>8) La fortaleza académica de la IES, la disponibilidad de financiamiento para desarrollar proyectos y la valoración de la ciencia y la tecnología son los mayores factores de éxito en la vinculación.</p>
López-Leyva (2002)	<p>Advenimiento de una sociedad posindustrial</p> <p>Segunda revolución académica</p> <p>Nuevas estructuras institucionales</p> <p>Los cambios en los investigadores</p>	Encuesta	<p>1) Existencia de un organismo de vinculación</p> <p>2) Comercialización de la investigación</p>	<p>1) La mayoría de los investigadores están de acuerdo en establecer relaciones con los sectores productivos.</p> <p>2) La principal barrera para la vinculación con las empresas es la ausencia de sectores económicos dinámicos o que presenten cierta independencia en su desarrollo con respecto a grandes centros de tecnología.</p> <p>3) Necesidad de que las instituciones dispongan de un organismo que se encargue de administrar y gestionar la vinculación.</p>
Bajo (2006)	Teoría económica evolucionista	Revisión documental y entrevistas	<p>1) Estrategias de vinculación</p> <p>2) Mecanismos de vinculación</p> <p>3) Transferencia de resultados obtenidos en los proyectos de vinculación</p> <p>4) Oferta de las IES y su gestión para vincularse</p>	<p>1) Poca importancia de las oficinas de vinculación como mecanismo de enlace entre los investigadores y los empresarios.</p> <p>2) Cada institución debe elaborar un plan estratégico de vinculación a mediano y largo plazos, donde potencie sus fortalezas de investigación y de recurso humano calificado que incidan en el desarrollo económico de su entorno.</p> <p>3) Cualquier IES que se precie de promover y apoyar la</p>

Autor(es)	Enfoque epistemológico	Técnica de recolección de datos	Categorías/ Variables	Principales hallazgos
			con los sectores productivos	vinculación, debe contar con una unidad institucional de vinculación en su estructura orgánica, que dependa directamente de rectoría o de la dirección general, donde converjan todas las escuelas y facultades, centros e institutos de investigación, así como todas las dependencias ligadas a los aspectos de vinculación de las IES con los sectores productivos.
De Fuentes y Dutrénit (2012)	Sistemas Nacionales de Innovación	Encuesta	1) Canales de interacción 2) Beneficios obtenidos por los investigadores 3) Beneficios obtenidos por las empresas	1) Los investigadores afiliados a los centros públicos de investigación tienden a interactuar más que los investigadores afiliados a las universidades. 2) Los investigadores están interesados en obtener beneficios tanto económicos como intelectuales. 3) Las empresas están interesadas en beneficios a largo plazo para desarrollar proyectos de investigación e incrementar sus capacidades de absorción.
García-Galván (2013)	Institucionalismo Contemporáneo Integrado	Encuesta	1) Naturaleza de la investigación realizada en el laboratorio 2) Fuentes de financiamiento de la investigación 3) Colaboración tecnocientífica y productividad en la innovación 4) Factores que favorecen/obstaculizan dicha colaboración	1) Existe un sesgo importante hacia la investigación básica. 2) La probabilidad de que los investigadores colaboren con las empresas es baja. 3) Se da poca importancia a las patentes como insumo para la investigación. 4) Las motivaciones más importantes para consolidar la colaboración universidad-empresa (CUE) son los acuerdos generales de cooperación interorganizacional y la capacidad de las empresas para complementar la investigación universitaria. 5) Los principales factores que impiden un mayor desarrollo de la biotecnología farmacéutica son el subdesarrollo de los mercados doméstico y de capitales de riesgo.

Fuente: Elaboración propia con base en los documentos revisados.

Con respecto al enfoque teórico de los estudios nacionales se tiene lo siguiente: el primero, al ser un diagnóstico, no explicita un enfoque teórico; en

contraposición, Bajo (2006) se adhirió a la teoría económica evolucionista; en tanto, De Fuentes y Dutrénit (2012) realizaron su estudio desde el enfoque teórico de los Sistemas Nacionales de Innovación; por último, García-Galván (2013) optó por la aproximación del *Institucionalismo Contemporáneo Integrado*.

Por otra parte, de los hallazgos de estos estudios empíricos nacionales destacan ciertos elementos en los que pueden incidir directamente las autoridades de las IES con el fin de mejorar las condiciones en que se llevan a cabo las actividades de cooperación tecnocientífica, entre ellos: (a) necesidad de establecer una oficina específica que se encargue de los procesos relacionados con la cooperación tecnocientífica, la cual debe tener un papel destacado en la estructura organizacional de las IES (Bajo, 2006; López-Leyva, 2002), (b) importancia de adecuar el marco institucional para una mayor cooperación con el sector productivo (Casalet y Casas, 1998), (c) capacitación del personal dedicado a la promoción y establecimiento de vínculos IES-SP (Casalet y Casas, 1998).

Como ha podido observarse, algunos elementos en común de los estudios internacionales y nacionales son, en primera instancia, la adherencia al enfoque teórico de los Sistemas Nacionales de Innovación (De Fuentes y Dutrénit, 2012; Morales y Herrera, 2016), y, enseguida, que son las funciones de docencia y de investigación, sobre todo esta última, las que determinan el tipo de interacción que se da entre las IES y el entorno (Bodas et al., 2013; Casalet y Casas, 1998; De Fuentes y Dutrénit, 2012; Morales y Herrera, 2016).

3.1.3. Estudios estatales

A nivel estatal, las investigaciones que representan un antecedente del presente estudio son las desarrolladas por Montes (2002), Carro (2004), Alcántar et al. (2006), Jáuregui (2012), Cabrera et al. (2017), García-Galván (2018a) y García-Galván et al. (2018). Como se puede apreciar en la tabla 9, los estudios de corte cuantitativo son los de Montes (2002), Alcántar et al. (2006) y Cabrera et al. (2017), en los cuales se administraron cuestionarios a diversos actores de las IES; por su parte, Carro (2004), García-Galván (2018a) y García-Galván et al. (2018) condujeron investigaciones cualitativas basadas en entrevistas a diversos actores

universitarios; por último, Jáuregui (2012) utilizó una metodología mixta al desarrollar cuestionarios y entrevistas con representantes del sector productivo.

En relación con las categorías/variables definidas en estas investigaciones, se hace evidente que, a diferencia de los estudios internacionales y nacionales, se incluyen elementos externos a las IES, además de los correspondientes a las mismas, por ejemplo, las expectativas y satisfacción de los clientes y el acceso a financiamiento para el desarrollo de proyectos conjuntos.

Tabla 9. Estudios estatales de la cooperación IES-SP

Autor(es)	Enfoque epistemológico	Técnica de recolección de datos	Variables/ Categorías	Principales hallazgos
Montes (2002)	Análisis institucional de la vinculación	Encuesta	1) Proyectos y actividades de vinculación que se han realizado, 2) Preparación para la vinculación, 3) Administración para la vinculación, 4) Promoción de la vinculación, 5) Factores de éxito o fracaso de la vinculación	A partir de los resultados de la encuesta, el autor establece que, de todos los supuestos establecidos, se cumplieron los siguientes: 1. No todas las unidades académicas (UA) realizan actividades de vinculación. 2. La manera de realizar actividades de vinculación es distinta en las diferentes UA. En general se apartan de la normatividad en vigor. 3. Las modalidades más flexibles de vinculación favorecen su desarrollo. 4. Los directivos y académicos prefieren las formas libres de vinculación sobre las apegadas a la normatividad. 5. La vinculación no es una prioridad para la mayor parte de los académicos y administradores de las UA. 6. Las UA que hacen más investigación tienen mejor conocimiento de la estructura y normatividad de la vinculación.
Carro (2004)	Modelo de la Triple Hélice Flujo del conocimiento Coordinación social u organizacional	Entrevistas	1) Falta de recursos, 2) Requerimiento de plazas, 3) Lentitud en trámites, 4) Falta de políticas claras, 5) Incongruencia entre discurso y práctica, 6) Servicios de calidad, 7) Imagen social, 8) Entusiasmo de profesores y	1) Se requiere aprovechar mejor los recursos destinados a la vinculación. 2) No se requieren más plazas. 3) La lentitud de los trámites burocráticos limita la vinculación, pero ha disminuido. 4) Se requieren políticas institucionales más claras. 5) No hay consenso sobre la incongruencia entre discurso y práctica. 6 y 7)) Existe reconocimiento social sobre la calidad de los servicios ofrecidos por la UABC.

Autor(es)	Enfoque epistemológico	Técnica de recolección de datos	Variables/ Categorías	Principales hallazgos
Alcántar et al. (2006)	Vertiente sector productivo-social de la vinculación Posicionamiento e imagen institucional	Encuesta	estudiantes, 9) Apoyo de Rectoría, 10) Satisfacción de los clientes 1) Imagen institucional (prestigio y liderazgo, calidad académica, identidad institucional) 2) Vinculación (servicios a la comunidad, difusión y extensionismo) Variable independiente: Posicionamiento	8) La participación de estudiantes y profesores es importante para el éxito de la vinculación. 9) El apoyo institucional es más importante que el respaldo personal del Rector. 10) Las unidades académicas deben esmerarse por satisfacer a los usuarios. 1) La imagen de la UABC percibida por los sectores internos y externos es insatisfactoria. 2) Existe una baja satisfacción acerca de la vinculación que la UABC realiza con su entorno y de la efectividad de las acciones de vinculación. 3) Los medios de comunicación con que cuenta la UABC no son los idóneos. 4) Las políticas, criterios y estrategias de promoción y divulgación requieren de una revaloración para proponer cambios pertinentes. 5) Se manifiesta un nivel insatisfactorio de los servicios administrativos de apoyo a las funciones sustantivas, así como poca efectividad de los sistemas de comunicación y coordinación por parte de la administración central, los campus y las unidades académicas. 6) La vinculación es un medio que favorece significativamente el posicionamiento de las universidades en su entorno. 7) La baja valoración del posicionamiento obtenida demuestra el efecto de la insuficiente vinculación de la UABC con el sector productivo, el gobierno y la población en general.
Jáuregui (2012)	Gestión del conocimiento Teoría de sistemas	Encuesta y entrevistas	1) Producto y producción, 2) Comercialización, 3) Apoyo y financiamiento de instituciones, 4) Expectativas	1) Los productores agrícolas consideran sumamente difícil la vinculación con la universidad, ya que, ésta se aferra a sus planes de estudios sin considerar seriamente las necesidades de la industria. 2) Los estudiantes no egresan preparados, algunos sí tienen conocimiento teórico; no obstante, el sector requiere de conocimientos prácticos ya que al momento de emplearlos deberían poder entrar directamente a lo

Autor(es)	Enfoque epistemológico	Técnica de recolección de datos	Variables/ Categorías	Principales hallazgos
Cabrera et al. (2017)	Escuela evolucionista	Encuesta	1) Relevancia de la ciencia, 2) Capacidad sinérgica, 3) Estructura institucional	<p>que será su oficio.</p> <p>3) El autor propone una adaptación del modelo del consejo para la industria y alta educación de Londres Inglaterra (por sus siglas CIHE) para la vinculación y gestión del conocimiento en la UABC.</p> <hr/> <p>1) 64% de los investigadores opina que su institución sí cuenta con los mecanismos adecuados para difundir y divulgar el conocimiento.</p> <p>2) 64% considera que los canales de comunicación científica con que cuenta la institución son apropiados, sin embargo, no los utilizan.</p> <p>3) 40% opina que sus instituciones poseen una estructura rígida y burocrática, la cual es el principal inhibidor de la innovación.</p> <p>4) 67% considera que el sistema de evaluación de la ciencia en México no fomenta los procesos de innovación.</p> <p>5) 64% manifiesta que su institución no cuenta con procedimientos administrativos que favorezcan la vinculación y la transferencia de tecnología.</p> <p>6) 61% opina que una limitante de la institución es la carencia de mecanismos adecuados que faciliten la creación de empresas y la comercialización de los productos científicos.</p>
García-Galván (2018a)	Institucionalismo Contemporáneo Integrado	Revisión documental y entrevistas	1) Formas de cooperación 2) Tipos de convenios 4) Número de patentes 3) Discurso institucional	<p>1) Existen limitaciones para mejorar las estrategias de colaboración IES-SP.</p> <p>2) En los esfuerzos por estrechar los lazos con el sector productivo, no se incluye la generación de políticas colaborativas supeditadas a los requerimientos del sector productivo.</p>
García-Galván, Cabrera y McAnally (2018)	Institucionalismo Contemporáneo Integrado	Entrevistas	1) Interacción con el entorno 2) Impactos cognitivos 3) Prospectiva de la colaboración	<p>1) La investigación subcontratada bajo convenio, es el mecanismo colaborativo más utilizado en los institutos.</p> <p>2) Se percibe cierta inoperancia de las áreas de vinculación.</p> <p>3) No hay personal capacitado y especializado para desarrollar a mayor escala las actividades de cooperación.</p> <p>4) Se observa burocratismo en las gestiones de las actividades de</p>

Autor(es)	Enfoque epistemológico	Técnica de recolección de datos	Variables/ Categorías	Principales hallazgos
-----------	------------------------	---------------------------------	-----------------------	-----------------------

colaboración.

Fuente: Elaboración propia con base en los documentos revisados.

Como se puede observar, los estudios revisados a nivel estatal se sustentan en una diversidad de enfoques, con una tendencia a las aproximaciones institucionales, organizacionales y sistémicas, entre las que destacan el Modelo de la Triple Hélice (Carro, 2004), el enfoque teórico evolucionista (Cabrera et al., 2017) y el Institucionalismo Contemporáneo Integrado (García-Galván, 2018a; García-Galván et al., 2018)

Asimismo, los hallazgos en los cuales varios de estos estudios coinciden, fueron: (a) la burocratización de los mecanismos destinados a promover y desarrollar la cooperación tecnocientífica (Cabrera et al., 2017; Carro, 2004; García-Galván et al., 2018); (b) necesidad de satisfacer las expectativas de las organizaciones que contratan los servicios de las IES (García-Galván, 2018a; Jáuregui, 2012); y (c) el papel relevante de estudiantes y profesores-investigadores en los procesos de vinculación con el sector productivo (Carro, 2004; Cabrera et al., 2017).

La mayoría de los trabajos antes descritos, internacionales, nacionales y estatales, no abordan ciertos aspectos de vital importancia en el análisis de la CT. Por ejemplo, la perspectiva de los empresarios ni la revisión de las bases institucionales de la CT, principalmente respecto de la normativa y la planeación universitarias. De ahí, la necesidad de profundizar en estos dos aspectos, lo cual implica hacer explícito el discurso de los sectores productivo y gubernamental, ambos actores indispensables de los procesos de generación de conocimiento, innovación y comercialización.

En este sentido, la presente investigación pretende ampliar los hallazgos antes descritos para enriquecer la discusión teórica, y generar una mayor comprensión de las estructuras conceptuales. Lo anterior, sustentado en los siguientes elementos: (a) la fuerza teórica orientadora, representada por el enfoque epistemológico de la misma: el *Institucionalismo Contemporáneo Integrado*, (b) el desarrollo de una taxonomía conceptual aplicable a las

actividades de CT, y (c) la aplicación de un enfoque metodológico mixto, a través del cual se triangulan los datos empíricos –obtenidos mediante la encuesta aplicada a los profesores-investigadores y de las entrevistas a representantes empresariales– con el discurso institucional de las IES, vertido en los documentos normativos y de planeación.

3.2. Marco institucional nacional y estatal

La legislación y los instrumentos de planeación son elementos que dan cuenta del cambio institucional-organizacional gradual que se ha registrado en las IES desde la década de 1990. Al respecto, se han hecho diversas investigaciones, por ejemplo, Ibarra (2005) y Kent (2005). Dicho cambio ha favorecido el fortalecimiento de las actividades de la Tercera Función Sustantiva.

Debido a que en la presente investigación, el análisis de los documentos oficiales se realiza desde la perspectiva del *Institucionalismo Contemporáneo Integrado*, se justifica el uso del análisis del contenido deductivo a partir de los conceptos, categorías y relaciones establecidas desde dicho enfoque teórico. Lo anterior, se sustenta a partir de las siguientes premisas: (a) el análisis de contenido puede ser utilizado de forma inductiva o deductiva, la cual es determinada por el propósito del estudio (Elo y Kyngäs, 2008); y (b) el análisis deductivo se refiere a aquellos análisis que se proponen probar que los datos son consistentes con supuestos, teorías o hipótesis previas, identificadas o construidas por el investigador (Thomas, 2006).¹⁶

Los principales insumos para el análisis fueron los documentos que registran las políticas, estrategias e instrumentos en materia de cooperación tecnocientífica de las IES con el SP, a saber: documentos de normatividad de planeación oficiales (planes de desarrollo de mediano y largo plazo). A continuación se describen los criterios para el análisis de contenido de los documentos:

¹⁶ Por ejemplo, tomando como herramienta el significado de institución y organización, se lleva a cabo un análisis del grado de consolidación de las normas jurídicas de las universidades (reglas del juego).

- **Legislaciones:** Artículos completos o párrafos que hacen referencia directa o indirecta a las diversas actividades relacionadas con la cooperación con el entorno.
- **Planes de desarrollo de largo y mediano plazo:** Consideración de la vinculación (o cooperación con el entorno) en la misión, la visión, el diagnóstico, los objetivos y metas, políticas y estrategias, así como ejes o programas específicos de vinculación.

Además, para su análisis y presentación, los documentos se organizaron en tres niveles: el nacional, el estatal, y el institucional-organizacional.

3.2.1. Legislación nacional y estatal

Las leyes de carácter nacional que hacen referencia a las actividades de vinculación entre las IES y el SP son: la *Ley General de Educación*, la *Ley de Ciencia y Tecnología*, y la *Ley General de Responsabilidades Administrativas*. En la tabla 10 se presentan los aspectos más relevantes de estas leyes, relacionados con la CT.

Tabla 10. Legislación nacional relacionada con las actividades de CT

Documento	Aspectos relevantes
Ley General de Educación	Se establecen las atribuciones tanto de la autoridad educativa federal, entre ellas, la formulación de programas de cooperación internacional en materia educativa, científica y tecnológica (Art. 12, Fracción XIII); como de las autoridades educativas locales: (a) promoción de la investigación y desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación, (b) fomentar la enseñanza, disseminación y divulgación de los mismos, cuando en estas actividades hayan utilizado recursos o infraestructura públicos (Art. 13, Fracción VIII). Asimismo, se estipula que el gasto anual que el Estado debe destinar a la educación pública y servicios educativos no puede ser menor al ocho por ciento del producto interno bruto (PIB) del país, y que, del mismo, se debe destinar al menos el uno por ciento del PIB a la investigación científica y al desarrollo tecnológico (Art. 25).
Ley de Ciencia y Tecnología	Se estipula el establecimiento de instancias, mecanismos (Art. 1, Fracciones IV y V) e instrumentos (Art. 13, Fracción V) que promuevan la vinculación entre los sectores educativo y productivo para fomentar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación; así como las bases de una política de estado (Art. 2, Fracción II) para convertir a estos últimos en fundamentos culturales de la sociedad. Asimismo se establece la creación de comités intersectoriales (científico, tecnológico y empresarial) para la generación de políticas, la planeación estratégica y la vinculación del sector científico con los sectores productivos y de servicios (Art. 8). En lo referente a los recursos públicos otorgados para las actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, los mismos deberán incidir en la enseñanza-aprendizaje de la ciencia y la tecnología, la calidad de la educación superior, y la vinculación con el sector productivo y de servicios. Los recursos antes mencionados pueden provenir de fondos públicos y privados, nacionales e internacionales, creando para tal fin incentivos fiscales (Art. 12, Fracciones V, VI, VII). Se señala la creación del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTI) como parte de las atribuciones del Conacyt (Art. 21). También se menciona el establecimiento de fondos sectoriales de innovación, los cuales tienen como propósito el desarrollo de redes, unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, empresas y

Documento	Aspectos relevantes
	<p>actividades de base tecnológica, actividades y empresas que vinculen a los sectores científico y productivo; así como la creación y consolidación de parques científicos y tecnológicos (Art. 25 Bis, Fracciones I, II, III, VI, VII).</p> <p>Con respecto al impulso del desarrollo científico en el sector privado, se concede prioridad a los proyectos vinculados con la pequeña y mediana empresa (Art. 40). En lo referente al sector público, las entidades que realicen actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación (incluyendo universidades y centros de investigación) pueden crear unidades de vinculación y transferencia de conocimiento (Art. 40 Bis), y conformar asociaciones estratégicas, alianzas tecnológicas, consorcios, nuevas empresas privadas de base tecnológica y redes regionales de innovación (Art. 51), con el propósito de incorporar los desarrollos tecnológicos e innovaciones realizadas en las mismas. Por último, para incrementar la disponibilidad del conocimiento científico hacia los educandos, educadores, académicos, investigadores, científicos, tecnólogos y población en general, se estipula la creación de repositorios -de publicaciones en formato digital- por disciplinas científicas y tecnológicas (Art. 64).</p>
<p>Ley General de Responsabilidades Administrativas</p>	<p>Se establece que los investigadores de universidades y centros de investigación públicos pueden llevar a cabo actividades de vinculación con los sectores público, privado y social, y recibir beneficios por las mismas. Entre estas actividades se citan: "participación de investigación científica y desarrollo tecnológico con terceros; transferencia de conocimiento; licenciamientos; participación como socios accionistas de empresas privadas de base tecnológica o como colaboradores o beneficiarios en actividades con fines de lucro derivadas de cualquier figura de propiedad intelectual perteneciente a la propia institución, centro o entidad, según corresponda" (Art. 37).</p>

Fuente: Elaboración propia con base en las leyes revisadas.

De inicio, en la *Ley General de Educación*, los artículos de particular relevancia para la temática en cuestión son tres: 12, 13 y 25. Por otra parte, once artículos: 1, 2, 8, 12, 13, 21, 25 BIS, 40, 40 BIS, 51 y 64, de la *Ley de Ciencia y Tecnología* hacen referencia a cuestiones relacionadas con la cooperación IES-SP. Asimismo, por sus implicaciones institucionales disruptivas, es de particular interés a nivel nacional, el artículo 37 de la *Ley General de Responsabilidades Administrativas*, debido a que en el mismo se establece que los profesores-investigadores pueden obtener beneficios económicos derivados de su participación en actividades con fines de lucro relacionadas con papel como académicos.

El principal elemento de convergencia entre la *Ley General de Educación* y la *Ley de Ciencia y Tecnología* es la consideración del fomento de la vinculación como un factor importante en los procesos de desarrollo tanto de la investigación científica y tecnológica como de la innovación. Además, es de destacar que la *Ley de Ciencia y Tecnología* ha establecido diversos mecanismos a través de los cuales se pretende fortalecer los lazos entre las IES y el SP. Entre los mismos

destacan: la creación del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTi), proyectos académicos vinculados con la pequeña y mediana empresa, creación de unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, así como de repositorios de publicaciones en formato digital, derivadas de investigaciones financiadas con recursos públicos.

Otro documento relevante para el presente análisis es el *Estatuto del Personal Académico* del Conacyt; sin embargo, el mismo no se presenta en este apartado debido a que el mismo se retoma de forma particular para los Centros Públicos de investigación (CPI), lo anterior debido a que el estatuto del personal de cada centro es un reflejo del estatuto nacional.

De forma similar, en el ámbito estatal destacan la *Ley de Educación del Estado de Baja California* y la *Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación para el estado de Baja California* (tabla 11).

Tabla 11. Legislación estatal relacionada con las actividades de CT

Documento	Aspectos relevantes
Ley de Educación del Estado de Baja California	Se establece como fin de la educación pública, "Impulsar actitudes que estimulen la investigación e innovación científica y tecnológica, procurando la vinculación con el sector productivo" (Art. 14, Frac. VII). Entre las atribuciones del ejecutivo del estado y de los ayuntamientos, en materia educativa, destaca "Promover la investigación y el desarrollo de la ciencia y la tecnología, y fomentar su enseñanza y divulgación" (Art. 16 BIS, Frac. X).
Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación para el estado de Baja California	Es objeto de esta Ley es, entre otros, el establecimiento de un marco general para el impulso y promoción de las actividades relacionadas con la ciencia, la tecnología, la innovación y la vinculación, para mejorar el bienestar social (Art.1, Frac. IV); así como generar mecanismos para vincular la investigación científica con el sector educativo (Art. 1, Frac. XIII) y con el sector productivo (Art. 1, Frac. XIII). Se estipula que las dependencias gubernamentales dedicadas a la generación de ciencia, tecnología e innovación, incluyendo a las IES, deberán promover la vinculación de las mismas con los demás actores: gobierno, iniciativa privada, instituciones educativas y sector social (Arts. 36 y 37). Estas interacciones deberán llevarse a cabo de manera multi, inter y transdisciplinaria, así como tomar en consideración las necesidades de los actores antes citados (Art. 38). Por último, se establece que la Secretaría de Desarrollo Económico es la instancia encargada de la gestión y promoción de los fondos destinados a los proyectos de ciencia, tecnología e innovación (Art. 40). Entre las atribuciones o finalidades de los mecanismos generados para llevar a la práctica esta ley, a saber: el Consejo Estatal de Ciencia e Innovación Tecnológica (COCIT), el Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación (marco orientador para impulsar las actividades relacionadas con la ciencia, la tecnología, la innovación y la vinculación en el Estado) y el Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del Estado de Baja California (SIIDEBAJA) se incluyen aquellas relacionadas con las características de las actividades de vinculación mencionadas con anterioridad.

Fuente: Elaboración propia con base en las leyes revisadas.

La *Ley de Educación del Estado de Baja California* incluye dos artículos importantes para el presente análisis son el 14 y el 16 BIS. Asimismo, los artículos más relevantes de la *Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación para el estado de Baja California* son el 1, el 36, el 37 y el 40.

Normalmente, los arreglos institucionales estatales hacen eco de las pautas que marcan las normas y legislaciones nacionales, y pocas veces trascienden las directrices enmarcadas. Lo anterior, se pone de manifiesto en el hecho de que el elemento de convergencia entre ambas leyes es la promoción de la ciencia, tecnología e innovación, así como las actividades de vinculación entre los principales actores de este fomento. Por otra parte, los principales mecanismos establecidos para la operacionalización de la legislación estatal en materia de CT son: el Consejo Estatal de Ciencia e Innovación Tecnológica (COCIT), el Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación (PeCiTi) y el Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del Estado de Baja California (SIIDEBAJA).

3.2.2. Planeación nacional y estatal

De forma similar que que se hizo para la legislación, en la tabla 12 se presentan las aportaciones relevantes, relacionados con la CT, presentes en los distintos instrumentos de planeación nacional y estatal.

Tabla 12. Aspectos dentro de la planeación nacional relacionados con las actividades de CT

Documento	Aspectos relevantes
Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018	<p>En la Meta Nacional III (México con educación de calidad) se propone implementar políticas de Estado que vinculen los niveles educativos con el quehacer científico, el desarrollo tecnológico y el sector productivo, lo anterior con el propósito de formar profesionistas que coadyuven al fortalecimiento de la innovación nacional (p. 59). En el diagnóstico realizado para dicha meta se menciona que: (a) es necesario ajustar la oferta educativa con los requerimientos de los sectores social y productivo (p. 62); (b) la contribución de México a la producción mundial de conocimiento es menor al 1% (p. 63); (c) para propiciar el desarrollo en ciencia y tecnología es necesario que la inversión en las mismas sea superior o igual al 1% del PIB; sin embargo, en 2012 esta cifra fue de 0.5% (p. 65); (d) existe una notable desvinculación entre el sector científico-tecnológico y el sector empresarial, por lo que es necesario realizar acciones de coordinación para que las empresas puedan aprovechar las capacidades de las instituciones de educación superior y los centros públicos de investigación (p. 65); (e) se debe incrementar el capital semilla para la generación de empresas de base tecnológica (p. 65).</p> <p>En el Plan de Acción correspondiente se destaca que el progreso económico y social sostenible –generado a través del desarrollo científico, tecnológico y la innovación– se sustenta en una vinculación firme entre los sectores académico y científico-tecnológico, con el sector privado. Asimismo, es necesario incrementar la inversión, pública y privada, en actividades de innovación y desarrollo (p. 68).</p> <p>Con respecto a los Objetivos, Estrategias y Líneas de Acción de la Meta III, se destacan los</p>

Documento	Aspectos relevantes
	<p>elementos siguientes: Objetivo 3.5 Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible. Asimismo, las estrategias relevantes son la 3.5.4, referente a la vinculación IES-SP, propiamente dicha, y las estrategias 3.5.1 y 3.5.6 en las que se establecen las líneas de acción con respecto a la inversión e infraestructura necesarias para fortalecer dicha vinculación.</p>
<p>Programa Sectorial de Educación 2013–2018</p>	<p>El objetivo encaminado al fortalecimiento de la ciencia y la tecnología es el número seis, el cual establece: “Impulsar la educación científica y tecnológica como elemento indispensable para la transformación de México en una sociedad del conocimiento” (p. 12); lo anterior en colaboración con el Conacyt. Según el diagnóstico: (a) es imprescindible coadyuvar a que las instituciones de educación superior desarrollen una organización interna que les permita responder a las demandas de los sectores sociales y productivos; (b) el rezago en la capacidad de generación y aplicación del conocimiento se debe, en parte, a que el sistema educativo no está suficientemente vinculado con el sector productivo; (c) el Estado debe invertir una cantidad de recursos que considere el incremento del número de investigadores. Con respecto a las Líneas de Acción Transversales: de la Estrategia 1. Democratizar la Productividad, destacan las líneas de acción 1, 2 y 4.</p>
<p>Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTi) 2014-2018</p>	<p>Tiene su fundamento en el Objetivo 3.5 del Plan Nacional de Desarrollo (p. 12). Entre los elementos del diagnóstico son destacables: (a) la composición del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), en el cual, algunos actores están débilmente enlazados entre sí (p. 18); (b) la participación del sector empresarial en el financiamiento del Gasto en Investigación Científica y Desarrollo Experimental (GIDE) ha disminuido a partir de 2008 (p. 20); (c) el Sistema de Centros de Investigación Conacyt es parte de la infraestructura científica y tecnológica de la Administración Pública Federal, y está considerado como el segundo en importancia después del de las IES públicas, debido a su impacto en la producción científica y tecnológica, así como por el número de miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) adscritos al mismo (p. 28); (d) la normatividad institucional, tanto de IES como de CPI, tiene un efecto negativo sobre la facilitación, agilización, flexibilidad y promoción necesarios para estimular el desarrollo de empresas a partir de los propios investigadores o instituciones (p. 28); (e) se requiere la creación y consolidación de <i>clusters</i>, tecnopolos, parques científico-tecnológicos (físicos o virtuales) y nuevos centros de investigación, que fortalezcan el desarrollo regional y que propicien la colaboración con otros países (p. 29); (f) con respecto al desarrollo regional; impulso a las vocaciones y capacidades locales, se establece el Marco estructural de la ciencia y la tecnología en las entidades federativas y la Conferencia Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (CNCTI); y (g) el país cuenta con diversos instrumentos de política para estimular los desarrollos emprendedores y la inversión en investigación científica y desarrollo experimental, así como la vinculación entre los sectores académico y productivo. Entre los objetivos, estrategias y líneas de acción, es de interés primordial el objetivo 4: “Contribuir a la generación, transferencia y aprovechamiento del conocimiento vinculando a las IES y los centros de investigación con empresas” (p. 56), y las estrategias 4.1 <i>Promover la vinculación entre las IES y CPI con los sectores público, privado y social</i> y 4.2 <i>Impulsar e incentivar el registro de la propiedad intelectual en las IES, CPI y empresas</i>.</p>
<p>Plan de Desarrollo Institucional, Visión 2030 ANUIES</p>	<p>Se establece que la ANUIES ha coadyuvado a la vinculación entre las instituciones asociadas y los sectores público, privado y social, con el propósito de fortalecer la pertinencia y competitividad de los estudios ofertados. En relación con el contexto actual en el cual se generó este documento, se exponen cinco tendencias de la sociedad contemporánea y de la educación superior, entre las cuales es preponderante la denominada: sociedades del conocimiento. Como parte de esta tendencia, se destaca “la coexistencia de universidades tradicionales y de nuevos centros de investigación asociados a la industria, así como al establecimiento de proyectos de investigación en los que participan universidades, gobiernos y empresas” (p. 19). Sin embargo, el progreso dispar entre países desarrollados y países en vías de desarrollo, así como la apropiación del conocimiento por agentes privados, podrían incrementar las diferencias científico-tecnológicas y educativas, tanto internacionales como al interior de cada país. En la contextualización se incluye la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (ONU, 2015); entre cuyas metas respecto del empleo, el fomento de la innovación y el desarrollo tecnológico, destaca: “Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores</p>

Documento	Aspectos relevantes
	industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando sustancialmente el número de personas que trabajan en el campo de la investigación y el desarrollo por cada millón de personas, así como aumentando los gastos en investigación y desarrollo de los sectores público y privado” (p. 26). Para solventar las necesidades antes planteadas se establece el objetivo estratégico II: “Fomentar la vinculación y el intercambio académico de las instituciones asociadas para incidir en el desarrollo regional y nacional”. Y en particular el objetivo específico 2.2 “Fortalecer la vinculación de las instituciones de educación superior con los distintos sectores de la sociedad” con su meta correspondiente “Formular, difundir e implantar el Programa de Vinculación e Innovación social”.

Fuente: Elaboración propia con base en los documentos revisados.

Como aspecto esencial del *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*, destaca el Objetivo 3.5, con las correspondientes Estrategias 3.5.1, 3.5.4 y 3.5.6 de la *Meta Nacional III, México con educación de calidad*; a través de los cuales, se pretende vincular los distintos niveles educativos con el quehacer científico, el desarrollo tecnológico y el sector productivo. Paralelamente, en el *Programa Sectorial de Educación 2013-2018* se establecieron seis objetivos para articular los esfuerzos en materia educativa; en cada caso, se generaron las estrategias y líneas de acción correspondientes. En particular, el objetivo 6 es el encaminado a fortalecer el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Entre los objetivos, estrategias y líneas de acción del PECiTi 2014-2018, es de interés primordial el objetivo 4 y las estrategias 4.1 y 4.2. Por último, la ANUIES (2016), para solventar las necesidades establecidas en el *Plan de Desarrollo Institucional, Visión 2030*, presenta el objetivo estratégico II, así como el objetivo específico 2.2.

Entre los documentos de planeación revisados pueden observarse distintos elementos de convergencia. Entre los cuales, destaca la necesidad de fortalecer los vínculos entre los sectores productivo (público y privado) y social, por ejemplo, a través de la alineación de la oferta educativa con las necesidades de estos sectores. Otros aspectos relevantes incluyen: (a) la necesidad de incrementar los recursos (tanto humanos como de infraestructura), públicos y privados, destinados a la investigación, innovación y desarrollo; y (b) realizar modificaciones a la normatividad de las IES para estimular el desarrollo de empresas.

Por último, en el análisis de la planeación estatal se incluyen los siguientes documentos. Primeramente, en el *Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019 BC (Actualización)*, el objetivo 3.3 es de importancia fundamental para los procesos de

vinculación entre las IES y el sector productivo. Asimismo, del *Programa de Educación de Baja California 2015-2019* destaca el objetivo 4.3 correspondiente a la Educación Superior. Por último, la *Agenda de Innovación de Baja California* incluye recomendaciones para guiar las actividades productivas (ver tabla 13).

Tabla 13. Aspectos dentro de la planeación estatal relacionados con las actividades de CT

Documento	Aspectos relevantes
Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019 BC (Actualización)	Dentro del apartado <i>Diagnóstico estratégico</i> , sección <i>Educación para la vida</i> , se establece que una de las dimensiones estratégicas hacia las que se orienta el modelo de gestión y política educativa estatal en materia de educación superior implica “una eficaz articulación de la educación superior e investigación científica con las prioridades del desarrollo económico y social local y regional” (pp. 76-77). Asimismo, en el apartado <i>Soluciones para Baja California</i> , en la sección <i>Desarrollo económico sustentable</i> , se plantea el objetivo 3.3, que cita: “Crear las condiciones óptimas para la creación de nuevas empresas y la consolidación de las ya existentes, a través de procesos de innovación con alto valor agregado” (p. 162), entre cuyas metas destacan: (a) incrementar la participación de los fondos federales destinados a I+D, (b) proporcionar a las empresas fondos para la incorporación de procesos tecnológicos con el propósito de fomentar la innovación e impulsar su productividad, y (c) fortalecer el Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación.
Programa de Educación de Baja California 2015-2019	La política sectorial para educación superior relacionada con la cooperación tecnocientífica incluye el aseguramiento de la vinculación de las IES con los sectores social y productivo, así como el fortalecimiento “de la investigación aplicada con enfoque al desarrollo regional del estado a través de un sistema estatal interinstitucional” (p. 71). Los temas y subtemas del objetivo 4.3 del apartado <i>Educación Superior</i> incluyen: (a) consolidar mecanismos de vinculación entre las IES y los sectores productivo y social, (b) fomentar el desarrollo de destrezas y habilidades asociadas a la ciencia, tecnología e innovación, (c) impulsar la consolidación de programas de posgrado que atiendan las necesidades de investigación de la entidad, (c) impulsar la generación de proyectos dirigidos a la innovación e investigación científica y tecnológica que incidan los diferentes sectores.
Agenda de innovación de Baja California 2015. Resumen ejecutivo	La elaboración de la Agenda Estatal de Innovación de Baja California (AGEIBC) se fundamentó en un proceso participativo de actores clave de los sectores académico, empresarial, social y gubernamental. Es un instrumento de política pública que incluye una hoja de ruta, así como recomendaciones para: (a) la instrumentación de los proyectos y (b) la articulación del ecosistema de innovación del estado. En particular, respecto a las estructuras de apoyo al sistema productivo, se destaca que el impulso al desarrollo económico del estado, tiene su fundamento en la política de <i>clusters</i> ; los cuales son un punto de convergencia de actores relacionados con la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación. Los <i>clusters</i> identificados son: Automotriz, Aeroespacial, Dispositivos Médicos, Servicios Médicos y Dentales, Tecnologías de la Información, Electrónica, Logística, Agroindustria y Vitivinícola. En relación con las capacidades científicas, en el análisis del sistema científico-tecnológico, se encontró que en 2013 hubo 611 investigadores inscritos al SNI en el estado, cifra equivalente al 3% del total nacional. Como parte del análisis del sistema de ciencia, tecnología e innovación, en la AGEIBC se menciona que “Baja California dispone de un tejido empresarial, científico y educativo propicio para realizar actividades de desarrollo tecnológico de alto valor, tanto en lo referente a número de instituciones como a la calidad de las mismas. Sin embargo, es indispensable promover el trabajo colaborativo y el incremento presupuestal (...) Baja California es un estado con alto potencial innovador, pero requiere mejorar sus procesos de articulación de los diversos agentes” (p. 41). Finalmente, la hoja de ruta de la AGEIBC tiene como objetivo: promover la vinculación entre los agentes de la Triple Hélice (academia, gobierno y empresas) en cada una de las áreas de especialización seleccionadas, a saber: agroindustria alimentaria, aeroespacial, biotecnología, energías renovables y manufactura avanzada.

Fuente: Elaboración propia con base en los documentos revisados.

El análisis de los documentos de planeación estatales genera resultados similares a las revisiones anteriores, es decir, en los mismos se pone de manifiesto la necesidad de fortalecer los lazos colaborativos (“articular”, “vincular”, “generar mecanismos de vinculación”, “promover la colaboración”) entre las IES y el SP. También, puede observarse que los elementos relacionados con la CT, expuestos en la planeación nacional y estatal, a su vez, están alineados a las leyes y reglamentos analizados.

En síntesis, la abundancia de elementos, relacionados con las actividades encaminadas a la producción y explotación del conocimiento científico y tecnológico, en los documentos de normatividad y prospectiva, pone de manifiesto la importancia de las mismas en el discurso institucional nacional y estatal. Asimismo, y con base en los elementos antes expuestos, se puede concluir de manera general que, tanto la legislación como la planeación estatal hacen eco de las grandes directrices nacionales. Además, en la mayoría de los documentos aquí revisados se hace explícita la necesidad de fortalecer los vínculos entre los sectores académicos y productivos con el objetivo de coadyuvar en un mayor desarrollo económico y social nacional y estatal.

3.3. Normatividad y prospectiva de las IES de Baja California

En este apartado se presenta la revisión de los documentos de normatividad y prospectiva relacionados con las actividades de cooperación tecnocientífica (CT) que llevan a cabo las IES seleccionadas para esta investigación.

3.3.1. Documentos de normatividad de las IES de Baja California

En la tabla 14, se presenta un análisis de los elementos relevantes relacionados con la CT, incluidos en los documentos normativos de los Centros Conacyt (estatutos de personal académico), de las universidades (leyes orgánicas y estatutos generales, Reglamento de propiedad intelectual) y del Tecnológico Nacional de México (Reglamento interior de trabajo del personal docente de los institutos tecnológicos).

Tabla 14. Aspectos relacionados con la CT en documentos normativos de las IES

Documento	Aspectos relevantes
Estatuto del personal académico	Las funciones sustantivas del CICESE, a cargo del personal académico, incluyen: realizar investigación científica básica y aplicada, tecnológica y de innovación; coadyuvar en la

Documento	Aspectos relevantes
CICESE (2018)	transferencia tecnológica al sector productivo; y desarrollar actividades de innovación tecnológica y vinculación (Art. 5). Entre los derechos del personal académico destacan: (a) el desempeño de actividades en otras organizaciones, (b) su participación en asociaciones estratégicas, alianzas tecnológicas, consorcios, unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, empresas de base tecnológica, redes de innovación e incubadoras de empresas, y (c) la remuneración y regalías por concepto de derechos de propiedad intelectual. Entre sus obligaciones sobresalen: (a) la vinculación con los sectores público, social, privado, educativo o empresarial de bienes y servicios, (b) su participación en eventos de docencia, investigación, desarrollo tecnológico, innovación o vinculación, y (c) la colaboración en asociaciones estratégicas, alianzas tecnológicas, consorcios, unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, empresas de base tecnológica, redes de innovación e incubadoras de empresas (Art. 9).
Estatuto del personal académico CIDETEQ (2018)	Una de las principales actividades de los investigadores es su contribución en la transferencia tecnológica, generación de propiedad intelectual y vinculación con los sectores público, social, privado, educativo o empresarial (Art. 6). Entre las obligaciones del personal académico, se incluye su participación en la vinculación con los sectores público, social, privado, educativo o empresarial de bienes o servicios, así como en alianzas estratégicas, alianzas tecnológicas, consorcios, unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, empresas de base tecnológica, redes de innovación e incubadoras de empresas (Art. 13).
Estatuto del personal académico COLEF(2018)	Como actividad adicional a la investigación, docencia y vinculación, se incluye la de “Contribuir a la innovación social mediante la generación de conceptualizaciones, metodologías, diseños, procesos y servicios en el área de las ciencias sociales” (Art. 6). El personal de investigación del COLEF tiene derecho a participar en los procesos de innovación y vinculación dentro su campo de especialidad, asimismo, a percibir la remuneración y las regalías por derechos de propiedad intelectual (Art. 9). Entre sus obligaciones, destaca la de llevar a cabo actividades de investigación, docencia, difusión del conocimiento, desarrollo tecnológico y vinculación, así como la vinculación con los sectores social, público y privado, educativo o empresarial de bienes o servicios (Art. 10).
Ley orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de México (1945)	No se incluyen elementos relacionados con la CT.
Estatuto del personal académico de la UNAM (1970)	No se incluyen elementos relacionados con la CT.
Ley Orgánica del Instituto Politécnico Nacional (1981)	Entre las atribuciones del Instituto Politécnico Nacional destaca la oferta de servicios de asesoría a los sectores público, social y privado para la elaboración y desarrollo de planes y programas de investigación científica y tecnológica, asimismo, la promoción de industrias y servicios que lo vinculen con el sistema nacional de producción (Art. 4). Paralelamente, entre las facultades y obligaciones del Director General se incluye la de “Celebrar convenios de cooperación tecnológica, asesoría técnica, prestación de servicios y de intercambio de experiencias, con otros centros educativos, dependencias del gobierno federal, entidades federativas, municipios y en general, con organismos de los sectores público, social y privado” (Art. 14).
Reglamento interior de trabajo del personal docente de los institutos tecnológicos	No se incluyen elementos relacionados con la CT.
Estatuto del personal académico	No se incluyen elementos relacionados con la CT.

Documento	Aspectos relevantes
de la UABC (1982)	
Estatuto General de la UABC (2017)	Los servicios educativos, proporcionados por las unidades académicas, incluyen los de: (a) <i>investigación</i> : a través de la instrumentación de proyectos enfocados en generar conocimientos, transferir o asimilar tecnología, elaborar patentes y promover los derechos de autor; y (b) <i>vinculación</i> : mediante acciones que enlacen las actividades de cada unidad académica con el entorno social, económico, político, cultural y administrativo (Art. 21). “El consejo de vinculación es la instancia académica de comunicación y orientación formal entre la Universidad y su entorno” (Art. 28).
Reglamento de Propiedad Intelectual de la UABC (2017)	La UABC tiene la custodia del conocimiento, que resulte susceptible de propiedad, intelectual generado a través de sus programas y proyectos, así como del derivado de las actividades realizadas por su personal (Art. 5). Las funciones del Órgano de Propiedad Intelectual son: administrar y operar lo relativo a esta materia en la UABC (Art. 35).
Estatuto General del Sistema CETYS Universidad (2011)	Las funciones sustantivas del CETYS Universidad tienen, entre otras, las siguientes características: la vinculación con los diversos sectores productivos y otros, y el compromiso para dar respuesta a los retos que plantea el desarrollo de la región y el país (Art. 11). El CETYS Universidad debe propiciar la investigación científica aplicada y de desarrollo tecnológico, encaminada tanto a la generación de nuevos conocimientos y tecnologías como a la aplicación práctica de los conocimientos existentes (Art. 13).

Fuente: Elaboración propia con base en los documentos revisados.

Del análisis anterior, se resaltan los siguientes elementos de convergencia. Los documentos de los centros Conacyt (CICESE, CIDETEQ y COLEF) exhiben mayor claridad y profundidad con respecto a las condiciones para la realización de actividades de transferencia de conocimiento y vinculación con los sectores público, social, privado y educativo de los investigadores adscritos a los mismos; en particular, el COLEF se distingue del CICESE y del CIDETEQ, en el fomento de la “innovación social”. Asimismo, entre los derechos de los investigadores titulares de estos centros destacan: (a) participar en alianzas tecnológicas, consorcios, unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, empresas de base tecnológica, y redes de innovación e incubadoras de empresas; (b) percibir la remuneración y regalías generados a partir de trabajos realizados al servicio del Centro, por concepto de derechos de propiedad intelectual. Este último punto también es considerado en los estatutos de personal académico de la UNAM y la UABC, en los cuales además, se establecen los lineamientos respecto del tiempo permitido para realizar este tipo de actividades.

Enseguida se presentan algunos aspectos de particular importancia para el análisis de la CT: (a) la Ley Orgánica del IPN es el único documento en el que se explicita la necesidad de generar industrias y servicios que vinculen a la institución con el sistema nacional de producción y, en consecuencia, le permitan impulsar el

desarrollo nacional; (b) a través del Reglamento de Propiedad intelectual, la UABC protege el conocimiento derivado de sus programas, proyectos y actividades realizadas por su personal, y establece las condiciones para la creación y funcionamiento del Órgano de Propiedad Intelectual; y (c) el Estatuto General del Sistema CETYS Universidad hace énfasis en la vinculación con los diversos sectores productivos y otros, así como en el compromiso con la región y el país.

Una observación relevante se da en el sentido de que los documentos de legislación de las IES no exhiben elementos relacionados con la cooperación con el SP hasta inicios de la década de 1980, lo cual da cuenta del cambio institucional que se ha venido dando en las IES estatales, encaminado a regular las actividades de CT.

3.3.2. Documentos de planeación de las IES de Baja California

Enseguida se presentan los documentos de planeación institucional que orientan las acciones de las IES, en los cuales se incluyen elementos de interés en relación con las actividades de CT (tabla 15).

Tabla 15. Aspectos relacionados con la CT en documentos de planeación de las IES

Documento	Aspectos relevantes
COLEF Programa Estratégico de Mediano Plazo (2014-2018)	Los resultados relevantes del diagnóstico en materia de vinculación incluyeron las siguientes debilidades: (a) comunicación insuficiente, con áreas específicas, en los niveles local, regional, nacional e internacional; y (b) personal designado a la realización de las actividades de vinculación con bajo nivel de calificación. Asimismo, la oportunidad más relevante fue la necesidad, por parte de las instituciones gubernamentales, académicas, sociales y empresariales, de estudios científicos como insumo para la toma de decisiones y acciones para el desarrollo. En contraparte, la principal amenaza residió en la existencia de “restricciones normativas y presupuestales que no facilitan estrategias de comunicación masivas ni la contratación de personal con mayores calificaciones en estas áreas” (p. 5). Respecto a la difusión, la debilidad más destacable fue la poca experiencia que tienen los sectores empresariales para relacionarse con instituciones científicas de investigación social (p. 6).
UNAM Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019	Se establece que la estructuración del Plan de Desarrollo Institucional se sustenta en las funciones sustantivas y en las tareas esenciales de la institución: docencia, investigación, extensión, difusión, vinculación y gestión (p. 2). El programa estratégico 8, denominado <i>Investigación</i> , está “dirigido al fomento, apoyo y evaluación de la investigación, para la generación de conocimientos de frontera y enfocados a atender los problemas nacionales y globales” (p. 34). En este programa destaca la necesidad de implementar estrategias para la acreditación de los laboratorios universitarios, con la finalidad de ofrecer servicios a los sectores productivos del país (p. 34). A su vez, el programa estratégico 9, <i>Innovación y desarrollo tecnológico</i> , está encaminado a “incrementar la capacidad de respuesta de la Universidad a los requerimientos contemporáneos y futuros en materia de innovación y desarrollo tecnológico” (p. 35). Las líneas de acción asociadas a este programa incluyen: (a) definir políticas de ciencia, tecnología e innovación; (b) impartir cursos para fomentar una actitud emprendedora que propicie en los estudiantes; (c) promover la transferencia tecnológica, de las patentes

Documento	Aspectos relevantes
	registradas por la UNAM, hacia organizaciones nacionales e internacionales; (d) crear un programa para favorecer la transferencia del conocimiento, (e) consolidar un sistema institucional de información en el cual se integren patentes, servicios y laboratorios; (f) crear un consejo asesor integrado por representantes de las entidades que realizan investigación con posibilidad de transferencia tecnológica y de innovación, así como miembros del sector empresarial; y (g) crear un catálogo de las capacidades de vinculación y de los instrumentos de protección de la propiedad (pp. 35-36).
<p data-bbox="250 617 441 735">IPN Programa de Desarrollo Institucional 2015-2018</p>	<p data-bbox="480 436 1385 680">En el marco del eje estratégico 4, <i>Investigación, desarrollo tecnológico, innovación y transferencia de tecnología</i>, se incluyen las siguientes acciones: (a) promover una gestión más eficiente de los recursos, públicos y privados, destinados a las actividades de investigación y desarrollo tecnológico; (b) alinear la investigación y el desarrollo tecnológico a la solución de los problemas del país, (c) ampliar el número de investigadores que participan en proyectos de transferencia de tecnología e innovación; y (d) aumentar las alianzas nacionales e internacionales en materia de investigación científica y desarrollo tecnológico (p. 47).</p> <p data-bbox="480 680 1385 919">También, se busca conformar el Sistema Institucional de Innovación; mejorar los procesos de transferencia de tecnología e innovación, principalmente hacia las micro, pequeñas y medianas empresas; y consolidar los esfuerzos en materia de emprendimiento (<i>entrepreneurship</i>) y creación de empresas de base tecnológica (pp. 47-48). Las acciones estratégicas relevantes son: (a) adicionar a los CEC [Centros de Educación Continua] una función de <i>marketing</i>, de enlace y de transferencia tecnológica con el sector productivo; (b) crear empresas politécnicas de base tecnológica, y (c) incrementar la transferencia de tecnología al sector productivo. (p. 51)</p>
<p data-bbox="243 1289 448 1499">Tecnológico Nacional de México Programa Institucional de Innovación y Desarrollo 2013-2018</p>	<p data-bbox="480 928 1385 1163">En el apartado del diagnóstico destinado a la vinculación se hace referencia a que, en 2012 el Modelo de Incubación de Empresas del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos ya se había implantado en 58 institutos tecnológicos, lo cual permitió la creación de 1,742 empresas. Además, con el propósito de fortalecer la vinculación con los diversos sectores de la sociedad, sobre todo con el sector productivo, se fomentó la integración de los Consejos Institucionales de Vinculación de los Institutos Tecnológicos, tal que, para ese mismo año, el 95 % de los institutos ya con este órgano de apoyo, asesoría y consulta (p. 30).</p> <p data-bbox="480 1163 1385 1318">Entre los problemas detectados en esta área, destacan: (a) mecanismos rudimentarios para la transferencia de conocimiento y desarrollo tecnológico hacia el sector productivo; (b) marco normativo inapropiado para impulsar el desarrollo de la propiedad intelectual y la transferencia de conocimiento; y (c) no se considera a los Centros de Incubación e Innovación Empresarial en la estructura orgánica (p. 30).</p> <p data-bbox="480 1318 1385 1444">Objetivo 5. <i>Consolidar la vinculación con los sectores público, social y privado.</i> De la estrategia 5.1. <i>Fortalecer los esquemas de vinculación institucionales</i>, la línea de acción de relevancia se enfoca en fortalecer los mecanismos de vinculación con la iniciativa privada (p. 57).</p> <p data-bbox="480 1444 1385 1625">Asimismo, a la estrategia 5.3. <i>Impulsar la transferencia de conocimiento y de desarrollo tecnológico al sector productivo</i>, corresponden las líneas de acción encaminadas a: (a) la generación de un marco normativo para la creación y operación de Oficinas de Transferencia de Tecnología en los institutos; (b) la difusión y comercialización de los productos generados en la investigación científica y tecnológica; (c) la generación de proyectos de desarrollo tecnológico que involucren la inversión pública y privada (p. 58).</p> <p data-bbox="480 1625 1385 1864">Por último, la estrategia 5.4. <i>Desarrollar el talento emprendedor y la creación de empresas de base tecnológica</i>, incluye las siguientes líneas de acción: (a) consolidación del Modelo Talento Emprendedor para fomentar la cultura emprendedora y la incubación de empresas; (b) consolidación del Modelo de Incubación del Tecnológico Nacional de México; (c) operación de los Centros de Incubación e Innovación Empresarial para incrementar la creación de empresas, preferentemente de base tecnológica; y (d) impulso al Modelo de Atención y Aceleración Empresarial, con enfoque al desarrollo tecnológico de micro, pequeñas y medianas empresas (p. 58).</p>
<p data-bbox="269 1873 422 1894">UABC Plan de</p>	<p data-bbox="480 1873 1385 1894">Del apartado de diagnóstico, los resultados relevantes relacionados con la vinculación</p>

Documento	Aspectos relevantes
Desarrollo Institucional 2015-2019	<p>incluyeron: (a) el inicio de operaciones de la Unidad de Vinculación y Transferencia de Tecnología (UVTT) en 2012, creada para desarrollar la cultura de propiedad intelectual, así como la vinculación de la UABC con el sector empresarial (p. 94); (b) la UABC no contaba con una política que sustentara adecuadamente los proyectos de servicios en materia de investigación, vinculación, transferencia de conocimiento y tecnología; (c) inexistencia de un sistema para calcular costos de proyectos de servicios de investigación y desarrollo tecnológico (p. 96). Con respecto a la situación de los egresados, se menciona que un porcentaje de los mismos enfrenta problemas para insertarse de manera exitosa en el mercado ocupacional. Dos de los factores que inciden en esta situación son “una formación profesional deficiente o no acorde con las exigencias de los empleadores, como resultado de la desvinculación universitaria del sector productivo, y un desaprovechamiento de los potenciales de emprendimiento de nuestros estudiantes” (p. 117).</p> <p>Por otra parte, la debilidad de la infraestructura relacionada con la vinculación, se deriva de que los esquemas de enlace con empresas, gobierno y sociedad no favorecen la empleabilidad de los egresados, de ahí la necesidad de que los programas educativos contribuyan tanto a la atención de problemáticas del desarrollo social y económico de la entidad como a la creación de sistemas de innovación para mejorar la competitividad del estado (pp. 122-123).</p> <p>Del programa <i>Vinculación y colaboración</i> destacan las siguientes estrategias: (a) diversificar y fortalecer las relaciones de la UABC tanto con empresas como con el sector público, para la generación y transferencia de resultados de investigación adecuados a las necesidades de los potenciales beneficiarios; (b) fomentar el desarrollo de la capacidad innovadora en académicos y estudiantes, así como la generación de empresas orientadas a resolver necesidades del entorno público, productivo y social; (c) promover la participación de los sectores público, social y empresarial en proyectos de investigación (pp. 159-160). Asimismo, del programa <i>Comunicación, imagen e identidad</i>, la estrategia de importancia se enfoca en el impulso de un programa de comunicación interna y externa que contribuya a: mantener informados a los académicos acerca de las políticas e instrumentos públicos, privados e institucionales de fomento a las actividades de vinculación con sectores sociales y empresariales (p. 166); y hacer del conocimiento de organismos públicos, sociales y empresariales los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, así como los servicios de asistencia técnica, consultoría, asesoría, licenciamiento y transferencia de tecnología que ofrece la UABC (p. 167).</p>
Plan de desarrollo CETYS 2020	<p><i>En el objetivo estratégico 1, orientado a “impulsar un claustro académico de alto nivel de formación que enriquezca las tareas de docencia, investigación y extensión, con enfoque hacia medición del aprendizaje y uso de la tecnología”, destaca la iniciativa relacionada con los centros de excelencia (p. 29). Así, los Centros de Excelencia son espacios destinados tanto al impulso y desarrollo de la investigación y la vinculación como al mejoramiento de la calidad académica de la Institución. Los Centros de Excelencia del Sistema CETYS (Cexcu) nacen en asociación con los colegios del Sistema CETYS (Ingeniería, Administración y Negocios, y Ciencias Sociales y Humanidades), A través de los Cexcu, se pone a disposición de los distintos sectores, principalmente del estado, una servicios de alta calidad para potenciar el desarrollo regional (pp. 35-36); sus funciones incluyen tanto la generación de nuevo conocimiento como la aplicación del existente (p. 36).</i></p>

Fuente: Elaboración propia con base en los documentos revisados.

De inicio, es importante destacar que el Programa Estratégico de Mediano Plazo (2014-2018) del COLEF, fue el único documento de planeación de los tres centros Conacyt al que pudo accederse vía Internet. Por otra parte, La UNAM y el IPN, como universidades nacionales, tienen en común líneas de acción encaminadas a la generación de políticas institucionales para: (a) el fomento de

actividades de innovación y desarrollo tecnológico, (b) la promoción de la cultura de la innovación y del desarrollo tecnológico, (c) la difusión de los servicios, y (d) una mayor vinculación con los egresados. Por su parte, la UABC, además de coincidir con los aspectos anteriores, destaca la importancia de que la sociedad valore positivamente tanto los servicios que presta la misma (asesoría, consultoría especializada, investigación, transferencia de tecnología) como la realización de proyectos con organismos públicos, sociales y empresariales.

En el caso del ITT (ahora parte del Tecnológico Nacional de México), se observa un mayor interés en la apertura de Oficinas de Transferencia Tecnológica, la incubación de empresas de base tecnológica y el fomento del talento emprendedor; coincidiendo también en el primer punto con la UABC y en el tercero con el IPN. Finalmente, CETYS (universidad privada) destaca con un modelo innovador de colaboración con el entorno productivo, a través de los Centros de Excelencia del Sistema CETYS (Cexcu), en los cuales se planea poner a disposición de los distintos sectores servicios de alta calidad para potenciar el desarrollo regional.

Así, al igual que en los ámbitos nacional y estatal, los documentos de planeación de las IES de Baja California, con potencial para la generación de conocimiento tecnocientífico, exhiben numerosos elementos encaminados a dar una estructura institucional y organizacional a las actividades de CT. El desafío es entonces, llevar a la práctica todo lo establecido en dichos documentos, ya que para esto se requiere, además de la voluntad de todos los sectores involucrados, destinar los recursos suficientes para alcanzar las metas planteadas.

A manera de cierre del apartado, enseguida se presentan algunas conclusiones generales de los estudios empíricos y documentos normativos y de planeación que reflejan la postura gubernamental oficial acerca de la CT:

- La mayoría de los estudios empíricos no abordan ciertos aspectos de vital importancia en el análisis de la CT. Por ejemplo, la perspectiva de representantes del SP o la revisión de las bases institucionales de la CT.
- A través de la *Ley de Ciencia y Tecnología* se han establecido diversos mecanismos para fomentar la cooperación IES-SP. Entre estos: la creación del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTi), proyectos académicos vinculados con la pequeña y mediana empresa,

creación de unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, y repositorios de publicaciones en formato digital.

- Normalmente, las leyes y reglamentos estatales hacen eco de las pautas que marcan las normas y legislaciones nacionales, y pocas veces trascienden las directrices enmarcadas.
- En los documentos de planeación nacionales destaca la necesidad de fortalecer los vínculos entre los sectores productivo (público y privado) y social. Otros aspectos relevantes incluyen: (a) la necesidad de incrementar los recursos (tanto humanos como de infraestructura), públicos y privados, destinados a la investigación, innovación y desarrollo; y (b) realizar modificaciones a la normatividad de las IES para estimular el desarrollo de empresas.
- El análisis de los documentos de planeación estatales pone de manifiesto la necesidad de fortalecer los lazos colaborativos (“articular”, “vincular”, “generar mecanismos de vinculación”, “promover la colaboración”) entre las IES y el SP.
- Los elementos relacionados con la CT, expuestos en la planeación nacional y estatal, a su vez, están alineados a las leyes y reglamentos analizados.
- La abundancia de elementos relacionados con las actividades encaminadas a la producción y explotación del conocimiento científico y tecnológico, en los documentos de normatividad y prospectiva, pone de manifiesto la importancia de las mismas en el discurso institucional nacional y estatal.
- Los documentos de legislación de las IES no exhiben elementos relacionados con la vinculación, colaboración o cooperación con el SP hasta inicios de la década de 1980.
- En los documentos de planeación de las IES de Baja California se establecen numerosos elementos encaminados a dar una estructura institucional y organizacional a las actividades de CT.

Una vez revisados los estudios empíricos internacionales, nacionales y estatales, y establecido el posicionamiento de las actividades de cooperación entre las IES y el SP en el marco institucional nacional y estatal, así como en el discurso oficial de las IES motivo de estudio; en el siguiente capítulo se detalla el método utilizado para la recolección de los datos empíricos.

Capítulo IV. Método

Con la intención de exponer detalladamente los elementos del proceso a través del cual se llevó a cabo la recolección de datos empíricos, en este capítulo se explicita el diseño de la investigación. Enseguida se profundiza en la forma en que se recolectaron los datos empíricos, en particular, la percepción de los profesores-investigadores adscritos a las IES motivo de estudio, así como la percepción de los representantes de organismos empresariales enfocados en la vinculación con el sector educativo. En el caso de los profesores-investigadores se aplicó una encuesta, en tanto, para los empresarios se utilizaron entrevistas.

4.1 Diseño del estudio

El diseño de investigación que se utilizó para esta investigación fue el de “métodos complementarios o metodología múltiple”. En particular, Smith (2006) utilizó la denominación de *metodología múltiple* para referirse a estudios que integran al menos un método cuantitativo y uno cualitativo, con el propósito de producir conocimiento. Otros autores mencionaron que los investigadores pueden integrar varios paradigmas metodológicos (p. e. cuantitativo y cualitativo), y que dicha integración puede llevar a un mejor entendimiento de un tema particular, a través de las tensiones y argumentos opuestos que emergen al conducir una metodología múltiple (Plano-Clark y Creswell, 2008).

Con respecto a la validez de los métodos complementarios, Smith (2006) mencionó que ésta se puede establecer a través de la triangulación, la cual tiene como propósito confirmar las inferencias hechas a partir de los hallazgos de varios métodos o aproximaciones de investigación. Por otra parte, Plano-Clark y Creswell (2008, pp. 376-377) utilizaron una clasificación de distintos diseños de métodos complementarios –establecida anteriormente en el libro de Creswell y Plano-Clark de 2007, a partir de la revisión de 12 tipologías encontradas en la literatura– para organizar los ejemplos de investigaciones. Los tipos de diseños establecidos por estos autores fueron:

- *Concurrente (de triangulación)*: implica realizar la recolección y el análisis de los datos de manera concurrente, unificando los dos

conjuntos de datos y utilizando la combinación para entender mejor el problema de investigación.

- *Incrustado*: consiste en incrustar un método (cuantitativo o cualitativo) dentro de un estudio más grande guiado por otro método (cualitativo o cuantitativo), con el método secundario enfocado a una pregunta diferente y utilizando el mismo para mejorar la implementación o interpretación del método primario.
- *Exploratorio secuencial*: supone implementar los métodos en dos fases distintas, comienza con la recolección y análisis de datos cualitativos para luego pasar a la fase cuantitativa. Es utilizado cuando un tema necesita ser explorado cualitativamente antes de que el mismo pueda ser medido o examinado cuantitativamente.
- *Explicativo secuencial*: también consta de dos fases, la primera corresponde a la recolección y análisis de datos cuantitativos, para luego enlazar los resultados cuantitativos a una fase cualitativa. Se utilizan los datos y resultados cualitativos para complementar o explicar los resultados cuantitativos iniciales.

Con base en lo expuesto, y considerando los objetivos de la investigación, se decidió realizar la misma a partir de una combinación del *enfoque explicativo secuencial* con el *enfoque concurrente*, ya que, la recolección y análisis de los datos constó de dos fases: la inicial, correspondiente a los datos cuantitativos (a través de la técnica de la encuesta); en tanto, la segunda se enfocó en los datos cualitativos (realización de entrevistas semiestructuradas). Por último, ambos tipos de datos se analizaron en conjunto con el propósito de encontrar puntos de convergencia entre las opiniones de los profesores-investigadores y los representantes empresariales; teniendo como eje de análisis los documentos de normatividad y prospectiva nacionales, estatales y de las IES motivo de estudio (ver figura 4).

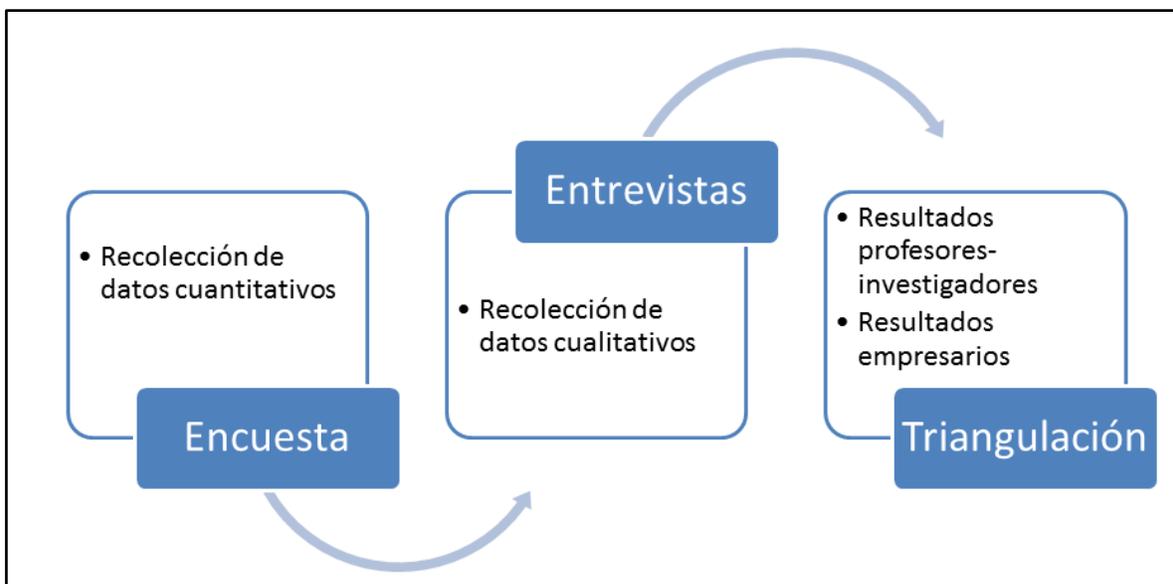


Figura 4. Secuencia cronológica del diseño de la investigación.
Fuente: Elaboración propia.

También se estableció que el estudio de caso, en particular, el método de casos cruzados, como la mejor opción para analizar la problemática de la cooperación IES-SP en Baja California. Lo anterior con base en los siguientes argumentos. En el *estudio de caso* se incluye una descripción y análisis intensivos de un fenómeno o unidad social –un grupo, institución o comunidad–, esta aproximación busca describir dicho fenómeno en profundidad al concentrarse en una entidad única (Merriam, 2002). Por su parte, Yin (2006) estableció que al comenzar con preguntas de investigación explícitas, utilizar un diseño de investigación para responderlas, coleccionar y presentar suficiente evidencia para respaldar las interpretaciones, y hacer referencia a la investigación relacionada al definir las preguntas y establecer conclusiones, se pueden producir estudios de caso más sólidos. Con respecto al método de casos cruzados, Borman, Clarke, Cotner y Lee (2006) mencionan que a este método también se le denomina “sitios cruzados” o “estudios de caso de múltiples sitios”, y es definido como el proceso de recolectar y analizar los datos desde múltiples instancias seleccionadas, con el propósito de responder preguntas de investigación particulares.

Así, los casos motivo de investigación incluyen las IES que destacan en la generación de conocimiento científico y tecnológico en Baja California: CICESE,

CIDETEQ, COLEF, CNyN-UNAM, IA-UNAM, CITEDI-IPN, UABC, ITT, y CETYS. Dichas instituciones-organizaciones fueron elegidas a partir de la revisión de la literatura en la que se hace mención a las mismas (Cabrera et al., 2015; Gobierno de la República-Conacyt, 2015; López-Leyva, 2002). Además, cumplen con los criterios que manejan diversas investigaciones desarrolladas sobre la CT que llevan a cabo las organizaciones del conocimiento (CEPAL, 2010; De Fuentes y Dutrénit, 2012, 2014; Villasana, 2011).

Para explicitar la alineación entre las técnicas de recolección y de análisis de datos con las preguntas de investigación y los objetivos, a continuación se presenta la matriz de congruencia desarrollada para tal fin. En particular, se consideran las técnicas de recolección de datos empíricos (correspondientes a las preguntas 3 y 4), para profundizar en la descripción de las mismas en los subapartados siguientes (ver tabla 16).

Tabla 16. Matriz de congruencia de la investigación

Preguntas de investigación	Objetivos	Unidades de análisis	Técnica de recolección de datos	Técnicas de análisis de datos
3. ¿Cuál es la percepción de los profesores-investigadores de las IES de Baja California acerca de la cooperación tecnocientífica IES-SP?	Conocer la percepción de los profesores-investigadores de las IES de Baja California acerca de la cooperación tecnocientífica IES-SP.	Profesores-investigadores (miembros del SNI) de las IES seleccionadas	Encuesta (cuestionario auto administrado en línea)	Análisis de confiabilidad, de correlación y estadísticos descriptivos
4. ¿Cuál es la percepción de los representantes del sector productivo de Baja California acerca de la cooperación tecnocientífica IES-SP?	Conocer la percepción de los representantes del sector productivo de Baja California acerca de la cooperación tecnocientífica IES-SP	Representantes de asociaciones y consejos de vinculación empresariales	Entrevistas	Análisis de contenido deductivo (<i>Atlas ti</i>)

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Estudio de percepción de los profesores-investigadores

Para la recolección de datos empíricos, la primera fase se enfocó en recuperar la percepción de los profesores-investigadores acerca de las condiciones y procesos relacionados con la cooperación tecnocientífica. Para cumplir con el propósito de obtener los datos cuantitativos, se utilizó la técnica de la encuesta, la cual fue implementada a través de un cuestionario administrado en línea. El alcance de este estudio es exploratorio-descriptivo.

4.2.1. Participantes

Se decidió conocer la percepción de los profesores-investigadores debido a que, según la literatura tanto internacional como nacional, son los agentes de las IES directamente involucrados en las actividades de investigación y cooperación tecnocientífica con el sector productivo. Además, en México, los investigadores de las universidades y centros de investigación están sujetos a un conjunto de incentivos común (SNI), esta situación ayuda a entender la forma en que dichas organizaciones interactúan con el SP (De Fuentes y Dutrénit, 2012). Así, la elección de los participantes fue intencional, considerando únicamente a los académicos que formaban parte del SNI a la fecha de la aplicación de la encuesta.

Los profesores-investigadores adscritos a los casos de estudio –CICESE, CIDETEQ, COLEF, CNyN-UNAM, IA-UNAM, CITEDI-IPN, UABC, ITT, y CETYS– representaron el 97.15% (817 de 841) del padrón de beneficiarios del SNI para el año 2017 en Baja California¹⁷. De los 817 profesores-investigadores que conformaron el marco muestral, únicamente se obtuvieron 774 direcciones de correo electrónico; es decir, la tasa de recuperación global fue de 95%. La invitación a responder el cuestionario se hizo de forma censal con la información de los participantes obtenida para cada institución.

4.2.2. Técnicas e instrumentos

Para recabar la información acerca de la percepción de los profesores-investigadores de las IES se decidió utilizar la técnica de la encuesta, debido a que a través de ésta se puede llegar a un mayor número de participantes e

¹⁷ El padrón de beneficiarios SNI se encuentra en la liga <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/sistema-nacional-de-investigadores>

identificar patrones o tendencias de respuesta de los mismos. Lo anterior, en concordancia con Brenner (2006), quien mencionó que la encuesta se utiliza para encontrar piezas particulares de información o para determinar la frecuencia de diferentes respuestas en categorías preestablecidas. Además, en la revisión de la literatura, se encontró que esta técnica fue utilizada por algunos autores de estudios empíricos estatales relevantes para la investigación, como Montes (2002), Alcántar et al. (2006) y Cabrera et al. (2017).

En particular, el cuestionario utilizado en la encuesta, denominado *Cuestionario para medir la percepción de la cooperación tecnocientífica entre las IES y el sector productivo*, incluyó 24 ítems: 16 de opción múltiple, 2 de respuesta construida y 6 escalas tipo Likert (Anexo A). En la tabla 17, se puede observar la organización de los mismos.

Tabla 17. Organización de los ítems del cuestionario

Ámbito	Descripción del ámbito	Tipo de ítem		
		Opción múltiple	Escala Likert	Respuesta construida
Individual	Aspectos relacionados con conocimientos, experiencias, actitudes y motivaciones de los profesores-investigadores acerca de la cooperación tecnocientífica,	1, 2, 3, 4, 5, 9, 10	6, 7, 8, 11	12, 13
Organizacional	Aspectos relacionados con la cooperación tecnocientífica que se lleva a cabo al interior de las IES como organizaciones.	14, 15, 16, 17, 19, 20	18	-
Institucional	Aspectos relacionados con las normas formales e informales que existen en las IES respecto de las actividades de cooperación tecnocientífica.	22, 23, 24	21	-

Fuente: Elaboración propia con base en el cuestionario.

Para el desarrollo de las tablas de especificaciones, del cuestionario, se trabajó bajo la supervisión de un experto en materia de cooperación tecnocientífica, desde el enfoque teórico del *Institucionalismo Contemporáneo Integrado*. En las mismas se establecieron y definieron los ámbitos del constructo cooperación tecnocientífica, también se especificaron las dimensiones y los

indicadores (Anexo B). Los ámbitos incluidos son el individual, el organizacional y el institucional; dentro del ámbito individual se incluyen las dimensiones: *actitud hacia la cooperación tecnocientífica* y *apoyos institucionales*; en la dimensión organizacional se consideran las dimensiones: *estructura*, *recursos* y *capacidades*, e *incentivos*; por último, la dimensión institucional consta de las dimensiones: *instituciones formales* y *cambio institucional*.

4.2.3. Procedimiento

A continuación se presentan las fases incluidas en el procedimiento de recolección de datos de la encuesta, así como las etapas y actividades que se desarrollaron al interior de cada una de las mismas.

Fase 1. Diseño y desarrollo del cuestionario

La primera actividad realizada para esta fase incluyó la revisión de la literatura de estudios teóricos y empíricos. Para esto, se tomaron en consideración las aportaciones realizadas por distintos autores, principalmente desde el enfoque teórico del *Institucionalismo Contemporáneo Integrado*. También, se retomaron algunos elementos importantes generados desde las perspectivas de los Sistemas de Innovación, el Modo 2 de Generación de Conocimiento y el Modelo de la Triple Hélice.

Como producto de la revisión del marco teórico, se seleccionó el constructo que representaría al objeto de estudio de la investigación: la cooperación tecnocientífica IES-SP. También se establecieron los ámbitos, dimensiones e indicadores a través de los cuales se operacionalizaría el constructo. Lo anterior a través de la elaboración de las tablas de especificaciones (ver Anexo B). Posteriormente, y teniendo como insumo las tablas de especificaciones, se desarrollaron de los ítems correspondientes y se procedió a la integración de los mismos en el cuestionario.

Fase 2. Validación del cuestionario

Se obtuvieron evidencias de validez de contenido mediante el jueceo de expertos (uno en psicometría y tres en cooperación tecnocientífica). Para realizar este proceso, se hizo llegar a cada uno de ellos el cuestionario, solicitándoles

comentarios puntuales sobre la claridad, congruencia y pertinencia de los ítems. Las observaciones hechas por los expertos fueron integradas para la elaboración de la versión final del cuestionario.

Con el propósito de establecer la confiabilidad, y obtener evidencias de validez del instrumento, los datos fueron procesados y analizados usando el método de Cronbach (para medir la consistencia interna de las escalas). Asimismo, se realizaron análisis correlacionales para las variables contenidas en las escalas, mediante la generación de matrices policóricas.

Fase 3. Pilotaje del cuestionario

Una vez concluida la fase de validación, el cuestionario se subió a Internet, mediante la aplicación de acceso abierto para la gestión de encuestas denominada *Google forms*. A manera de prueba piloto, se solicitó a cinco profesores-investigadores de distintas IES estatales y nacionales que respondieran el cuestionario. Además, con el propósito de afinar detalles relacionados con el vocabulario, redacción, ortografía e interfaz. Las preguntas incluidas en la lista de cotejo elaborada para este fin fueron las siguientes:

1. ¿Cuánto tiempo le tomó responder el cuestionario (sin interrupciones)?
2. ¿El contenido introductorio del cuestionario le pareció adecuado y suficiente para motivar su respuesta?
3. ¿El cuestionario presenta una demanda lingüística excesiva como vocabulario muy especializado o términos técnicos innecesarios?
4. ¿El cuestionario presenta una estructura lógica de acuerdo al tipo de fenómeno que evalúa?
5. ¿Encontró algunos ítems que le parecieran redundantes?, ¿cuáles?
6. ¿El cuestionario presenta errores ortográficos y "de dedo"?, ¿cuáles?
7. ¿La redacción del cuestionario es clara?
8. ¿Las características de la interfaz son adecuadas (colores, formato y tamaño de letra)?

Los resultados de la prueba piloto permitieron realizar mejoras en la redacción del cuestionario, así como ajustes en la presentación del mismo.

Fase 4. Desarrollo de la encuesta

Una vez integrada la base de datos con los nombres y direcciones de correo electrónico de los profesores-investigadores de las IES seleccionadas, se procedió a enviarles una invitación para participar en la encuesta, de manera censal. En la misma, se incluyó una presentación del proyecto de investigación y un vínculo a la página del cuestionario en línea. Se estableció como tiempo límite de recuperación de respuestas un mes, a partir del envío del correo de invitación. Para incrementar el porcentaje de respuesta se procedió a enviar un recordatorio a los profesores-investigadores, asimismo, el plazo se incrementó un mes más.

El porcentaje de respuesta de la aplicación del instrumento, por tipo de institución y global, se presenta en la tabla 18. La tasa de respuesta global fue de 23.77%, la cual estuvo por debajo del óptimo descrito por Smyth y Pearson (2011) quienes señalaron un óptimo de respuesta del 32 al 39%. Sin embargo, los mismos establecieron dicho criterio a partir de estudios en los cuales la gestión de la aplicación del cuestionario estuvo a cargo de las autoridades de las instituciones de adscripción de los participantes. Considerando que el envío no fue realizado desde una instancia institucional, y que la respuesta se derivó de la voluntad de los participantes, y no debido a la posible presión laboral; el hecho de que más de una quinta parte de todos los profesores-investigadores SNI de las IES seleccionadas accedieran a responder la encuesta puede dar indicios del interés que una buena parte de la comunidad académica tiene hacia la CT.

Tabla 18. Porcentaje de respuesta de los profesores-investigadores

Institución	Cantidad de correos enviados	Respuestas obtenidas	% de respuesta
CIDETEQ	3	0	0.00
CICESE	170	22	12.94
COLEF	65	9	13.85
CNYN-UNAM	62	10	16.13
ITT	34	6	17.65
CITEDI-IPN	10	2	20.00
IA-UNAM	33	10	30.30
UABC	388	122	31.34
CETYS	9	3	33.33
GLOBAL	774	184	23.77

Fuente: Elaboración propia.

En particular, destacan, con tasas de respuesta menores al 15%, el CIDETEQ, el CICESE y el COLEF, y con tasas mayores al 30%, el IA-UNAM, la UABC y el CETYS. Dichos valores extremos dan cuenta de la diferencia en cuanto a interés y solidaridad de los profesores-investigadores de las diversas instituciones.

Una vez depurada la base de datos, se procedió a realizar los análisis correspondientes, mismos que se detallan en el siguiente apartado.

4.2.4. Análisis de los datos

Con el propósito de obtener información relevante a partir de las respuestas proporcionadas por los participantes, se llevaron a cabo análisis estadísticos descriptivos, particularmente, análisis de frecuencias. Los resultados de estos análisis se presentan y discuten en el capítulo siguiente.

4.3. Estudio de la percepción de los empresarios

La segunda fase del estudio implicó la recolección de datos cualitativos para complementar la información recuperada mediante la fase cuantitativa (encuesta). En este caso, la técnica de recolección de datos conllevó el desarrollo de entrevistas semiestructuradas a empresarios (representantes empresariales de organismos enfocados en la vinculación con el sector educativo).

4.3.1. Participantes

Se entrevistó a seis representantes de varias asociaciones empresariales de Ensenada, Mexicali y Tijuana¹⁸, enfocadas en promover la cooperación entre las IES y el SP. Estos participantes, además de desempeñar dicho cargo, son destacados empresarios del estado. Así, la riqueza de la información que pueden brindar los entrevistados, deriva de su conocimiento puntual sobre las actividades de CT entre las IES y el SP; más que por la cantidad de entrevistas desarrolladas, la fortaleza metodológica radica en la adecuada selección de los participantes. Las asociaciones seleccionadas son:

- **Ensenada.** Consejo Coordinador Empresarial de Ensenada, Comité de Vinculación Escuela Empresa de Ensenada (COVEE).

¹⁸ La elección de dichas sedes se fundamenta en la presencia de IES de relevancia en investigación tecnocientífica en las mismas.

- **Mexicali.** Comité de Vinculación Escuela-Empresa (Consejo de Desarrollo Económico de Mexicali).
- **Tijuana.** Comité de Vinculación Educativa de Tijuana (Consejo de Desarrollo Económico de Tijuana), Asociación de la Industria Maquiladora y de Exportación (Index Tijuana), y Comisión de Educación de Coparmex (Tijuana).

Adicionalmente, se integró la información obtenida a través de un informante clave, cuya colaboración con esta investigación se sustentó en la importancia de su opinión sobre la CT, ya que, el mismo, además de ser académico, es empresario y fungió como funcionario público de Conacyt en Baja California.

4.3.2. Técnicas e instrumentos

La entrevista de investigación se define como una conversación entre dos personas, la cual es iniciada por el entrevistador y cuyo propósito es obtener información relevante para una investigación; la misma está enfocada hacia un contenido especificado por objetivos preestablecidos (Cohen, Manion y Morrison, 2007). Al respecto, Brenner (2006) mencionó que las entrevistas se pueden realizar desde dos aproximaciones: la inductiva y la deductiva; en la primera, el investigador trata de describir las categorías que emergen de los datos durante el proceso analítico. Desde la aproximación deductiva, el investigador parte de constructos teóricos en el proceso de investigación. En consecuencia, las preguntas se formulan utilizando estos constructos, y el análisis puede hacerse al examinar de qué manera los informantes se refieren a los mismos durante la entrevista.

La elección de esta técnica se fundamentó en la necesidad de conocer a detalle la naturaleza de la CT de las IES con el SP como motor de la innovación regional, a través de la información proporcionada por informantes clave. En particular, para los propósitos de este estudio, se estableció la necesidad de desarrollar *entrevistas semiestructuradas enfocadas*, en las cuales el entrevistador tiene conocimiento previo acerca de los procesos de CT del entrevistado con las IES, por lo que las mismas fueron estructuradas sistemáticamente sobre este tema en particular. Pero, también se le proporcionó al informante libertad para

definir el contenido de sus aportaciones (Vela, 2001). Otros estudios empíricos en los que se utilizó esta técnica fueron los de Carro (2004), Jáuregui (2012) y García-Galván (2018a). Las entrevistas fueron audiograbadas (con el consentimiento previo de los informantes) lo cual permitió al entrevistador enfocarse en la conversación, así como obtener un registro más completo de las palabras reales de los entrevistados (Brenner, 2006).

Según Brenner (2006), para favorecer la comparabilidad de la información generada por los entrevistadores, en el enfoque deductivo es posible incluir un protocolo más estructurado en las entrevistas que desde el enfoque inductivo; dicho protocolo es utilizado sistemáticamente con todos los informantes. Un protocolo semiestructurado tiene la ventaja de preguntar a todos los informantes el mismo núcleo de preguntas, pero con la libertad de incluir otras preguntas para complementar las respuestas recibidas). El protocolo (o guion) de entrevista utilizado en este estudio incluyó 25 preguntas relacionadas con la cooperación tecnocientífica IES-SP, agrupadas en cuatro dimensiones. Las preguntas incluidas fueron de tipo abierto, ya que ofrecen al entrevistado un marco de referencia pero sin restringir sus respuestas más que por el tema de la pregunta, el cual es determinado por la naturaleza del problema en cuestión. Las mismas hicieron referencia, de manera directa, tanto a hechos (preguntas descriptivas y experienciales) como a opiniones (Cohen et al., 2007).

Las dimensiones incluidas en el guion de entrevista fueron: *Expectativas y realidades*, *Evaluación externa de los arreglos institucionales y organizacionales*, *Beneficios obtenidos*, y *Apoyo a la cooperación tecnocientífica desde el SP* (Anexo C).

- Dentro de las *Expectativas y realidades*, se indagó sobre aspectos relacionados con las circunstancias en las que se lleva a cabo la CT en la práctica, en comparación con el ideal de realización de las mismas.
- La *Evaluación externa de los arreglos institucionales y organizacionales*, incluyó elementos que permitieran conocer la opinión que se tiene en el SP acerca de la normatividad y organización existente al interior de las IES de Baja California.

- Dentro de los *Beneficios obtenidos*, se cuestionó acerca del provecho (financiero o no) que ha conseguido el SP a través de las actividades de CT con las IES.
- Respecto al *Apoyo a la cooperación tecnocientífica desde el SP*, se desarrollaron preguntas que dieran cuenta del interés de las empresas por coadyuvar en los procesos de vinculación con el sector académico, así como de las características de este apoyo.

4.3.3. Procedimiento

Enseguida se presentan las fases, etapas y actividades relacionadas con el desarrollo de las entrevistas semiestructuradas.

Fase 1. Desarrollo y validación del guion de entrevistas

Los grandes temas incluidos en el guion, representados por las dimensiones del mismo, fueron generados y revisados en colaboración con un experto en el campo de estudio. Las preguntas incluidas en cada dimensión, correspondieron a elementos relevantes de la CT relacionados tanto con estudios teóricos y empíricos como con documentos de normatividad y prospectiva nacionales y estatales. Una vez generado el guion de entrevistas, el mismo fue enviado para revisión a dos expertos en CT. Las observaciones respecto del contenido y forma de las preguntas fueron tomadas en consideración para la elaboración de la versión final del guion de entrevistas.

Fase 2. Desarrollo de las entrevistas

La primera actividad de esta fase fue la determinación de los participantes. El criterio de selección incluyó que fueran representantes de organismos empresariales enfocados en generar lazos de colaboración entre el sector empresarial y el académico. Los nombres, cargos y datos de contacto de los participantes, obtenidos a partir de la búsqueda en Internet, fueron integrados en un listado. Con el propósito de establecer un contacto formal con los posibles participantes, se solicitó la elaboración de una carta institucional de presentación de la investigación para cada representante empresarial. Una vez elaboradas las cartas, se procedió a la concertación de citas con los informantes clave, vía telefónica o electrónica. A partir de este proceso de contacto, se obtuvo la

programación de entrevistas. Ya concertadas las entrevistas, se asistió a las citas programadas en las ciudades de Ensenada, Tijuana y Mexicali; la mayoría de ellas fueron realizadas por dos entrevistadores, en los casos que no fue posible esto, solamente se contó con la presencia de un entrevistado.

La preparación de las entrevistas incluyó la transcripción completa de cada una de las entrevistas. Con el propósito de organizar, analizar y sistematizar los comentarios emitidos por los entrevistados, se trabajó con la herramienta informática de análisis cualitativo *Atlas.ti 7.0*.

4.3.4. Análisis de los datos

La técnica utilizada para analizar las transcripciones de las entrevistas realizadas en este estudio fue el análisis de contenido, el cual permite probar cuestiones teóricas para mejorar el entendimiento de los datos; con esta técnica se pueden agrupar palabras y frases que comparten el mismo significado en unas cuantas categorías relacionadas con el contenido (Elo y Kyngäs, 2008). El análisis de los datos fue guiado por la propuesta de Brenner (2006), quien identificó las fases críticas del desarrollo de un marco de análisis sistemático: transcripción, descripción, análisis, interpretación y presentación. A continuación, se detalla la metodología utilizada para el análisis de la información generada a través de las entrevistas, en particular, de las transcripciones de las mismas.

Según Recuero (2014), el análisis de los datos incluye dos niveles: el *textual* y el *conceptual*. En el nivel textual se preparó el cuerpo del texto para una revisión conceptual; dicha preparación consistió en seleccionar la información que podría ser útil en la siguiente fase. Por su parte, el nivel conceptual hace referencia al análisis semántico (de significado), por lo que se establecieron relaciones entre las categorías y los códigos asignados. La última fase del análisis de las transcripciones incluyó el diseño de las redes semánticas así como la interpretación correspondiente.

Nivel textual

Segmentación de citas

En adelante, una cita puede entenderse como un fragmento que contiene información relevante para la investigación y que, dada su contundencia semántica, puede reportarse en los resultados de manera textual.

Codificación abierta

En el marco de la Teoría Fundamentada, un código es la etiqueta que se agrega a un fragmento de la transcripción para resumir la orientación de su contenido. Existen tres tipos de códigos: *in vivo*, abierto y axial. El código *in vivo* es aquel en donde, a falta de una etiqueta apropiada, el cuerpo del texto se asume como nombre tentativo; este tipo de códigos se utiliza con expresiones o términos creados por el entrevistado y que representan, por sí mismos, valor semántico. El código “abierto” o convencional, es aquel que el investigador nombra a partir de la relación con los conceptos de su marco teórico. Finalmente, se denominan códigos “axiales”, aquellos que permiten establecer un vínculo semántico entre dos códigos abiertos (Strauss, 2001).

Nivel conceptual

Codificación selectiva

Como lo indican Strauss y Corbin (2002), la codificación selectiva conlleva el establecimiento de una categoría central que resume el objeto de investigación. El análisis semántico, realizado con el programa de análisis de datos cualitativos asistidos por computadora *Atlas.ti* (versión 7), permitió organizar los códigos en familias (categorías) y súper familias (dimensiones), siendo estas últimas, mecanismos que permiten organizar códigos a partir de un criterio común. Según Straus (2001), se trata de un primer elemento para la elaboración posterior de vínculos y relaciones axiales.

A este respecto, es importante mencionar que la designación de las súper familias fue hecha con base en las dimensiones establecidas en el guion de entrevistas para la cooperación tecnocientífica (ver Anexo C), adicionando una dimensión destinada a los hallazgos. Por su parte, las familias estuvieron conformadas por los códigos que representaban ideas afines sobre una temática

particular. La codificación fue realizada en el marco de múltiples reuniones y discusiones, en colaboración con expertos en el tema.

Microanálisis

Posteriormente se llevó a cabo una revisión minuciosa de los códigos y categorías definidos en las fases previas. Este proceso se realizó de acuerdo a Strauss y Corbin (2002), quienes recomiendan realizar una revisión línea por línea de las transcripciones, con el propósito de corroborar que no se haya omitido ningún código; además, sugieren revisar de manera detallada los códigos establecidos, buscando que sean mutuamente excluyentes y que su nombre no se preste a posibles confusiones. Esta fase analítica es elemental, en la medida en que representa la última oportunidad para tener códigos concisos que posibiliten un análisis semántico adecuado.

Diseño de redes semánticas

Según Quillian (1968), la red semántica puede entenderse como: “un grafo en el cual los nodos o vértices etiquetados representan conceptos o características específicas, mientras que las líneas, también etiquetadas, representan vínculos de diversas clases entre conceptos” (p.130).

En cada red semántica, los códigos se agruparon a partir de la densidad (número de veces que fueron mencionados por los participantes), y de izquierda a derecha, tal que los códigos de la izquierda son los más densos. Asimismo, dentro de cada uno de los nodos es posible observar la densidad del código (izquierda) y el número de nodos con los que se relaciona (derecha). Las flechas rojas indican las interconexiones entre los nodos de cada súper familia y sus familias de códigos correspondientes. Las flechas negras representan la codificación axial, es decir, los vínculos entre conceptos; las frases conectoras utilizadas para este fin corresponden a las opciones que ofrece el *Atlas.ti* por defecto.

4.4. Triangulación de los resultados

Debido a que el diseño de la investigación fue en parte *concurrente*, se realizó el contraste entre la información obtenida a través de la encuesta aplicada a los profesores-investigadores versus aquella obtenida mediante la realización de entrevistas con los representantes del sector productivo. Lo anterior, con la

intención de dotar de validez cruzada (o de criterio y pruebas) a los hallazgos cuantitativos (Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista, 2010). Para la presentación de este análisis se elaboraron tablas comparativas, en las mismas se integraron los aspectos de convergencia y divergencia obtenidos a partir de la percepción de ambos tipos de participantes, en relación con los elementos de relevancia presentes en la normatividad y planeación gubernamental que tienen que ver con la CT.

Recapitulando, en este apartado se presentó el diseño de la investigación; se describió la recolección de los datos empíricos: percepción de los profesores-investigadores adscritos a las IES motivo de estudio, y percepción de los representantes de organismos empresariales enfocados en la vinculación con el sector educativo. En el capítulo V, se presentan los resultados de la encuesta aplicada a los profesores-investigadores; en tanto, en el VI, se da cuenta de los hallazgos de las entrevistas desarrolladas con los empresarios; como último elemento de análisis, en el capítulo VII, se detalla la triangulación de los resultados de la aplicación de ambas técnicas.

Capítulo V. Resultados y discusión de la encuesta

En este capítulo se presentan los resultados que se obtuvieron al aplicar el “Cuestionario para medir la percepción de la cooperación tecnocientífica entre las IES y el sector productivo”. En primera instancia, se muestran los análisis de confiabilidad del cuestionario con el propósito de dar cuenta de la robustez del mismo. Enseguida, se exponen las características de los profesores-investigadores que respondieron la encuesta. Por último, se presentan las percepciones de los participantes acerca de las condiciones en las que se lleva a cabo la cooperación tecnocientífica IES-SP en Baja California, actualmente; obtenidas, en su mayoría, a través de preguntas con respuestas de opción múltiple, así como de algunas preguntas de respuesta construida.

5.1. Análisis correlacionales y de confiabilidad

Para dar mayor rigor académico al estudio y obtener evidencias de validez del instrumento, se desarrollaron algunos análisis estadísticos con el propósito de que el mismo pueda ser replicado en investigaciones futuras.

Los análisis que se llevaron a cabo para el cuestionario fueron: (a) el cálculo del *Alpha de Cronbach* para cada escala y el total de las mismas, y (b) la generación de matrices de correlación inter-ítem con el fin de explorar el tamaño y el tipo de la relación que guardan las variables contenidas en cada una de las escalas. Se desarrollaron ambos análisis ya que el *Alpha de Cronbach* es un coeficiente que refleja la consistencia interna de cada escala, en tanto las correlaciones inter-ítem muestran el grado de similitud entre los elementos de cada escala (lo óptimo es que los valores de estas correlaciones fueran moderados).

5.1.1. Análisis de confiabilidad

Según Field (2009), el análisis de confiabilidad (obtención del *Alpha de Cronbach*) se puede usar para medir la consistencia de un cuestionario. Los rangos establecidos por Thorndike (1989) para el coeficiente α pueden apreciarse en la tabla 19.

Tabla 19. Rangos de confiabilidad para α según Thorndike

0.81 a 1.00	Muy alta
0.61 a 0.80	Alta
0.41 a 0.60	Moderada
0.21 a 0.40	Baja
0.01 a 0.20	Muy baja

Fuente: Recuperado de Thorndike (1989).

En la tabla 20 se presentan los valores del *Alpha de Cronbach* para cada una de las seis escalas que fueron incluidas en el cuestionario, así como el valor total calculado para las mismas.¹⁹ Los resultados de este análisis para las escalas²⁰ implican que la confiabilidad de éstas va de alta a muy alta (.655 a .910); en tanto, la confiabilidad general podría calificarse como muy alta (0.918). En consecuencia, dado el valor encontrado del coeficiente α , puede decirse que las escalas tienen una consistencia aceptable, lo cual aporta evidencias para afirmar que las mismas miden el constructo que se intenta medir.

Tabla 20. Resultados del análisis de confiabilidad mediante el Alpha de Cronbach

Ítem	Nombre de la escala	Elementos de la escala	Alpha de Cronbach (SPSS)
6	Componente cognitivo de la actitud hacia la CT-I	4	.712
7	Componente afectivo de la actitud hacia la CT	8	.856
8	Percepción sobre los apoyos institucionales hacia la CT	3	.867
11	Componente cognitivo de la actitud hacia la CT-II	15	.910
18	Percepción sobre la infraestructura y gestión de la CT	7	.655
21	Percepción del marco institucional de la CT	9	.684
Total		46	.918

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

¹⁹ Dichos valores se obtuvieron a través del programa de análisis estadístico SPSS.

²⁰ Los ámbitos incluidos en el cuestionario son: el individual, el organizacional y el institucional. Al ámbito individual pertenecen las escalas relativas a los ítems 6, 7, 8 y 11; al organizacional corresponde la escala del ítem 18, y al institucional, la del 21.

5.1.2. Análisis correlacionales

Una matriz de correlación inter-ítem²¹ contiene los coeficientes de correlación de Pearson (r) entre todos los pares de ítems de una escala. Un coeficiente de +1 indica una relación positiva perfecta, un coeficiente de -1 indica una relación negativa perfecta, un coeficiente de 0 indica que no existe ninguna relación lineal en absoluto (Field, 2009). Para Fox (1981, como se citó en Field, 2009), los valores de la r de Pearson se pueden agrupar en cuatro categorías: $\pm .50$ ó menos: correlación baja; $\pm .50$ a $\pm .70$: correlación moderada²²; $\pm .70$ a $\pm .86$: correlación alta; y $\pm .86$ ó más: correlación muy alta. A continuación, se presentan las matrices policóricas de las correlaciones inter-ítem para las cuatro escalas incluidas en el ámbito individual.²³

A través de las dos primeras escalas del cuestionario, se pretende medir la actitud de los participantes hacia la CT, es decir, la organización relativamente estable de creencias acerca de la cooperación tecnocientífica que predispone a los profesores-investigadores para responder preferentemente en un determinado sentido (Rokeach, 1968). De inicio, se presentan los resultados para la escala correspondiente al ítem 6 (tabla 21), la cual da cuenta de los pensamientos de los participantes acerca de la CT.

Como puede observarse, las correlaciones para esta escala van de bajas a moderadas (menores a +0.7), siendo la correlación más alta la que se dio entre las variables *Complementariedad CT con docencia e investigación* y *Apoyo a la formación de estudiantes*, con un valor de .647. La variable que menos se relacionó con las demás es la de *CT como fuente de recursos*.

²¹ La matriz de correlación inter-ítem es una matriz simétrica (de n columnas por n renglones) que muestra los valores de correlación de Pearson, los cuales miden el grado de relación lineal entre cada par de elementos o variables de cada escala. La matriz de correlación se utiliza para evaluar la fuerza y dirección de la relación entre dos elementos o variables.

²² En el caso de las escalas, lo recomendable son las correlaciones moderadas, ya que correlaciones altas implican que los ítems de una pareja miden lo mismo, y correlaciones bajas suponen que la fuerza de la relación entre los ítems es débil.

²³ Se utiliza este tipo de análisis porque incluyen un ajuste al coeficiente de Pearson para variables ordinales.

Tabla 21. Correlaciones del componente cognitivo de la actitud hacia la CT (primera parte)

	Complementariedad de CT con docencia e investigación	Apoyo a la formación de estudiantes	CT como fuente de recursos	CT como retribución a la sociedad
Complementariedad de CT con docencia e investigación	1			
Apoyo a la formación de estudiantes	.647	1		
CT como fuente de recursos	.324	0.526	1	
CT como retribución a la sociedad	.467	0.629	.402	1

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

La segunda escala, correspondiente al ítem 7, incluye elementos para indagar sobre los afectos y creencias acerca de la CT (tabla 22). En este caso se obtuvieron correlaciones bajas y moderadas; también se presentaron correlaciones altas entre algunos elementos, y, en particular, una correlación muy alta (.974) entre el *Impulso de la CT desde la administración central* y el *Impulso de la CT desde las unidades académicas*. Los valores altos y muy altos indican que los elementos de estas parejas están midiendo características muy similares. Por otra parte, la variable que menos se relaciona con los otros elementos de la escala es el gusto por *Realizar nuevas actividades*.

Tabla 22. Correlaciones del componente afectivo de la actitud hacia la CT

	Trabajo en equipo	Realizar nuevas actividades	Agrado por actividades empresariales	Agrado por actividades de CT	Solucionar problemas del ámbito productivo	Agrado por los profesores-investigadores que realizan CT	Impulso de la CT desde la administración central	Impulso de la CT desde las unidades académicas
Trabajo en equipo	1.0							
Realizar nuevas actividades	.457	1.0						
Agrado por actividades empresariales	.405	.391	1.0					
Agrado por actividades de CT	.543	.578	.720	1.0				
Solucionar problemas del ámbito productivo	.431	.447	.689	.721	1.0			
Agrado por los profesores-investigadores que realizan CT	.544	.394	.500	.703	.599	1.0		
Impulso de la CT desde la administración central	.473	.332	.494	.685	.553	.766	1.0	
Impulso de la CT desde las unidades académicas	.579	.386	.514	.740	.614	.778	.974	1.0

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Asimismo, para la tercera escala (tabla 23), correspondiente al ítem 8, en general, se observaron correlaciones altas (mayores a +0.7), lo cual denota que las variables medidas por dichos enunciados están fuertemente relacionadas entre sí.

Tabla 23. Correlaciones de la percepción sobre los apoyos institucionales hacia la CT

	Suficiencia de los apoyos financieros para la CT	Formación a los profesores-investigadores en CT	Procedimientos claros de los procesos de CT
Suficiencia de los apoyos financieros para la CT	1.0		
Formación a los profesores-investigadores en CT	.798	1.0	
Procedimientos claros de los procesos de CT	.707	.844	1.0

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

La escala correspondiente a la segunda parte del componente cognitivo de la actitud hacia la CT se presenta en la tabla 24. En general, las correlaciones fueron moderadas (entre +0.5 y +0.7), los casos de correlaciones altas fueron la excepción. Las correlaciones bajas se derivaron principalmente de cuatro elementos: *No realizar CT por comodidad*, *Buenas experiencias en CT*, *Aumento de la CT por reducción de financiamiento*, y *Gobierno como dinamizador de la demanda de productos y servicios de las IES*. Lo anterior indica que estas variables son las que menos se relacionaron con el resto de la escala, sin embargo, se establece la relevancia de mantener todos los enunciados, ya que los mismos dan claridad sobre el fenómeno estudiado.

Tabla 24. Correlaciones del componente cognitivo de la actitud hacia la CT (segunda parte)

	CT como solución a problemas sociales	Compromiso en el desarrollo de la CT.	No realizar CT por comodidad	Conocimiento de los beneficios de la CT	Buenas experiencias en CT	Aumento de la CT por reducción de financiamiento	Compromiso de las IES con la sociedad	CT como detonante del desarrollo
CT como solución a problemas sociales	1.0							
Compromiso en el desarrollo de la CT.	.750	1.0						
No realizar CT por comodidad	.303	.340	1.0					
Conocimiento de los beneficios de la CT	.550	.541	.403	1.0				
Buenas experiencias en CT	.426	.410	.389	.682	1.0			
Aumento de la CT por reducción de financiamiento	.249	.220	.257	.276	.468	1.0		
Compromiso de las IES con la sociedad	.619	.604	.351	.562	.370	.383	1.0	
CT como detonante del desarrollo	.634	.687	.398	.652	.436	.376	.834	1.0
Formación enfocada en profundizar la CT	.528	.563	.361	.565	.362	.268	.724	.645
Calidad de la investigación para mejorar la CT	.510	.487	.387	.526	.488	.417	.648	.554
A mayor CT, mayor prestigio de las IES ante la sociedad	.550	.467	.412	.642	.413	.328	.624	.677
A mayor CT, mayor legitimidad de las IES ante la sociedad	.611	.562	.346	.509	.394	.319	.645	.612
Alinear los posgrados a necesidades del mercado.	.496	.583	.259	.528	.307	.278	.643	.629
CT para solucionar problemas del entorno	.536	.608	.238	.466	.311	.268	.681	.612
Gobierno como dinamizador de la demanda de productos y servicios de las IES	.415	.394	.278	.458	.496	.308	.370	.427

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Tabla 24. Correlaciones del componente cognitivo de la actitud hacia la CT (continuación)

	Formación enfocada en profundizar la CT	Calidad de la investigación para mejorar la CT	A mayor CT, mayor prestigio de las IES ante la sociedad	A mayor CT, mayor legitimidad de las IES ante la sociedad	Alinear los posgrados a necesidades del mercado	CT para solucionar problemas del entorno	Gobierno como dinamizador de la demanda de productos y servicios de las IES
CT como solución a problemas sociales							
Compromiso en el desarrollo de la CT							
No realizar CT por comodidad							
Conocimiento de los beneficios de la CT							
Buenas experiencias en CT							
Aumento de la CT por reducción de financiamiento							
Compromiso de las IES con la sociedad							
CT como detonante del desarrollo							
Formación enfocada en profundizar la CT	1.0						
Calidad de la investigación para mejorar la CT	.853	1.0					
A mayor CT, mayor prestigio de las IES ante la sociedad	.690	.669	1.0				
A mayor CT, mayor legitimidad de las IES ante la sociedad	.686	.706	.858	1.0			
Alinear los posgrados a necesidades del mercado	.622	.567	.546	.594	1.0		
CT para solucionar problemas del entorno	.623	.587	.583	.697	.798	1.0	
Gobierno como dinamizador de la demanda de productos y servicios de las IES	.369	.290	.404	.449	.429	.456	1.0

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

En la tabla 25 se exhiben los resultados de las correlaciones entre los elementos incluidos en la escala del ítem 18. Como puede observarse, se presentan algunas correlaciones moderadas, siendo la mayoría bajas (menores a ± 0.5). Además, la correlación alta entre los elementos *Condiciones de las instalaciones para la investigación* y *Condiciones del equipo para a la investigación*, indica que ambos elementos están midiendo casi lo mismo. El elemento *Dificultades para el entendimiento entre académicos y empresarios* correlaciona negativamente con 4 de 6 afirmaciones, lo cual da indicios de que mide lo contrario que el resto de la escala.

Tabla 25. Correlaciones de la percepción sobre la infraestructura y gestión de la CT

	Condiciones de las instalaciones para la investigación	Condiciones del equipo para a la investigación	Uso de las TIC para el desarrollo de CT	Existencia de personal especializado para la CT	Desarrollo de habilidades emprendedoras y de vinculación	Diferencia entre necesidades de demandantes e IES	Dificultades para el entendimiento entre académicos y empresarios
Condiciones de las instalaciones para la investigación	1.0						
Condiciones del equipo para a la investigación	.858	1.0					
Uso de las TIC para el desarrollo de CT	.498	.444	1.0				
Existencia de personal especializado para la CT	.430	.377	.600	1.0			
Desarrollo de habilidades emprendedoras y de vinculación.	.232	.274	.478	.609	1.0		
Diferencia entre necesidades de demandantes e IES	.135	.044	.077	.012	-.078	1.0	
Dificultades para el entendimiento entre académicos y empresarios	-.050	-.034	.081	-.083	-.131	.387	1.0

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

En la tabla 26 se presentan las correlaciones para el ámbito institucional (ítem 21). En este caso, las correlaciones obtenidas fueron en su mayoría bajas, pudiendo ser positivas o negativas; para algunas parejas de elementos, los valores fueron casi nulos. Esta escala, en particular, presenta los valores de correlación más bajos de todas las escalas, lo cual indica que sus elementos no están relacionados entre sí, es decir, no están midiendo lo mismo.

Tabla 26. Correlaciones de la percepción sobre la percepción del marco institucional de la CT

	Conveniencia de reglamentar las actividades de CT	Inclusión de la CT en la planeación institucional	Inclusión de la CT en el modelo educativo	Conocimiento de los trámites para la realización de convenios	Efecto de la fiscalización de recursos para la CT	Formación en CT de los académicos desde la experiencia práctica	Necesidad de protocolos de actuación relacionados con la CT	Fomento de la CT a través de las políticas públicas	Integrar a los académicos en la revisión de la normatividad de la CT
Conveniencia de reglamentar las actividades de CT	1.0								
Inclusión de la CT en la planeación institucional	.757	1.0							
Inclusión de la CT en el modelo educativo	.522	.717	1.0						
Conocimiento de los trámites para la realización de convenios	.404	.335	.382	1.0					
Efecto de la fiscalización de recursos para la CT	-.021	-.233	-.150	.154	1.0				
Formación en CT de los académicos desde la experiencia práctica	.188	.158	.232	.188	-.008	1.0			
Necesidad de protocolos de actuación relacionados la CT	-.024	.005	.046	.173	.109	.766	1.0		
Fomento de la CT a través de las políticas públicas	.082	-.038	-.084	.241	.211	.606	.840	1.0	
Integrar a los académicos en la revisión de la normatividad de la CT	.021	.016	.114	.227	.125	.552	.762	.669	1.0

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

A manera de resumen de los análisis de confiabilidad, se puede concluir que el valor del *Alpha de Cronbach* del cuestionario (.918) indica que el mismo presenta una consistencia interna alta, lo cual implica que es confiable. Las conclusiones por escala se presentan a continuación.

En los casos de las escalas de los ítems 6 y 7, la mayoría de los valores del coeficiente de Pearson (r) fueron moderados; siendo, el valor del *Alpha de Cronbach* (.712 y .856 respectivamente), por lo que se infiere una confiabilidad alta derivada de ambos análisis. Las escalas de los ítems 8 y 11 presentaron valores de correlación altos y moderados, así como los valores del *Alpha* más altos (.867 y .910). Por último, las escalas de los ítems 18 y 21 presentaron los coeficientes de correlación más bajos, siendo sus valores del *Alpha* (.655 y .684) los más bajos de todo el cuestionario (sin dejar de ser aceptables, según Thorndike).

Con base en lo expuesto anteriormente, se puede concluir que los análisis practicados a cada una de las escalas, a pesar de los valores de r bajos, de manera general, indican que éstas son confiables para recopilar información de los ámbitos individual, organizacional e institucional de la percepción de los profesores-investigadores acerca de la CT. Sin embargo, se reconoce la necesidad de realizar análisis estadísticos que pudieran ampliar esta información.

Es importante destacar que los resultados antes expuestos fueron obtenidos desde un enfoque técnico, y que la discusión acerca de los hallazgos obtenidos a partir del cuestionario puede leerse de manera independiente a la sección anterior, con la confianza de que se han hecho los análisis estadísticos correspondientes que garantizan el rigor académico que requiere cualquier instrumento diseñado para obtener evidencias sobre el fenómeno de estudio.

5.2. Características de los participantes

Para dar inicio a este apartado, se presenta la información a través de la cual se puede caracterizar la muestra de profesores-investigadores que dieron respuesta al cuestionario sobre CT. La recopilación de la misma se relaciona con los resultados de estudios en los cuales se encontró que algunos de los factores individuales que explican la probabilidad de que los académicos se comprometan

en interacciones con la industria incluyen: el género y edad de los investigadores, su experiencia previa en la interacción con el SP, su estatus académico; así como sus campos de investigación y el alcance de la colaboración académica (De Fuentes y Dutrénit, 2012).

Asimismo, cabe destacar que, según la Agenda de Innovación de Baja California (2015), en 2013, 611 investigadores de Baja California se registraron en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI); dicho número representó el 3% respecto al total nacional para tal año. De forma similar, con motivo de la presente investigación se obtuvo el padrón de Beneficiarios SNI para el año 2017²⁴, en el cual aparecían 27,186 investigadores registrados, de los cuales 841 correspondían al estado de Baja California. Estos últimos representaban el 3.09 % del total nacional, lo cual denota que la proporción se ha mantenido estable en el transcurso de cuatro años.

Como parte de las características de los participantes se aprecia que, del total de los 184 profesores-investigadores encuestados, solamente el 28% son mujeres (figura 5); tal dato es inferior al proporcionado por Conacyt, acerca de que el 37% de los integrantes del SNI en 2018 fueron mujeres²⁵. Lo anterior pudiera reflejar una baja participación del sexo femenino en la encuesta. En la misma figura se presentan los rangos de edad de los participantes, al respecto destaca que poco más de la mitad de ellos (51%) tenían 45 años o menos, lo anterior pone de manifiesto la juventud de la planta académica de las IES más importantes de Baja California. Un ejemplo de este fenómeno, es el programa Cátedras Conacyt²⁶, el cual representa un cambio institucional en “las reglas del juego”, ya que para incorporarse al mismo, los nuevos profesores-investigadores deben tener un recorrido académico con un perfil más amplio a la docencia, que implica experiencia previa en la investigación (con un fuerte énfasis en lo aplicado).

²⁴ Recuperado el 12 de octubre de 2017 de <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/sistema-nacional-de-investigadores>

²⁵ Información tomada de <http://www.conacytprensa.mx/index.php/sociedad/politica-cientifica/390-las-mujeres-en-la-ciencia>

²⁶ Para mayor información dirigirse al sitio <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/genero-y-ciencia>

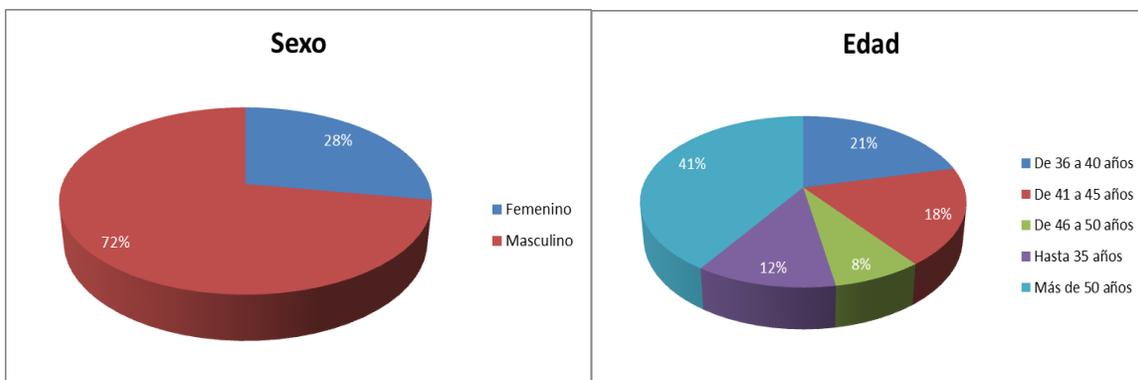


Figura 5. Sexo y edad de los participantes.

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

En la figura 6 puede observarse que dos terceras partes (66%) de los encuestados se concentran en una sola institución (UABC). Si comparamos tal dato con el porcentaje de profesores-investigadores de la UABC a los que se envió la invitación a participar en la encuesta, el cual es del 50.1%, podría ser un indicio de una mayor predisposición de los mismos a responder, dado el origen de la encuesta: la propia institución; o podría denotar una mayor apertura de dichos profesores-investigadores a la colaboración académica. Cabe destacar que no se recibió ninguna respuesta de los profesores-investigadores del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQ). Respecto de la antigüedad laboral de los participantes, se puede observar que más de una cuarta parte (28%) tiene 5 años o menos laborando como profesor-investigador, lo cual confirma la “juventud” de la planta laboral.

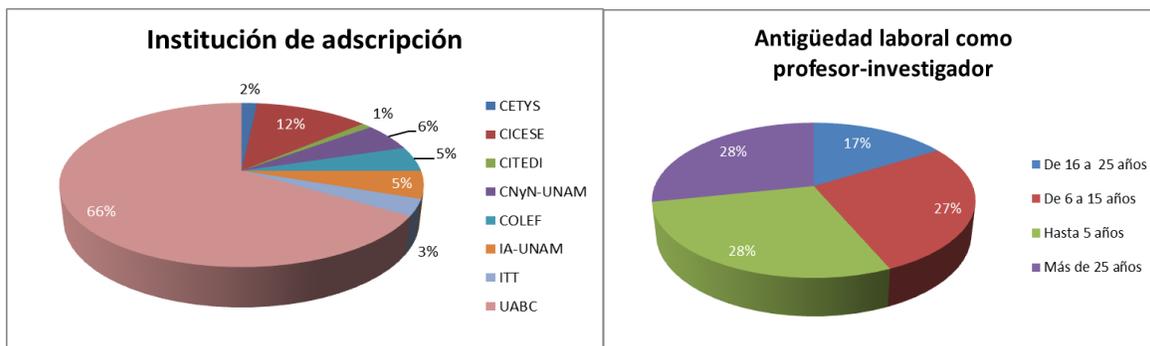


Figura 6. Institución de adscripción y antigüedad laboral de los participantes.

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

La distribución de los participantes en relación a las áreas de conocimiento establecidas por el SNI (figura 7) indica que las áreas I (Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra) y V (Ciencias Sociales) tuvieron el porcentaje más elevado de participación, con 23% cada una; en tanto, el área con menor participación (4%) fue el área III (Medicina y Ciencias de la Salud).

También, con respecto al SNI, se indagó sobre el nivel al cual pertenecían, es de destacar que más de la mitad de los miembros (54%) se encontraban en el nivel 1, en tanto 20% estaba en el nivel 2 y solamente el 5% en nivel 3. Lo anterior contrasta con lo encontrado por Cabrera, López-Leyva y Serrano (2017), quienes aplicaron un cuestionario a 95 investigadores de Ensenada, Baja California. Dicho estudio lo realizaron en esta ciudad ya que la consideraban intensiva en conocimiento y con potencial para convertirse en un entorno innovador, dado que contaba con una alta concentración de profesores-investigadores, investigadores, técnicos y estudiantes de posgrado. Estos autores encontraron que alrededor del 40% de los encuestados declararon pertenecer a los niveles 2 y 3. Al comparar este dato con lo arrojado por esta investigación, implica una reducción importante de investigadores que han obtenido dichos niveles.

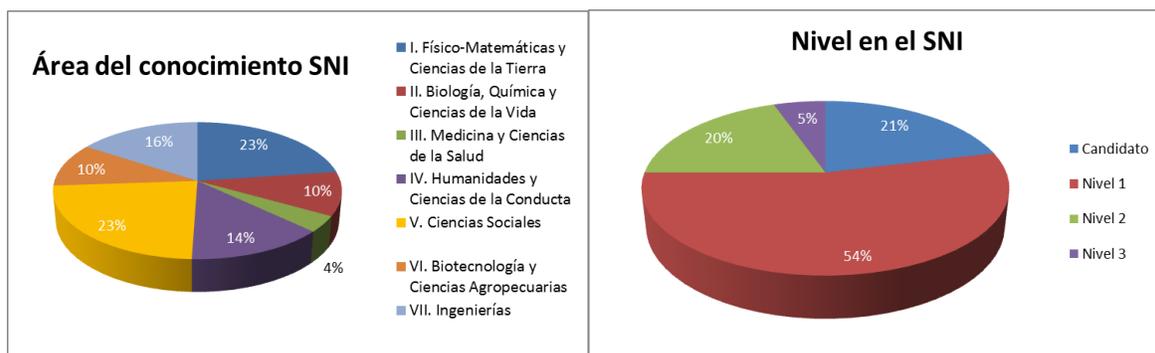


Figura 7. Área de conocimiento y nivel de los participantes en el SNI.

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Otra característica de los participantes que se exploró fue el número de colegas (investigadores SNI) con los que colaboran frecuentemente (figura 8). La opción que obtuvo mayor porcentaje de respuesta fue la de “3 a 6”, lo cual da indicios de que la mayoría prefieren grupos medianos en cuestión de trabajo colaborativo.

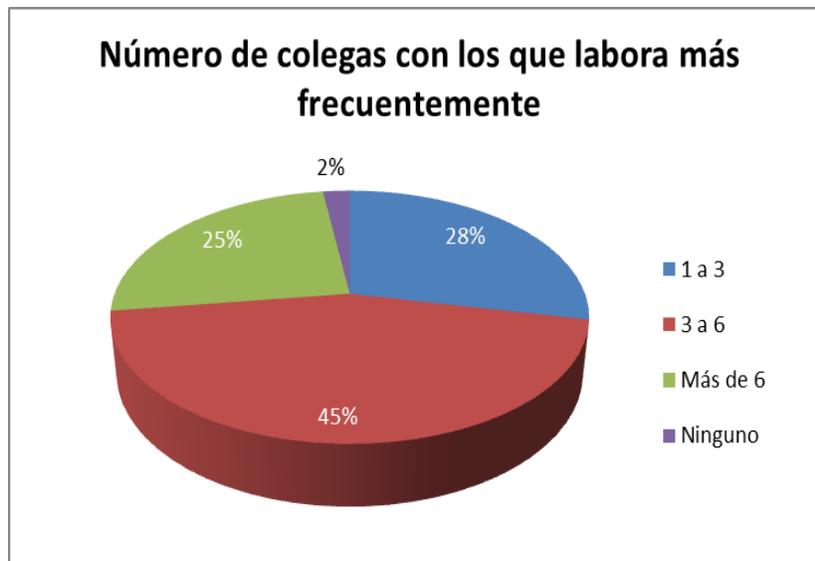


Figura 8. Número de colegas con que colaboran los participantes.
Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Los resultados anteriores se pueden relacionar con lo mencionado por De Fuentes y Dutrénit (2012), quienes señalaron que las características de los investigadores que generan beneficios a largo plazo para las empresas son: el grado académico, el campo de conocimiento al que pertenecen, el tamaño del equipo de investigación y la capacidad para obtener fondos públicos; específicamente, los investigadores que tienen título de doctorado, que colaboran en pequeños equipos de investigación, y que trabajan en determinados campos del conocimiento, tienen mayor probabilidad de influir de forma positiva en el entorno productivo.

5.3. Condiciones de la CT desde la percepción de los profesores-investigadores

En esta sección se presentan los resultados obtenidos a partir de los ítems desarrollados para indagar sobre la percepción de los participantes acerca de las condiciones individuales, organizacionales e institucionales en las que se llevan a cabo los procesos de cooperación tecnocientífica IES-SP.

5.3.1. Aspectos personales de los investigadores y su relación con la CT

Aquí se exploran los aspectos relacionados con conocimientos, experiencias, actitudes y motivaciones de los profesores-investigadores acerca de la CT. De inicio, se presenta la experiencia de los encuestados respecto de la vinculación

con el entorno, contrastándola con la antigüedad laboral de los mismos (figura 9). En la figura se observa que el porcentaje de los profesores-investigadores que no ha tenido participación con el entorno es bajo para todas las categorías de antigüedad laboral, siendo la categoría de “6 a 15 años” la que exhibe un menor porcentaje de profesores-investigadores sin experiencia en la vinculación. Además, llama la atención que dicha categoría es la única en la que se pone de manifiesto el interés de los profesores-investigadores de tener experiencia en la vinculación con el entorno en caso de no tenerla, ya que, el total de los que manifestaron no tener experiencia, también indicaron que les interesaría tenerla.

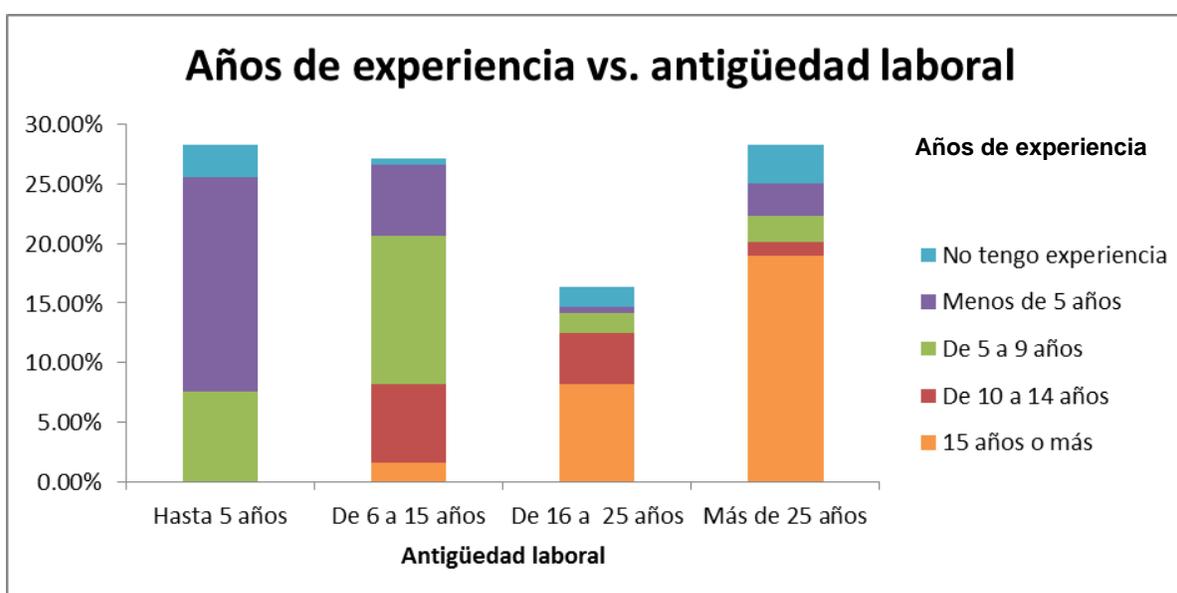


Figura 9. Años de experiencia en la vinculación vs. antigüedad laboral²⁷
Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

En particular, los resultados de la encuesta coinciden con los de Perkmann et al. (2013), quienes se enfocaron en el estudio del “compromiso académico”.²⁸ Estos autores realizaron un meta análisis que incluyó diversas investigaciones de corte internacional y encontraron que la antigüedad de los académicos se relaciona positivamente con la colaboración. También a este respecto, Boardman

²⁷ El valor de Chi² para la relación entre estas variables fue significativo con un nivel de confianza de 95%.

²⁸ Perkmann et al. (2013) definen el compromiso académico como la colaboración relacionada con el conocimiento, de investigadores académicos con organizaciones no académicas; estas interacciones incluyen actividades formales como investigación colaborativa, investigación por contrato y consultoría, así como actividades informales.

y Ponomariov (2009) encontraron que los científicos más antiguos tienen más probabilidades de haber trabajado con personal de la industria en patentes y tener artículos en coautoría, lo anterior debido a su mayor experiencia y estatus académico, los cuales son relevantes para dichas actividades de colaboración. Siguiendo a estos autores, en el presente estudio se encontró que solamente cerca del 40% de los participantes mencionaron tener 10 años o más realizando actividades de vinculación con el entorno, lo que implicaría menores posibilidades de generar patentes y artículos en coautoría debido a su menor experiencia; aquí es importante hacer mención del relevo generacional que se ha estado dando en algunas de las IES de Baja California, el cual pudiera ser un factor que esté incidiendo.

En la tabla 27, se exhiben los resultados con respecto al actor con que más han interactuado los profesores-investigadores, en relación con el principal ámbito geográfico de sus actividades de cooperación. Con fines comparativos se pueden considerar los resultados estatales y regionales como regionales (en total 36.42%), según lo establecido por De Fuentes y Dutrénit (2014), para quienes la proximidad geográfica de la IES respecto de la empresa indica si la IES está ubicada en la misma localidad, la misma región, otra región dentro del país o en el extranjero; hecho este cálculo, los resultados de la encuesta coinciden con lo encontrado por De Fuentes y Dutrénit (2014), según las cuales, las universidades con actividades de CT impactan mayormente a nivel regional. Lo anterior también concuerda con los resultados de Wanda (2015), quien destacó la importancia de los derrames de conocimiento de las universidades hacia las empresas; debido a que una empresa dentro de un radio de 150 km respecto de una universidad, tiene mayor probabilidad de producir innovaciones que una empresa distante.

Tabla 27. Actor con mayor interacción en relación con el principal ámbito geográfico²⁹

	Local	Estatal	Regional	Nacional	Internacional
Instituciones educativas	9.20%	6.00%	6.00%	20.10%	14.10%
Empresas	4.30%	5.40%	3.80%	3.30%	1.60%
Gobierno	3.30%	3.30%	5.40%	4.90%	
Asociaciones independientes³⁰	0.50%	1.10%	2.70%	1.10%	
ONG	0.50%	1.10%	1.60%	0.00%	0.50%
Total general	17.90%	16.80%	19.60%	29.30%	16.30%

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Nota: Los espacios en blanco corresponden a valores nulos.

En la misma tabla se observa que el actor primordial con el que interactúan los profesores-investigadores de las IES son otras instituciones educativas con 55.4%, seguido de las empresas, con 18.5%. Lo anterior difiere de lo presentado por García-Galván (2018a), quien, a través del análisis de los convenios de la UABC, encontró que el actor del entorno con el que más se colabora son las empresas, seguido del gobierno, quedando en tercer lugar “otras IES”. Tal discrepancia en los resultados puede deberse a que muchas de las interacciones que se llevan a cabo entre los investigadores y los actores del entorno no son sujetas de convenios institucionales.³¹

Por otra parte, y en concordancia con el hallazgo de que el actor primordial con el que interactúan los investigadores es con otras instituciones educativas, se encontró que la forma más frecuente de CT (58.2%), es la “Difusión y divulgación del conocimiento tecnocientífico (congresos, seminarios, coloquios)” (ver figura 10). Mientras que la segunda forma más frecuente fue la “Cooperación en investigación y desarrollo”, con 17.9%. Estos datos concuerdan con lo encontrado por Arza y Vazquez (2010), quienes aplicaron una encuesta a 136 investigadores

²⁹ El valor de Chi² para la relación entre estas variables fue significativo con un nivel de confianza de 95%.

³⁰ Tanto las asociaciones independientes como las ONG son modalidades del llamado “Tercer sector”. En cuanto a sus denominaciones, se enfatiza aquello por lo que cada tipo de organización social quiere ser reconocida: las ONG, por el ejercicio sin fin de lucro, y las asociaciones independientes por su independencia del Estado, respectivamente. Para profundizar sobre este tema se recomienda revisar a Lindquist (2018).

³¹ Asimismo, la formalización de tales convenios no se circunscribe a la interacción mediada por el conocimiento: la mayoría de convenios son de servicios generales, servicio social, prácticas profesionales.

argentinos; sus datos evidencian que las consultorías, el intercambio de información informal y las conferencias son las formas de interacción más valoradas, respectivamente, 79%, 45% y 44%, ya que los encuestados consideraron que dichas formas de interacción son por lo menos, "moderadamente importantes". La I+D cooperativa, los contratos de investigación, el personal de capacitación, los graduados recientemente contratados y las publicaciones siguen en importancia, con puntajes en el rango del 25 al 38 por ciento. Otros estudios con resultados coincidentes son: para el caso de México, De Fuentes y Dutrénit (2012); en Latinoamérica, CEPAL (2010); y en el ámbito internacional Perkmann et al. (2013).

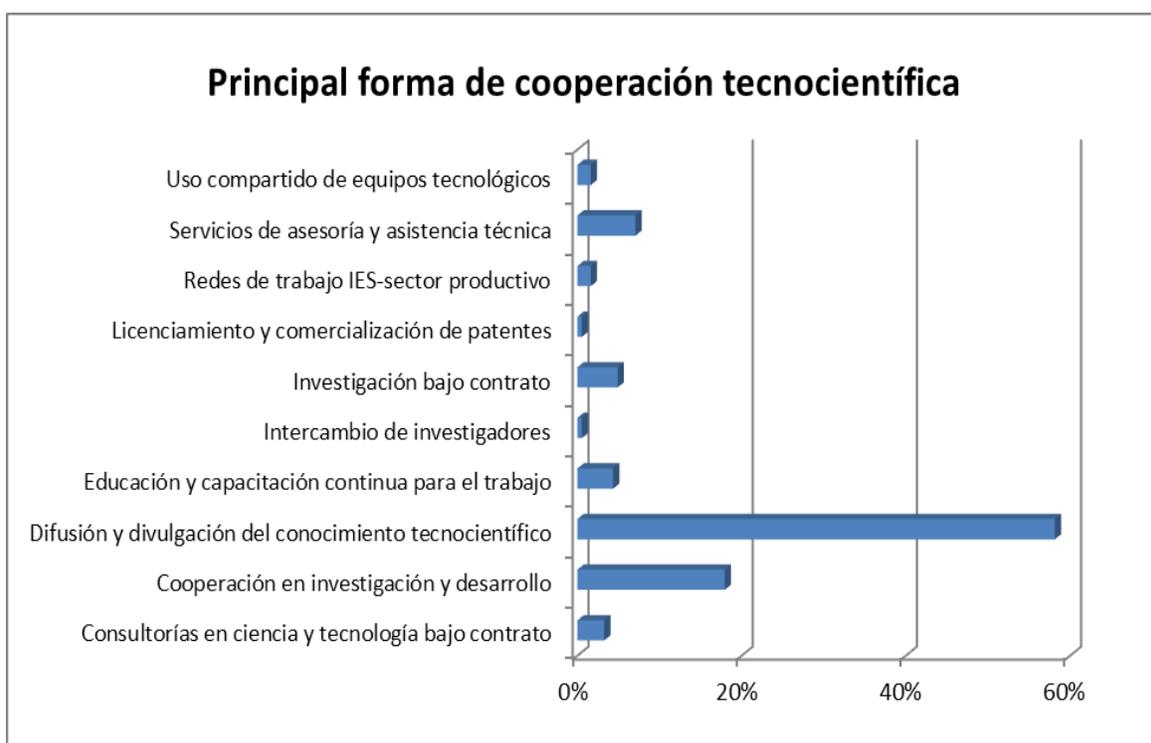


Figura 10. Forma más frecuente de CT.

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

En contraparte, los resultados mostrados en la figura anterior difieren de lo expuesto por Cabrera et al. (2017), quienes mencionaron que, según la opinión de los investigadores encuestados, la consultoría es la forma más común en que las IES transfieren el conocimiento hacia el gobierno y las empresas, ya que el 54% de los mismos indicó haber realizado este tipo de actividad.

Con respecto a la plataforma de CT con la que se han involucrado los profesores-investigadores con mayor frecuencia (figura 11), es notable que más del 80% refieran no haber estado involucrado con ninguna de las opciones presentadas en la encuesta. Lo anterior pudiera dar evidencia de la baja generación de conocimiento tecnocientífico de vanguardia en la entidad, el cual está representado por las otras opciones de respuesta.

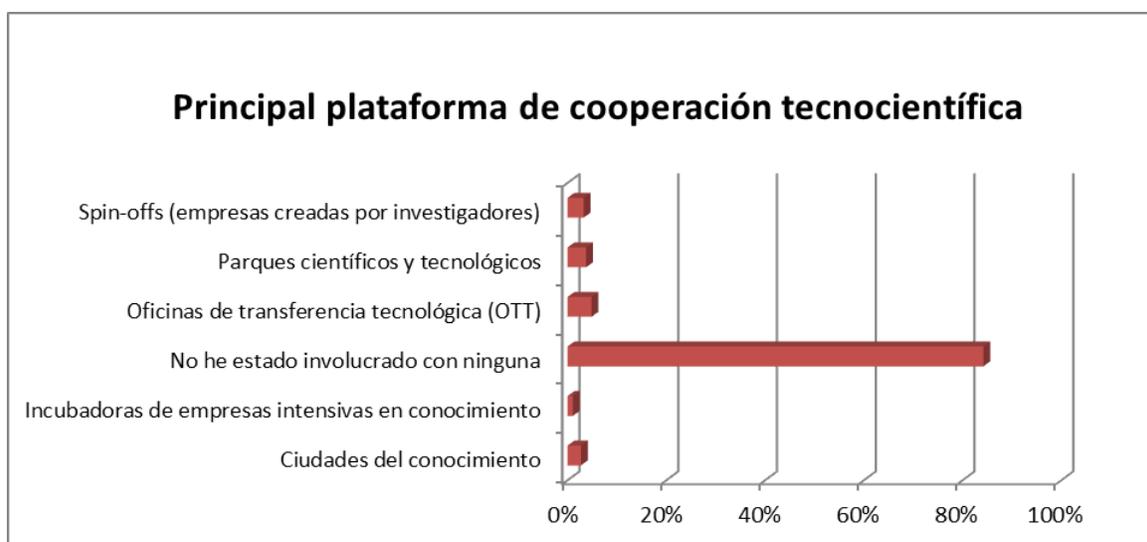


Figura 11. Plataforma de CT más utilizada por los participantes.

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Los resultados de la escala correspondiente al ítem 6, en la cual se explora el componente cognitivo (pensamientos y creencias acerca de la CT), se presentan en la tabla 28. Las respuestas a la afirmación 6.1 implican que casi el 90% de los participantes (suma de los que están “De acuerdo” y “Totalmente de acuerdo”) no considera a la CT como una función sustitutiva de las IES, sino adicional o complementaria a las de docencia e investigación. Asimismo, los resultados de la afirmación 6.2 dan cuenta de una actitud positiva de los profesores-investigadores hacia la CT como parte necesaria de la formación de los estudiantes, este elemento en particular coincide con algunos documentos de planeación institucional, por ejemplo el Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019 de la UABC.

Tabla 28. Componente cognitivo de la actitud hacia la CT (primera parte)

Afirmaciones	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
6.1 Las actividades de cooperación tecnocientífica complementan mis actividades de docencia e investigación.	3.80%	6.52%	54.35%	35.33%
6.2 Las actividades de cooperación tecnocientífica apoyan la formación de los estudiantes.	1.63%	5.98%	47.83%	44.57%
6.3 Las actividades de cooperación tecnocientífica son una fuente importante de recursos para la institución.	3.26%	16.85%	43.48%	36.41%
6.4 Realizar actividades de cooperación tecnocientífica es una forma de retribuir a la sociedad lo que se invirtió en mi formación universitaria.	2.72%	11.96%	34.78%	50.54%

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Respecto de la afirmación 6.3, es importante destacar que más de una quinta parte (20.11%) de los participantes no considera que las actividades relacionadas con la CT puedan generar recursos de importancia para las IES. Además, la afirmación con mayor consenso en “Totalmente de acuerdo” (50.54%) es la 6.4, lo cual indica el nivel de convencimiento que tienen los académicos sobre el impacto social de su trabajo, denotando la presencia del sentido social, al menos en el terreno discursivo. Lo anterior corrobora el hallazgo de Lindquist (2018) acerca de que los académicos sí están interesados en apoyar el progreso social a pesar de las limitaciones institucionales.

Por otra parte, los resultados de la escala del ítem 7 se presentan en la tabla 29. En el caso de la afirmación “Me gusta realizar actividades empresariales” (7.3), los valores se encuentran más equilibrados entre el acuerdo (53.26%) y el desacuerdo (46.74%); de lo cual se infiere que el gusto por realizar actividades empresariales está presente solamente en la mitad de los profesores-investigadores. Este resultado aporta evidencia adicional para confirmar que un alto porcentaje de las actividades de CT se lleva a cabo con otras instituciones educativas y, en menor medida, con el sector empresarial (ver tabla 27).

Tabla 29. Componente afectivo de la actitud hacia la CT

	Afirmaciones	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
7.1	Siempre me ha gustado trabajar en equipo.	1.09%	4.35%	34.24%	60.33%
7.2	Me gusta emprender nuevas actividades constantemente.	0.00%	3.80%	34.24%	61.96%
7.3	Me gusta realizar actividades empresariales.	7.61%	39.13%	39.13%	14.13%
7.4	Me gusta llevar a cabo actividades de cooperación tecnocientífica.	0.54%	3.26%	58.15%	38.04%
7.5	Me interesa resolver problemas prácticos del ámbito productivo.	3.80%	11.96%	40.76%	43.48%
7.6	Simpatizo con los profesores-investigadores que realizan actividades de cooperación tecnocientífica.	0.54%	4.89%	47.28%	47.28%
7.7	Estoy a favor de que los directivos actuales de la administración central impulsen la cooperación tecnocientífica.	1.63%	3.80%	42.39%	52.17%
7.8	Estoy a favor de que los directivos actuales de las unidades académicas impulsen la cooperación tecnocientífica.	2.17%	5.43%	42.93%	49.46%

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

En particular, el interés por resolver problemas prácticos del ámbito productivo (afirmación 7.5), coincide con el hallazgo de García-Galván, Cabrera y McAnally (2018), para quienes la principal satisfacción de los investigadores acerca de las actividades de interacción se relaciona con la oportunidad de resolver diversos problemas del entorno. Con respecto a las afirmaciones 7.7 y 7.8, las respuestas a las mismas se entienden en función del interés de los directivos particulares, en diferentes niveles de las distintas IES; mismo que, en general, está en función de las políticas institucionales, las cuales se ven reflejadas en los documentos de normatividad y planeación.

Por otra parte, más de la mitad de los participantes tiene la percepción de que el apoyo institucional es insuficiente, con la consiguiente necesidad de aumentar los esfuerzos de mejora de las actividades de CT en las IES de Baja California (ver tabla 30). En particular, más de la mitad de los participantes está en desacuerdo con el hecho de que su institución proporciona apoyos financieros

suficientes para el desarrollo de las actividades de CT (afirmación 8.1); resultado que coincide con lo encontrado por García-Galván (2018a), quien identificó la escasez de recursos para la promoción de la cooperación con el entorno como uno de los principales inhibidores de la misma.

Tabla 30. Percepción sobre los apoyos institucionales hacia la CT

	Afirmaciones	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
8.1	Su institución proporciona apoyos financieros suficientes para el desarrollo de las actividades de cooperación tecnocientífica.	9.78%	45.65%	38.04%	6.52%
8.2	Su institución proporciona formación a los profesores-investigadores en materia de cooperación tecnocientífica.	12.50%	45.65%	32.07%	9.78%
8.3	Su institución establece procedimientos claros en relación con los procesos de cooperación tecnocientífica.	10.33%	46.20%	35.33%	8.15%

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Otro aspecto es la opinión de los profesores-investigadores acerca del orden de importancia de las funciones universitarias, la cual se muestra en la figura 12. “Docencia, investigación y cooperación tecnocientífica” es la respuesta con mayor frecuencia (55%). Destaca también que casi el 40% de los participantes dio prioridad a la investigación. Estos resultados son consistentes con Etzkowitz et al. (2000) y Etzkowitz (2003), quienes mencionaron que para ser agentes activos en la generación del conocimiento, las universidades debieron llevar a cabo a una primera revolución académica: la incorporación de la investigación como función universitaria. Asimismo, dichos autores destacaron que las instituciones académicas deben involucrarse en una segunda revolución: la apropiación de un rol en el desarrollo económico, a través de la expansión de sus misiones de docencia e investigación; y que tal necesidad surge tanto del desarrollo interno de la universidad como de influencias externas sobre las estructuras académicas, asociadas con la emergencia de la innovación basada en el conocimiento.

El último ítem de respuesta múltiple del ámbito individual versó sobre la percepción de los profesores-investigadores acerca de la valoración de sus pares

de unidad académica acerca de la CT (ver también figura 12). En la gráfica correspondiente se puede observar que más de dos terceras partes (68%) valoran positivamente la CT. Este hallazgo podría implicar el interés de un alto porcentaje de los académicos por realizar actividades de CT, el cual debería ser respaldado por un marco normativo institucional adecuado a las necesidades de cada IES.

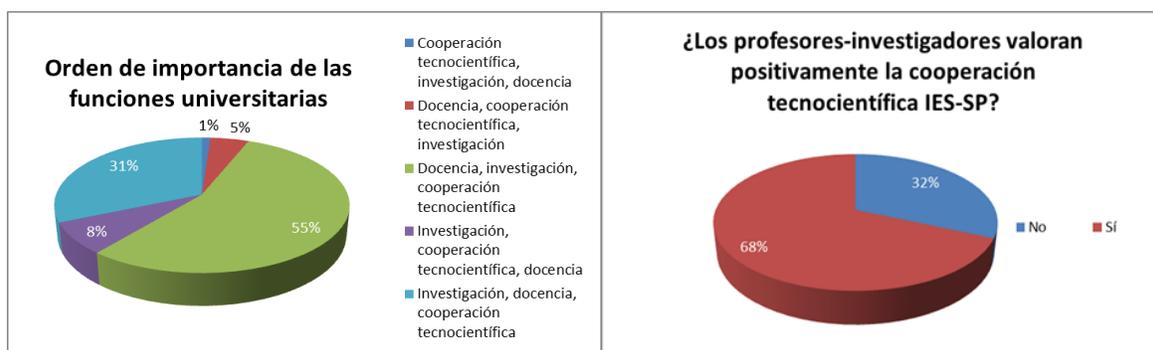


Figura 12. Orden de importancia de las funciones universitarias y valoración de la CT.

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Los resultados de la última escala del ámbito individual (ítem 11) se presentan en la tabla 31. Enseguida se presenta el análisis de algunos aspectos relevantes.

Tabla 31. Componente cognitivo de la actitud hacia la CT (segunda parte)

Afirmaciones	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
11.1 Las actividades de cooperación tecnocientífica ayudan a solucionar problemas de la sociedad.	1.63%	7.07%	42.93%	48.37%
11.2 Si la cooperación tecnocientífica es una función de la universidad, entonces tengo el compromiso de coadyuvar en el óptimo desarrollo de la misma.	3.80%	9.24%	49.46%	37.50%
11.3 Cuando los profesores-investigadores no realizan actividades de cooperación tecnocientífica es debido a que se sienten más cómodos dedicándose solo a la docencia e investigación.	10.87%	26.09%	37.50%	25.54%

	Afirmaciones	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
11.4	Los profesores-investigadores realizan actividades de cooperación tecnocientífica porque conocen los beneficios de llevarla a cabo.	2.17%	19.02%	58.15%	20.65%
11.5	Los profesores-investigadores realizan actividades de cooperación tecnocientífica porque han tenido buenas experiencias en el pasado en materia de cooperación tecnocientífica.	2.17%	21.74%	53.26%	22.83%
11.6	La cooperación tecnocientífica IES-SP se intensificó debido a la reducción del financiamiento público a las IES.	5.43%	34.24%	42.39%	17.93%
11.7	La cooperación tecnocientífica de las IES con el sector productivo denota un mayor compromiso de las IES con la sociedad en general.	5.43%	24.46%	46.74%	23.37%
11.8	La consolidación de la cooperación tecnocientífica IES-SP implica un papel más directo de las IES en el desarrollo económico y social de las regiones.	2.72%	14.67%	50.00%	32.61%
11.9	La calidad de la formación de los egresados está estrechamente relacionada con la profundización de los lazos colaborativos de las IES con el SP.	9.24%	26.63%	40.22%	23.91%
11.10	La calidad de la investigación desarrollada en las IES está estrechamente relacionada con la profundización de los lazos colaborativos de las IES con el SP.	11.41%	30.43%	36.96%	21.20%
11.11	A medida que se fortalece la cooperación tecnocientífica IES-SP, las IES adquieren mayor prestigio ante los diversos sectores de la sociedad.	1.63%	13.59%	50.54%	34.24%
11.12	A medida que se fortalece la cooperación tecnocientífica IES-SP, las IES adquieren mayor legitimidad ante los diversos sectores de la sociedad.	4.89%	20.65%	44.57%	29.89%

	Afirmaciones	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
11.13	La formación en los posgrados debe responder de manera directa a los requerimientos del mercado.	15.22%	31.52%	28.26%	25.00%
11.14	Las actividades de investigación desarrolladas en las IES deben tener el perfil de aplicaciones prácticas para la resolución de problemas reales del entorno, principalmente del SP.	10.33%	23.37%	38.59%	27.72%
11.15	Si la demanda de innovaciones, profesionistas y posgraduados, y servicios avanzados que se producen en las IES en general es insuficiente, entonces el gobierno debe intervenir para dinamizar dicha demanda.	4.89%	16.85%	41.85%	36.41%

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

En relación con la afirmación 11.1, más del 90% de los encuestados expresa que las actividades de CT ayudan a resolver problemas de la sociedad. Sin embargo, una cuestión discutible es en qué sentido se entiende la CT como vía para retribuir a la sociedad. Según Lindquist (2018), en general, los académicos tienen una concepción “consecuencialista” (versión menos evolucionada de la colaboración social) de la cooperación, ya que se convierte en una actividad que parte del “tengo que” y de la presión moral, y no de la responsabilidad social³² de las IES.

El 86.96% de los participantes concuerda con la afirmación 11.2, la cual cita: “Si la cooperación tecnocientífica es una función de la universidad, entonces tengo el compromiso de coadyuvar en el óptimo desarrollo de la misma”. Sin embargo, como mencionan Etkowitz et al. (2000), la cuestión clave es qué tan posible es para los investigadores combinar sus valores científicos y empresariales en una identidad común de ciencia empresarial, en la cual sean compatibles la difusión y capitalización del conocimiento, ya que existen tensiones

³² Un análisis crítico sobre el tema de la responsabilidad social universitaria (RSU) es desarrollado por Vallaeys (2014), quien expresa que existe una simulación en relación con esta nueva política de gestión.

continuas entre movilizar el conocimiento como bien público y controlar su valor como bien privado.

En la afirmación 11.3 se puede observar que un alto porcentaje de los profesores-investigadores (67%) consideran que sus pares se abstienen de realizar actividades de CT por sentirse más cómodos en la investigación y la docencia. Este resultado podría explicarse según lo mencionado por García-Galván (2008), para quien algunos académicos universitarios consideran que la colaboración con el sector empresarial pudiera ser una amenaza, ya que un elevado interés por este tipo de recursos económicos ocasionaría que la universidad dejara de ser una institución independiente y crítica.

En particular, más del 60% de los profesores-investigadores están “De acuerdo” o “Totalmente de acuerdo” con el enunciado 11.6, que cita “La cooperación tecnocientífica IES-SP se intensificó debido a la reducción del financiamiento público a las IES”. Este resultado coincide con lo mencionado por López-Leyva (2002), acerca de que los investigadores se involucran en actividades de vinculación como respuesta a la necesidad de generar recursos para sus proyectos de investigación, siendo dicha necesidad el resultado de la reducción de los apoyos gubernamentales.

Las afirmaciones “11.8 La consolidación de la cooperación tecnocientífica IES-SP implica un papel más directo de las IES en el desarrollo económico y social de las regiones”, con un 82.61% de acuerdo, y “11.14 Las actividades de investigación desarrolladas en las IES deben tener el perfil de aplicaciones prácticas para la resolución de problemas reales del entorno, principalmente del SP”, con 66.31%, respaldan lo mencionado por Morales y Herrera (2016), para quienes: “(...) la interacción del sector productivo con la educación superior para la búsqueda de solución a los problemas se convierte en una alternativa que fomenta la creatividad del sector productivo y prevé un cambio en la cultura” (p. 141).

Al analizar la calidad de la formación de los egresados en relación con los lazos colaborativos de las IES y el SP (afirmación 11.9), se observa que casi dos terceras partes de los participantes (64.13%) consideran que es necesaria la profundización de dichos lazos para que exista un incremento en la CT. Este

resultado refuerza lo establecido por Rama (2010), para quien, desde la década de 1980 se han desarrollado nexos entre la formación profesional y la innovación, así como la necesidad de un tipo de educación especializada más cercana al mercado, y paradigmas emergentes acerca de la economía del conocimiento y de la educación. Es decir, el cambio en la dinámica económica subyacente ocasionó modificaciones en los mercados de trabajo, entre los cuales destacaron: (a) impulsar la productividad a través de la adquisición de competencias profesionales, (b) incremento de la tecnología, (c) especialización del capital humano, (d) digitalización y automatización de los procesos. Las modificaciones antes mencionadas ocasionaron ajustes en la economía de la educación, los cuales plantean la necesidad de establecer un marco teórico, fundamentado en una economía del conocimiento, para analizar los procesos de creación, distribución, intercambio y uso de la información.

Por otra parte, debido tanto a las condiciones del entorno de las IES modernas como a la relevancia del conocimiento aplicado, el creciente ritmo de innovación, y el uso de las TIC; se otorga una mayor importancia las universidades, en términos de resultados de investigación (CEPAL, 2010). La idea anterior se ve reforzada por el hecho de que más de la mitad de los profesores-investigadores (58.16%) consideró que la calidad de la investigación desarrollada en las IES está estrechamente relacionada con la profundización de los lazos colaborativos de las IES con el SP (11.10).

Asimismo, el 85.78% de los participantes en el estudio coinciden en que “a medida que se fortalece la cooperación tecnocientífica IES-SP, las IES adquieren mayor prestigio ante los diversos sectores de la sociedad” (afirmación 11.12). Su opinión fortalece algunos hallazgos de Alcántar et al. (2006), quienes, como ya se mencionó, realizaron una investigación con el propósito de estudiar la vinculación y el posicionamiento de la UABC con su contexto social y productivo. En particular, estos autores destacaron que: (a) la vinculación es un medio que favorece significativamente el posicionamiento de las universidades en su entorno, y (b) la baja valoración del posicionamiento obtenida en su estudio demuestra el efecto de

la insuficiente vinculación de la UABC con el sector productivo, el gobierno y la población en general.

Con respecto a la afirmación 11.12, la cual cita “A medida que se fortalece la cooperación tecnocientífica IES-SP, las IES adquieren mayor legitimidad ante los diversos sectores de la sociedad”, el 25.54% de las respuestas fue de desacuerdo. Esto implica que más de una cuarta parte de los profesores-investigadores no consideran que realizar actividades de CT con el SP se traduzca en una mayor legitimidad ante los diversos sectores de la sociedad. Este resultado pudiera ser explicado desde la perspectiva de Lindquist (2018), quien establece que los académicos tienen una visión de impacto a largo plazo, en donde la contribución social (en particular, hacia el tercer sector) tiene tintes aspiracionales y no operativos. Según su estudio, los profesores-investigadores consideran que la formación de estudiantes, la generación de ciencia y la gestión universitaria son elementos suficientes de esta contribución.

El 46.74% de los encuestados no está de acuerdo con la afirmación 11.13, acerca de que la formación en los posgrados debe responder de manera directa a los requerimientos del mercado. Este resultado pone en evidencia el hecho de que existe una opinión dividida entre los participantes sobre esta temática. A este respecto, es destacable la opinión de la OCDE, según la cual la informalidad y la sobrecalificación son dos de los desafíos más graves y persistentes en el proceso de integración de los egresados universitarios al mercado laboral. Para solventar esta problemática, dicho organismo propone: “alinear el sistema de educación superior con el mercado laboral, a través de un marco (jurídico) de alto impacto; fortalecer la calidad de planes y programas de estudio, certificando su calidad; incrementar el financiamiento y hacerlo más transparente” (Poy, 2019, párr. 3).

Con respecto a la afirmación 11.15, es destacable que la mayoría de los participantes considera que el gobierno debe tomar acciones remediales para dinamizar los procesos de CT entre las universidades y el sector productivo. Este resultado confirma lo expresado por Etzkowitz y Leydesdorff (2000), para quienes la solución del enigma de la producción típicamente incluye al gobierno, lo cual implica el cambio de las dinámicas de interacción desde una hélice doble

(universidad-empresa) a una triple (universidad-empresa-gobierno). A este respecto, García-Galván (2014) destacó que en el caso de México, es necesario que el gobierno se interese genuinamente en canalizar las fuerzas productivas del país hacia una sociedad basada en el conocimiento. En su opinión, debe darse un cambio institucional en las funciones del gobierno, destacando su papel como: (a) promotor de firmas del conocimiento, (b) agente clave en la consolidación de los mercados tecnológicos, y (c) innovador, para evitar las fallas internas y corregir las del mercado (ya que éste no es capaz de destinar los recursos adecuados para la generación de conocimiento tecnocientífico).

5.3.2. Condiciones organizacionales en las que se lleva a cabo la CT

En esta sección se revisarán los aspectos relacionados con la CT que se lleva a cabo al interior de las IES en su calidad de organizaciones. La primera pregunta de este ámbito se refiere a la oficina administrativa de mayor importancia involucrada en las actividades de CT. En la tabla 32 se presentan los resultados de cada una de las IES analizadas, aquí cabe mencionar que no todas las IES cuentan con la misma estructura organizacional, sin embargo, en cada una de ellas sí existen una o varias de las oficinas mencionadas. La opción de respuesta con mayor frecuencia fue “Coordinación de Posgrado e Investigación en unidad académica” (26.1%); En contraparte, el “Órgano de propiedad intelectual” es, en general, la opción menos elegida por los participantes (4.35%), este porcentaje tan bajo sorprende, dado el interés de los encuestados acerca de llevar a cabo actividades de investigación tecnocientífica; este dato podría explicarse por la diversidad de actividades de cooperación, muchas de las cuales no implican un amplio conocimiento de los derechos de propiedad intelectual, o por el poco interés de los participantes por involucrarse en la gestión de la propiedad intelectual.

Adicionalmente, puede observarse que la Oficina de Transferencia de Tecnología es la oficina de mayor importancia para CICESE, con 59.1%, e IA-UNAM, con 50%; lo cual pudiera derivarse de que en los mismos, dicha oficina funciona de una forma más eficiente que en las otras IES.

Tabla 32. Oficina de mayor importancia para la CT³³

	Coordinación de Posgrado e Inv. en Rectoría	Coordinación de Posgrado e Inv. en unidad académica	Depto. de Desarrollo Profesional y Vinculación en Vicerrectoría	Depto. de Posgrado e Investigación en Vicerrectoría	Oficina de Transferencia de Tecnología	Oficina del abogado	Órgano de propiedad intelectual
CETYS			66.67%		33.33%		
CICESE		13.64%	4.55%		59.09%		22.73%
CITEDI		100.00%					
CNyN-UNAM		30.00%	30.00%		30.00%		10.00%
COLEF	11.11%	55.56%	33.33%				
IA-UNAM		20.00%	10.00%	10.00%	50.00%	10.00%	
ITT	16.67%	50.00%	16.67%	16.67%			
UABC	26.23%	24.59%	18.03%	14.75%	5.74%	9.02%	1.64%
Total general	18.48%	26.09%	17.93%	10.87%	15.76%	6.52%	4.35%

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Nota: Los espacios en blanco corresponden a valores nulos.

Por otra parte, en la figura 13 se puede observar que la mayoría de los participantes (80%) considera que una oficina exclusiva para apoyar las actividades de CT coadyuvaría en dichos procesos. Lo anterior concuerda con los resultados de López-Leyva (2002), en cuyo estudio los investigadores dieron opiniones favorables hacia la creación de organismos y mecanismos para promover la comercialización de la investigación, en particular, el 68.5% de los entrevistados mencionó que deberían existir oficinas comercializadoras. A este respecto, como parte de sus conclusiones Bajo (2006) señaló que:

(...) toda institución de educación superior que se precie de promover y apoyar la vinculación, debe contar con una unidad institucional de vinculación en su estructura orgánica, que dependa directamente de rectoría o de la dirección general, donde converjan todas las escuelas y facultades, centros e institutos de investigación, así como todas las dependencias ligadas a los aspectos de vinculación de las IES con los sectores productivos (p. 260).

³³ El valor de Chi² para la relación entre estas variables fue significativo con un nivel de confianza de 95%.

En caso de que no exista, ¿considera usted que la apertura de una oficina exclusiva para apoyar las actividades de cooperación tecnocientífica coadyuvaría en dichos procesos?

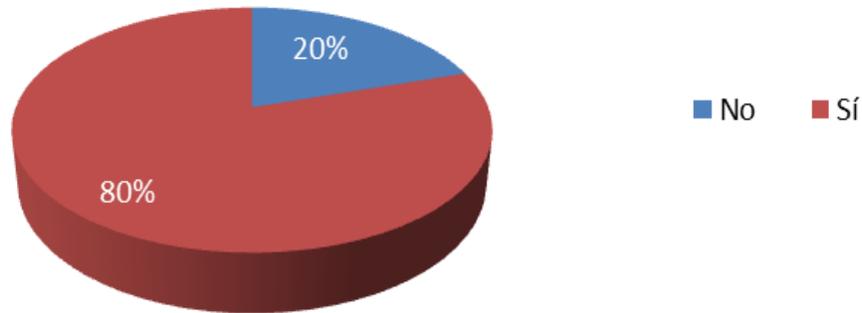


Figura 13. Oficina exclusiva apoyar la CT.

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Para complementar lo mencionado por Bajo, se destaca la propuesta de Gould-Bei (2002) en relación con establecer una Ventanilla Única de Vinculación, cuya función sea fungir como enlace para personas y organizaciones interesadas en la vinculación, tanto al interior como al exterior de una IES determinada.

Con respecto al factor externo que más influye positivamente en la realización de actividades de CT, el 37% de los participantes respondió: “Demanda del entorno”³⁴; seguido de las “Políticas nacionales que favorecen la cooperación tecnocientífica”, con 30% (ver figura 14). El factor externo que más influye negativamente es la “Discrepancia entre necesidades de demandantes y la institución” (37%); quedando en segundo lugar la “Renuencia a invertir en investigación por parte del gobierno” (26%).

³⁴ García-Galván (2015) menciona que en los países en vías de desarrollo no existe una cantidad suficiente de empresas que se interesen por la utilización y el aprovechamiento de las derramas del conocimiento, por lo que, aunque hubiera una oferta de innovaciones tecnológicas, no hay quien las aproveche realmente. A este respecto, el autor propone dos estrategias de actuación por parte de los gobiernos nacionales: (a) la actuación del mismo como comprador final o intermediario de los productos del conocimiento, y (b) promoción de sectores de alta tecnología (TIC, nano y biotecnología, energías renovables, inteligencia artificial).

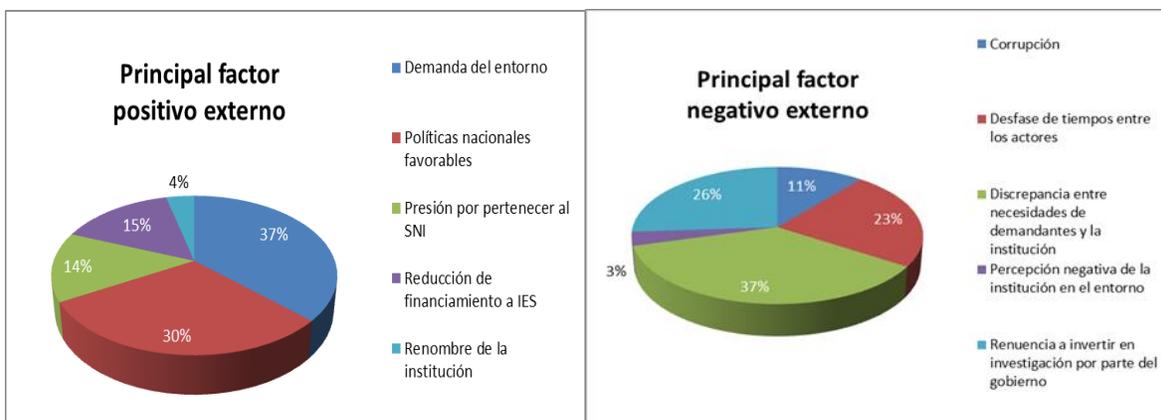


Figura 14. Factores externos que más influyen positivamente y negativamente.
Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Los resultados de la escala asignada al ítem 18, sobre la percepción sobre la infraestructura y gestión de la CT, se presentan en la tabla 33.

Tabla 33. Percepción sobre la infraestructura y gestión de la CT

Afirmaciones	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
18.1 En general, las condiciones de las instalaciones dedicadas a la investigación son buenas.	5.98%	20.65%	47.83%	25.54%
18.2 En general, las condiciones del equipo utilizado para la investigación son buenas.	4.89%	21.74%	56.52%	16.85%
18.3 La institución aprovecha de manera eficiente las TIC para el desarrollo y promoción de las actividades de cooperación tecnocientífica.	6.52%	38.04%	44.57%	10.87%
18.4 La institución cuenta con personal especializado para gestionar la cooperación tecnocientífica (por ejemplo ejecutivos de vinculación, <i>brokers</i> del conocimiento, gestores de innovación).	20.65%	43.48%	29.35%	6.52%
18.5 La institución promueve el desarrollo de habilidades emprendedoras y de vinculación con el sector productivo.	9.24%	36.41%	45.11%	9.24%
18.6 Existen discrepancias entre las necesidades de los que demandan un servicio y los que ofrece la institución.	2.72%	25.54%	56.52%	15.22%
18.7 Los académicos y los empresarios hablan un "lenguaje" distinto.	4.89%	22.83%	44.57%	27.72%

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Los datos antes expuestos implican que, según la percepción de la mayoría de los profesores-investigadores, las condiciones de la infraestructura (afirmaciones 18.1 y 18.2) necesaria para la investigación –la cual es la base de las actividades de CT– son buenas. También, consideran que el uso de las TIC para la promoción de dichas actividades (afirmación 18.3), y para el desarrollo de actividades emprendedoras y de vinculación con el SP (afirmación 18.5), son buenas. En contraparte, perciben que existe una gran deficiencia con respecto al personal especializado en la gestión de la CT (18.4). Por último, el porcentaje de respuesta a las afirmaciones 18.6 y 18.7 pone de manifiesto la necesidad de crear un andamiaje apropiado, basado en agentes profesionales, el cual permita cerrar la brecha entre las IES y las empresas en materia de CT.

Con respecto a los incentivos que ofrecen las IES de Baja California a los profesores-investigadores, en las últimas décadas se han dado grandes cambios en el sistema académico, mismos que Antonelli (2008) integró en el modelo de la universidad profesional. En dicho modelo, el empleo de investigadores al interior de las universidades tiene carácter de no-exclusivo; además, la entrada a los mercados de servicios profesionales es de gran importancia. En estas condiciones, las recompensas, tanto monetarias como jerárquicas, que se dan a los investigadores deben ser consideradas por los mismos como incentivos suficientes para generar y diseminar el nuevo conocimiento. En la presente investigación, los porcentajes de respuesta al ítem 19, “Reconocimiento por parte de las autoridades de su institución” y la “Obtención de equipamiento e infraestructura para su lugar de trabajo” son similares, de alrededor de 20%. El mismo caso se da entre los “Ingresos económicos extraordinarios (regalías, premios en especie y en efectivo)” y el “Incremento de su reputación como investigador”, con alrededor de 30% (figura 15).

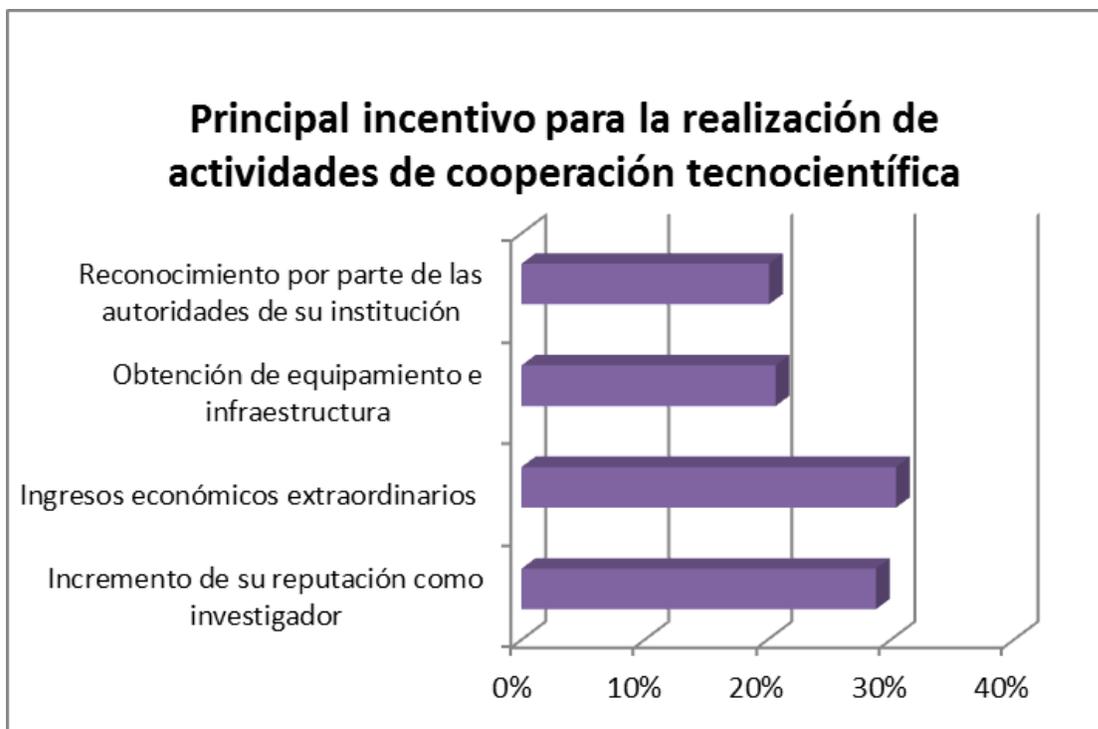


Figura 15. Incentivos ofrecidos a los profesores-investigadores.
Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Estos resultados, en particular “la posibilidad de generar ingresos económicos extraordinarios” (con el porcentaje de respuesta más alto, 30%) contrastan con lo encontrado por García-Galván et al. (2018), quienes en un estudio cualitativo basado en entrevistas semiestructuradas a investigadores de la UABC, encontraron que beneficiarse de mayores pagos, no es la principal motivación que impulsa a los investigadores a interactuar con los agentes del entorno.³⁵

En cambio, sí existe coincidencia de las respuestas de los participantes con las motivaciones encontradas comúnmente en la literatura internacional. Por ejemplo, Jain, George y Maltarich (2009) mencionaron que un factor importante que impulsó el involucramiento en la transferencia de tecnología fue el incentivo económico (refiriéndose a mayores ingresos); en este estudio, además de las razones monetarias, una gran proporción de los científicos indicaron que los factores no económicos habían influido en su decisión de iniciarse actividades de

³⁵ Al respecto, es importante aclarar que los ingresos económicos extraordinarios provienen de los esquemas de incentivos de las IES cuando se realizan actividades de colaboración; no provienen de los pagos que reciben los investigadores por parte de los socios, en este caso empresas.

comercialización: (a) asumir el papel de custodio de la tecnología naciente, y (b) aprovechar la invención para un mayor beneficio social. En este caso, el que el profesor-investigador tome el papel de guardián de la tecnología creada, pudiera relacionarse con el incremento de la reputación como investigador.

En la tabla 34 se presentan diversos obstáculos del ámbito organizacional para las actividades de CT (ítem 20), en relación con las instituciones de adscripción de los participantes. Se puede observar que para CITEDI, COLEF y UABC, con 100%, 55.56% y 50% respectivamente, el “Exceso de carga laboral” es el principal obstáculo; en tanto los profesores-investigadores de CETYS (66.67%), CNyN-UNAM e IA-UNAM (ambos con 30%), e ITT (50%) consideraron como principal opción el “Desconocimiento de condiciones y procedimientos”; por último, el “Exceso de trámites burocráticos” fue considerado como el mayor obstáculo en el IA-UNAM (40%). Este último obstáculo tiene el segundo lugar general, con 19.57%, lo cual está en consonancia con lo referido por Cabrera et al. (2017), quienes encontraron que el 64% de los investigadores que respondieron su encuesta consideró que su institución no contaba con procedimientos administrativos favorables a la vinculación y transferencia tecnológica.

Tabla 34. Mayor obstáculo organizacional para las actividades de CT³⁶

	Exceso de carga laboral	Exceso de trámites burocráticos	Desconocimiento de condiciones y procedimientos	Tardanza en la gestión de convenios	Tardanza en la gestión de recursos económicos
CETYS	33.33%		66.67%		
CICESE	36.36%	27.27%	9.09%	13.64%	13.64%
CITEDI	100.00%				
CNyN-UNAM	10.00%	10.00%	30.00%	30.00%	20.00%
COLEF	55.56%	22.22%	11.11%		11.11%
IA-UNAM	20.00%	40.00%	30.00%	10.00%	
ITT	33.33%		50.00%	16.67%	
UABC	50.00%	18.85%	9.02%	13.11%	9.02%
Total general	44.57%	19.57%	13.59%	13.04%	9.24%

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Nota: Los espacios en blanco corresponden a valores nulos.

³⁶ El valor de Chi² para la relación entre estas variables fue significativo con un nivel de confianza de 90%.

El señalamiento del “Exceso de trámites burocráticos”, como uno de los mayores obstáculos organizacionales para las actividades de CT también coincide con García-Galván (2018a), quien encontró que uno de los principales inhibidores de la cooperación con el entorno es la excesiva burocracia universitaria.

5.3.3. Relación entre el marco normativo de las IES y la CT

En este último apartado se indaga sobre los aspectos relacionados con las normas formales e informales que existen en las IES respecto de sus actividades de CT. En particular, se hace referencia a leyes, reglamentos y disposiciones generales de las IES relacionados con la CT.

En la tabla 35 se presentan los resultados de la escala del ítem 21, a través de la cual se explora la percepción del marco institucional de la CT.

Tabla 35. Percepción del marco institucional de la CT

	Afirmaciones	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
21.1	La reglamentación de las actividades de cooperación tecnocientífica de su institución es adecuada.	5.43%	47.83%	40.76%	5.98%
21.2	La planeación institucional de su centro de trabajo incluye elementos relacionados con la cooperación tecnocientífica.	11.41%	41.30%	40.76%	6.52%
21.3	El modelo educativo de su institución exhibe elementos relacionados con la cooperación tecnocientífica.	5.98%	26.63%	57.07%	10.33%
21.4	Conoce los trámites necesarios para realizar un convenio.	11.41%	28.80%	45.11%	14.67%
21.5	Los mecanismos de fiscalización de recursos relacionados con la cooperación tecnocientífica inhiben la participación de los profesores-investigadores en la misma.	4.35%	25.00%	50.00%	20.65%
21.6	Es conveniente que los profesores-investigadores con experiencia en la cooperación tecnocientífica compartan sus conocimientos en la materia con los profesores-investigadores noveles.	0.54%	6.52%	49.46%	43.48%
21.7	Es necesario establecer protocolos de actuación	0.54%	6.52%	50.54%	42.39%

Afirmaciones	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
relacionados con las actividades de cooperación tecnocientífica (manuales de operación, organización y procedimientos).				
21.8 Son necesarios cambios en las políticas públicas que coadyuven en el fomento de la cooperación tecnocientífica.	1.63%	5.98%	47.83%	44.57%
21.9 Es importante integrar a los profesores-investigadores en la revisión de la normatividad en materia de cooperación tecnocientífica.	1.63%	4.89%	45.11%	48.37%

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Los resultados de las dos primeros elementos de la escala: 21.1 “La reglamentación de las actividades de cooperación tecnocientífica de su institución es adecuada” y 21.2 “La planeación institucional de su centro de trabajo incluye elementos relacionados con la cooperación tecnocientífica”, coinciden con lo encontrado por García-Galván et al. (2018), en cuyo estudio, basado en entrevistas, de 16 respuestas que se registraron en la categoría denominada “Ubicación en el discurso legal y de planeación”, nueve investigadores expresaron que el discurso era claro, en tanto, el resto mencionaron que la ubicación de la colaboración en la legislación y en la planeación, era ambigua y confusa.

En la tabla 36 se presentan los resultados obtenidos con respecto a las estrategias relacionadas con los recursos económico-financieros, humanos y de infraestructura (ítem 22). En este caso, la opción “Bolsas en unidades académicas para apoyar proyectos”³⁷ es la que presenta una mayor frecuencia (26.1%), seguida por la “Autonomía financiera de las unidades académicas en el uso de los recursos” (19.6%). En consecuencia, los participantes perciben que las mejores estrategias para fomentar la CT son aquellas relacionadas con la gestión de los recursos y no las relativas a aspectos académicos. En todo caso, se hace necesaria una coevolución institucional, es decir, que queden plasmadas y estipuladas en la normatividad universitaria.

³⁷ Son fondos de recursos económicos para financiar proyectos de investigación.

Tabla 36. Principal estrategia para mejorar la CT³⁸

	Autonomía financiera de las unidades académicas en el uso de los recursos	Bolsas en unidades académicas para apoyar proyectos	Centros de investigación multi-universidades	Contratación de personal técnico	Fondo semilla para patentes	Movilidad de investigadores y uso compartido de infraestructura
CETYS	33.33%		66.67%			
CICESE	18.18%	27.27%		9.09%	13.64%	31.82%
CITEDI		50.00%		50.00%		
CNyN-UNAM	40.00%	20.00%	10.00%	10.00%		20.00%
COLEF	11.11%	44.44%	22.22%	11.11%		11.11%
IA-UNAM	10.00%	20.00%	10.00%	20.00%	20.00%	20.00%
ITT	33.33%	16.67%		33.33%		16.67%
UABC	18.85%	26.23%	15.57%	13.11%	5.74%	20.49%
Total general	19.57%	26.09%	13.59%	13.59%	6.52%	20.65%

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Nota: Los espacios en blanco corresponden a valores nulos.

Asimismo, la forma más importante de producir y compartir el conocimiento (ítem 23), fue la “Conformación de equipos transdisciplinarios” (23%), y, en segundo término, la “Promoción de casos de éxito en cooperación tecnocientífica” con 21% (figura 16). La primera opción concuerda con lo expuesto por Gibbons, et al. (1997), quienes plantean la transdisciplinariedad como uno de los atributos de la producción del conocimiento en el Modo 2³⁹. Además, la importancia que dan los encuestados a la promoción de los casos de éxito, concuerda con Alcántar et al. (2006), quienes en un estudio sobre posicionamiento e imagen institucional de la UABC, concluyeron que: (a) la imagen percibida por los sectores internos y externos fue insatisfactoria, (b) los medios de comunicación con que contaba la UABC no eran los idóneos, y (c) las políticas, criterios y estrategias de promoción y divulgación debían ser revaluados para la proponer cambios pertinentes.

³⁸ El valor de Chi² para la relación entre estas variables no fue significativo.

³⁹ Según dichos autores, el Modo 2 de Producción de Conocimiento incluye aspectos adicionales a la determinación del tipo de conocimiento que es producido, por ejemplo, el contexto en el que es producido (por ejemplo, empresas), los agentes que lo producen, y la organización y control de calidad del mismo.

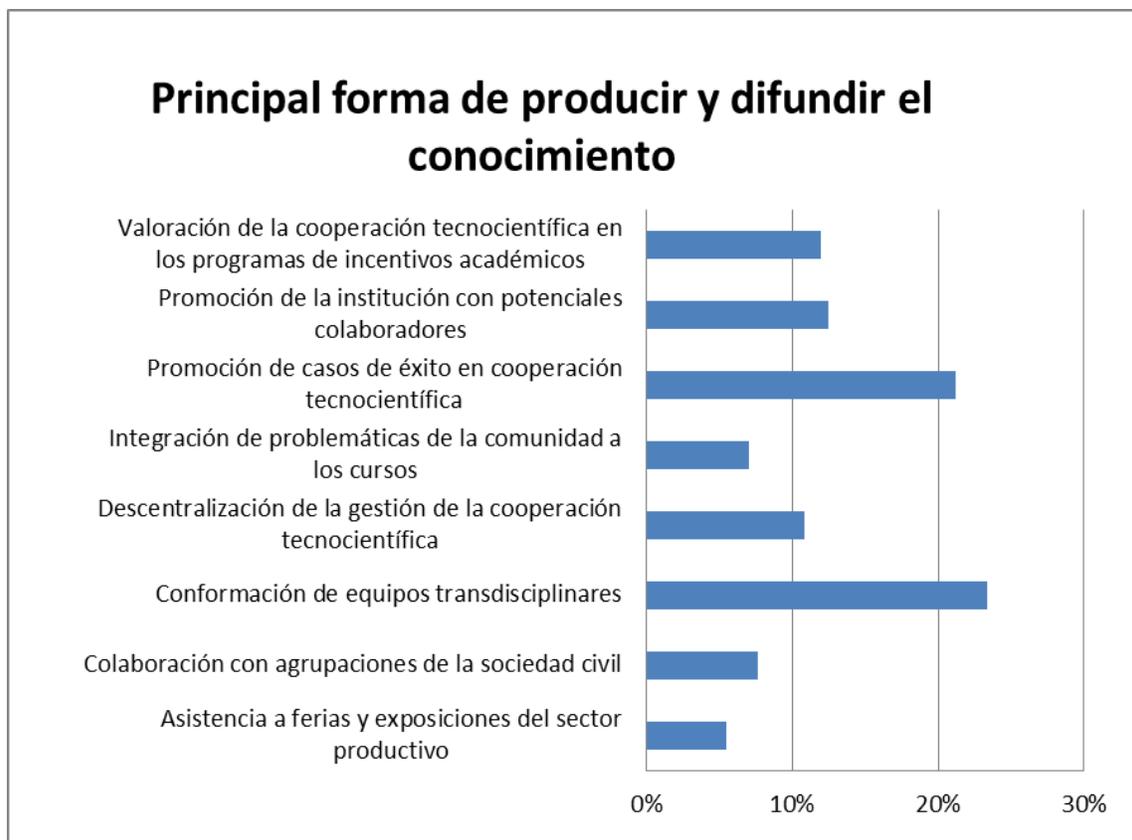


Figura 16. Formas de producir y compartir el conocimiento.
Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Como último cuestionamiento del ámbito institucional (ítem 24), se preguntó a los participantes acerca del mayor obstáculo institucional para las actividades de CT (ver tabla 37). Dicha pregunta se planteó en función de los resultados de algunos autores como García-Galván (2013), quien menciona que solamente el 13% de los investigadores encuestados habían realizado investigación en colaboración con el sector empresarial. La opción que obtuvo los mayores porcentajes de respuesta, en general (casi 40%), y, para casi todas las instituciones (excepto COLEF), fue la “Falta de fomento de la cooperación tecnocientífica”. Siendo la segunda opción más importante, “La Falta de iniciativa de la institución para buscar oportunidades” (17.4%), en este último caso se pone en evidencia la necesidad de que las IES de Baja California tomen un papel proactivo en la generación de lazos duraderos con el sector productivo.

Tabla 37. Mayor obstáculo institucional para la CT⁴⁰

	Falta de fomento de la cooperación tecnocientífica	Falta de iniciativa de la institución para buscar oportunidades	Falta de mecanismos para apoyar la generación de empresas	Falta de promoción de las actividades de la universidad	Overheads
CETYS	66.67%	33.33%			
CICESE	31.82%	4.55%	22.73%	4.55%	36.36%
CITEDI	100.00%				
CNyN-UNAM	40.00%		20.00%	20.00%	20.00%
COLEF	11.11%	44.44%	22.22%	11.11%	11.11%
IA-UNAM	30.00%	20.00%	30.00%		20.00%
ITT	50.00%	16.67%		16.67%	16.67%
UABC	41.80%	18.85%	9.84%	12.30%	17.21%
Total general	39.67%	17.39%	13.04%	10.87%	19.02%

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Nota: Los espacios en blanco corresponden a valores nulos.

5.4. Expresiones de los profesores-investigadores sobre aspectos de CT

En este apartado se presentan los resultados de las preguntas de respuesta construida incluidas en el *Cuestionario para medir la percepción de la cooperación tecnocientífica entre las IES y el sector productivo*. Las respuestas de los profesores-investigadores a las preguntas 12 y 13 fueron analizadas y codificadas en colaboración con un experto en cooperación tecnocientífica; en particular, para la pregunta 13, los códigos resultantes se agruparon con base en criterios teóricos. Posteriormente, se calculó la densidad de respuesta por cada código, dichas densidades se representaron por medio de gráficas.

Como resultado de los análisis cuantitativos, también se presentan las percepciones de los profesores-investigadores de cada IES motivo de estudio, en voz propia de los encuestados.

5.4.1. Futuro de las funciones sustantivas

Las respuestas de los profesores-investigadores en relación con la pregunta 12: ¿Cómo considera que serán dentro de 10 años las funciones sustantivas (docencia, investigación y vinculación)⁴¹?, fueron codificadas bajo los criterios de mejoría, estancamiento o deterioro (figura 17). Como puede observarse, los

⁴⁰ El valor de Chi² para la relación entre estas variables no fue significativo.

⁴¹ Las categorías de agrupación implican la opinión de los encuestados acerca de su visión de las funciones de las IES a futuro, o del ideal de cómo deberían ser las mismas.

comentarios respecto de que “Todas” las funciones sustantivas seguirán igual o mejorarán sobrepasan las densidades de 40 y 60 respectivamente, con pocos comentarios (menos de 10) relacionados con su deterioro. Los casos particulares de la investigación y la vinculación presentan un comportamiento muy similar entre sí, ya que ambas densidades se inclinan hacia la mejoría. Caso contrario es el de la docencia, para la cual la mayoría de las respuestas se dieron en el sentido de su deterioro.

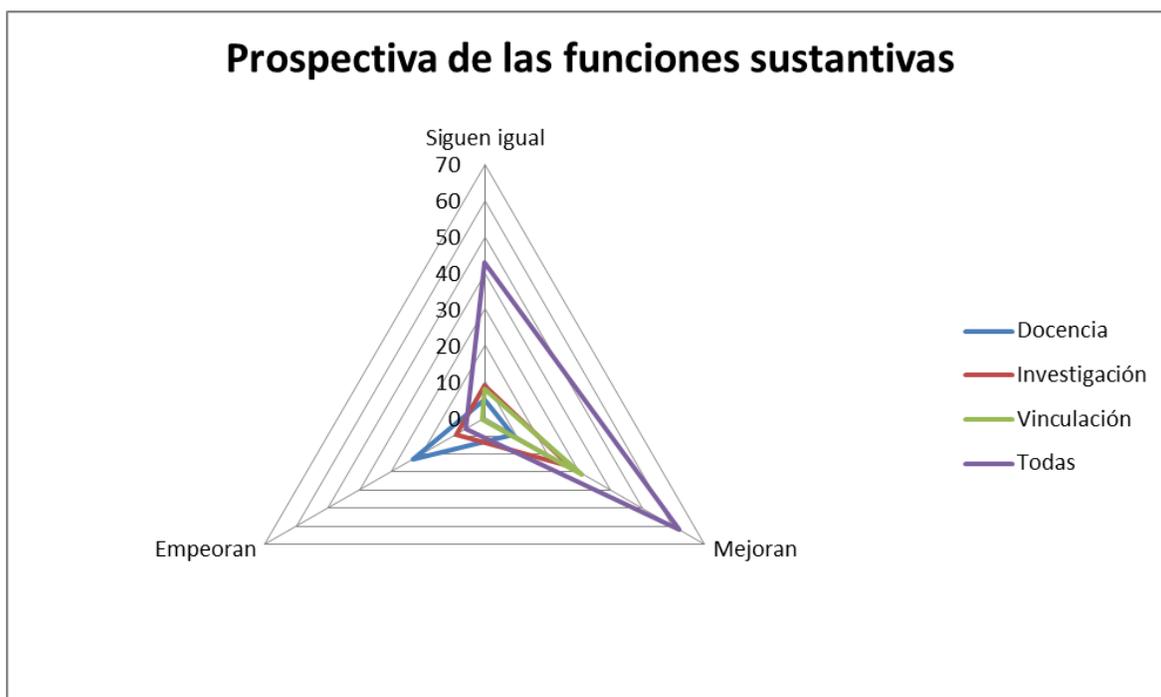


Figura 17. Opinión sobre las funciones sustantivas de las IES dentro de 10 años.
Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas del cuestionario.

Además, desde el enfoque cualitativo, retomando la pregunta ¿Cómo considera que serán dentro de 10 años las funciones sustantivas (docencia, investigación y vinculación)?, algunos de los participantes centraron sus respuestas en la función de investigación. Por ejemplo, un profesor-investigador de la UABC comentó:

Si las políticas institucionales no cambian la investigación será de menor calidad (P20_UABC).

En esta afirmación se encuentra implícita la necesidad de realizar mejoras en el marco institucional de la universidad, el cual, como se estableció en el

capítulo III, incluye la normatividad y prospectiva. La aportación anterior puede complementarse con otro señalamiento de un participante de la misma institución:

El problema es que la mayoría de las empresas locales maquilan, no diseñan. Entonces, resolverles problemas prácticos implica que requieren muy buenos ingenieros, no investigadores (P157_UABC).

En este caso, el encuestado hace alusión a la baja capacidad de absorción de conocimiento tecnocientífico, originado a partir de la investigación, que tienen las empresas del estado. Respecto de la vinculación, es de destacar el siguiente comentario de un profesor-investigador del ITT, a través del cual se corrobora la necesidad de contar con personal especializado para coordinar las actividades de CT:

Considero que en 10 años la docencia e investigación puede ser tarea que puede llevar a cabo un investigador por sí solo, sin embargo para que se dé la vinculación es necesario personal que dé fuerte apoyo a los investigadores, para efectuar el enlace adecuado para vinculación (P48_ITT).

En el caso de las respuestas de los participantes, enfocadas en la función de docencia, es de preocupar que la mayoría de los comentarios fueran en el sentido del detrimento de ésta. Por ejemplo, entre los comentarios de los profesores-investigadores de la UABC, destacan los siguientes:

Docencia: una profesión en desuso, dado el avance de la tecnología que hará que los alumnos sean más autodidactas y necesiten menos al docente (P25_UABC).

Al desempeñarme en una universidad es fundamental la docencia, sin embargo, considero que la interacción con la empresa y la cooperación con ésta no se favorece. En 10 años probablemente la vinculación sea preponderante para el desarrollo local y regional, la docencia si bien seguirá siendo importante, la presión del sistema por vincularnos demeritará nuestra función como docentes (P76_UABC).

Como se pudo observar en los análisis de frecuencia correspondientes, la mayoría de los investigadores hicieron comentarios acerca del comportamiento a largo plazo de las tres funciones sustantivas, entre ellos:

La docencia será más un acompañamiento, donde el estudiante aplique los conocimientos en contextos reales. Con relación a la investigación, las empresas deberán financiar la mayoría de las investigaciones, actualmente su aportación al GIDE es mínima.⁴² En cuanto la colaboración mediada por el conocimiento, se intensificarán los lazos entre IES, sectores

⁴² Sin embargo, desde la perspectiva de otras investigaciones teóricas y empíricas (Foray, 2004; García-Galván, 2015), la función del gobierno como financiador de la tecnociencia es indispensable. Una vez alcanzado un piso mínimo de inversión como proporción del PIB, la inversión privada comenzará a fluir.

productivos, sociales y gobierno para resolver problemas y aprovechar oportunidades (P38_UABC).

Las IES le darán prioridad a la vinculación, sin embargo, se deja de lado que la investigación no siempre da resultados con aplicaciones a corto y mediano plazo: esa visión tan corta es parte de lo que mantiene al país rezagado. La docencia es cada vez de peor calidad porque se favorece el graduar a un alto número de estudiantes, pero no se pone atención en la calidad de la formación de los mismos. Y todo por cumplir criterios internacionales que mantienen a ciertos países (como México) formando obreros (P132_UABC).

Se esperarían relaciones más estrechas con el sector productivo. Por una parte, para el fortalecimiento del perfil práctico de los estudiantes y, en segundo lugar, porque cada vez será más difícil conseguir financiamiento para realizar investigación. La inserción al campo laboral por parte del docente es cada vez más compleja, por lo que veo a una IES ocupada en la formación de egresados capaces de entrar al sistema educativo, pero también preparados para la creación de fuentes de empleo (P169_UABC).

5.4.2. Aspectos de la investigación a modificar para mejorar la CT

En la tabla 38 se presentan las categorías resultantes de la codificación de las respuestas de los encuestados a la pregunta 13, ¿Qué aspectos de la investigación que se realiza actualmente deben cambiar para facilitar la cooperación tecnocientífica?, así como la agrupación de las categorías con base en el análisis teórico. La clasificación de las categorías obedece a los diversos enfoques encontrados en las respuestas, tales como: *investigación, procesos administrativos y de gestión, cambio institucional, recursos y capacidades, y procesos académicos*. En particular, los *procesos académicos* (con 19 menciones) son los menos considerados como factor de cambio para mejorar la CT. Caso contrario, son los aspectos sustantivos que dan cuenta de la *investigación* (con 67 menciones).

Tabla 38. Aspectos de la investigación que deben cambiar agrupados por enfoque

Investigación	67
Delimitar líneas estratégicas de investigación (LEI)	3
Enfoque hacia la investigación aplicada (EIA)	46
Enfoque hacia la investigación básica (EIB)	18
Procesos administrativos y de gestión	57
Eficientizar procesos burocráticos (EPB)	27
Racionalizar funciones sustantivas (RFS)	10
Mejorar mecanismos de vinculación (MMV)	20
Cambio institucional	57
Sobrevaloración de indicadores cuantitativos (SIC)	9
Generación de propiedad intelectual (GPI)	2
Enfoque multidisciplinario para la CT (EMCT)	6
Mayor cooperación con PyMES (MCP)	1
Fomento a la creación de empresas tecnocientíficas (FCE)	2
Reformas institucionales y políticas (RIP)	11
Interacción de diversos sectores (IDS)	5
Sensibilización del sector productivo en cuanto a la CT (SSP)	18
Fomento del emprendedurismo (FE)	3
Recursos y capacidades	55
Mayores apoyos financieros (MAF)	33
Infraestructura y equipo (IE)	10
Incrementar el personal de apoyo a la investigación (IPA)	5
Contratación de especialistas en CT (NCE)	7
Procesos académicos	19
Mayor movilidad académica (MMA)	2
Reestructuración de programas académicos (RPA)	5
Capacitación en cooperación tecnocientífica (CCT)	12

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas del cuestionario.

El análisis cualitativo de las respuestas de los encuestados a la pregunta ¿Qué aspectos de la investigación que se realiza actualmente deben cambiar para facilitar la cooperación tecnocientífica?, se realizó utilizando los criterios de: institución de adscripción y enfoques de las aportaciones (*investigación, procesos administrativos y de gestión, cambio institucional, recursos y capacidades, y procesos académicos*). A continuación, se presentan las aportaciones de los

profesores-investigadores desde cada uno de los contextos laborales particulares: centros públicos de investigación (CPI) y universidades.

Con respecto a la *investigación*, en los CPI los comentarios se centraron en la necesidad de superar la dicotomía ciencia básica-ciencia aplicada, en desarrollar ambos tipos de investigación, así como en la importancia de la investigación para el desarrollo económico regional, por ejemplo:

Dejar de pensar que todo lo que se investiga debe tener una aplicación, si volvemos a las bases que formaron la ciencia lograremos mejores desarrollos tecnológicos, que actualmente muchos de ellos no tienen fundamentos fuertes para continuar y que muy pronto se vendrán abajo (P35_CICESE).

En la categoría denominada *procesos administrativos y de gestión* se destacaron aspectos a mejorar como el exceso de trámites burocráticos, la comunicación entre las IES y el SP, así como incrementar los vínculos entre las mismas:

Mayor vinculación con los sectores demandantes (P38_UABC).

En relación con el *cambio institucional*, se obtuvieron propuestas enfocadas en diversos aspectos, como el uso de las publicaciones académicas, la necesidad de realizar cambios en el marco normativo de las IES, aspectos relacionados con los cambios necesarios en el SP, la inclusión de las actividades de CT en los esquemas de incentivos institucionales, así como la necesidad de una interacción más intensa entre los diversos actores involucrados en la generación y transferencia de conocimiento:

En la evaluación de la productividad del investigador (para la asignación de incentivos monetarios) debe incluir la calidad y cantidad de la cooperación tecnocientífica personal de cada investigador (P114_COLEF).

Se necesita un mejor conocimiento y adecuación con las reglas y normativas asociadas. Invitar a los sectores productivos a beneficiarse de los conocimientos generados por los investigadores (P115_COLEF).

Con respecto a los *recursos y capacidades* de las IES para la CT, se obtuvieron respuestas encaminadas a la mejora de los apoyos financieros:

Mayor financiamiento ángel a proyectos de desarrollo tecnológico no basados en proyectos de investigación (P167_CICESE).

En la última categoría, *procesos académicos*, los comentarios incluyeron aspectos de formación de estudiantes y académicos:

Fortalecimiento en conocimientos y actitudes de los egresados de pregrado (P83_CICESE).

La capacitación para la vinculación con empresas (P133_CICESE).

Por otra parte, los comentarios de los profesores-investigadores de las universidades respecto de la *investigación* se centraron en mejorar aspectos del desarrollo tanto de ciencia básica como aplicada, así como en la pertinencia de las investigaciones realizadas:

Considero que particularmente la investigación básica puesto que, la información básica es el punto de partida para saber "cómo aplicar" el conocimiento y desarrollar tecnología (P131_UABC).

Orientación hacia demandas sociales y sectores, donde la universidad pueda generar vínculos estables y duraderos que aprovechen conocimiento acumulativo desarrollado por los investigadores y cuerpos de investigación (P184_UABC).

No solo deben ser relevantes académicamente, sino que deberán garantizar su pertinencia social (P179_CETYS).

En relación con los *procesos administrativos y de gestión*, los encuestados de las universidades comentaron sobre la necesidad de mejorar la administración de la CT y de eficientizar los procesos burocráticos:

Reducción de la notable carga administrativa y barreras burocráticas que los investigadores enfrentan para el desarrollo de sus proyectos de investigación (P172_UABC).

En la categoría de *cambio institucional*, se incluyeron comentarios relacionados con aspectos, como la mejora del marco institucional de la CT, la evaluación de los profesores-investigadores, y la necesidad de incentivar el desarrollo tecnocientífico del SP:

(...) los centros de investigación y los posgrados deben considerar el enfoque de vinculación tecnocientífica para diversificar los perfiles de egresados, para lograr programas que usen recursos mixtos, para tener mayor participación en el sector productivo y para mejorar los lazos entre sociedad e instituciones (P121_IA-UNAM).

Tener un mayor peso en las evaluaciones, la cooperación tecnocientífica (P776IA-UNAM).

Para que haya cooperación tecnocientífica es necesario que la iniciativa privada demande e incorpore a la ciencia y a la tecnología dentro de su esquema de producción (P21_IA-UNAM).

Respecto de los *recursos y capacidades* de las IES en materia de CT, las respuestas incluyeron diversas necesidades, como un mayor financiamiento, mejoras en la infraestructura, y de personal especializado en CT:

Mayores apoyos financieros para creación de redes temáticas de investigación y para proyectos estratégicos de alcance regional y nacional (P1_IA-UNAM).

Que se cuente con la infraestructura necesaria y que la institución atienda de manera sistemática su relevancia (P158_CETYS).

Hace falta una persona de enlace en las diferentes facultades, encargada de hacer los trámites y darle seguimiento a los desarrollos tecnológicos, para descargar de esta tarea a los mismos investigadores (P81_UABC).

Por último, en la categoría de *procesos académicos* se obtuvieron respuestas enfocadas en los planes y programas de estudio, así como en la capacitación de los académicos en materia de CT:

Dar un giro a la visión y misión de los programas académicos (...) (P16_CNyN-UNAM).

Personas preparadas para incubar este tipo de cooperaciones dentro de cada IES, es decir, que haya un grupo gestor de este tipo de actividades especializado y preparado, tanto administrativamente como disciplinariamente, para brindar asesoría. Ya que los investigadores tienen muchas otras actividades, la falta de un plan estratégico, desde mi punto de vista, resultará siempre en un resultado incompleto, esto es, la probabilidad de que la propuesta-proyecto obtenga los resultados esperados para las dos partes, la IES y el solicitante de la demanda específica, se reduce sin seguimiento adecuado (P183_UABC).

A manera de cierre del capítulo, se puede externar que en el mismo se presentaron los análisis de confiabilidad, a través de los cuales se infiere que el cuestionario puede ser replicado en contextos similares. También, se detallaron y discutieron las características de los participantes, así como sus percepciones acerca de las condiciones en las que se lleva a cabo la cooperación tecnocientífica IES-SP en Baja California. De forma similar que para los profesores-investigadores, pero desde el enfoque cualitativo, en el siguiente capítulo se exponen las percepciones de los representantes empresariales entrevistados.

Capítulo VI. Resultados y discusión de las entrevistas

En esta sección se dan a conocer los resultados del análisis de la información proporcionada por los entrevistados, empresarios que al momento de llevar a cabo esta investigación fungían como representantes de diversas asociaciones que llevan a cabo acciones encaminadas a mejorar la vinculación entre el sector empresarial y el educativo. Como se estableció en el capítulo IV, las asociaciones a las que se dirigieron las entrevistas fueron: el Consejo Coordinador Empresarial de Ensenada, el Comité de Vinculación Escuela Empresa de Ensenada (COVEE), el Comité de Vinculación Escuela-Empresa (del Consejo de Desarrollo Económico de Mexicali), el Comité de Vinculación Educativa de Tijuana (del Consejo de Desarrollo Económico de Tijuana), la Asociación de la Industria Maquiladora y de Exportación (Index Tijuana) y la Comisión de Educación de Coparmex (Tijuana). En primera instancia, se describe la metodología utilizada para analizar las transcripciones obtenidas; enseguida, se presentan y explican las redes semánticas generadas como resultado del análisis. En tercer lugar, se expone el testimonio de un informante clave, con el propósito de ampliar el conocimiento acerca de los procesos de cooperación tecnocientífica que se llevan a cabo en Baja California.

6.1. Análisis de las transcripciones

A continuación, se presentan los resultados del análisis de las transcripciones de las entrevistas, según la estrategia establecida por Recuero (2014), descrita previamente en el capítulo IV. Durante la primera fase, de *segmentación*, se identificaron 19 citas de valor semántico sobre la cooperación tecnocientífica entre el SP y las IES. Posteriormente, en una primera revisión de las transcripciones se establecieron aproximadamente 80 códigos abiertos, mismos que luego fueron depurados con el objetivo de evitar redundancias y definir categorías mutuamente excluyentes y significativas.

En una fase posterior, de *codificación selectiva*, se definieron familias y súper familias (ver tabla 39). A este respecto, es importante mencionar que la designación de las súper familias fue hecha con base en las dimensiones establecidas en el guion de entrevistas para la cooperación tecnocientífica (ver

Anexo C), adicionando una dimensión destinada a los hallazgos. Por su parte, las familias estuvieron conformadas por los códigos que representaban ideas afines sobre una temática particular. La codificación fue realizada en el marco de múltiples reuniones y discusiones, en colaboración con expertos en el tema.

Tabla 39. Familias y súper familias de la CT

Súper familias (dimensiones)	Familias (categorías)
S1. Expectativas y realidades	S1.F1. Potencialidades de las IES para incrementar la productividad y la competitividad
	S1.F2. Ventajas de las IES para la cooperación
	S1.F3. Nivel de satisfacción con servicios de las IES
	S1.F4. Formas de cooperación tecnocientífica con mayor impacto regional
	S1.F5. Limitaciones de las IES para la cooperación tecnocientífica
	S1.F6. Capacidad instalada del SP para capturar el conocimiento tecnocientífico
	S1.F7. Uso eficiente de las TIC para la promoción de la CT
	S1.F8. Innovación tecnológica y competitividad
S2. Evaluación externa de los arreglos institucionales y organizacionales	S2.F1. Reestructuración organizacional de las IES
	S2.F2. Percepción sobre la oficina de vinculación en las IES
	S2.F3. Destrezas de los gestores de la vinculación
	S2.F4. Reformas universitarias para la cooperación tecnocientífica
	S2.F5. Planes de estudio en función de las necesidades del SP
S3. Beneficios obtenidos	S3.F1. Beneficios esperados a corto plazo por el SP
	S3.F2. Beneficios esperados a largo plazo por el SP
	S3.F3. Beneficios comparativos entre universidades y centros de investigación
	S3.F4. Beneficios comparativos entre universidades estatales, nacionales e internacionales
	S3.F5. Suficiencia de las actividades cooperativas IES-SP
S4. Apoyo a la cooperación tecnocientífica desde el SP	S4.F1. Fortalecimiento de los vínculos IES-SP y competitividad
	S4.F2. Programas para mejorar la vinculación con las IES
	S4.F3. Incubación de empresas tecnocientíficas
	S4.F4. Postura sobre nuevos parques tecnocientíficos
	S4.F5. Suficiencia de los apoyos para el fortalecimiento de la colaboración IES-SP
	S4.F6. Asignación eficiente de los recursos para la cooperación tecnocientífica
S5. Hallazgos	S5.F1. Hallazgos sobre la cooperación tecnocientífica
	S5.F2. Hallazgos sobre el financiamiento a la cooperación tecnocientífica
	S5.F3. Hallazgos sobre la gestión de la vinculación
	S5.F4. Hallazgos sobre la formación de recursos humanos
	S5.F5. Hallazgos sobre el rol del gobierno

Fuente: Elaboración propia.

Como última fase, y con la finalidad de tener una visión integral sobre los elementos que podrían explicar la cooperación IES-SP, se generaron 29 redes semánticas, las cuales representan la estructura de cada familia o categoría. El análisis de las mismas se detalla en el siguiente apartado.

6.2. Análisis de las redes semánticas

A continuación se presentan las redes semánticas desarrolladas para cada dimensión, generadas a partir de los códigos obtenidos y de las relaciones entre ellos, así como la interpretación de las mismas. Enseguida de cada figura, se discute la misma con algunos autores destacados en el tema. Adicionalmente, se incluyen citas textuales relevantes de los entrevistados, recuperadas de las transcripciones.

6.2.1. Expectativas y realidades (S1)

En relación con esta dimensión, en la figura 18 se presentan los aspectos considerados por los entrevistados como potencialidades de las IES para incrementar la productividad y la competitividad (S1.F1).⁴³

Como puede observarse, las categorías con mayor densidad de respuesta fueron: en primera instancia, “Fortalecer esquemas de difusión y comunicación”, con 23 menciones; seguida de “Fortalecer vinculación estudiantil”, con 10. En contraparte, las potencialidades con menor densidad de respuesta fueron: “Exposición a la innovación”, “Situación geográfica”, “Reestructuración de comités de vinculación”, todas mencionadas en tres ocasiones; quedando el “Fomento a las ciencias de la salud e ingeniería” con solamente una mención; la baja densidad de respuesta de estas categorías puede deberse a que los empresarios no tienen un conocimiento amplio acerca de la estructura y funcionamiento de las IES.

⁴³ Como se mencionó en el capítulo IV, en cada red semántica, los códigos se agruparon a partir de la densidad (número de veces que fueron mencionados por los participantes), y de izquierda a derecha, tal que los códigos de la izquierda son los más densos. Asimismo, dentro de cada uno de los nodos es posible observar la densidad del código (izquierda) y el número de nodos con los que se relaciona (derecha). Las flechas rojas indican las interconexiones entre los nodos de cada súper familia y sus familias de códigos correspondientes. Las flechas negras representan la codificación axial, es decir, los vínculos entre conceptos; las frases conectoras utilizadas para este fin corresponden a las opciones que ofrece el *Atlas.ti* por defecto.

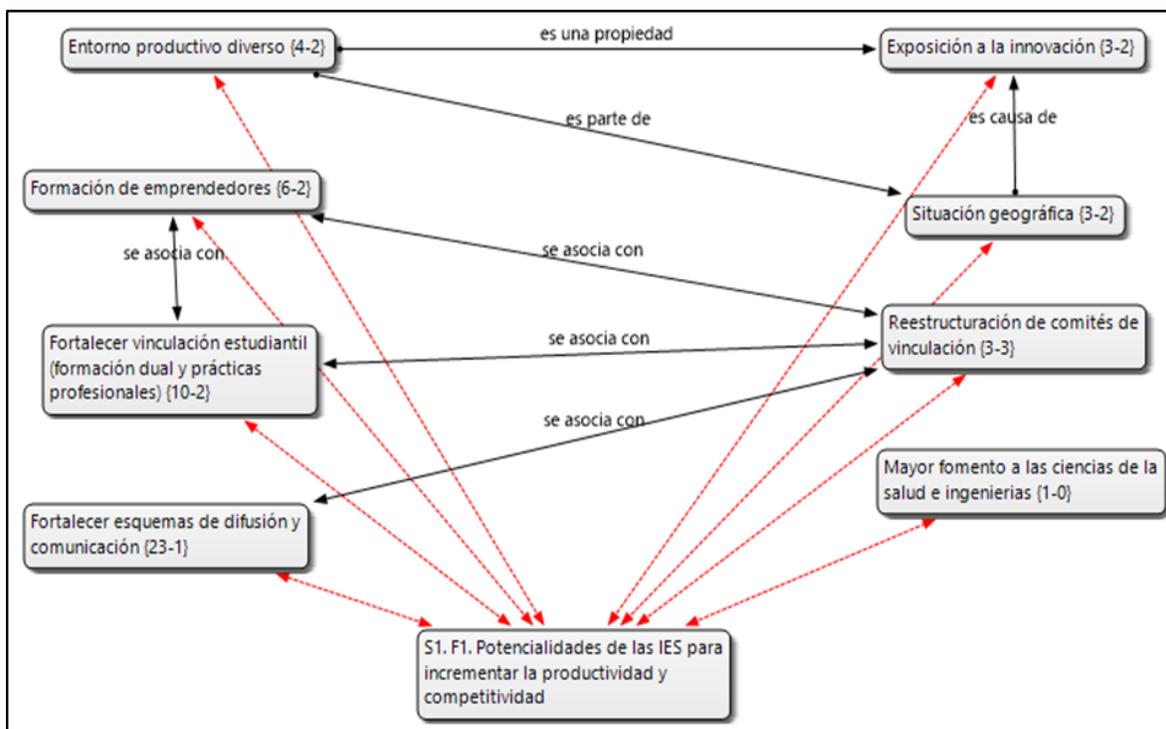


Figura 18. Potencialidades de las IES para incrementar la productividad y la competitividad.
 Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

En el extremo opuesto de las respuestas, destaca la poca importancia dada por los entrevistados a la situación geográfica de las IES respecto de las empresas, tema ampliamente discutido por De Fuentes y Dutrénit (2014); y sobre todo, el desconocimiento de la importancia del desarrollo de las ingenierías y ciencias de la salud como coadyuvante para le generación de conocimiento tecnocientífico (De Fuentes y Dutrénit, 2012).

En particular, la necesidad de fortalecer los esquemas de comunicación fue establecida para la UABC en un estudio previo; ya que, hace más de una década, Alcántar et al. (2006), propusieron una revaloración de las políticas, criterios y estrategias de promoción y divulgación de esta casa de estudios. Sin embargo, a más de una década, las respuestas de los entrevistados indican que esta deficiencia no se ha solventado:

Yo creo que sí nos falta. Nos falta esa difusión, la creación de directorios fáciles de encontrar, con las capacidades, con los ejemplos; y a su vez también, desde el sector productivo, faltan también esas necesidades que también podrían darse de alta en algún banco de datos en donde estemos viendo para hacer un match (...) Pero te puedo decir, desde el lado empresarial, que son muy poco conocidas las ventajas y las capacidades

que tienen: “no cacaraqueamos el huevo” para que los empresarios identifiquen que se pueden hacer más proyectos de vinculación en investigación y desarrollo tecnológico (...) Entonces sí debe haber una reestructuración, tanto de los presupuestos como de la talla de [anuncios] comerciales de las mismas universidades para que puedan vender lo que saben hacer (ENT2, 18 de mayo de 2018).

El tema de la difusión, en lo particular, de los logros específicos, está muy mal (...) La investigación está en la UABC, pero los vemos como entes aislados que trabajan en su ciencia, pero es poco el involucramiento con la sociedad, y no creo que es porque así sea la doctrina, sino porque no han sabido permearlo a la comunidad. No vemos resultados específicos. Tienen muchas limitantes. Tenemos una cantidad enorme de actividades que tratamos de hacer con las universidades, y la verdad es que a la última que invitamos es a la UABC. Incluso para pedir un servicio social para ir a limpiar un parque, es imposible. Por el cuidado que debes tener con los muchachos, por la estructura y el orden. Traíamos un programa con los comerciantes para poder generar círculos de seguridad. Íbamos con los muchachos, llevaban sus gafetes de Cámara de Comercio, los visitaban, les explicaban, recolectaban números de teléfono, darles información de prevención del delito por parte de la Secretaría de Seguridad del Estado. Nos los prestó CONALEP, Xochicalco, pero la UABC de plano no, ni respuesta díó (ENT 4, 31 de mayo de 2018).

Con el propósito de solventar estas deficiencias en las cuestiones de difusión, es recomendable tomar en consideración las propuestas para mejorar la promoción de la vinculación de Goul-Bei (2002), quien destaca la necesidad de generar catálogos de servicios conforme a la demanda, con lenguaje empresarial actualizado, así como la distribución de boletines informativos y cartelones en cámaras empresariales, congresos y ferias, entre otros.

Con respecto a la necesidad de fortalecer la vinculación estudiantil, los entrevistados expresaron lo siguiente:

Y la otra área de oportunidad es el fortalecimiento de los programas de prácticas profesionales (...) Está el Programa Mexicano de Formación Dual, por ejemplo, que está inspirado en Alemania, también hay otros inspirados en Francia trabajando en México, hay varios modelos de formación dual que bien valdría la pena que las universidades mexicanas realmente adoptaran, pero eso implica cambios burocráticos (ENT1, 17 de mayo de 2018).

[...] pensando en la productividad y la competitividad del sector empresarial, yo creo que en la medida en que los proyectos universitarios se enfoquen en vincular más a los alumnos con el sector, a coadyuvar en la formación de los alumnos, no solamente en el aula sino en el campo, podemos llevar al alumno a un mayor potencial, y sobre todo brincar más esa brecha entre lo teórico y lo práctico. Yo creo que ahí está el potencial (ENT5, 7 de junio de 2018).

Porque, entonces, el estudiante, aunque esté en la institución educativa, y que esté académicamente bien preparado, cuando llega a la industria se encuentra con que hay que

ser novedosos, cosas que ellos no consideraban. Entonces, llegan y tiene que volvérselos a entrenar (ENT6, 19 de junio de 2018).

Estas expresiones hacen eco de lo encontrado por García-Galván et al. (2018) respecto de que, tanto en la legislación como en la planeación de la UABC, se hace énfasis en que el servicio social y las prácticas profesionales deben contribuir al acercamiento de la universidad con otros actores del entorno.

De manera similar, la figura 19 (S1.F2) incluye los principales aspectos que los entrevistados consideraron como ventajas de las IES para realizar actividades de cooperación con el SP. A este respecto, la mayoría de las respuestas estuvieron relacionadas con la “Infraestructura y equipo”, y con el “Capital reputacional”, ambos códigos con siete menciones. En tanto, la “Presencia de personal altamente calificado” contó con cinco menciones.

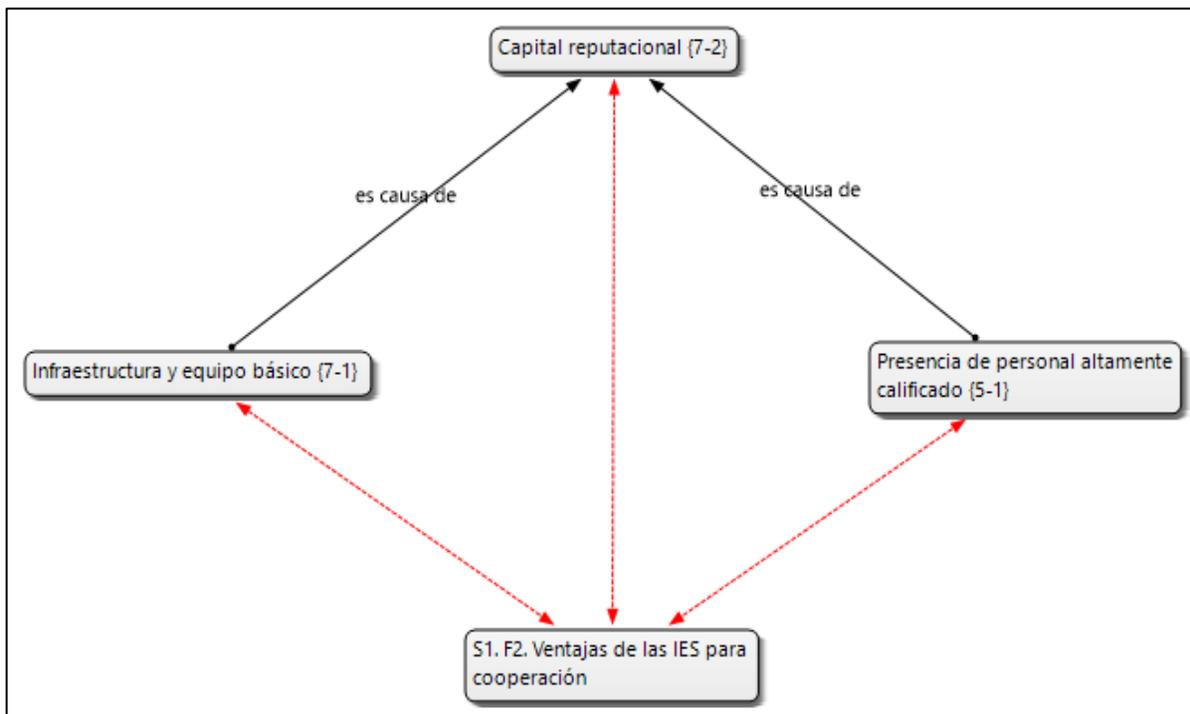


Figura 19. Ventajas de las IES para la cooperación.

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Los participantes consideraron como principal ventaja para las IES en materia de CT, la infraestructura y equipo con que cuentan las mismas:

Conozco varios centros de desarrollo tecnológico, me impacta mucho lo que tenemos. Sé que sí están sucediendo cosas en el CICESE, en Nanociencias de la UNAM, en el Instituto de Ingeniería de la UABC, me impresionó mucho también el Centro de Desarrollo

Tecnológico que se tiene en Química en el Tecnológico de Tijuana (...) tenemos equipamiento de muy buen nivel (ENT2, 18 de mayo de 2018).

(...) la ventaja que te da una institución es que tiene un punto de partida establecido. Es decir, tiene infraestructura, instalaciones, eso es una ventaja (...) Entonces, las ventajas de la universidad es que tienes las cuatro paredes y mecanismos muy básicos (ENT1, 17 de mayo de 2018).

Estas respuestas de los entrevistados concuerdan con la Teoría de los recursos y capacidades, en la cual, la infraestructura y equipo son parte de los recursos físicos o tangibles con que cuenta la organización; y éstos, entre otros recursos, deben ser aprovechados de la mejor manera posible a través de la interacción dinámica con el entorno, con el objetivo de hacer crecer a la misma (Taboada, 2004).

Por otra parte, las respuestas de los participantes también concuerdan con García-Galván (2018a), quien define el capital reputacional a partir de la consolidación de la confianza entre socios, siendo éste uno de los factores impulsores de la CT entre las IES y el SP:

(...) hay un intangible que es el prestigio. Y ese intangible pesa mucho a la hora de hacer negocios, y a la hora de solicitar una investigación o una asesoría, el hecho de que vengas de la universidad genera tranquilidad en quien contrata. No hay garantía de nada, pero creo que la primera condición es que genera tranquilidad y confianza (ENT1, 17 de mayo de 2018).

Nosotros hemos tenido capacitación que damos a los comerciantes y a veces tiene más valía el hecho de que venga con el respaldo de determinada universidad a dar esta capacitación, a que venga inclusive una misma persona que se dedica a eso, por la seriedad y el respaldo que le da. Por ejemplo, no es lo mismo que venga un restaurantero, a que venga la Escuela de Enología, y ese tipo de temas consideran un prestigio por la marca de la institución educativa (ENT4, 31 de mayo de 2018).

El nivel de satisfacción acerca de los servicios ofertados por las IES (S1.F3), es considerado satisfactorio, en general, con cuatro menciones (ver figura 20).

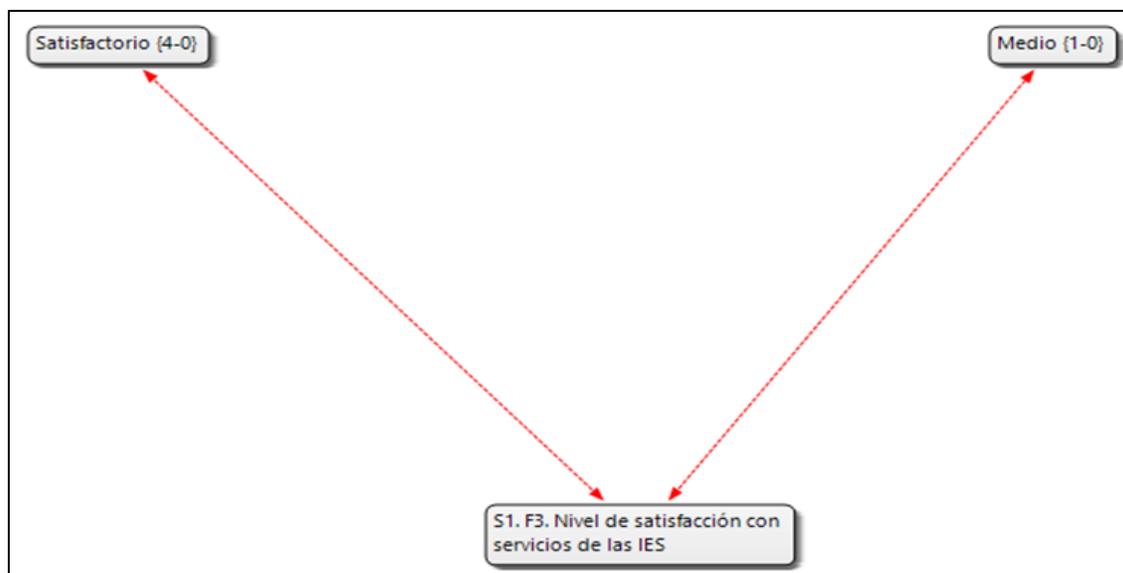


Figura 20. Nivel de satisfacción con servicios de las IES.

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Los resultados respecto del nivel satisfacción de los entrevistados con los servicios ofertados por las IES, también incide en el “capital reputacional” de las mismas:

Sí, es satisfactorio. Estoy puntualizando las áreas de oportunidad porque esa era la pregunta. Pero estoy... sí, es satisfactorio. No es discurso político: yo sí creo que hay instituciones de muy buena calidad, pero sí corren el riesgo de quedarse atrasadas muy rápido (ENT1, 17 de mayo de 2018).

La experiencia que yo he tenido con ellos, si hay que calificar del 1 al 10, es 10 (ENT3, 23 de mayo de 2018).

En particular, podría haber un avance en el nivel de satisfacción, si se considera que Alcántar et al. (2006) encontraron una baja satisfacción acerca de la vinculación que la UABC realiza con su entorno.

Las respuestas acerca de las formas de cooperación tecnocientífica con mayor impacto regional (S1.F4) fueron un tanto escuetas, ya que solamente hubo tres menciones por parte de los entrevistados, dos correspondientes a las “Consultorías”, y una, a “Proyectos conjuntos” (figura 21).

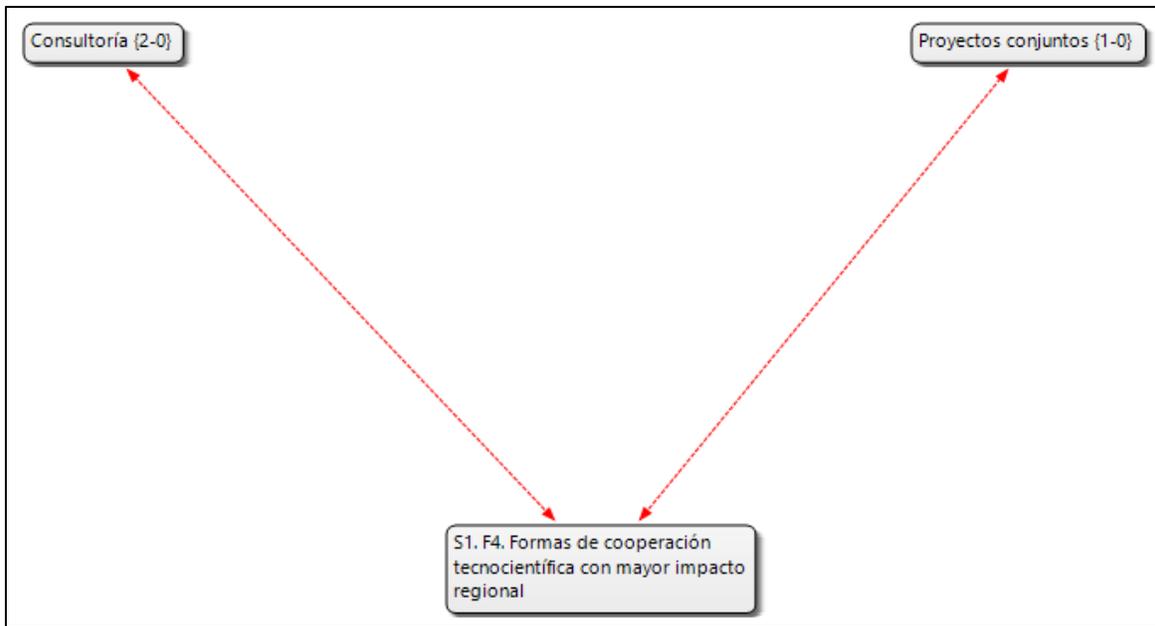


Figura 21. Formas de cooperación tecnocientífica con mayor impacto regional.

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Este resultado da cuenta de la poca intensidad y diversificación de las actividades de CT, y, en consecuencia, de la gran área de oportunidad correspondiente:

Sí, creo que el de asesoría y asistencia técnica sería de los más buscados. Creo que para cuestiones de investigación o de licenciamiento y comercialización de patentes sí tendría que ser muy específico en cuanto a la búsqueda de cierto tipo de IES, cierto perfil de institución. Particularmente creo que ahí UABC y CETYS son las que podrían participar en ese tipo de servicios, o COLEF, CICESE... es para otro perfil de instituciones. Pero yo te diría que lo más buscado es la asesoría técnica (ENT5, 7 de Junio de 2018).

Pues yo creo que el desarrollo de proyectos colaborativos son los de mayor impacto. Hay casos muy interesantes, como el caso de Skyworks con el Instituto de Ingeniería de la UABC, casos que conozco, ¿no? Y algunas otras empresas... creo que en la colaboración y el desarrollo de proyectos colaborativos hay mucho por resolver (ENT2, 18 de mayo de 2018).

Estos resultados concuerdan con los hallazgos de García-Galván et al. (2018), en cuyo estudio destacaron que la investigación subcontratada es el mecanismo de colaboración más utilizado en los institutos de la UABC, puntualizando que dicho tipo de colaboración no es intensiva en conocimiento científico y tecnológico.

También se cuestionó a los entrevistados acerca de las principales limitaciones que presentan las IES de Baja California para llevar a cabo actividades de CT (figura 22, S1.F5).

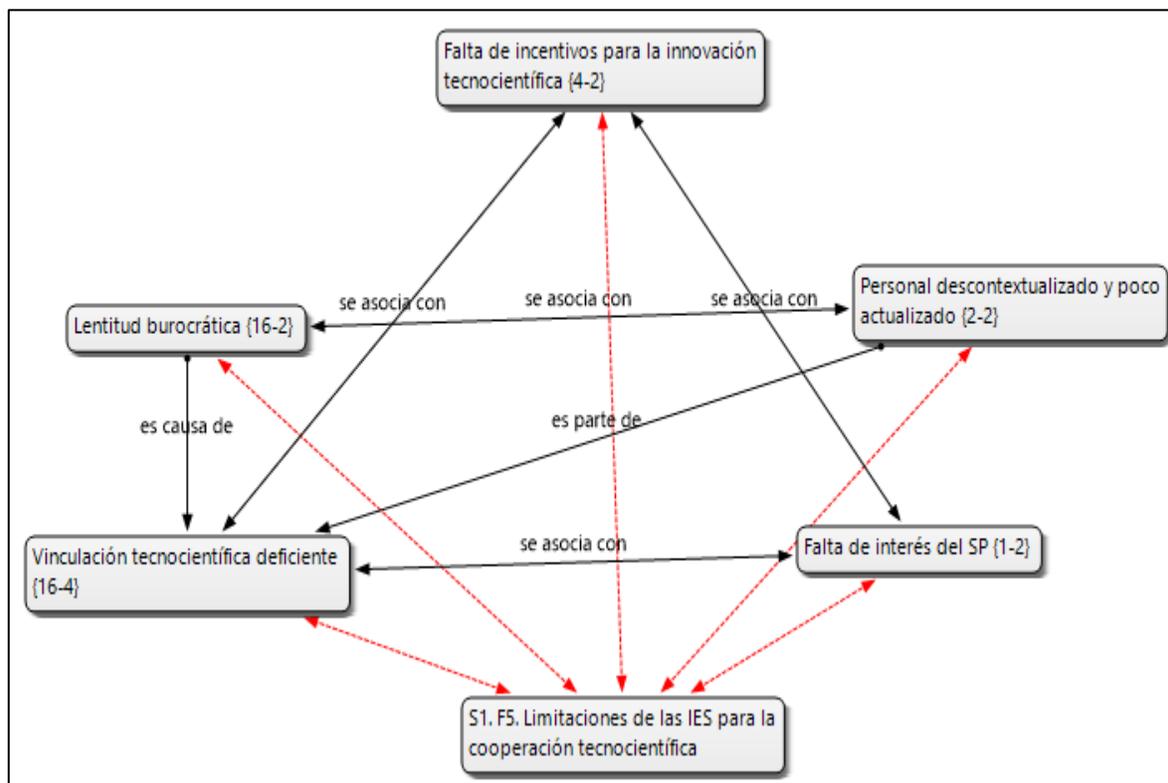


Figura 22. Limitaciones de las IES para la CT.

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Las principales respuestas estuvieron relacionadas con la “Vinculación tecnocientífica deficiente” y la “Lentitud burocrática”, con 16 menciones cada una. Con pocas menciones, se encuentran la “Falta de incentivos para la cooperación tecnocientífica”, con cuatro menciones, y el “Personal descontextualizado y poco actualizado”, con dos, así como la “Falta de interés del sector productivo”, con una mención.

La principal limitación externada por los entrevistados es la vinculación tecnocientífica deficiente:

(...) estamos regionalizados, y aunque somos un solo estado cada quien trabaja de manera aislada. No digo que no existan proyectos en conjunto, pero la verdad a veces... por lo menos te puedo decir que los empresarios de Mexicali no sabemos lo que hay en Ensenada, y los de Ensenada no saben lo que hay en Mexicali, y los de Tijuana a lo mejor nomás lo que hay en Tijuana (...) Todas las IES tienen un representante de vinculación.

Nomás que las IES traen defectos muy grandes, el 80-20 se lo llevan en la vinculación de prácticas, de modelos educativos, de los estudiantes; no de las capacidades de vinculación, de innovación y desarrollo tecnológico, eso es diferente (ENT2, 18 de mayo de 2018).

El problema no se va a resolver echándole más dinero. Si seguimos teniendo las mismas prácticas de burocracia, de no vincularnos, no lo vamos a resolver (...) Es una pesadilla la vinculación, porque si una empresa quiere contratar a un investigador de Ciencias Químicas, o de Medicina... Yo no tengo ningún inconveniente con el overhead, yo me debo a mi universidad, está elevado... el COLEF cobra el 10%, la Universidad cobra 15%... ahí estamos en desventaja (ENT7, 17 de agosto de 2018).

Estos comentarios concuerdan con la literatura revisada, en la cual la vinculación tecnocientífica deficiente incluye varios aspectos como la burocracia universitaria excesiva, ritmos administrativos contrapuestos e inexistencia de esquemas institucionales de incentivos (ANUIES, 2011, 2012; García-Galván, 2018a).

Asimismo, los resultados respecto de la lentitud burocrática concuerdan con lo señalado por García-Galván et al. (2018), quienes encontraron que uno de los “Cuellos de botella de la UABC para fomentar la interacción con el entorno” es el burocratismo universitario:

El otro tema que podría ser burocrático, es que, precisamente, como los investigadores tienen sus tiempos académicos y sus tiempos de vacaciones, pues a veces hay cosas que no fluyen en épocas de vacaciones. Y pues... ahí se atorán los proyectos. Entonces, la dinámica del sector empresarial es diferente y a veces no nos atrevemos a hacerlo, por lo mismo. Yo creo que tenemos que encontrar ese dinamismo (ENT2, 18 de mayo de 2018).

Si seguimos teniendo las mismas prácticas de burocracia, de no vincularnos, no lo vamos a resolver (...) La burocracia hace que huyan, o que si hacen un proyecto no les queden ganas de hacer otro (ENT7, 17 de agosto de 2018).

Las respuestas emitidas por los entrevistados acerca de la capacidad del SP para utilizar el conocimiento tecnocientífico generado por las IES (figura 23, S1.F6), se dieron en dos sentidos: el “Nivel incipiente” de la misma, con nueve menciones, y la “Falta de actualización del SP” para lograrla, con dos.

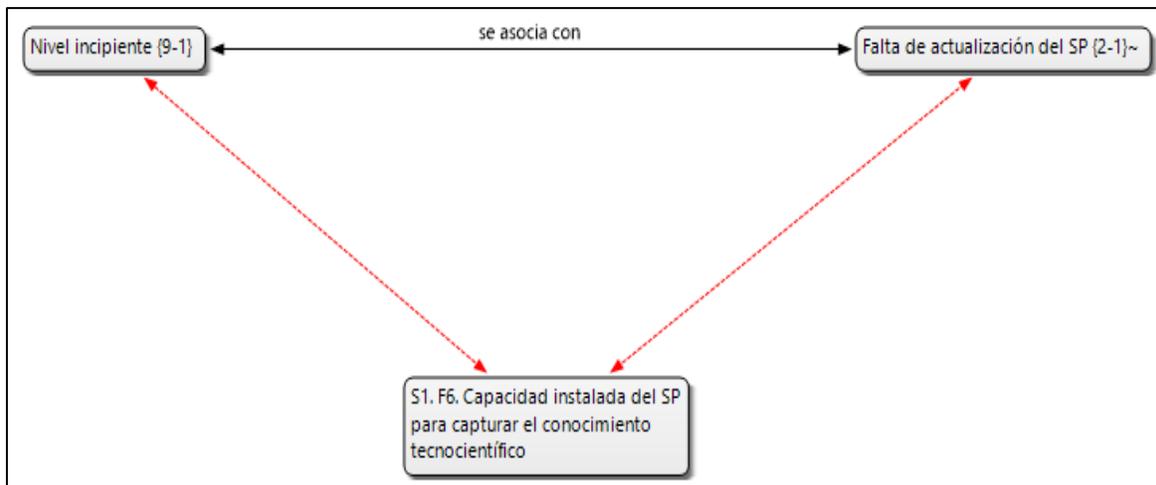


Figura 23. Capacidad instalada del SP para capturar el conocimiento tecnocientífico.

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Algunos de los comentarios a partir de los cuales se estableció el nivel incipiente que presentan las empresas respecto de su capacidad para capturar el conocimiento tecnocientífico generado por las IES fueron los siguientes:

(...) las vinculaciones y los proyectos que yo creo que de repente funcionan son con empresas transnacionales, no son con la localidad (...) Entonces, no están las empresas preparadas. Es demasiado nuevo lo que está surgiendo, necesitamos que las universidades vinculen (ENT4, 31 de mayo de 2018).

(...) hay una cultura de “renteros”. Un rentero quiere ganancias a corto plazo, y para tener ganancias en innovación tienes que invertir recursos. Entonces, son muy poquitos, ojalá que poco a poco vaya cambiando (ENT7, 17 de agosto de 2018).

A este respecto, García-Galván (2008) retoma a Cohen y Levinthal (1990) al definir la capacidad de absorción de una empresa como: “la habilidad para reconocer el valor de lo nuevo, de la información externa, su asimilación y su aplicación a fines comerciales y que resulta crítica para sus capacidades innovativas” (p. 61). También, destaca el carácter de dicha capacidad como dependiente de la trayectoria, esto es, que las capacidades de la empresa que se tengan en la actualidad dependen de las que se tuvieron en el pasado. En consecuencia, al contrastar las respuestas de los entrevistados con esta tesis, se requeriría un enorme esfuerzo por parte de las empresas de Baja California para desarrollar dichas capacidades.

La pregunta correspondiente al “Uso eficiente de las TIC para la promoción de la CT” (S1.F7), no fue respondida a cabalidad por ninguno de los entrevistados,

por lo que no se le asignó ningún código a dicha categoría. Sin embargo, Gould-Bei (2002) destaca la importancia de integrar el uso de páginas Web y otras herramientas de Internet al momento de diseñar el programa de promoción de la vinculación de cada IES, asimismo es indispensable que el mismo sea diseñado por expertos.

Por otra parte, la postura de los entrevistados respecto a la frase “La innovación tecnológica puede ser una estrategia empresarial para lograr una competitividad sostenida” (S1.F8) fue contundente, ya que la respuesta “A favor” fue mencionada en nueve ocasiones (ver figura 24).

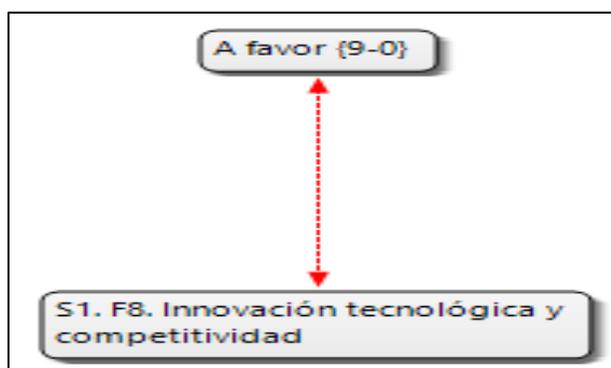


Figura 24. Innovación tecnológica y competitividad.

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Algunos de los comentarios de los entrevistados que sustentan este hallazgo fueron:

(...) totalmente de acuerdo. Nosotros en las empresas si no innovamos estamos fuera. Entonces, muchas veces el temor a la innovación pues es por desconocimiento. Eso es, pero yo he trabajado en programas y vamos innovando, vamos entrando a plataformas, y tienes que entrarle. Pero debe ser un esfuerzo constante (ENT3, 23 de mayo de 2018).

Pues yo digo que la innovación es competencia del interés del mercado, pero si hay mercado es porque hay una necesidad de la sociedad. Entonces, la sociedad es la que motiva a la cuestión de la innovación en los productos, y eso... digo, mientras hay mercado, si hay una demanda de lo que descubre el que fabrica y vende, pues entonces lo explota, al rato se da cuenta el de enfrente y también lo hace (ENT6, 19 de junio de 2018).

Los resultados en este sentido coinciden con lo expresado por García-Galván (2017) acerca de que una mayor cooperación IES-SP coadyuvaría a incrementar la innovación tecnológica y, en consecuencia, generaría una mayor

competitividad empresarial. Este autor, también menciona que recientemente, la ANUIES y el Conacyt han hecho énfasis en la necesidad de acercar la producción del conocimiento a las demandas de las empresas.

6.2.2. Evaluación externa de los arreglos institucionales y organizacionales (S2)

La primera categoría de esta dimensión se refiere a la necesidad de una reestructuración organizacional al interior de las IES para hacer más eficiente la colaboración con el sector productivo (S2.F1). Las respuestas de los entrevistados a este respecto se dieron en el sentido de un amplio acuerdo (figura 25).

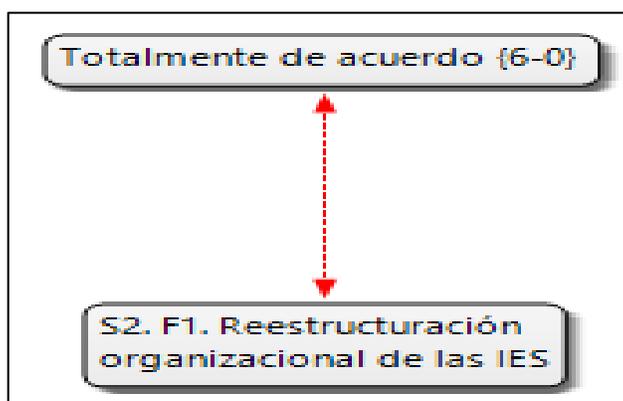


Figura 25. Reestructuración organizacional de las IES.

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Entre los comentarios particulares relevantes, destacaron:

Yo te diría que, dentro de las áreas de oportunidad, en cuanto a estructura organizacional de una IES, tendría que ver con tener áreas de vinculación más fuertes, con mayor personal (...) creo que la mayoría de las instituciones tenemos en nuestra estructura el área de vinculación, pero sí tendríamos que robustecerla y a lo mejor encontrar formas de colaboración con la empresa para que les den beneficios a ellos (ENT5, 7 de junio de 2018).

Sí, entonces, para que se dé la innovación, debemos cambiar de estructuras. Debemos pasar de las estructuras jerárquicas a estructuras más horizontales, y hay gente insegura que son los primeros que ponen barreras (ENT7, 17 de agosto de 2018).

Al respecto, una opción a la reestructuración organizacional de las IES es propuesta por Gould-Bei (2002). Dicho arreglo incluye una "Instancia única de vinculación" (encargada de llevar a cabo actividades estratégicas y de liderazgo) que depende directamente de la Rectoría y que se relaciona directamente con las

Direcciones generales, y de la cual depende, a su vez, la “Ventanilla única de vinculación” (punto de enlace, coordinación y comunicación).

Con respecto a la necesidad de la existencia de una oficina de vinculación IES-SP, las respuestas de los entrevistados se enfocaron en dos aspectos: “Mejorar los esfuerzos organizacionales” para la creación de dichas estructuras, y “Falta de promoción” de las mismas (figura 26, S2.F2).

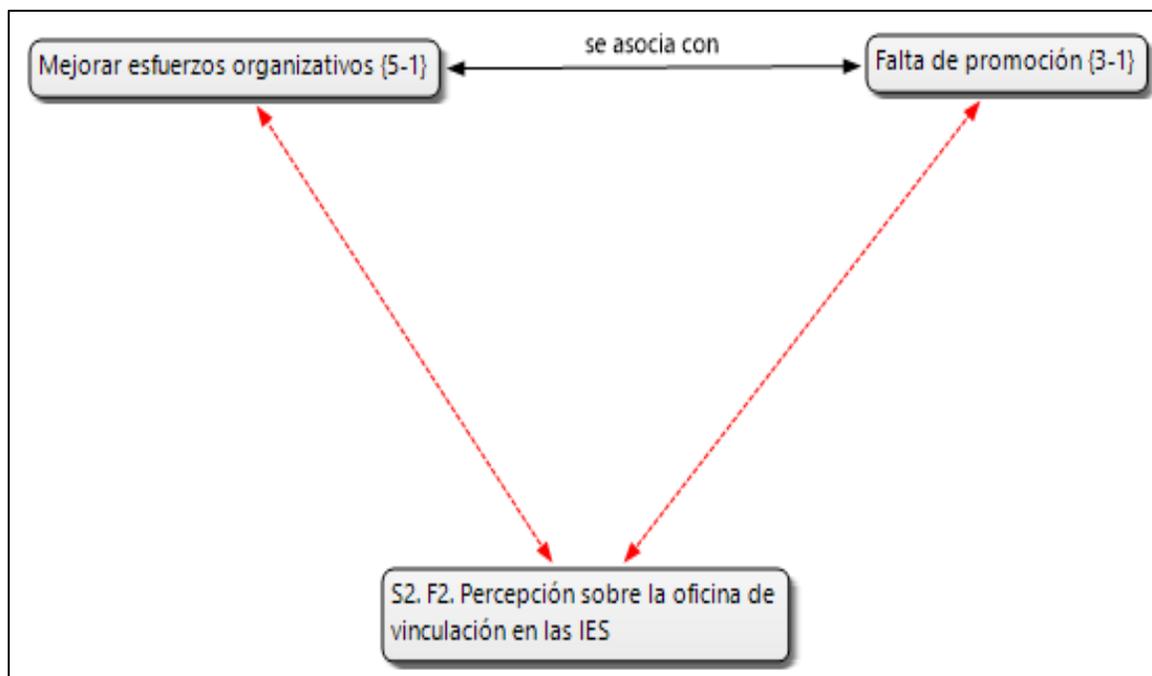


Figura 26. Percepción sobre la oficina de vinculación en las IES.

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

En relación con el incremento de los esfuerzos organizacionales para la creación/gestión de una oficina exclusiva de vinculación con el entorno, los entrevistados externaron comentarios como los siguientes:

(...) si existiera un organismo en vinculación que realmente tuviera autoridad para poder determinar sobre lo que pasa en las escuelas, probablemente podríamos trabajar, pero nos quieren poner a nosotros a hacer el trabajo interno que deberían hacer ustedes. Debería existir ese vínculo, si la coordinación de las empresas es a través del departamento de vinculación, pues le tiene que dar autoridad para que determine y tome decisiones (ENT4, 31 de mayo de 2018).

Sí hay oficinas de vinculación, lo que pasa es que no están funcionando. Habría que preguntarse por qué no están funcionando (ENT7, 17 de agosto de 2018).

Por otra parte, también se recibieron respuestas acerca de la falta de promoción de dichas oficinas hacia el sector productivo:

(...) *sí tienen oficinas de vinculación, pero no la están promoviendo* (ENT2, 18 de mayo de 2018).

(...) *la chamba es mostrarle a la empresa el beneficio que podría recibir. Es revelar a la comunidad lo que se está haciendo, conectar al alumno con la empresa y verificar que lo que esté pesando ahí tenga relevancia. Yo creo que sí es importantísimo* (ENT5, 7 de junio de 2018).

Según los resultados anteriores, no ha habido un avance significativo en más de una década en los esfuerzos de las IES respecto de las oficinas de vinculación. Ya que, según Bajo (2006), las oficinas de vinculación –creadas con el fin de estrechar los lazos de comunicación entre el SP y los académicos– en ese entonces, no habían logrado ser una interfase efectiva para la vinculación de dichos actores.

Acercas del perfil idóneo del personal dedicado a la gestión de la vinculación, las respuestas que presentaron mayor densidad fueron “Conocimiento organizacional IES y SP”, con 13 menciones, y “Habilidades de marketing y relaciones públicas”, con 10 (figura 27, S2.F3).

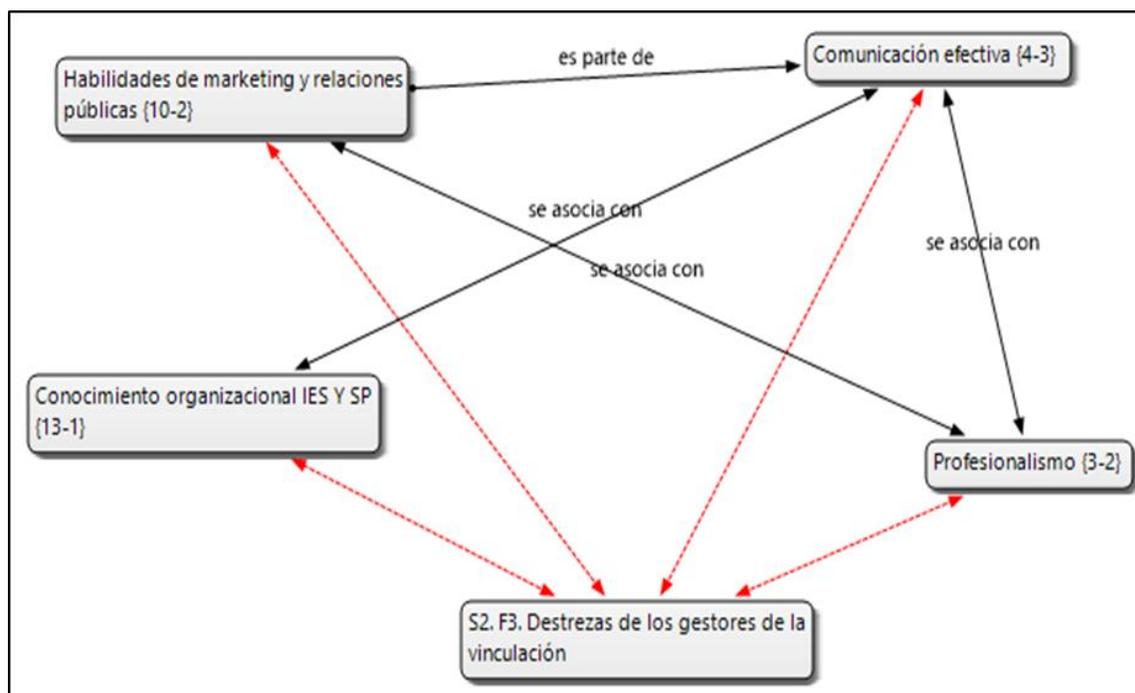


Figura 27. Destrezas de los gestores de la vinculación.

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

En relación con la destreza enfocada al conocimiento organizacional IES y SP, las aportaciones de los participantes incluyeron comentarios como:

Que sea también alguien capaz de bosquejar la forma de resolver los requerimientos de la empresa, alguien que llegue a una empresa y pueda visualizar cómo lo resuelve, no necesariamente con las capacidades propias de su institución, alguien que pueda integrar equipos para resolver problemas (ENT2, 18 de mayo de 2018).

Pues deben conocer perfectamente bien a su institución. Porque cuando están aquí en la junta, nosotros, la gente del sector, les hacemos preguntas que consideramos importantes. Les pedimos su opinión y deben [de] conocer cuál es la capacidad que tiene su institución, para ver si pueden o no pueden con el proyecto. No queremos que nos digan “espérame, voy a preguntar”, queremos que vengan bien informados (ENT6, 19 de junio de 2018).

De igual manera, destacaron la necesidad de que los gestores de la vinculación posean habilidades de marketing y relaciones públicas:

Se necesitan vinculadores publicirrelacionistas: que sepan dar una plática, que sepan ir a la empresa con ejecutivos, que se puedan sentar a cenar con una empresa porque le va a abrir ocho o diez becas y va a contribuir a la calidad institucional. Esa parte necesita profesionalizarse. Yo la verdad no veo, salvo honrosísimas excepciones, casos de este tipo (ENT1, 17 de mayo de 2018).

(...) el emprendedor tiene a la academia, entiende a la academia, y entiende las necesidades de afuera, y sabe vincular a dos personas que no tienen nada qué ver. Son negociadores, son agilizadores, hablan el idioma de éste y de éste, y entienden las necesidades de ambos. Son mediadores, al final de cuentas. Entonces, eso es lo que se necesita. No se ocupa que tengan los mayores grados académicos, necesitan al que tenga capacidad de vincular (ENT4, 31 de mayo de 2018).

Las respuestas de los entrevistados coinciden con lo expuesto por Gould-Bei (2002), quien destacó que la buena administración de la vinculación al interior de las IES requiere personal altamente calificado que cuente con amplios conocimientos y experiencias en materia de “vinculación, administración, educación y vida académica, tecnología, mercadotecnia y ventas, empresa y negocios” (p. 405). Además, dicho personal debe entender la cultura académica y tener amplias relaciones con el SP.

En relación con los cambios en la normatividad (o reformas universitarias), necesarios para mejorar la cooperación tecnocientífica, las respuestas de los entrevistados denotaron poco conocimiento del tema, las respuestas obtenidas se clasificaron en dos grupos: la “Sensibilización sobre temas de vinculación” y la

“Actualización de la legislación y la planeación” ambos códigos con dos menciones cada uno (figura 28, S2.F4).

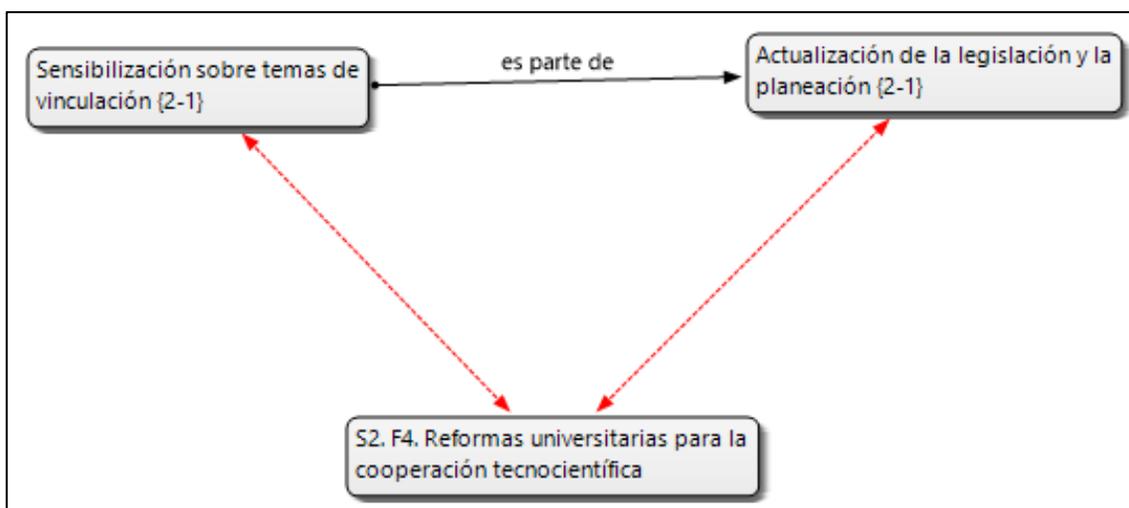


Figura 28. Reformas universitarias para la CT.

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Un ejemplo de los comentarios acerca de la necesidad de actualización de la legislación y la planeación, se enfocó en la evaluación:

(...) yo creo que sí, desde las métricas de cómo medir algunas áreas por los productos desarrollados y los servicios. Yo creo que no estamos midiendo de esa forma a los responsables que estén en las áreas, y tampoco las métricas fuertes en las universidades. Y, si lo están, me pareciera que las metas no son claras. Los estándares de calidad, eso debería de estar en alguna normatividad, reglamento (ENT2, 18 de mayo de 2018).

Además, un comentario relevante acerca de la sensibilización de docentes y administrativos sobre temas de vinculación fue el siguiente:

En el caso de la feria de la educación, por ejemplo, no ven la importancia de una inversión que estamos haciendo gratis para los muchachos, de ponerle transporte con seguro, con todos los documentos, las cartas, todos los trámites incluidos... No se puede, porque para ellos es solo una "salida" (...) Lo que sí creo que se debe de hacer es sensibilizar a la estructura administrativa y a la estructura magisterial sobre la importancia y el rol que juega la vinculación (ENT1, 17 de mayo de 2018).

A este respecto, las respuestas de los entrevistados hacen eco de lo expuesto por Gould-Bei (2002), quien destacó la importancia de que las normas y reglamentos relacionados con la vinculación sean sencillos, entendibles y aplicados con la debida flexibilidad; asimismo, deben ser difundidos, y conocidos por todos los agentes involucrados.

Como último tema de esta dimensión, se cuestionó a los entrevistados sobre su opinión acerca de que los planes de estudio que ofertan las IES fueran desarrollados en función de las necesidades del sector productivo (figura 29, S2.F5).

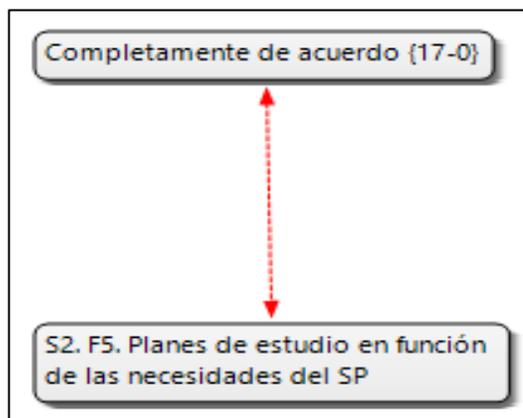


Figura 29. Planes de estudio en función de las necesidades del SP.
Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

En este caso, se puede observar un acuerdo generalizado a favor de dicha alineación, algunos de los comentarios de los empresarios fueron:

Yo creo que si no tienes un plan que tenga marcados los caminos de vinculación con el sector productivo, estás fuera. Estás fuera de verdaderamente tener un proyecto de desarrollo para el estado, para la comunidad en donde estés. Y también desaprovechas el talento que puedes aprovechar y la experiencia que tienen algunas empresas (ENT5, 7 de junio de 2018).

Creo que ellos han entendido muy bien, sobre todo en este renglón del sector industrial, cuáles son las opciones que deben tener ellos para esta industria, que está aquí pero que todavía no sabemos cuánto va a durar. Entonces, son oportunidades para los jóvenes que están estudiando, hay que darle las carreras con los perfiles que ellos requieren para que no pierdan esta oportunidad (ENT6, 19 de junio de 2018).

De manera muy agresiva debería de ser así (ENT7, 17 de agosto de 2018).

Un caso particular de este fenómeno, es detallado por Jáuregui (2012), en cuya investigación encontró que, en opinión de los empresarios agrícolas, la UABC no consideraba las necesidades de esta industria al desarrollar los planes de estudio para las áreas relacionadas; ya que los egresados no contaban con los conocimientos prácticos necesarios para insertarse de forma inmediata a dicho sector.

6.2.3. Beneficios obtenidos (S3)

Dentro de la primera categoría de esta dimensión, relacionada con los beneficios esperados a corto plazo por el SP derivados de las actividades de cooperación IES-SP (figura 30, S3.F1), las respuestas con mayor densidad incluyeron “Captar talento de estudiantes y egresados” con 12 menciones, y “Aprovechamiento de externalidades”, con tres.

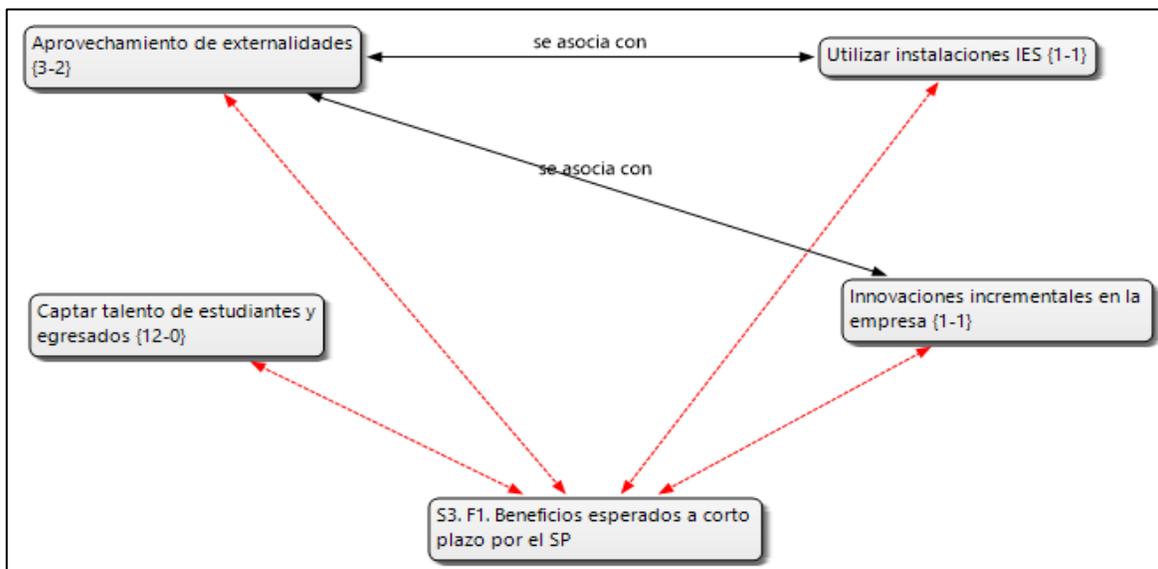


Figura 30. Beneficios esperados a corto plazo por el SP.

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Algunas de las aportaciones de los entrevistados respecto de la captación de talento de estudiantes y egresados como beneficio a corto plazo de la cooperación IES-SP fueron:

A corto plazo, la incorporación de talento fresco, la incorporación de nuevas formas de pensar, inclusive de nuevas tecnologías en el manejo de los casos. Porque uno ya trae ideas viejas. En el corto plazo es la incorporación de nuevo talento y la posibilidad de que los jóvenes, cuando se vinculan, tienen más posibilidades que sus competidores (ENT1, 17 de mayo de 2019).

De corto plazo, pues al vincularnos tenemos la capacidad de que lleguen a nuestras empresas mejores personas o conocimiento. Cuando llega un joven de universidad, o un maestro, o un doctor, estamos permitiendo que llegue nuevo conocimiento, o maneras distintas de poder hacer las cosas. Entonces permitimos que llegue ese conocimiento (...) Y pudiera haber otras ventajas, como que también te haces de gente en la empresa que van a ser tus futuros empleados, ya sea bajo un modelo de formación dual, de un modelo de una estancia de aprendizaje, lo que fuera... y el nivel que esté estudiando (ENT2, 18 de mayo de 2019).

(...) podríamos estar capacitando, nosotros mismos, a las personas que el día de mañana van a trabajar con nosotros, o estar capacitando a las personas que el día de mañana van a ser empresarios, de una manera directa, y tendríamos, cuando ellos egresen, la mano de obra exacta que necesitamos. Definitivamente va pegado de la mano una cosa con la otra (ENT4, 31 de mayo de 2018).

En particular, acerca del aprovechamiento de externalidades o efectos derivados de la integración de estudiantes y egresados a la actividad productiva, destacó el siguiente comentario de uno de los participantes:

Sí, también hay beneficios de corto plazo, a la hora en que llega una de estas personas y se cuestiona lo que los demás no se estaban cuestionando; y ahí ya empieza algo que hace crecer a la gente, pero no nomás a la gente como formación, sino al proceso mismo. Cuando llega una persona con esas capacidades a la empresa, pues hay cambios radicales en el proceso. Y también esas son grandes oportunidades. Entonces, o sea, y más lejos, a veces canalizan una formulación de algo, se meten ya técnicamente a las cosas y rompen los tabúes. Hacen algo en la operación, nos sale bien y ya no lo queremos cambiar. Y de repente ya pasó el tiempo y no sabemos ni por qué, y cuando llegan estos talentos sin tabúes, nos hacen generar cambios positivos (ENT2, 18 de mayo de 2018).

Las respuestas de los entrevistados acerca de los beneficios esperados a corto plazo por el SP, coinciden parcialmente con los resultados de la CEPAL (2010); ya que, en dicho documento se destacó que la interacción entre las IES y el SP, a través de proyectos conjuntos, permite a las empresas obtener beneficios de corto plazo, por ejemplo, apoyo para resolver problemas específicos, o acceso a laboratorios y otros recursos de las universidades. De forma similar, De Fuentes y Dutrénit (2012) establecieron que las empresas se interesan en identificar empleados potenciales en las IES, así como en el acceso a fuentes de conocimiento que puedan conducir a aplicaciones industriales, lo cual también es corroborado por los resultados antes expuestos.

Paralelamente, los beneficios a largo plazo se centraron en la generación de “Nuevos productos y procesos tecnológicos” (figura 31, S3.F2). En este caso, algunos de los entrevistados no dieron una respuesta contundente a la pregunta.

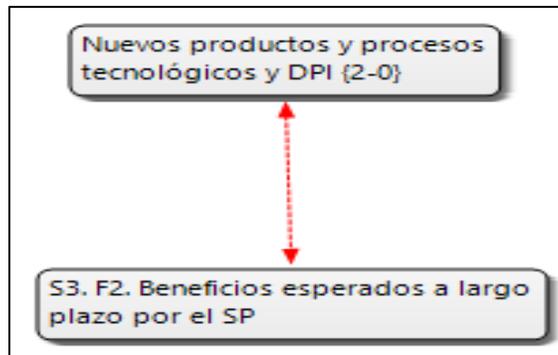


Figura 31. Beneficios esperados a largo plazo por el SP.
Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Un ejemplo relevante de los comentarios de los participantes, respecto de “Beneficios esperados a largo plazo por el SP derivados de las actividades de CT” es el siguiente:

(...) los beneficios que yo más esperaría es que lleguemos al desarrollo de tecnologías propias, nuevos productos, de nuevos procesos con registro de propiedad intelectual, en donde podamos ser diferentes a través de la innovación y el desarrollo de las tecnologías. Yo creo que eso nos va a llevar muy lejos; y viene algo muy importante en donde necesitamos a las IES y a los centros metidos en la industria, vienen todas las tecnologías, lo que le llamamos la industria 4.0, la nueva revolución industrial, en donde necesitamos a esa gente que sí sabe cómo programar, cómo interferir un proceso, cómo medirlo, cómo llevarlo a la nube, cómo tomar decisiones (ENT2, 18 de mayo de 2018).

Esta visión de los entrevistados refuerza lo mencionado por el Director Adjunto de Desarrollo Regional del Conacyt en la Agenda de Innovación para Baja California (2015), acerca de que es necesario generar nuevos productos de alto valor para elevar la competitividad de México, además de mejorar el funcionamiento de las instituciones públicas relacionadas con el fomento de la tecnociencia. En particular, el interés de las empresas por desarrollar vínculos con el sector académico responde a la necesidad de generar ventajas competitivas de largo plazo (CEPAL, 2010).

Al cuestionar a los entrevistados sobre si ellos percibían alguna diferencia entre las universidades y los centros de investigación en materia de CT (figura 32, S3.F3), sus respuestas se dieron en varios sentidos, predominando las menciones relacionadas con “Mayor alcance y profundidad tecnocientífica en centros” (dos menciones).

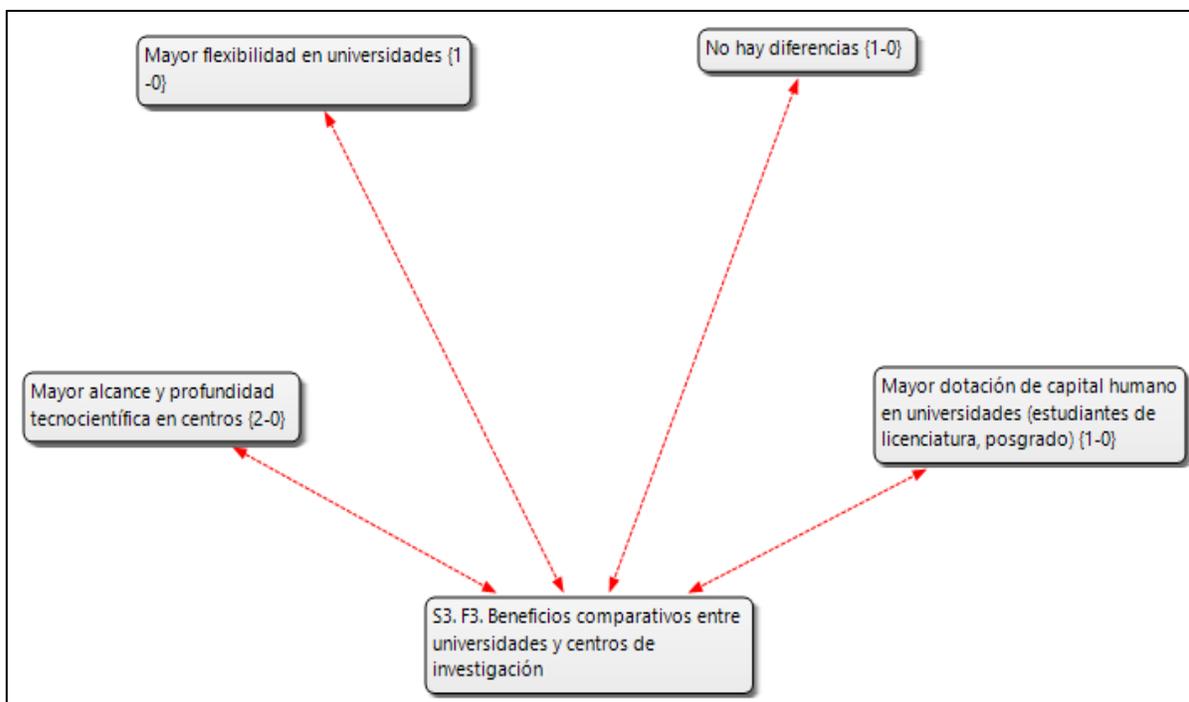


Figura 32. Beneficios comparativos entre universidades y centros de investigación.
 Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Los comentarios relevantes acerca de la diferencia entre ambos tipos de instituciones-organizaciones son:

Sí, hay una gran diferencia, en los centros de investigación los desarrollos y los alcances van más lejos en profundizar en el desarrollo de tecnología o en el análisis de las causas estructurales de los problemas (ENT2, 18 de mayo de 2018).

Lo que pasa es que cuando hablamos de centros de investigación son centros muy especializados, y en ese sentido van a ser muy rígidos. Entonces, si tú problema va acorde con su línea de investigación pues casi te sacaste la lotería, pero hay más flexibilidad en las universidades. Como las universidades no están tan especializadas, eso quiere decir que hay más margen de maniobra para adaptarse (ENT7, 17 de agosto de 2018).

Los resultados anteriores corroboran lo expuesto por la CEPAL (2010) respecto del hecho de que las universidades están enfocadas principalmente en la formación de recursos humanos, y en la investigación, en segunda instancia; en tanto que en los centros públicos de investigación se invierte este orden.

De forma similar, se cuestionó a los entrevistados acerca de la existencia de diferencias entre las universidades estatales, nacionales e internacionales, en materia de cooperación tecnocientífica (figura 33, S3.F4). El código con mayor

densidad de respuesta es el correspondiente a “Mayor presupuesto y capacidades tecnocientíficas en IES internacionales” (dos menciones).

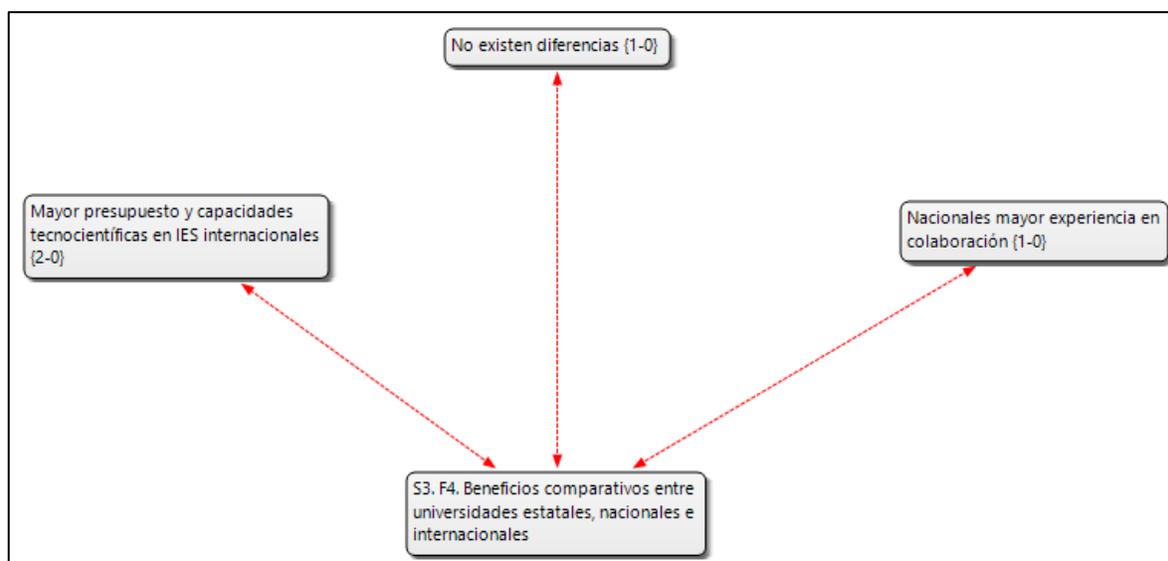


Figura 33. Beneficios comparativos entre universidades estatales, nacionales e internacionales.
Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Los comentarios relevantes relacionados con mayor presupuesto y capacidades tecnocientíficas en IES internacionales fueron:

Lo que pasa es que también está el tema de los presupuestos. Ellos son solventes económicamente, y tienen una cultura de la vinculación mucho más desarrollada que la nuestra (ENT1, 17 de mayo de 2018).

Nosotros estamos vinculados con dos universidades rusas. Pero haz de cuenta que en Rusia hay muchos científicos de ciencias básicas, entonces, en ese sentido, nos han ayudado... nosotros ya hemos aplicado nuestras pruebas en vacas, becerros y ratones en laboratorios. Nosotros ya sacrificamos a los animales, ahora tenemos que enviarles a ellos los restos para que los analicen. Entonces, son cuestiones muy técnicas, pero cuando estamos hablando de nanotecnologías hay aparatos muy sofisticados (ENT7, 17 de agosto de 2018).

Los resultados antes expuestos pueden entenderse mejor al compararse con lo encontrado con De Fuentes y Dutrénit (2014). Para estas autoras, las empresas con alta capacidad de innovación que interactúan con las IES, lo hacen independientemente de su ubicación; en tanto, las empresas con menor capacidad de absorción no pueden interactuar con las IES mejor posicionadas, por lo que la interacción con universidades locales podría ser su única opción.

La última categoría de esta dimensión se relaciona con la opinión de los entrevistados acerca de si las actividades de cooperación entre las IES y el SP son suficientes (figura 34, S3.F3). La mayoría de las menciones se dio en el sentido de que las mismas “Deben incrementarse”, con cinco menciones.

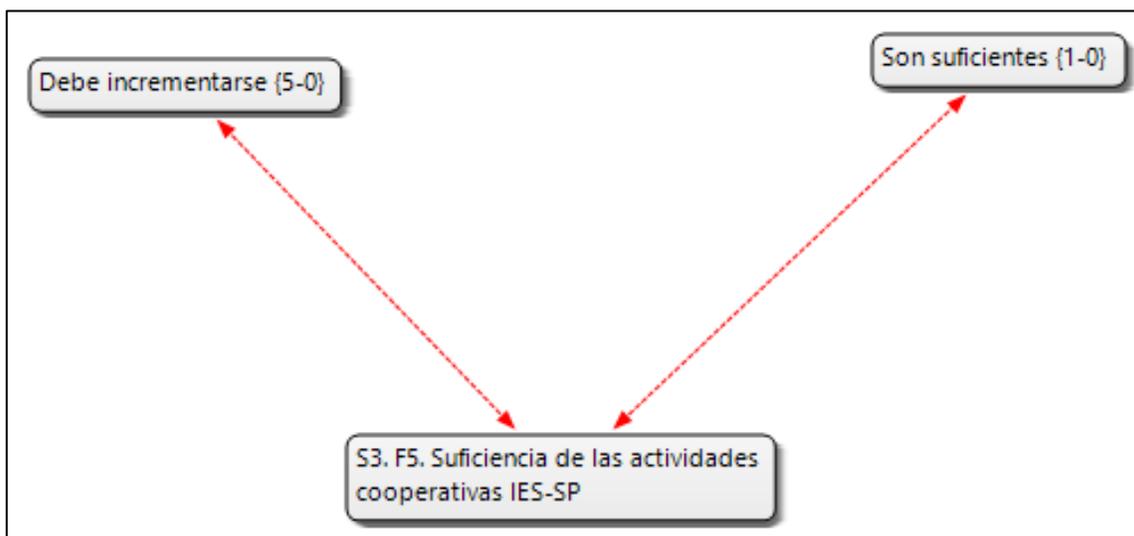


Figura 34. Suficiencia de las actividades cooperativas.

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Las respuestas de los entrevistados enfocadas en la necesidad de incrementar las actividades de CT entre las IES y el SP incluyeron las siguientes:

(...) desde luego deben incrementarse. Primero debe ser la cantidad y luego la calidad. Lo importante en la innovación es que nos preguntemos qué aprendimos. Es mejor hacer una vinculación que salga mal, a no hacer nada. Porque la pregunta que te tienes que hacer es “¿qué aprendiste?” Primero es cantidad y luego calidad (ENT7, 17 de agosto de 2018).

Yo creo que estamos en pañales. Hay oportunidades en todos lados. La meta sería que se incrementara. Como empresario podría decir: “qué suave que estuvieran trabajando desde las ocho de la mañana, hasta las ocho de la mañana, todos los días”. No digo la misma persona, pero... si un microscopio se va a hacer obsoleto en seis años, pues acábatelo estudiando con científicos cada ocho horas. La verdad yo creo que sí necesitamos mucho más. Pero pues bueno... está el tema, primero hay que venderlo. Tenemos una gran oportunidad en las IES (ENT2, 17 de mayo de 2018).

En general, estos resultados refuerzan lo expuesto por Calderón-Martínez, y Pérez-Hernández (2016), quienes puntualizan que, en México, como en otros países emergentes, la reducción del presupuesto público de las IES, aunado tanto a la aceleración del cambio tecnológico como a la mayor importancia de la investigación en el desarrollo industrial, ha generado un incremento en el interés

por los productos intangibles de alto nivel tecnológico, derivados de la colaboración con universidades y centros públicos de investigación.

6.2.4. Apoyo a la CT desde el SP (S4)

En la categoría inicial de esta dimensión, se relaciona la competitividad del SP con el fortalecimiento de los vínculos del mismo con las IES (figura 35, S4.F1). A este respecto, el código con mayor densidad fue el “Interés del sector productivo por colaborar”, con cuatro menciones.

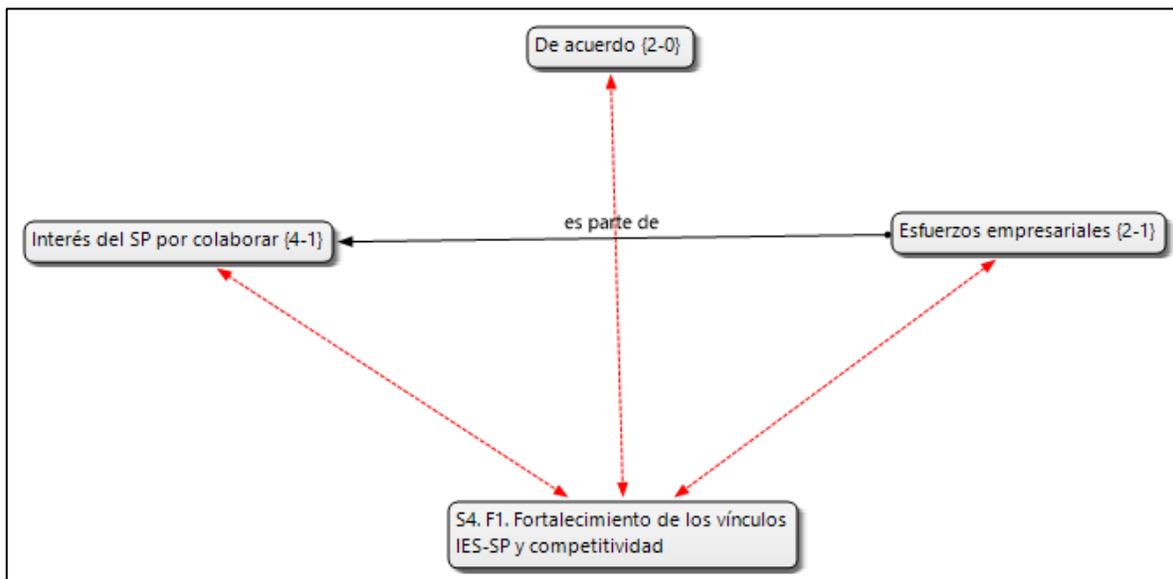


Figura 35. Fortalecimiento de los vínculos IES-SP y competitividad.

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Algunas de las respuestas de los entrevistados acerca del interés del SP por colaborar con las IES para incrementar su competitividad fueron las siguientes:

Yo creo que es fundamental, las empresas estamos ávidas de encontrar estos caminos de nuevos desarrollos, que nos aportan normalmente quienes investigan en ciertos campos (...) las empresas están ávidas de recibir servicios de las universidades. Tanto cursos de extensión, apoyo en cuanto a la comunicación asertiva de sus empleados, ayudas concretas en cuanto a capacitación del personal (...) Creo yo que la mayoría tenemos claro que este estado necesita ingenieros, necesita personas bilingües y necesita que las universidades estén altamente vinculadas al sector empresarial (ENT5, 7 de junio de 2018).

Más bien incrementar la competitividad, pero para eso necesitan estar mejor preparados los jóvenes. Me imagino que lo que hay que buscar es qué necesidades de laboratorio tiene cada institución para las carreras que esté enseñando (ENT6, 19 de junio de 2018).

Estos resultados están en consonancia con Nelson (1988, 1990, como se citó en Thomas et al., 1997), quien destaca que las empresas, al buscar una mayor competitividad, desarrollan una dinámica innovativa particular; y que, para subsidiar dicha dinámica establecen vínculos con las universidades y los institutos de investigación del Estado.

Por otra parte, en relación con la existencia de programas generados por el SP para mejorar la vinculación con las IES (figura 36, S4.F2), sobresalen las menciones hacia “Formación dual”, con 12 menciones.

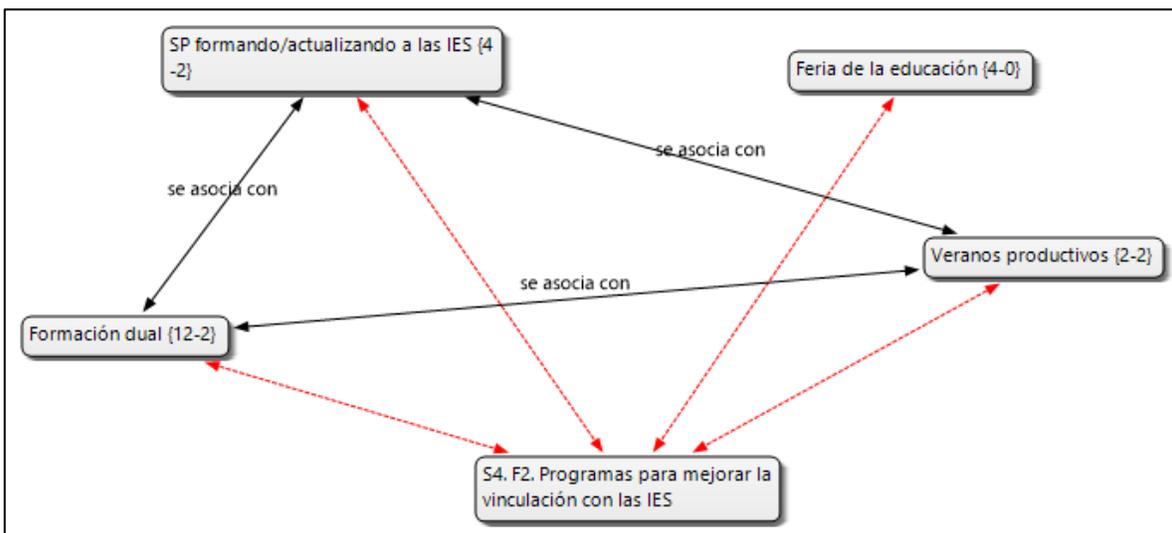


Figura 36. Programas para mejorar la vinculación con las IES.

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Entre las numerosas menciones de los participantes acerca de la formación dual, destacan las siguientes:

(...) estamos llevando al sector productivo los modelos de formación dual. El modelo de formación dual es aquel en donde el joven, en su último año de formación, está 100% en la empresa, en un proceso de rotación de materias sustitutas por materias en la empresa (ENT2, 18 de mayo de 2018).

(...) a lo mejor a través de un convenio, pudiera ser que ellos vengan para acá, que produzcan esto y que inventen esto. Por ahí pudiera ser. Yo no sé, lo pongo así, si pudieran ellos dejar de hacer lo que están haciendo porque tampoco sería conveniente, ellos tienen que seguir investigando. Si ellos ya están en su etapa de un doctorado, y hasta ahí llegó, vamos a ponerlos a producir (ENT3, 23 de mayo de 2018).

Definitivamente yo soy un convencido de la educación dual. Yo creo que con la educación dual nos quitaríamos todo, completamente. Porque le permites al empresario, y al comerciante, trabajar como él trabaja, y enseñar al joven cómo son las cosas acá donde te

estás metiendo. Bajo mis reglas, bajo mis horarios, cómo funcionan las cosas en la empresa, y dándote el pedazo de tecnología y educación que te corresponde. Eso es importantísimo (ENT4, 31 de mayo de 2018).

En México y, en particular, en Baja California, la “formación dual” se ha venido fortaleciendo en el nivel de Educación Media Superior, sobre todo, en los bachilleratos técnicos y tecnológicos públicos. El Modelo Mexicano de Formación Dual promueve la formación tanto en las escuelas como en las empresas.⁴⁴ Sin embargo, a nivel licenciatura son pocos los esfuerzos realizados hasta el momento a este respecto.

Por otra parte, las respuestas de los entrevistados acerca de la incubación de empresas de corte tecnocientífico en las IES, fueron “A favor”, con seis menciones (figura 37, S4.F3).

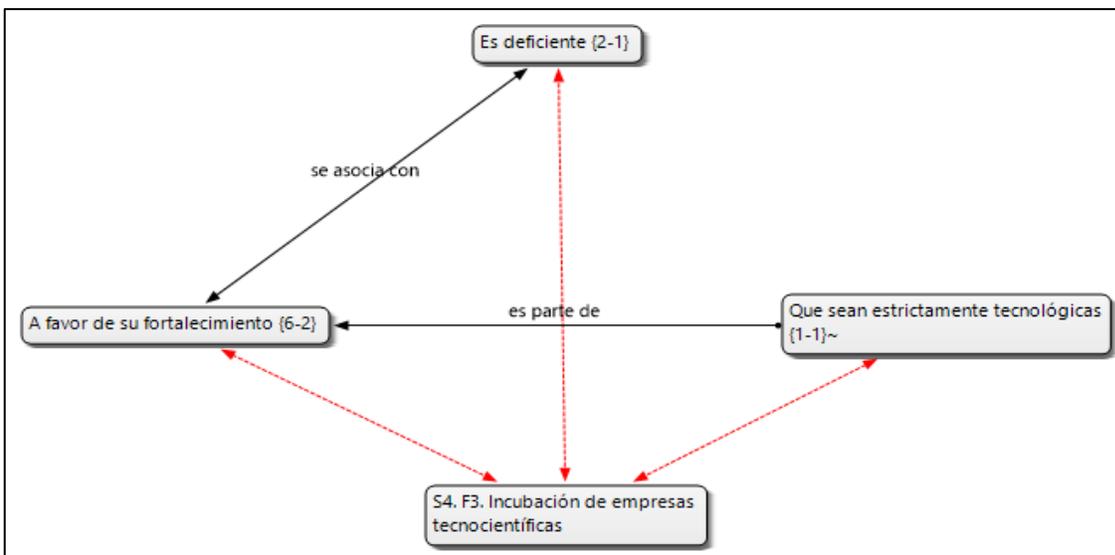


Figura 37. Incubación de empresas tecnocientíficas.

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Algunos de los comentarios que reflejan la postura positiva de los entrevistados hacia la incubación de empresas tecnocientíficas fueron:

Es muy bueno, porque tenemos espacios, por lo que te decía: imagínate que una empresa tecnocientífica la pones en el Instituto de Ingeniería, entonces multiplica el uso de los equipos que ya están, los recursos que tienen los cercanos, me parecería una muy buena [idea] (ENT2, 17 de mayo de 2018).

⁴⁴ Para profundizar en este tipo de formación, revisar la siguiente página web http://www.sems.gob.mx/es_mx/sems/en_que_consiste_modelo_mexicano_formacion_dual

(...) todas las universidades, de alguna u otra manera, hacen investigación. Sin embargo, hay quienes la estructuran mejor. Es un camino maravilloso esto de incubar empresas tecnocientíficas. Eso es fundamental. Cuando no tienes tu propia incubadora tienes que vincularte con incubadoras que lo hacen bien, como la de COPARMEX. Ahí tenemos un modelito en donde se contempla la detección de talento emprendedor en las universidades y la formación a través de talleres y cursos para que ese proyecto que traen en la mente estos alumnos pueda llegar a buen puerto. Aquí hemos tenido dos o tres proyectos de esos y han surgido negocios muy interesantes (ENT5, 7 de junio de 2018).

Estas aportaciones refuerzan las menciones acerca de que dicho fenómeno se da de manera “Deficiente” en el país:

Es muy buena idea, pero tienen que modificarse. Yo no veo que de las universidades salgan las empresas (ENT1, 17 de mayo de 2018).

Sin meterme mucho al tema, lo que he leído sobre incubación es que ha sido un fracaso a nivel nacional (ENT7, 17 de agosto de 2018).

En este sentido, Etzkowitz (2003) mencionó que la “universidad emprendedora” tiene la habilidad de generar un enfoque estratégico tanto al formular metas académicas como al dar una utilidad económica y social al conocimiento producido dentro de la misma. Por lo tanto, la Universidad es una incubadora natural, al proveer una estructura de soporte a maestros y estudiantes para iniciar nuevas empresas; además, la Universidad es un semillero potencial de nuevos campos científicos interdisciplinarios que se pueden fertilizar entre ellos.

En el mismo orden de ideas, la opinión de los entrevistados respecto de la generación de nuevos parques tecnocientíficos fue dividida, ya que se dieron siete menciones en el sentido de “Mejorar lo existente”, seis “Están a favor”, y cuatro “Están en contra” (figura 38, S4.F4).

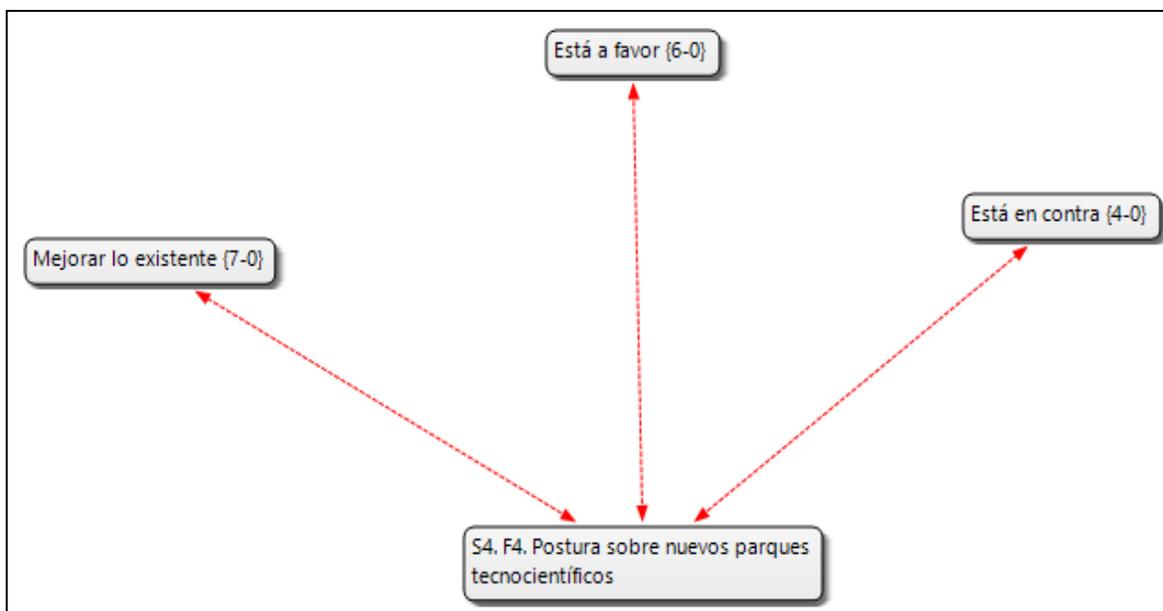


Figura 38. Postura sobre nuevos parques tecnocientíficos.

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Como ejemplo de las opiniones de que se debe mejorar lo existente, uno de los entrevistados comentó lo siguiente:

En el este de la ciudad, en el parque industrial Florido, hay un consorcio tecnológico. Tenemos instalaciones muy grandes en donde está Conacyt, donde están diferentes fundaciones (...) está vacío: ¡qué vergüenza! está solo, con las máquinas y los aparatos... está la infraestructura. Y es más: es público. Entonces algunas empresas privadas pueden decir "no, no, se nos va un centro de research importantísimo, porque costó mucho dinero traerlo. Pero eso está vacío" (ENT1, 17 de mayo de 2018).

De los comentarios a favor, destacó el siguiente:

Yo pienso que sí, debe existir todo eso porque hay muchos jóvenes que son tan talentosos, pero que lo único que les hace falta son oportunidades. Es muy importante, necesitamos darles herramientas a los jóvenes. Yo pienso que sí, todo lo que sea de la innovación mundial, de lo que puedan ustedes desarrollar, ofrézcanlo (ENT6, 19 de junio de 2018).

En tanto, la postura en contra de se refleja en la siguiente respuesta:

Yo creo que es un lujo que no nos podemos dar (...) No necesitamos parques, necesitamos que las empresas se metan a las infraestructuras, o que los estudiantes se vayan a hacer estancias a las empresas. Pero parques no, es muy costoso (ENT7, 17 de agosto de 2018).

Estos resultados apoyan lo establecido por la CEPAL (2010), en cuyo documento se explicita que un instrumento beneficioso para fortalecimiento de los vínculos entre las universidades y las empresas es el apoyo a la constitución de *clusters*, polos o parques tecnológicos. Sin embargo, también se puntualiza que

esta modalidad de interacción entre las universidades y las empresas requiere un marco institucional de mayor complejidad, necesario para fomentar la creación de empresas de base tecnológica; lo anterior, con el propósito de contribuir a un mayor dinamismo industrial y económico de la región en donde se asiente el parque tecnológico.

Al cuestionar a los entrevistados acerca de si los apoyos para el fortalecimiento de las actividades de colaboración IES-SP eran suficientes, su respuesta fue unánime (doce menciones), en el sentido de que los recursos asignados a tal efecto eran insuficientes (figura 39, S4.F5).

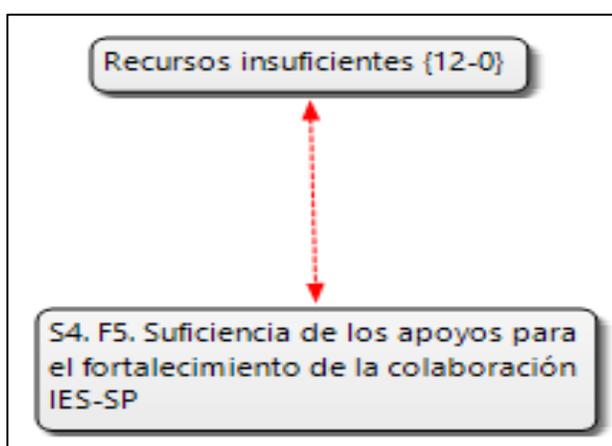


Figura 39. Suficiencia de los apoyos para el fortalecimiento de la colaboración IES-SP.

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

A continuación se presentan algunos de los comentarios representativos de las aportaciones de los entrevistados en este sentido:

Me parece que debemos exigir en conjunto que se den más. Sí hay, está el Conacyt, la Secretaría de Economía, pero no está aprovechado. Sí hay, pero debemos exigir que sean más, que se desarrolle la tecnología, porque en eso vamos a tener una tecnología de mejor calidad. Entonces, sí debemos de exigirle al gobierno particularmente. Nosotros lo hemos puesto en la mesa, hoy en día compartimos frontera con el estado más poderoso de Estados Unidos, y una de las séptimas potencias a nivel mundial, que es California. Y debemos de incentivar, de alguna manera, el desarrollo de nuevas empresas o de nuevos productos, o de ser competitivos con nuestros vecinos, con una zona económica explosiva (ENT3, 23 de mayo de 2018).

(...) creo que hay muchas instituciones del gobierno que están apostando a solventar económicamente proyectos viables que puedan ser de provecho. Yo pienso que sí, siempre y cuando se puedan justificar. Yo les he dicho, sobre todo a las preparatorias, que hay que trabajar de la mano para poder... al gobierno no se le puede decir "oye, necesito que me mandes 10 millones" pero justificando yo pienso que sí se puede solicitar. Yo

pienso que, si se llenan los requisitos de eso, va a haber buena respuesta (ENT6, 19 de junio de 2018).

Los resultados en este sentido no son de sorprender, ya que la insuficiencia en la asignación de recursos para las actividades de CT es un fenómeno ampliamente documentado. Por ejemplo, en estudios como los de CEPAL (2010) y García-Galván (2014a, 2018b), se destaca que los países desarrollados destinan una proporción del PIB alta para este fin, en tanto que los países en vías de desarrollo designan proporciones casi simbólicas a dichas actividades.

Algo similar sucedió al preguntar acerca de la eficiencia en la distribución de los recursos destinados a las actividades de colaboración IES-SP. En este caso, se obtuvieron ocho menciones en referencia a la “Asignación ineficiente” (figura 40, S4.F6).

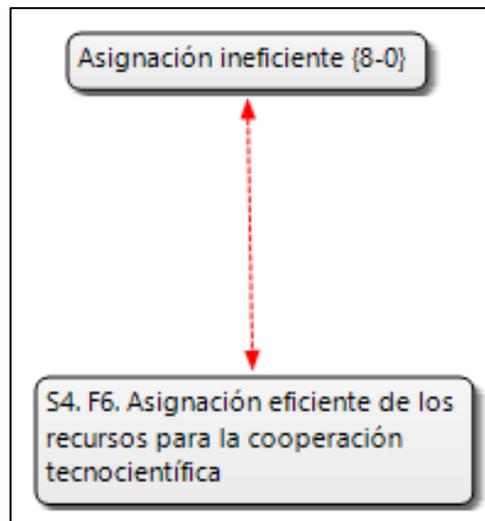


Figura 40. Asignación de recursos para la CT.

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

De los comentarios acerca de la asignación ineficiente de los recursos para la CT, destacaron los siguientes:

Entonces la eficiencia de la inversión de los recursos es baja. Por eso también el que nos juntamos los empresarios, las IES, y las cámaras, porque también podemos poner centros de investigación conjuntos (ENT2, 17 de mayo de 2018).

Pues mira, podría ser mejor si hubiera más transparencia. Hoy podemos ver cuánto gastan los funcionarios en esto y en lo otro, en comida, en vuelos..., yo creo que en la medida en que haya transparencia todos los recursos se efficientan (ENT5, 7 de junio de 2018).

6.2.5. Otros hallazgos (S5)

En esta dimensión (súper familia) se agruparon todos aquellos aspectos no considerados en el guion de entrevistas, y que, al momento de la codificación, surgieron como elementos de importancia particular para la investigación. La primera categoría se refiere a los hallazgos generales, y al interior de la misma, destacó el código “Complementariedad tecnocientífica IES-SP”, con cinco menciones.

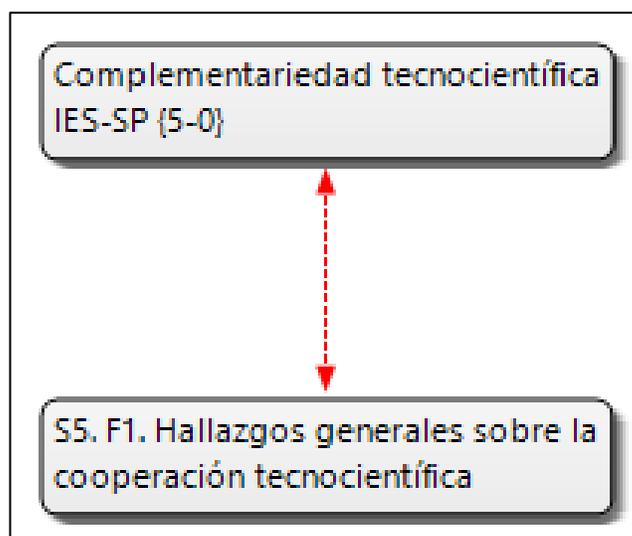


Figura 41. Hallazgos generales sobre la CT.

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

A este respecto, uno de los entrevistados comentó lo siguiente:

En el tema de la investigación y de la aplicación creo que sí nos hace falta vincular convenios con el sector productivo (...) Yo tengo conocimiento, tú tienes el recurso, y si no tienes el suficiente vamos en un proyecto con la Secretaría de Economía, si hay recursos a fondo perdido para incentivar el desarrollo de investigación y de empresas que vayan a la vanguardia con lo que el mercado ocupa (ENT3, 23 de mayo de 2018).

Estos hallazgos apoyan, de manera contundente, la tesis de García-Galván (2017) acerca de que en la colaboración tecnológica empresa-universidad se busca complementariedad; ya que, a través de la cooperación, es más factible obtener financiamiento para los proyectos de investigación. Además, cooperar permite, tanto a universidades como a empresas, adquirir mayores capacidades y destrezas para realizar investigación.

Otros comentarios relevantes que surgieron durante las entrevistas fueron aquellos relacionados con el financiamiento destinado a incentivar las actividades de CT. Los mismos fueron agrupados en dos códigos: “Falta de apoyo gubernamental”, con cuatro menciones, y “Falta de apoyo del SP”, con dos (figura 42, S5.F2).

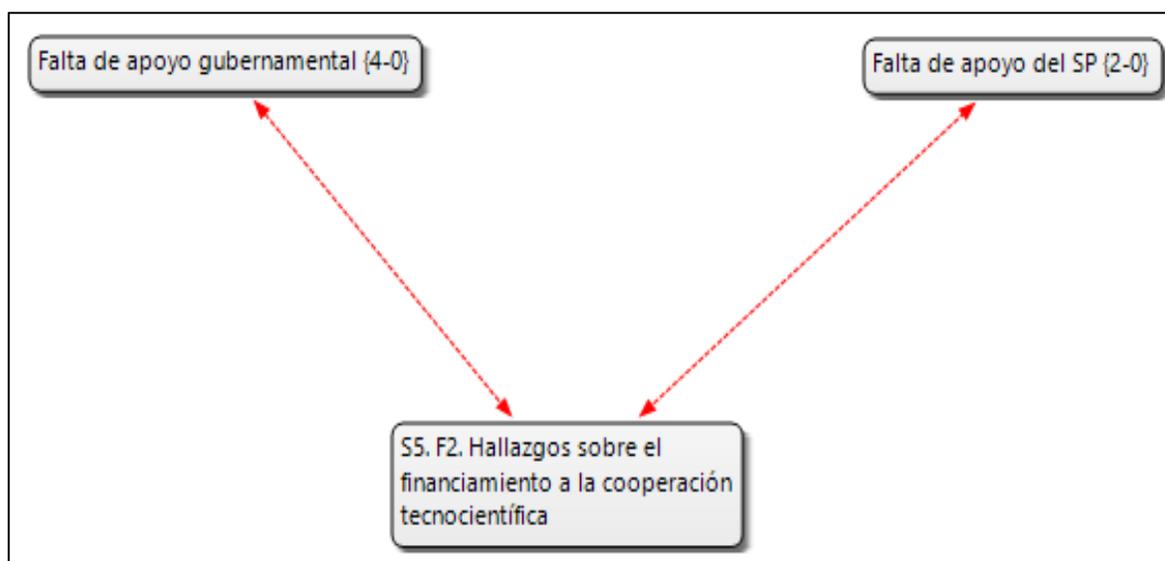


Figura 42. Hallazgos sobre el financiamiento de la CT.

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

A continuación se presentan algunos de los comentarios relevantes acerca de la falta de apoyo gubernamental para el financiamiento de la CT:

Yo creo que los recursos que está poniendo, tanto en el sector empresarial como en el sector público, no son suficientes. Te digo pues que estuvo mucho más alentado el tema cuando el recurso venía... desde el 2008 hasta hace dos años, la verdad, me tocó verlo, se movieron muchos proyectos de innovación y desarrollo tecnológico, y las mismas universidades crecieron en equipamiento, crecieron en gente trabajando en proyectos prácticos (ENT2, 17 de mayo de 2018).

Me parece que tenemos que pretender que la universidad realmente sea autónoma, y eso lo podemos lograr generando recursos. O sea, tenemos que meternos al sector productivo. Finalmente, quieran que no, el depender del recurso del gobierno nos limita (ENT3, 23 de mayo de 2018).

Según Vázquez (2015), tanto las empresas como las universidades deben recibir apoyo por parte del sector gubernamental para fomentar el desarrollo de actividades orientadas a la generación de nuevos productos y procesos. En consecuencia, las respuestas de los entrevistados ponen en evidencia el desfase

entre “el deber ser” y la realidad que se vive en Baja California en materia de apoyo a las actividades de fomento a la innovación, y por consiguiente a la CT.

Asimismo, surgieron hallazgos interesantes acerca de la gestión de la vinculación (figura 43, S5.F3). A este respecto, destacaron los comentarios relacionados con el “Desfase entre culturas organizacionales”, código al que se asociaron seis menciones.

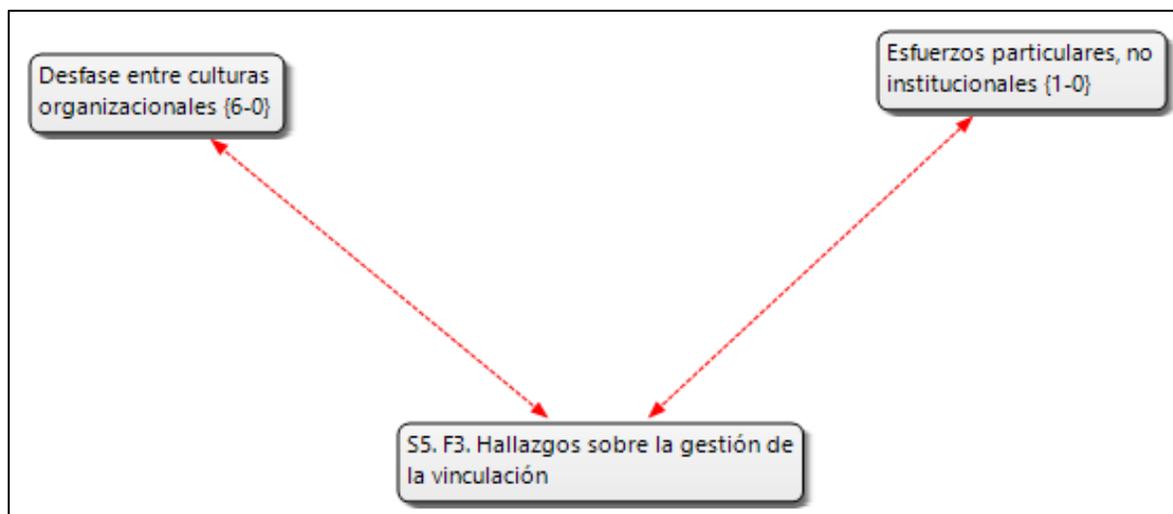


Figura 43. Hallazgos sobre la gestión de la vinculación.

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

Ejemplos destacables de estos comentarios son los siguientes:

El otro tema que podría ser burocrático, es que, precisamente, como los investigadores tienen sus tiempos académicos y sus tiempos de vacaciones, pues a veces hay cosas que no fluyen en épocas de vacaciones. Y pues... ahí se atorán los proyectos. Entonces, la dinámica del sector empresarial es diferente y a veces no nos atrevemos a hacerlo, por lo mismo. Yo creo que tenemos que encontrar ese dinamismo (...) integración, desarrollo de metas comunes, sobre todo en cuestión de tiempos para la terminación de los proyectos (ENT2, 17 de mayo de 2018).

Yo tomé un curso con una persona de la India que nos dio ahí en el CICESE sobre innovación y desarrollo tecnológico, y decía: “ustedes los mexicanos son muy chistosos: quieren el 100% de un proyecto y de un negocio que vale 0. En la India nosotros aceptamos un 20%, hasta un 10%, por un negocio que vale millones de dólares.” Y si ustedes van al CICESE, a la UNAM o a la propia UABC, todo mundo piensa que trae bajo el brazo el mejor proyecto científico, pero ahí lo traen metido, no lo comparten, no se vinculan, y ahí se van a hacer viejos, se van a morir sin hacer nada. Hay potencial, pero nos falta la cultura de la cooperación, ese es el tema en el que hay que trabajar (...) Los profesores-investigadores no salimos a las empresas para ver qué necesitan. Las empresas no tienen tiempo porque tienen que sobrevivir, tienen que pagar nómina. Y luego

nosotros decimos “¿por qué no vienen ellos a buscarnos a nosotros?” (ENT7, 17 de agosto de 2018).

Así, estas respuestas que hacen referencia al desfase entre las culturas organizacionales de las IES y las empresas, refuerzan lo externado por Breschi y Catalini (2010, como se citaron en Vázquez, 2015) acerca de que ambos tipos de organizaciones “prevalecen ambientes culturales, normas de comportamiento y sistemas de recompensa diferentes” (p. 280).

Otro hallazgo interesante tiene que ver con la formación de recursos humanos en las IES (figura 44, S5.F4). En este caso, los comentarios se dieron en torno a la necesidad del ‘Dominio del inglés’ de los egresados (cinco menciones).

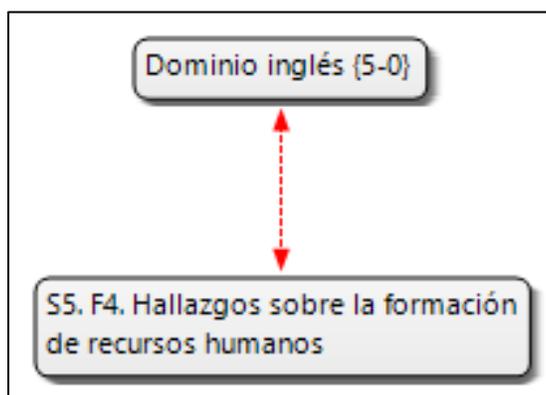


Figura 44. Hallazgos sobre la formación de recursos humanos.

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

La importancia de que los egresados dominen el idioma inglés fue externada por los entrevistados en comentarios como los que se presentan a continuación:

(...) les decía yo “cuando entran a trabajar en la industria tienen que hablar inglés y ahí tenemos una deficiencia muy grande” (ENT6, 19 de junio de 2018).

Y también ver cómo, a través de la política pública, rescatamos el inglés. Insisto, nos guste o no, el inglés es el tema de los negocios y también de la ciencia y la tecnología. Tenemos que saber inglés (ENT7, 17 de agosto de 2018).

La última categoría generada para la dimensión de los hallazgos, tiene que ver con el papel que debería jugar el gobierno para el desarrollo y fomento de las actividades de CT entre las IES y el SP (figura 45, S5.F5). El código con mayor

densidad fue la “Necesidad de mayor coordinación intersectorial”, al cual correspondieron tres menciones.

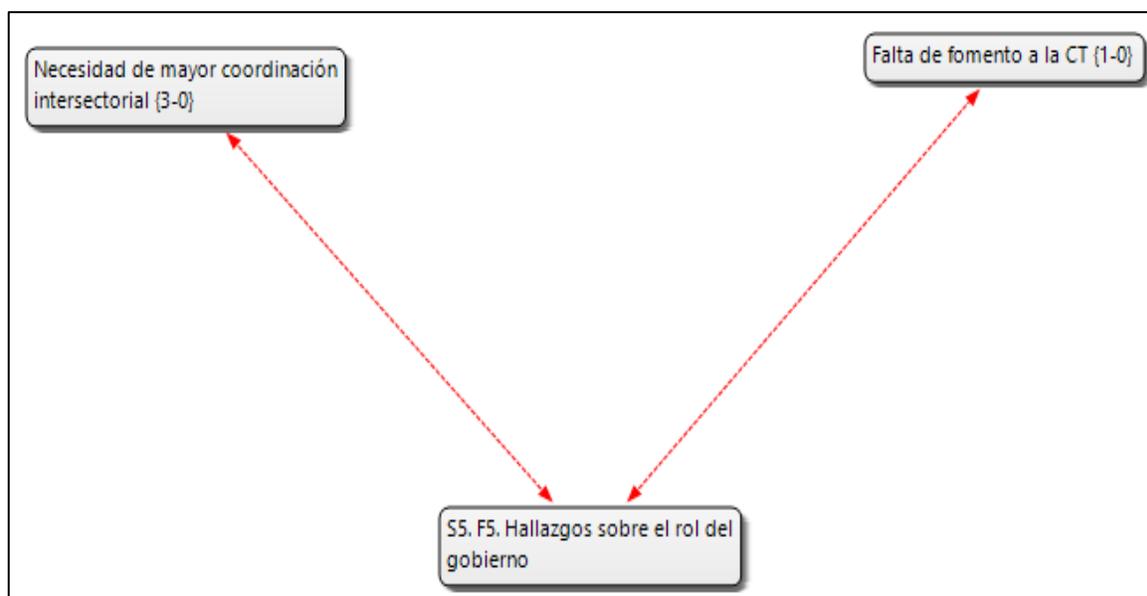


Figura 45. Hallazgos sobre el rol del gobierno.

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas de los entrevistados.

La necesidad de mayor coordinación intersectorial, como parte de las funciones del gobierno, se estableció a partir de comentarios específicos de los entrevistados, por ejemplo:

(...) es una cantidad estúpida de dinero la que tira el gobierno en fondo para emprendedores, pero si no lo amarras con la iniciativa privada y la academia, las empresas estamos pagándole a gente para que haga lo mismo. Y mientras no nos coordinemos, pues llega el vivo y agarra de los tres lados (...) No es de recursos, sino que cada quien hace su esfuerzo, y muy bien, pero no engranan. No hay una sinergia. Debería existir un círculo virtuoso. Pero no, las tres somos despachadoras de gasolina (ENT4, 31 de mayo de 2018).

(...) el problema no es nada más de los políticos, el problema es también de los académicos y de los pseudoempresarios que tenemos (ENT7, 17 de agosto de 2018).

Estos hallazgos ponen de manifiesto la gran área de oportunidad respecto del papel que debe tomar el sector gubernamental en materia de CT, el cual debe ir mucho más allá de la creación de un marco normativo adecuado (legislación y planeación) para la promoción y el desarrollo de dichas actividades. Por ejemplo, Vázquez (2015) mencionó que, en México, los gobiernos de todos los niveles han generado diversos instrumentos para el fomento de las actividades científicas y

tecnológicas, entre los que destacan: (a) establecimiento de incentivos fiscales para las empresas, (b) medidas para proteger la propiedad intelectual, (c) políticas para impulsar la ciencia y la tecnología, y (d) creación de órganos regulatorios.

6.3. Testimonio complementario del informante clave

Para profundizar en la discusión de las características y condiciones en las que actualmente se llevan a cabo las actividades de CT, a continuación se presenta el testimonio de un profesor-investigador que inicialmente participó en la encuesta cuyos resultados se expusieron en el capítulo V. Él mismo, se ofreció voluntariamente a ser entrevistado para ampliar su participación en la presente investigación. Su testimonio es de particular importancia debido a que ha sido actor en los procesos de colaboración IES-SP, desde los ámbitos académico, empresarial y gubernamental.

Este informante clave es profesor de tiempo completo y creador de empresas de base tecnocientífica de alcance internacional. Asimismo, prestó sus servicios en áreas asociadas a la tecnología y la innovación en el gobierno de Baja California. La experiencia adquirida en los tres ámbitos mencionados permiten a este profesor-investigador tener un panorama más amplio de y profundo acerca de lo que implica un fenómeno complejo como es la CT entre las IES y el SP; por tal motivo, resultó sumamente relevante incorporar algunas de sus aportaciones de manera individual.

En la tabla 40 se presentan los aspectos sobresalientes de la entrevista a través de sus comentarios textuales.

Tabla 40. Comentarios importantes del informante clave

Aspectos relevantes	Comentarios asociados
Incorporación de nuevos indicadores en el SNI para incentivar la CT	<i>Se tienen que modificar los incentivos, no nada más tomar en cuenta los artículos científicos... si nos estamos dando cuenta de que estamos fallando en la vinculación, pues hay que ver cómo incentivamos aquella vinculación. No importa que no hayas publicado, pero ¿cuántos acercamientos con empresas? Así se empieza, no importa que no hayas hecho proyecto: cartas de intención. Todo eso reclama tiempo, mucho tiempo. Entonces, si sabemos que está fallando la vinculación, ¿por qué no hacemos nada para poner indicadores para medirla? Entonces, desde luego, tanto el Conacyt como las universidades tendrían que estar poniendo indicadores de vinculación, de propiedad intelectual, registro de marcas, patentes. A todo eso se le debe dar peso, ¿por qué? porque hacia allá quieres mover a todos, si no, no va a suceder. Yo corrí con suerte ahora que me evaluaron en el SNI. Hay que mover los incentivos, mientras no los pongamos no va a pasar nada.</i>

<p>Benchmarking⁴⁵ como estrategia para mejorar la colaboración IES-SP</p>	<p><i>Lo mismo tendría que hacer la universidad, vamos comparando con una universidad exitosa. Nos guste o no, aquí una universidad exitosa que se ha movido en grandes ligas, es el Tec de Monterrey. Entonces, ¿qué está haciendo el Tec de Monterrey que nosotros no? ¿por qué no reconocer la distancia y ver qué podemos hacer como ellos? Porque la UNAM puede ser un referente, pero ahora sí que como dicen por ahí, por aquello de la distribución normal, es tan grande que lo peor y lo mejor de México está en la UNAM. La distribución es muy grande. Hay cosas que no están funcionando. Tenemos que ver quién es el mejor en la vinculación, es benchmarking.</i></p>
<p>Importancia de las artes y humanidades para la innovación</p>	<p><i>Las artes son muy importantes para la tecnología, lo decía Steve Jobs, que es el gurú de la innovación. ¿Qué dijo China? vamos a tecnologizarnos, necesitamos ingenieros y técnicos, y se deshumanizaron. Las Humanidades, las artes visuales, el diseño, son muy importantes.</i></p>
<p>Industrias creativas</p>	<p><i>Tanto en Tijuana como en Ensenada hay muy buena gastronomía, cervezas artesanales, etc. Entonces, esta parte que tú mencionas de lo creativo es un muy buen mercado en donde un norteamericano, con exigencia de paladar y con poder adquisitivo, va a poder poner un restaurante acá cruzando la frontera. Se la pasan a todo dar. Ahí es donde debe darse la intervención de las industrias creativas. Y aquí se pueden dar todos esos espacios. Esa parte de las industrias creativas es muy importante. Entonces, se complementan con áreas que ya existen, porque uno va al restaurante por la comida, el precio y el ambiente.</i></p>
<p>Ambiente empresarial adverso para CT</p>	<p><i>(...) así como hay malos académicos y políticos, también hay malos empresarios. Gente que no invierte en el capital humano. Quieren que las universidades “se las den papita”: que estén bien formados, que hablen inglés, que conozcan del oficio; quieren todo. Piensan, a veces, que por pagar impuestos son merecedores de todo. Entonces, hay soberbia en ambas partes. Aquí la recomendación es esa, cuesta trabajo, pero ya que le encuentras el modo, vale la pena. Algunos de ellos sí han hecho caso.</i></p>
<p>Multidisciplinaria para resolución de problemas complejos</p>	<p><i>(...) estamos en un mundo cada vez más complejo, y los problemas complejos se resuelven únicamente con equipos multidisciplinarios. Entonces, es la multidisciplinaria. Eso se necesita para poder sacar adelante las cosas</i></p>
<p>Necesidad de formalizar la vinculación a partir de aspectos culturales</p>	<p><i>A mí me pidieron que me vinculara con la Universidad de San Diego, y le dije a mi director que no, porque los gringos son muy rígidos, y son muy profesionales. Aquí no podemos jugar a la vinculación. Si vamos a hacer algo tenemos que poner un calendario. Y yo pensé, ¿con qué equipo cuento aquí para aventarme una bronca en ese sentido? (...) los norteamericanos son formales, no juegan. Debería haber una política institucional en donde deberíamos estar vinculados con ellos. Poco a poco, pero hay que poner los incentivos. Vamos empezando a vincularnos aquí cruzando la línea.</i></p>
<p>Necesidad de mejorar la asignación de las inversiones en ciencia y tecnología</p>	<p><i>El gobierno tiene que invertir, pero monitorear. Invertir hasta lograr un piso. Y monitorear, porque no es el problema del dinero. Entre el sexenio de Calderón y el de Peña, cuando los precios del petróleo estuvieron altos, el Conacyt efectivamente metió más recursos a los programas. Pero, si nosotros hacemos un análisis comparativo entre lo que se invierte en tecnología en México, frente a otros países, ya sabemos que no invertimos lo que deberíamos, pero ese ni siquiera es el problema: hay países que invierten menos que nosotros, pero tienen más resultados. El problema no se va a resolver echándole más dinero; si seguimos teniendo las mismas prácticas de burocracia, de no vincularnos, no lo vamos a resolver.</i></p>

⁴⁵ Este término hace referencia a la evaluación comparativa entre organizaciones como estrategia para mejorar la calidad de los servicios y procesos ofertados.

**Competencias educativas
que impactan en la
colaboración IES-SP**

Los norteamericanos implementaron un programa que se llama STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics), desde las primarias. Sería como ese STEM implementarlo en México. Necesitamos más ingenieros, pero todo mundo les da la vuelta a las matemáticas. Los niños son curiosos por naturaleza, pero el sistema educativo les mata la curiosidad. Necesitamos ver eso. Y también ver cómo, a través de la política pública, rescatamos el inglés. Insisto, nos guste o no, el inglés es el tema de los negocios y también de la ciencia y la tecnología. Tenemos que saber inglés. No lo hacen los gobiernos porque es a largo plazo, pero debe haber un programa en donde se les enseñe todo eso desde pequeños.

Fuente: Elaboración propia con base en las respuestas del informante clave.

Las aportaciones de este profesor-investigador, empresario y exfuncionario vienen a corroborar los datos obtenidos desde la perspectiva de empresarios y profesores-investigadores, así como de los de autores de otros estudios a nivel regional, por ejemplo, Bajo (2006), Celaya y Barajas (2012) y Jáuregui (2012).

Sintetizando, en este capítulo se expusieron los resultados de las entrevistas realizadas a los representantes del sector empresarial. De inicio, se describió la metodología utilizada para analizar las transcripciones obtenidas a partir de las grabaciones de las entrevistas. Además, se presentaron y discutieron las redes semánticas generadas como resultado del análisis previo. Por último, se presentó el testimonio de un informante clave, mismo que fue integrado debido al conocimiento que el mismo poseía acerca de los procesos de cooperación tecnocientífica que se llevan a cabo en Baja California, ya que ha laborado en tanto en el sector académico, como en el empresarial y el gubernamental.

Queda pues, para el capítulo VII, la integración de los resultados obtenidos a partir de la recolección de los datos empíricos. La misma, se llevó a cabo mediante la triangulación de los resultados de la encuesta y la entrevista, con los hallazgos obtenidos a partir de la revisión de los documentos normativos.

Capítulo VII. Triangulación de los hallazgos empíricos

Con el propósito de integrar los principales hallazgos, producto de la recolección de datos empíricos cuantitativos y cualitativos, a continuación se presentan los elementos de convergencia entre éstos y los documentos de normatividad y prospectiva nacionales y estatales. Lo cual se hace a través de una serie de tablas que son representativas de ciertos elementos presentes en la documentación oficial que guarda relación con las actividades de CT.

7.1. Institucionalidad de la CT

Respecto de la necesidad de generar un marco institucional que regule las actividades de CT de una forma más adecuada (tabla 41), los elementos representativos de la normativa son los artículos 1, 2 y 13 de la Ley de Ciencia y Tecnología, y el artículo 1º de la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación para el estado de Baja California. Asimismo, en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018 también se hace referencia a este aspecto. Sin embargo, la percepción de los profesores-investigadores sobre este elemento reflejó varias discordancias entre lo establecido “en papel” y su realidad cotidiana, entre las que destacan: (a) más de la mitad consideró que la reglamentación sobre CT es adecuada, (b) más de dos terceras partes respondió que la fiscalización excesiva desincentiva la CT, (c) más del 90% consideró que se deben crear políticas públicas y protocolos de actuación para mejorar la gestión y organización de las actividades de CT, y que los profesores-investigadores deben ser incluidos en este proceso, y (d) más de la mitad expresó que el apoyo de sus instituciones es insuficiente.

Además, los representantes empresariales coincidieron con los profesores investigadores, ya que expresaron que existen aspectos no incluidos en la legislación como los estándares e indicadores de: evaluación de la calidad, vinculación, propiedad intelectual, entre otros.

Tabla 41. Establecimiento de un marco institucional adecuado para la regulación de la CT

Discurso gubernamental oficial	Percepción de los profesores-investigadores	Voz de los representantes empresariales
<p>Establecimiento de instancias, mecanismos (Art. 1) e instrumentos (Art. 13) que promuevan la vinculación entre los sectores educativo y productivo para fomentar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación; así como las bases de una política de estado (Art. 2), para convertir a estos últimos en fundamentos culturales de la sociedad (Ley de Ciencia y Tecnología).</p> <p>Establecimiento de un marco general para el impulso y promoción de las actividades relacionadas con la ciencia, la tecnología, la innovación y la vinculación, para mejorar el bienestar social; así como generar mecanismos para vincular la investigación científica con el sector educativo y con el sector productivo (Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación para el estado de Baja California, Art. 1).</p> <p>Existe una notable desvinculación entre el sector científico-tecnológico y el sector empresarial, por lo que es necesario realizar acciones de coordinación para que las empresas puedan aprovechar las capacidades de las instituciones de educación superior y los centros públicos de investigación (Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, p. 65)</p> <p>La normatividad institucional de las IES tiene un efecto negativo sobre la facilitación, agilización, flexibilidad y promoción necesarias para estimular el desarrollo de empresas a partir de los propios investigadores o instituciones (Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018, p. 28).</p>	<p>Respecto de la escala para medir la percepción del marco institucional de la CT, más de la mitad (53.26%) de los participantes indicó que la reglamentación sobre la misma es adecuada, y que tanto la planeación como el modelo educativo institucional exhiben elementos sobre la misma.</p> <p>La fiscalización excesiva por parte de las autoridades universitarias desincentiva las actividades de CT (70.65%).</p> <p>El 92.93% de los profesores-investigadores estuvo de acuerdo en la necesidad de crear protocolos de actuación y políticas públicas destinadas a mejorar la gestión y organización de las actividades de CT. Casi el mismo porcentaje se da en relación con la participación de los profesores-investigadores como promotores y actores activos en la legislación de dichas actividades (93.98%).</p> <p>Respecto de la escala para medir la percepción sobre los apoyos institucionales hacia la CT, el 55.43% expresó que el apoyo de sus instituciones es insuficiente.</p>	<p>(...) yo creo que sí, desde las métricas de cómo medir algunas áreas por los productos desarrollados y los servicios. Yo creo que no estamos midiendo de esa forma a los responsables que estén en las áreas, y tampoco las métricas fuertes en las universidades. Y, si lo están, me pareciera que las metas no son claras. Los estándares de calidad, eso debería de estar en alguna normatividad, reglamento (ENT2).</p> <p>La UABC es muy burocrática. Digo, yo soy cimarrón, yo quiero mucho a mi universidad, la conozco y la entiendo perfectamente. Soy parte de Fundación UABC, fui presidente de la sociedad de alumnos, soy vinculador con la escuela de ingeniería, y entiendo la situación: la UABC es un maravilloso camión gigantesco pero que, para dar una curva o hacer algo, es una locura. Y las universidades, las demás, son Ferraris chiquitos, que se dan la vuelta en la esquina y no pasa nada, y pueden brincarse su misma metodología y te resuelven los temas, y en UABC no. Esa es una de las problemáticas que tenemos (ENT4).</p> <p>(...) si sabemos que está fallando la vinculación, ¿por qué no hacemos nada para poner indicadores para medirla? Entonces, desde luego, tanto el Conacyt como las universidades tendrían que estar poniendo indicadores de vinculación, de propiedad intelectual, registro de marcas, patentes. A todo eso se le debe dar peso, ¿por qué? Porque hacia allá quieres mover a todos, sino no va a suceder (ENT7).</p>

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados.

Adicionalmente, los empresarios hicieron referencia a que la burocracia al interior de las IES de mayor tamaño es un factor que afecta negativamente a la CT. Esto último, es de gran relevancia, ya que aunque existan leyes y reglamentos adecuados, si no se da una correcta operacionalización de los mismos, para lo que se requiere un gran esfuerzo por parte de las autoridades correspondientes, no habrá una vinculación exitosa con el SP.

7.2. Financiamiento de la CT

Los recursos financieros destinados por el gobierno, y que pudieran incidir directa o indirectamente en la CT (tabla 42), son mencionados en el artículo 25 de la Ley General de Educación y el artículo 12 de Ley de Ciencia y Tecnología. En estos documentos se establece cuál es el porcentaje que debería destinarse a las actividades de investigación, desarrollo e innovación, y vinculación; así como las fuentes a través de las cuales se pueden obtener. Contrariamente, en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, se expresa que esto no es real. Este fenómeno es corroborado tanto por los profesores-investigadores como por los empresarios.

En particular, más de la mitad de los académicos consideraron que su institución no les proporciona los recursos financieros suficientes. Por su parte, los representantes del SP consideraron que los recursos destinados a la CT no son suficientes, y que el gobierno debería llevar a cabo ciertas acciones para solventar esta problemática, por ejemplo: (a) gestionar que las IES obtengan recursos de la iniciativa privada, y (b) supervisar las inversiones tanto públicas o privadas.

Tabla 42. Recursos financieros relacionados con la CT

Discurso gubernamental oficial	Percepción de los profesores-investigadores	Voz de los representantes empresariales
El monto anual que el Estado Federación, entidades federativas y municipios-destinen a las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico, deberá ser tal que el gasto nacional en este rubro no podrá ser menor al 1% del producto interno bruto del país mediante los apoyos, mecanismos e instrumentos	El 55.43% de los participantes estuvo en desacuerdo con la afirmación de que su institución proporcione apoyos financieros suficientes para el desarrollo de las actividades de CT.	<i>Me parece que debemos exigir en conjunto que se den más. Sí hay, está el Conacyt, la Secretaría de Economía, pero no está aprovechado. Sí hay, pero debemos exigir que sean más, que se desarrolle la tecnología, porque en eso vamos a tener una tecnología de mejor calidad. Entonces, sí debemos de exigirle al gobierno particularmente. Nosotros lo hemos puesto en la mesa, hoy</i>

<p>previstos en la presente Ley (Art. 9 BIS, Ley de Ciencia y Tecnología).</p> <p>Se debe destinar al menos el 1% del PIB a la investigación científica y al desarrollo tecnológico (Ley General de Educación, Art. 25).</p> <p>Los recursos públicos otorgados para las actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación deberán incidir en la enseñanza-aprendizaje de la ciencia y la tecnología, la calidad de la educación superior, y la vinculación con el sector productivo y de servicios. Estos recursos pueden provenir de fondos públicos y privados, nacionales e internacionales, creando para tal fin incentivos fiscales (Ley de Ciencia y Tecnología, Art. 12).</p> <p>Para propiciar el desarrollo en ciencia y tecnología es necesario que la inversión en las mismas sea superior o igual al 1% del PIB; sin embargo, en 2012 esta cifra fue de 0.5% (Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, p. 65).</p>		<p><i>en día compartimos frontera con el estado más poderoso de Estados Unidos, y una de las séptimas potencias a nivel mundial, que es California. Y debemos de incentivar, de alguna manera, el desarrollo de nuevas empresas o de nuevos productos, o de ser competitivos con nuestros vecinos, con una zona económica explosiva (ENT3).</i></p> <p><i>En otros países el gobierno invierte para darle un subsidio a las universidades y después que ellas también inviertan y después el gobierno se retira. Por eso vemos a países como Japón y EU en donde es más la inversión privada que la del gobierno, pero primero fue el gobierno el que hizo las inversiones importantes. En la medida que va pasando el tiempo las empresas saben que si no invierten están fritos. El gobierno tiene que invertir, pero monitorear. Invertir hasta lograr un piso (ENT7).</i></p>
--	--	--

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados.

De forma similar, los apoyos del gobierno para fomentar la CT desde el SP (tabla 43) son decretados en el artículo 40 de la Ley de Ciencia y Tecnología. Además, en el Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019 BC se hace referencia a las condiciones de dichos apoyos. Este elemento se reflejó en algunas de las respuestas a las preguntas de “respuesta construida” hechas a los profesores-investigadores, así como en algunas aportaciones de los empresarios, en particular: (a) que los apoyos ofrecidos por el gobierno se aprovechan, generalmente, a través de proyectos colaborativos, y (b) que son las IES las que

deben tomar la iniciativa para generar este tipo de colaboraciones, ya que los empresarios no están preparados para eso.

Tabla 43. Apoyos al SP para el fomento de la CT

Discurso gubernamental oficial	Percepción de los profesores-investigadores	Voz de los representantes empresariales
<p>Con respecto al impulso del desarrollo científico en el sector privado, se concede prioridad a los proyectos vinculados con la pequeña y mediana empresa (Ley de Ciencia y Tecnología, Art. 40).</p> <p>“Objetivo 3.3: Crear las condiciones óptimas para la creación de nuevas empresas y la consolidación de las ya existentes, a través de procesos de innovación con alto valor agregado” (Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019 BC, p. 162)</p>	<p>Se identificó la necesidad de incentivar el desarrollo tecnocientífico del SP:</p> <p>(...) los centros de investigación y los posgrados deben considerar el enfoque de vinculación tecnocientífica para diversificar los perfiles de egresados, para lograr programas que usen recursos mixtos, para tener mayor participación en el sector productivo y para mejorar los lazos entre sociedad e instituciones.</p> <p>Para que haya cooperación tecnocientífica es necesario que la iniciativa privada demande e incorpore a la ciencia y a la tecnología dentro de su esquema de producción.</p>	<p>Pues yo creo que el desarrollo de proyectos colaborativos son los de mayor impacto. Hay casos muy interesantes, como el caso de Skyworks con el Instituto de Ingeniería de la UABC, casos que conozco, ¿no? Y algunas otras empresas... creo que en la colaboración y el desarrollo de proyectos colaborativos hay mucho por resolver (ENT2).</p> <p>(...) las vinculaciones y los proyectos que yo creo que de repente funcionan son con empresas transnacionales, no son con la localidad (...) Entonces, no están las empresas preparadas. Es demasiado nuevo lo que está surgiendo, necesitamos que las universidades vinculen (ENT4).</p>

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados.

7.3. Gestión de la CT

Como ya se discutió previamente, un elemento de gran importancia para que exista una mejora en la gestión de las actividades de CT es la creación de unidades de vinculación y transferencia de conocimiento (tabla 44). Lo anterior está estipulado en el artículo 44 Bis de la Ley de Ciencia y Tecnología, y es respaldado por el 80% de los profesores-investigadores que respondieron la encuesta. Los mismos consideraron que esta figura debe dedicarse exclusivamente a la gestión y administración de las actividades de CT. También, los representantes empresariales se expresaron al respecto, destacando que, en algunos casos sí existen pero no funcionan como deberían; y que, en caso de no

existir tal oficina, su fundación sería importante para un “trabajo” más adecuado entre las IES y el SP.

Tabla 44. Creación de unidades de vinculación y transferencia de conocimiento

Discurso gubernamental oficial	Percepción de los profesores-investigadores	Voz de los representantes empresariales
Las entidades que realicen actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación (incluyendo universidades y centros de investigación) pueden crear unidades de vinculación y transferencia de conocimiento (Ley de Ciencia y Tecnología, Art. 40 Bis).	El 80% de los encuestados consideraron importante que las IES cuenten con una oficina específica y exclusiva para el fomento de las actividades de CT.	<p>(...) si existiera un organismo en vinculación que realmente tuviera autoridad para poder determinar sobre lo que pasa en las escuelas, probablemente podríamos trabajar, pero nos quieren poner a nosotros a hacer el trabajo interno que deberían hacer ustedes. Debería existir ese vínculo, si la coordinación de las empresas es a través del departamento de vinculación, pues le tiene que dar autoridad para que determine y tome decisiones (ENT4).</p> <p>Sí hay oficinas de vinculación, lo que pasa es que no están funcionando. Habría que preguntarse por qué no están funcionando (ENT7).</p>

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados.

La gestión de la difusión de los resultados de las investigaciones realizadas al interior de las IES es un aspecto fundamental para generar un ambiente propicio de cooperación con el SP. Este elemento es planteado por la normativa relacionada con la CT a través del establecimiento de repositorios de publicaciones en formato digital (tabla 45), en el artículo 64 de la Ley de Ciencia y Tecnología. Este aspecto no se vio reflejado en el instrumento de la encuesta aplicada a los profesores-investigadores. En contraparte, los comentarios de los empresarios coincidieron en que la difusión de las IES-SP, en ambos sentidos, es un componente que no se ha desarrollado lo suficiente.

Tabla 45. Repositorios de publicaciones en formato digital

Discurso gubernamental oficial	Percepción de los profesores-investigadores	Voz de los representantes empresariales
<p>Con el propósito de incrementar la disponibilidad del conocimiento científico hacia los educandos, educadores, académicos, investigadores, científicos, tecnólogos y población en general, se estipula la creación de repositorios -de publicaciones en formato digital- por disciplinas científicas y tecnológicas (Ley de Ciencia y Tecnología, Art. 64).</p>	<p>El cuestionario no incluyó ningún ítem relacionado con este aspecto en particular.</p>	<p><i>Yo creo que sí nos falta. Nos falta esa difusión, la creación de directorios fáciles de encontrar, con las capacidades, con los ejemplos; y a su vez también, desde el sector productivo, faltan también esas necesidades que también podrían darse de alta en algún banco de datos en donde estemos viendo para hacer un match (...). Pero te puedo decir, desde el lado empresarial, que son muy poco conocidas las ventajas y las capacidades que tienen: “no cacaraqueamos el huevo” para que los empresarios identifiquen que se pueden hacer más proyectos de vinculación en investigación y desarrollo tecnológico (ENT2).</i></p>

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados.

7.4 Mecanismos para la CT

Varios son los artículos de la legislación nacional y estatal en los que se mencionan los diversos mecanismos a través de los cuales se lleva a cabo la CT, tanto en relación con su sostenimiento como con la necesidad de su desarrollo, destacando, el artículo 25 de la Ley de Ciencia y Tecnología (tabla 46). En el PECiTi 2014-2018, también se incluyen lineamientos importantes. Por otra parte, en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, se hace alusión a formas particulares de financiamiento. Este aspecto representa una gran área de oportunidad para el desarrollo de la CT, ya que el 80% de los académicos que participaron en la encuesta, mencionó no haberse relacionado con ninguno de estos mecanismos (o plataformas).

Tabla 46. Mecanismos de CT

Discurso gubernamental oficial	Percepción de los profesores-investigadores	Voz de los representantes empresariales
<p>Establecimiento de fondos sectoriales de innovación, los cuales tienen como propósito el desarrollo de redes, unidades de vinculación y transferencia de conocimiento, empresas y actividades de base tecnológica, actividades y empresas que vinculen a los sectores científico y productivo; así como la creación y consolidación de parques científicos y tecnológicos (Ley de Ciencia y Tecnología, Art. 25).</p> <p>Se requiere la creación y consolidación de <i>clusters</i>, tecnopolos, parques científico-tecnológicos (físicos o virtuales) y nuevos centros de investigación, que fortalezcan el desarrollo regional y que propicien la colaboración con otros (PECiTi 2014-2018, p. 29)</p> <p>Se debe incrementar el capital semilla para la generación de empresas de base tecnológica (Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, p. 65).</p>	<p>Más del 80% de los participantes no se ha relacionado con ninguna plataforma de colaboración tecnocientífica de vanguardia (incubadoras de empresas, <i>spin-offs</i>, parques científicos y tecnológicos, etc.).</p>	<p><i>En el este de la ciudad, en el parque industrial Florido, hay un consorcio tecnológico. Tenemos instalaciones muy grandes en donde está Conacyt, donde están diferentes fundaciones (...) está vacío: ¡qué vergüenza! está solo, con las máquinas y los aparatos... está la infraestructura. Y es más, es público. Entonces algunas empresas privadas pueden decir: "no, no, se nos va un centro de research importantísimo, porque costó mucho dinero traerlo. Pero eso está vacío"</i> (ENT1).</p> <p><i>Yo creo que es un lujo que no nos podemos dar (...) No necesitamos parques, necesitamos que las empresas se metan a las infraestructuras, o que los estudiantes se vayan a hacer estancias a las empresas. Pero parques no, es muy costoso</i> (ENT7).</p>

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados.

Además, esta situación se agrava al considerar la percepción de los empresarios acerca de que algunos mecanismos, como los parques tecnocientíficos, no están cumpliendo con el propósito para el que fueron creados. Lo anterior implica que se debe hacer un análisis más minucioso antes de determinar qué tipo de mecanismo es el más adecuado para la situación particular de la región Cali-Baja.

7.5. Importancia de la CT para las IES

Enseguida se analizan los puntos en común entre los documentos oficiales, las respuestas de los profesores-investigadores participantes en la encuesta y lo externado por los representantes del SP, respecto de la naturaleza e importancia

de las actividades de CT (tabla 47). En los artículos 36, 37 y 38 de la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación para el estado de Baja California se hace alusión al papel de las dependencias gubernamentales como promotoras de la CT. A su vez, en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 y en el PECiTi 2014-2018, y se destaca la importancia de la vinculación de las IES con el SP.

Tabla 47. Importancia y naturaleza de la CT

Discurso gubernamental oficial	Percepción de los profesores-investigadores	Voz de los representantes empresariales
<p>Se estipula que las dependencias gubernamentales dedicadas a la generación de ciencia, tecnología e innovación, incluyendo a las IES, deberán promover la vinculación de las mismas con los demás actores: gobierno, iniciativa privada, instituciones educativas y sector social. Estas interacciones deberán llevarse a cabo de manera multi, inter y transdisciplinaria, así como tomar en consideración las necesidades de los actores antes citados (Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación para el estado de Baja California, Arts. 36, 37 y 38).</p> <p>El progreso económico y social sostenible, generado a través del desarrollo científico, tecnológico y la innovación, se sustenta en una vinculación firme entre los sectores académico y científico-tecnológico con el sector privado (Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, p. 68).</p> <p>“Objetivo 4: Contribuir a la generación, transferencia y aprovechamiento del conocimiento vinculando a las IES y los centros de investigación con empresas” (PECiTi 2014-2018, p. 56)</p>	<p>El 68% de los participantes opinó que los profesores-investigadores valoran positivamente la CT.</p> <p>El 36.42% de los encuestados han realizado acciones de CT principalmente a nivel regional; siendo otras instituciones educativas el principal agente de interacción con 55.43%, seguido de las empresas, con 18.48%.</p> <p>En relación a las creencias de los profesores-investigadores acerca de la CT, los resultados de las dos escalas aplicadas dan cuenta de que un alto porcentaje de los encuestados concuerda en la importancia de las acciones y actividades relacionadas con la CT que se lleva a cabo entre las IES y el sector productivo.</p> <p>El 37% de los participantes respondió que el factor externo que más influye positivamente en la realización de actividades de CT es la “Demanda del entorno”, seguido de las “Políticas nacionales que favorecen la cooperación tecnocientífica”, con 30%.</p> <p>El factor externo que más influye negativamente es la “Discrepancia entre necesidades de demandantes y la institución”, con 37%; quedando en segundo lugar la</p>	<p>(...) creo que el de asesoría y asistencia técnica sería de los más buscados. Creo que para cuestiones de investigación o de licenciamiento y comercialización de patentes sí tendría que ser muy específico en cuanto a la búsqueda de cierto tipo de IES, cierto perfil de institución. Particularmente creo que ahí UABC y CETYS son las que podrían participar en ese tipo de servicios, o COLEF, CICESE... es para otro perfil de instituciones. Pero yo te diría que lo más buscado es la asesoría técnica (ENT5).</p> <p>(...) estamos en un mundo cada vez más complejo, y los problemas complejos se resuelven únicamente con equipos multidisciplinarios. Entonces, es la multidisciplinaria. Eso se necesita para poder sacar adelante las cosas (ENT7).</p> <p>Primero debe ser la cantidad y luego la calidad. Lo importante en la innovación es que nos preguntemos qué aprendimos. Es mejor hacer una vinculación que salga mal, a no hacer nada. Porque la pregunta que te tienes que hacer es “¿qué aprendiste?” Primero es cantidad y luego calidad (ENT7).</p> <p>(...) <i>mi perspectiva como</i></p>

	<p>“Renuencia a invertir en investigación por parte del gobierno” con 26%.</p>	<p><i>empresario es que el uso de esas capacidades y la integración de equipos para llevar a la innovación, o sea, a poner en el mercado las mejoras o los procesos, está todavía muy incipiente en Baja California (ENT2).</i></p>
--	--	--

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados.

Diversos ítems del cuestionario aplicado a los académicos dan cuenta de este elemento, entre las respuestas relevantes destacan: (a) valoración positiva de la CT por parte de los profesores-investigadores, (b) el SP es el segundo actor con el que se vinculan las IES, luego de otras instituciones académicas, (c) el factor externo que más incide positivamente en la CT es la demanda del entorno, y (d) el factor externo que más incide negativamente es la discrepancia entre las necesidades de ambos actores. Desde el sector productivo, los aspectos que se mencionaron fueron: (a) los servicios más requeridos son los de asesoría y asistencia técnica, pero todavía falta mejorar, (b) la necesidad de conformar equipos multidisciplinarios para la resolución de problemas complejos (en concordancia con la normatividad revisada), y (c) la necesidad de comenzar a vincular a las IES con el SP a la brevedad posible.

7.6. Aspectos académicos y organizacionales de la CT

Un elemento de reciente integración en la normativa relacionada con la CT es la participación de los profesores-investigadores como empresarios (tabla 48). Es el artículo 37 de la Ley General de Responsabilidades Administrativas, el que da cuenta de esta revalorización de los académicos como posibles actores del sistema económico. Sin embargo, esto se plantearía en un futuro distante ya que en la actualidad, más de la mitad de los participantes en la encuesta respondió que desconoce los trámites necesarios para realizar un convenio. Por parte del SP, sus representantes mencionaron que existe una colaboración con actores de las IES, pero no en calidad de empresarios.

Tabla 48. Participación de los profesores-investigadores como actores del SP

Discurso gubernamental oficial	Percepción de los profesores-investigadores	Voz de los representantes empresariales
<p>Los investigadores de universidades y centros de investigación públicos pueden llevar a cabo actividades de vinculación con los sectores público, privado y social, y recibir beneficios por las mismas (Ley General de Responsabilidades Administrativas, Art. 37).</p>	<p>El 59.78% de los profesores-investigadores mencionó que desconoce los trámites necesarios para realizar un convenio.</p>	<p><i>Entonces, nosotros consideramos que nuestro sector tiene esa dinámica, y que cada vez se requieren más personas con educación. En los países más avanzados del mundo, los técnicos universitarios son tan importantes como los propios ingenieros. Tijuana tiene ahorita una universidad tecnológica que ya tiene 20 años, que ha sido un éxito en la industria. Ahorita están con nosotros como asociados honorarios, no están en la asociación, pero tienen derecho de venir a nuestras juntas, porque estamos trabajando en algunos proyectos. Tenemos a nuestra universidad, la UABC, tenemos al Tecnológico, tenemos a la UTT, tenemos al CETYS y tenemos al Politécnico (ENT5).</i></p>

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados.

Con relación al planteamiento del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en el que se estipula la alineación de planes de estudio a las necesidades del SP, al cual hace eco el Plan de Desarrollo Institucional de la ANUIES (tabla 49); más de la mitad de los participantes estuvo de acuerdo en que los posgrados respondan a los requerimientos del mercado. Lo anterior, en consonancia con lo expuesto por los empresarios, quienes manifestaron la importancia de que las carreras ofertadas en las IES respondan a los perfiles requeridos por el sector industrial. Aunque este no es un análisis *vis a vis*, da cuenta de la percepción de cada uno de los actores involucrados en la CT.

Tabla 49. Alineación de planes de estudio a las necesidades del SP

Discurso gubernamental oficial	Percepción de los profesores-investigadores	Voz de los representantes empresariales
<p>Es necesario ajustar la oferta educativa con los requerimientos de los</p>	<p>El 46.74% de los encuestados no está de acuerdo con la afirmación 11.13, acerca de</p>	<p><i>Creo que ellos han entendido muy bien, sobre todo en este renglón del sector industrial,</i></p>

<p>sectores social y productivo (Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, p. 62).</p> <p>La ANUIES ha coadyuvado a la vinculación entre las instituciones asociadas y los sectores público, privado y social, con el propósito de fortalecer la pertinencia y competitividad de los estudios ofertados (Plan de Desarrollo Institucional, Visión 2030, p. 14).</p>	<p>que la formación en los posgrados debe responder de manera directa a los requerimientos del mercado.</p>	<p><i>cuáles son las opciones que deben tener ellos para esta industria, que está aquí pero que todavía no sabemos cuánto va a durar. Entonces, son oportunidades para los jóvenes que están estudiando, hay que darles las carreras con los perfiles que ellos requieren para que no pierdan esta oportunidad (ENT6).</i></p>
--	---	---

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados.

El último elemento analizado desde la perspectiva integrativo-comparativa de la triangulación, fue el de la necesidad de realizar cambios organizacionales en las IES con el propósito de mejorar la CT (tabla 50).

Tabla 50. Cambios organizacionales en las IES para mejorar la CT

Discurso gubernamental oficial	Percepción de los profesores-investigadores	Voz de los representantes empresariales
<p>Es imprescindible coadyuvar a que las instituciones de educación superior desarrollen una organización interna que les permita responder a las demandas de los sectores sociales y productivos (Programa Sectorial de Educación 2013–2018)</p>	<p>El 64.13% de los profesores-investigadores consideró que el personal dedicado a la gestión de la CT no está especializado en dicha actividad.</p> <p>Más de la mitad de los profesores-investigadores (58.16%) consideró que la calidad de la investigación desarrollada en las IES está estrechamente relacionada con la profundización de los lazos colaborativos de las IES con el SP.</p>	<p><i>Que sea también alguien capaz de bosquejar la forma de resolver los requerimientos de la empresa, alguien que llegue a una empresa y pueda visualizar cómo lo resuelve, no necesariamente con las capacidades propias de su institución, alguien que pueda integrar equipos para resolver problemas (ENT2).</i></p> <p><i>El problema no se va a resolver echándole más dinero. Si seguimos teniendo las mismas prácticas de burocracia, de no vincularnos, no lo vamos a resolver (...)</i> Es una pesadilla la vinculación, porque si una empresa quiere contratar a un investigador de Ciencias Químicas, o de Medicina ... Yo tengo ningún inconveniente con el overhead, yo me debo a mi universidad, está elevado... el COLEF cobra el 10%, la Universidad cobra 15%... ahí ya estamos</p>

		<i>en desventaja. (ENT7).</i>
--	--	-------------------------------

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados.

En este caso, es el Programa Sectorial de Educación 2013–2018, el que hace alusión a esta necesidad. Entre las respuestas de los encuestados relacionadas con esta temática destacan: (a) casi dos terceras partes estimó que el personal dedicado a la gestión de la CT no tiene la preparación idónea, (b) más de la mitad destacó que la calidad de la investigación es un factor determinante en la mejora de la vinculación con el SP.

Una vez integrados los elementos de convergencia entre las respuestas de los encuestados y los entrevistados, respecto de los documentos de normatividad y prospectiva nacionales y estatales; en el siguiente apartado se presentan las conclusiones generales, derivadas tanto de los análisis teóricos como metodológicos.

Conclusiones generales

En esta sección de cierre de la investigación doctoral, se hace un esfuerzo por recopilar y sintetizar, tanto las principales aportaciones de la tesis con respecto a los referentes teóricos que se encuentran alrededor de la discusión de la cooperación de las IES con el entorno productivo como los hallazgos más relevantes derivados de los resultados empíricos. Como ha quedado de manifiesto en los capítulos y apartados previos, se tienen los elementos suficientes para señalar que –en concordancia con los objetivos general y particulares, mediante los cuales se buscó identificar las características y condiciones de la cooperación tecnocientífica IES-SP en Baja California– el objeto de estudio registra una serie de especificidades derivadas del contexto económico e institucional, mismas que son sintetizadas en las siguientes líneas.

Además, se incorporan algunas ideas que podrían ser utilizadas para delinear políticas públicas respecto a la problemática de la gestión del conocimiento tecnocientífico, así como políticas específicas que podrían implementarse a través de las IES; teniendo como meta el mejoramiento de todas las actividades relacionadas con la cooperación tecnocientífica entre las IES y el SP (CT).

Como se estableció en la introducción, al primero de los objetivos particulares correspondió *explicitar los argumentos teórico-epistémicos que permiten considerar la intensificación de la cooperación IES-SP como cambio institucional*. Las aportaciones teóricas de esta investigación, surgidas a partir de la revisión de la literatura, incluyen: (a) observar la consolidación de la CT como cambio institucional en las IES; (b) la distinción entre instituciones y organizaciones (la cual permite dar mayor claridad a la discusión); y (c) los esfuerzos por estructurar una taxonomía de los mecanismos, formas, modalidades y canales de la CT.

Primeramente, a manera de síntesis, se presentan algunos de los aspectos más relevantes a través de los cuales se sustenta que el fenómeno de consolidación de la CT al interior de las IES puede ser considerado como un

cambio institucional. De inicio, es necesario establecer que dicho cambio implica todos los procesos relacionados con la modificación de las instituciones vigentes: formales e informales. Tal que, el cambio de las instituciones informales puede originar un cambio en las instituciones formales, y viceversa. Adicionalmente, recordar que la interacción entre instituciones y organizaciones define el rumbo del cambio institucional: las instituciones generan ciertas oportunidades en un grupo social determinado, en tanto, las organizaciones son fundadas para aprovechar estas oportunidades; conforme evolucionan las organizaciones, alteran las instituciones, modificando las ya existentes y generando otras nuevas.

En otras palabras, las instituciones establecen las bases deontológicas y normativas del funcionamiento de las organizaciones. En una simbiosis que podría sintetizarse de la siguiente forma: las instituciones aportan reglas, principios, incentivos y derechos, en tanto que, las organizaciones, mediante los entramados burocráticos, permiten llevar a la práctica lo estipulado por las instituciones. Así pues, las instituciones establecen las bases de las organizaciones, en tanto, las organizaciones aportan insumos para el desarrollo posterior de las instituciones.

Entre las aportaciones teóricas de la investigación, también destaca la contribución que se hace para establecer una distinción plausible entre lo que es una institución y lo que representa una organización. Esto es importante porque, normalmente, tanto en el discurso gubernamental como en las políticas relacionadas con las IES y con el conocimiento tecnocientífico, hay confusión en el uso de los mismos, ya que, incluso se llega a utilizar ambos términos como sinónimos.

A partir de los elementos desarrollados por los teóricos institucionalistas, en este documento se conceptualizó a las instituciones como “un conjunto de reglas y normas, las cuales existen tanto en el plano coercitivo-simbólico como en los modelos cognitivos que se reflejan en el comportamiento” (p. 51). Asimismo, el término organizaciones se utilizó para designar a “los grupos sociales integrados por personas, los cuales exhiben objetivos y administración específicos, y que se rigen por un marco institucional particular” (p. 52).

Como consecuencia a lo planteado anteriormente, las IES son instituciones formales, ya que son generadas a partir de decretos o leyes, o por normas sociales. Además, en la práctica, dichas instituciones generan: (a) fronteras (membresía, contratos laborales, esquemas de incentivos, uso exclusivo de las instalaciones), (b) principios de soberanía (declaración de autonomía para el ejercicio de sus funciones académicas), y (c) cadenas de mando (jerarquía administrativa, representada por el organigrama administrativo); por lo tanto, también se puede considerar a las IES como organizaciones.

Asimismo, a partir de otros autores mencionados en la discusión teórica, se tienen los elementos suficientes para considerar a la CT como una institución. En particular, en este documento, dicho constructo fue analizado desde la perspectiva de las IES, complementando dicho análisis con la perspectiva de los representantes empresariales. En este punto es importante recordar lo mencionado por García-Galván (2018a), acerca de que la CT se constituye por un conjunto de instituciones formales e informales que se materializa en una organización híbrida, la cual mantiene algunos de los hábitos y rutinas de las organizaciones fundadoras. A su vez, durante el proceso de consolidación de la CT, se generan nuevas reglas y culturas organizacionales que originan un cambio institucional.

Una vez presentadas las principales categorías de la discusión teórica, se puede observar su concreción en un ámbito particular, como lo es el caso de las IES mexicanas. Así, a partir de la revisión de los documentos de normatividad y de planeación estratégica, se puede establecer que el fenómeno de CT que se ha venido dando en México y en otros países, a partir de la década de 1990, es parte de un cambio institucional (normativo, organizacional y cultural) que se observa en el sistema académico. Este cambio incluye: (a) la generación y transformación de leyes, emisión de decretos, planes de estudio, manuales de organización, etc. que impulsan deliberadamente la CT, como los reglamentos de vinculación y de propiedad intelectual, esto se puede describir como cambio normativo; y (b) el establecimiento de estructuras, convenciones y rutinas de trabajo, lo que da evidencia de un cambio organizacional y cultural. Sin embargo, como ya se

mencionó, para que se dé un cambio institucional real, a partir del cambio normativo precedente, es necesario llevar a cabo acciones encaminadas a la asimilación de las instituciones por parte de las autoridades, y el personal académico y administrativo de las IES. Otros elementos que contribuyen a explicar la CT como cambio institucional en las IES son:

- La planeación estratégica también incorpora varios aspectos relacionados con la CT.
- En las percepciones de los profesores-investigadores se observa una asimilación de la terminología relacionada con la CT.
- Los investigadores no tienen problema con la gestión de los derechos de propiedad intelectual y de la explotación comercial de sus investigaciones.
- Se han observado cambios organizacionales, como la creación de Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT), Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI), incubadoras de empresas, *spin-offs* y *start-ups*.
- Se han dado cambios en la producción y gestión del conocimiento; en la actualidad existe mayor énfasis en la investigación aplicada y tecnológica, así como en los procesos de patentamiento y licenciamiento.
- Se han realizado modificaciones a los sistemas de incentivos como el SNI, así como en la disminución de los *overheads*.
- En las empresas existe cada vez un mayor interés para interactuar con las IES.

El segundo objetivo particular se centró *en analizar el estado de la discusión empírica y del discurso institucional sobre la cooperación IES-SP en Baja California*. Al respecto, se presenta una síntesis de los hallazgos relevantes derivados de los estudios empíricos, y de los documentos normativos y de planeación que reflejan la postura gubernamental oficial acerca de la CT.

De inicio, en el ámbito internacional la mayoría de los estudios exhiben enfoques teóricos poco consolidados. Entre los puntos de convergencia destaca la importancia de la docencia y la investigación como pilares de las actividades de cooperación con otras organizaciones (Bodas et al., 2013; Morales y Herrera, 2016). Los hallazgos de los estudios empíricos nacionales incluyen: (a) necesidad de establecer una oficina específica que se encargue de los procesos relacionados con la CT, la cual debe tener un papel destacado en la estructura

organizacional de las IES (Bajo, 2006; López-Leyva, 2002); (b) importancia de adecuar el marco institucional para una mayor vinculación con el sector productivo (Casalet y Casas, 1998); y (c) capacitación del personal dedicado a la promoción y establecimiento de vínculos IES-SP (Casalet y Casas, 1998).

Los elementos en común de los estudios internacionales y nacionales son la adherencia al enfoque teórico de los Sistemas de Innovación (De Fuentes y Dutrénit, 2012; Morales y Herrera, 2016); y que las funciones de docencia e investigación son, sobre todo esta última, las que determinan el tipo de interacción que se da entre las IES y el entorno (Bodas et al., 2013; Casalet y Casas, 1998; De Fuentes y Dutrénit, 2012; Morales y Herrera, 2016).

Por otra parte, en los estudios realizados a nivel estatal son relevantes las siguientes coincidencias: (a) la burocratización de los mecanismos destinados a promover y desarrollar la CT (Cabrera et al, 2017; Carro, 2004; García-Galván et al., 2018); (b) la necesidad de satisfacer las expectativas de las organizaciones que contratan los servicios de las IES (García-Galván, 2018a; Jáuregui, 2012); y (c) el papel relevante de estudiantes y profesores-investigadores en los procesos de vinculación con el sector productivo (Carro, 2004; Cabrera et al. 2017).

En general, la mayoría de los trabajos empíricos de los tres ámbitos, no dan cuenta de ciertos elementos de suma importancia para el análisis de la CT. Por ejemplo, la perspectiva de los empresarios ni la revisión de las bases institucionales de la CT, principalmente respecto de la normativa y la planeación universitarias.

Con respecto a los documentos de normatividad y planeación, destaca que, a través de la Ley de Ciencia y Tecnología se han establecido diversos mecanismos para fomentar la vinculación IES-SP. Entre estos: la creación del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECiTi); proyectos académicos vinculados con la pequeña y mediana empresa; creación de unidades de vinculación y transferencia de conocimiento; y repositorios de publicaciones en formato digital. En general, las leyes y reglamentos estatales hacen eco de las pautas que marcan las normas y legislaciones nacionales, y pocas veces trascienden las directrices enmarcadas.

En los documentos de planeación nacionales destaca la necesidad de fortalecer los vínculos entre los sectores productivo (público y privado) y social. Otros aspectos relevantes incluyen: (a) la necesidad de incrementar los recursos (tanto humanos como de infraestructura), públicos y privados, destinados a la investigación, innovación y desarrollo; y (b) realizar modificaciones a la normatividad de las IES para estimular el desarrollo de empresas. Además, el análisis de los documentos de planeación estatales pone de manifiesto la necesidad de fortalecer los lazos colaborativos (“articular”, “vincular”, “generar mecanismos de vinculación”, “promover la colaboración”) entre las IES y el SP. Los elementos relacionados con la CT, expuestos en la planeación nacional y estatal, a su vez, están alineados a las leyes y reglamentos.

A partir de la abundancia de elementos relacionados con las actividades encaminadas a la producción y explotación del conocimiento científico y tecnológico, plasmados en los documentos de normatividad y prospectiva, se pone de manifiesto la importancia de las mismas en el discurso institucional nacional y estatal. En particular, para el caso de las IES analizadas, los documentos de normatividad y de planeación de las mismas incluyen, explícitamente, elementos relacionados con la vinculación, colaboración o cooperación con el SP, a partir de la década de 1990.

El siguiente objetivo de la investigación consistió en *conocer la percepción de los profesores-investigadores de las IES de Baja California acerca de la cooperación tecnocientífica IES-SP*. Como se ha mencionado en capítulos anteriores, los profesores-investigadores son uno de los actores más importantes en las actividades de cooperación que se llevan a cabo entre las IES y el SP. Es por eso que su percepción, obtenida a través de la encuesta aplicada como parte de este estudio, permite comprender mejor el estado que guarda la CT en Baja California, en la época actual.

Entre los resultados correspondientes a los *Aspectos personales de los investigadores y su relación con la CT*, destaca el hecho de que más de una tercera parte de los encuestados han realizado acciones de CT, principalmente a nivel regional; siendo otras instituciones educativas el principal agente de

interacción, seguido de las empresas; además, la principal forma de CT es la difusión y la divulgación del conocimiento tecnocientífico. Estos resultados denotan que la consolidación de la colaboración IES-SP en Baja California es todavía incipiente en relación con la cooperación que se da entre las mismas IES. Lo anterior es corroborado por el hecho de que la gran mayoría de los participantes no se haya relacionado con ninguna plataforma de colaboración tecnocientífica de vanguardia (incubadoras de empresas, *spin-offs*, parques científicos y tecnológicos, etc.).

En relación con el componente cognitivo de la actitud hacia la CT (pensamientos acerca de la misma), los resultados de las dos escalas aplicadas dan cuenta de que un alto porcentaje de los encuestados concuerda en la importancia de las acciones y actividades relacionadas con la CT. Respecto de la escala para medir la percepción sobre los apoyos institucionales hacia la CT, los resultados obtenidos exhiben que más de la mitad de los participantes expresaron que el apoyo de sus instituciones es insuficiente. Esta información concuerda con la percepción de la CT como complementaria de las funciones de investigación y docencia, y no como una función a nivel de las otras dos. Por otra parte, ya que más de dos terceras partes opinaron que los profesores-investigadores valoran positivamente la CT, esta valoración debería ser respaldada por un marco institucional a través del cual se fomente y apoyen las actividades de CT.

Los resultados de las *Condiciones organizacionales en las que se lleva a cabo la CT* dan cuenta de las fortalezas y debilidades de las IES como organizaciones. Entre los mismos, destaca el hecho de que la oficina de mayor importancia que identifican los profesores-investigadores, y que está relacionada con la CT, es la coordinación de posgrado e investigación en las IES correspondientes. Además, la mayoría de los encuestados consideraron importante que las IES cuenten con una oficina específica y exclusiva para el fomento de las actividades de CT.

Según los participantes, el factor externo que tiene una mayor influencia positiva en la realización de actividades de CT es la “Demanda del entorno”; lo cual genera una paradoja, si consideramos que el factor externo que más influye

negativamente, según la percepción de los participantes, es la “Discrepancia entre las necesidades de demandantes y la institución”. Esto denota la necesidad de generar un acercamiento más organizado y estructurado con el sector productivo, otra vez, basado en un marco institucional pertinente.

De la escala para medir la percepción sobre la infraestructura y gestión de la CT, según la percepción de la mayoría de los profesores-investigadores, las condiciones de la infraestructura necesaria para la investigación son buenas. Lo mismo sobre el uso de las TIC para la promoción de la CT, y el desarrollo de actividades emprendedoras y de vinculación con el SP. Sin embargo, existen grandes áreas de oportunidad respecto de: (a) el personal dedicado a la gestión de la CT, ya que más de la mitad de los profesores-investigadores considera que el mismo no está especializado en dicha actividad; y (b) las acciones encaminadas a generar un acercamiento más puntual con el SP, ya que casi tres cuartas partes considera que los académicos y los empresarios hablan un “lenguaje” distinto.

Asimismo, algunos factores que identificaron los profesores-investigadores como parte de los incentivos para realizar actividades de CT son: la construcción personal de una reputación como investigador, y el logro de mayores apoyos para sus proyectos, a través de ingresos económicos extraordinarios. Los profesores-investigadores también reconocieron que el exceso de carga laboral y de trámites burocráticos en sus respectivas instituciones puede limitar el desarrollo y consolidación de la CT.

El análisis de la *Relación entre el marco normativo de las IES y la cooperación tecnocientífica* generó los siguientes resultados importantes. Respecto de la escala para medir la percepción del marco institucional de la CT, más de la mitad de los participantes indicaron que la reglamentación sobre la misma es adecuada, y que, tanto la planeación como el modelo educativo institucional exhiben elementos sobre la misma. También, se puso de manifiesto el desconocimiento de más de la mitad de los profesores-investigadores acerca de los trámites necesarios para realizar un convenio, hecho que se agrava con la consideración de los mismos acerca de que la fiscalización excesiva por parte de las autoridades universitarias desincentiva las actividades de CT. Casi el total de

los profesores-investigadores está de acuerdo en la necesidad de crear protocolos de actuación y políticas públicas destinadas a mejorar la gestión y organización de las actividades de CT.

Por otra parte, las “Bolsas en unidades académicas para apoyar proyectos” es la opción que presenta una mayor frecuencia, hablando de las estrategias relacionadas con los recursos económico-financieros, humanos y de infraestructura, aspecto que guarda relación con la gestión y organización de los recursos, y no con cuestiones académicas.

Además, las formas más importantes de producir y compartir el conocimiento señaladas fueron: la “Conformación de equipos transdisciplinarios” y la “Promoción de casos de éxito en cooperación tecnocientífica”, ambos aspectos a considerar en la agenda institucional, si la IES pretende de forma auténtica, fortalecer los lazos de cooperación con el SP. Lo anterior coadyuvaría a remontar el mayor obstáculo institucional identificado por los participantes, a saber, la “Falta de fomento de la cooperación tecnocientífica”.

Por último, las respuestas a la pregunta abierta ¿Cómo considera que serán dentro de 10 años las funciones sustantivas (docencia, investigación y vinculación)?, fueron codificadas bajo los criterios de mejoría, estancamiento o deterioro. Así, los comentarios respecto de que “Todas” las funciones sustantivas seguirán igual o mejorarán fue el de mayor densidad.

De manera similar, como parte de las respuestas a la pregunta ¿Qué aspectos de la investigación que se realiza actualmente deben cambiar para facilitar la cooperación tecnocientífica?, destaca la necesidad de llevar a cabo acciones que coadyuven en mejorar aspectos como: “Delimitar líneas estratégicas de investigación”, “Fomento del emprendedurismo”, “Mayor movilidad académica”, “Generación de propiedad intelectual”, “Fomento a la creación de empresas tecnocientíficas” y “Mayor cooperación con PyMES”; los cuales acumularon el menor número de menciones. En el extremo opuesto, se ubicaron las categorías: “Enfoque hacia la investigación aplicada”, “Mayores apoyos financieros”, “Eficientizar procesos burocráticos”, “Mejorar mecanismos de vinculación”,

“Sensibilización del sector productivo en cuanto a la CT” y “Enfoque hacia la investigación básica”.

Como último objetivo de la investigación, se estableció la necesidad de *conocer la percepción de los representantes del SP de Baja California acerca de la cooperación tecnocientífica IES-SP*. Lo anterior, debido a que la exploración de las percepciones de los representantes de diversas asociaciones empresariales que realizan acciones encaminadas a mejorar la vinculación entre el sector empresarial y el educativo es de primordial importancia en el análisis de las condiciones en que se llevan a cabo las actividades de CT en Baja California; ya que, los mismos son los “voceros oficiales” de dichos organismos.

Como ya se mencionó, las asociaciones a las que se dirigieron las entrevistas fueron: Consejo Coordinador Empresarial de Ensenada, Comité de Vinculación Escuela Empresa de Ensenada (COVEE), Comité de Vinculación Escuela-Empresa (del Consejo de Desarrollo Económico de Mexicali), Comité de Vinculación Educativa de Tijuana (del Consejo de Desarrollo Económico de Tijuana), Asociación de la Industria Maquiladora y de Exportación (Index Tijuana) y Comisión de Educación de Coparmex (Tijuana).

En referencia a las *Expectativas y realidades de la CT*, las principales potencialidades de las IES para incrementar la productividad y la competitividad, mencionadas por los entrevistados, fueron “Fortalecer esquemas de difusión y comunicación”, seguida de “Fortalecer la vinculación estudiantil”. Asimismo, las principales ventajas de las IES para realizar actividades de cooperación con el SP estuvieron relacionadas con la “Infraestructura y equipo”, y con el “Capital reputacional”. En tanto, las formas de cooperación tecnocientífica con mayor impacto regional incluyeron las “Consultorías”, y los “Proyectos conjuntos”. Con respecto a las principales limitaciones que presentan las IES de Baja California para llevar a cabo actividades de CT, las respuestas más recurrentes estuvieron relacionadas con la “Vinculación tecnocientífica deficiente” y la “Lentitud burocrática”. De igual modo, las respuestas acerca de la capacidad del SP para utilizar el conocimiento tecnocientífico generado por las IES incluyeron: el “Nivel incipiente” de la misma y la “Falta de actualización del SP” para lograrla.

Respecto de la dimensión *Evaluación externa de los arreglos institucionales y organizacionales*, a la pregunta sobre la necesidad de una reestructuración organizacional al interior de las IES para hacer más eficiente la colaboración con el sector productivo, todos los entrevistados estuvieron de acuerdo. También, en relación con la necesidad de la existencia de una oficina de vinculación IES-SP, la mayoría de las respuestas se enfocaron en “Mejorar los esfuerzos organizacionales” para la creación de dichas estructuras. Por otra parte, respecto del perfil idóneo del personal dedicado a la gestión de la vinculación, las respuestas más mencionadas fueron “Conocimiento organizacional IES y SP” y “Habilidades de marketing y relaciones públicas”. Como último elemento de esta dimensión, se observó un acuerdo generalizado a favor de que los planes de estudio que ofertan las IES sean desarrollados en función de las necesidades del sector productivo.

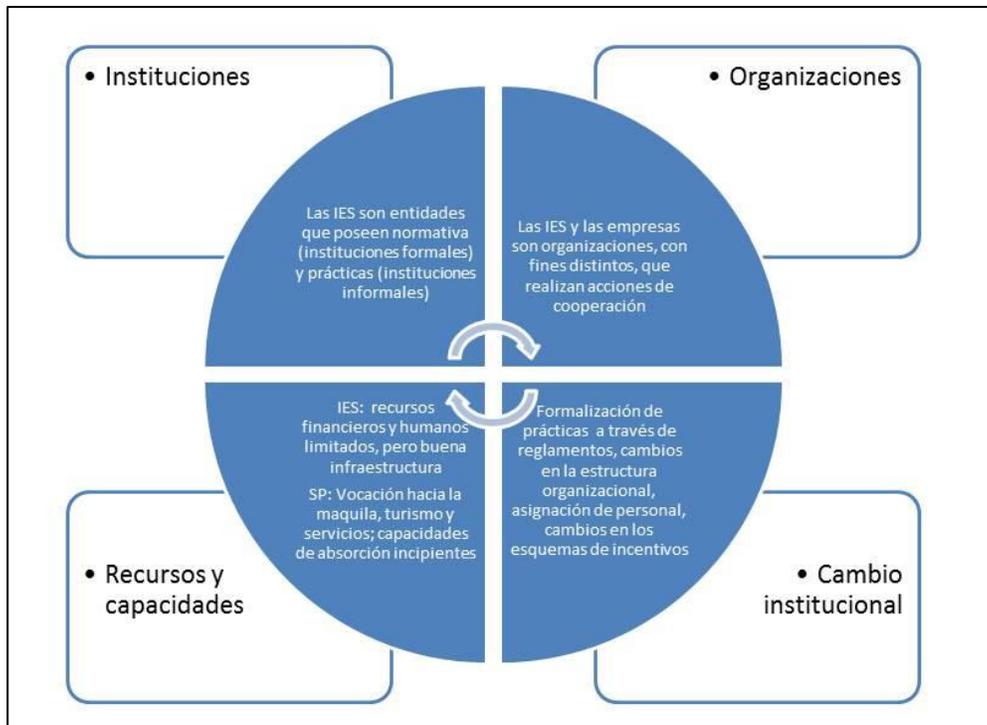
En la dimensión referente a los *Beneficios obtenidos* por el SP derivados de la CT, entre los beneficios esperados a corto plazo destacó la oportunidad de “Captar talento de estudiantes y egresados”. De igual forma, los beneficios esperados a largo plazo se centraron en la generación de “Nuevos productos y procesos tecnológicos”. Como último elemento de esta dimensión, al cuestionamiento de si las actividades de cooperación entre las IES y el SP eran suficientes, la mayoría de las respuestas coincidieron en que las mismas “Deben incrementarse”.

Respecto del *Apoyo a la cooperación tecnocientífica desde el SP*, los entrevistados destacaron la “Formación dual” como parte de los programas generados desde el SP para mejorar la vinculación con las IES. En el caso de incubación de empresas de corte tecnocientífico en las IES, la mayoría de las respuestas fueron “A favor”; caso contrario sucedió con respecto de la generación de nuevos parques tecnocientíficos, en donde la opinión fue dividida. En relación con los apoyos para el fortalecimiento de las actividades de colaboración IES-SP eran suficientes, la opinión fue unánime en el sentido de que los recursos asignados a tal efecto eran insuficientes, y en que dicha asignación se hace de manera ineficiente.

En la última dimensión se incluyeron todos los *Hallazgos*, entre los que destacan: la “Complementariedad tecnocientífica IES-SP”, como hallazgo general; la “Falta de apoyo gubernamental”, en el aspecto financiero; el “Desfase entre culturas organizacionales” como parte importante en la gestión de la vinculación IES-SP; el “Dominio del inglés”, en relación a la formación de recursos humanos en las IES; y la “Necesidad de mayor coordinación intersectorial”, como parte del papel que debería jugar el gobierno para el desarrollo y fomento de las actividades de CT entre las IES y el SP.

Por último, en relación al los resultados cualitativos, destacaron aspectos como: (a) la incorporación de nuevos indicadores en el SNI para incentivar la CT; (b) la realización *benchmarking* como estrategia para mejorar la colaboración IES-SP; (c) la importancia de las artes y humanidades para la innovación; (d) la necesidad de desarrollar las industrias creativas, (d) que existe un ambiente empresarial adverso para CT; (e) la multidisciplinariedad para resolver problemas complejos; (f) la necesidad de formalizar la vinculación a partir de aspectos culturales; (g) necesidad de mejorar la asignación de las inversiones en ciencia y tecnología; y (h) que las competencias educativas impactan en la cooperación IES-SP.

Con base en lo expuesto en párrafos anteriores, se concluye que se alcanzaron los objetivos particulares propuestos al inicio de la investigación. Sin embargo, para dar mayores elementos de cumplimiento del objetivo general: *conocer las características y condiciones de la cooperación tecnocientífica IES-SP en Baja California con el propósito de aportar elementos para el desarrollo de un nuevo esquema teórico-empírico que permita profundizar en el conocimiento de la cooperación tecnocientífica IES-SP*. A continuación se presenta un esquema sintético de los elementos teóricos y empíricos que emergieron a partir de esta investigación.



Esquema de la CT analizada desde el enfoque teórico del *Institucionalismo Contemporáneo Integrado*.

Dado de que la construcción del conocimiento constituye una actividad continua, y en permanente desarrollo, enseguida se presentan algunas áreas de oportunidad para ensanchar las fronteras del conocimiento en relación a la CT.

Limitaciones y propuestas de líneas de investigación futura

Las limitaciones metodológicas incluyeron las relacionadas con la aplicación de la encuesta, y aquéllas derivadas del proceso de entrevistas. Respecto de la aplicación de la encuesta a los profesores-investigadores, surgieron varias limitantes. De inicio, se hizo el intento de realizar un estudio estadístico riguroso, en el cual se estableció el marco muestral y se calculó el tamaño de muestra; sin embargo, ante la baja tasa de respuesta se optó por enviar una invitación censal a los profesores-investigadores de las IES motivo de estudio. Así, el porcentaje de respuesta (23.77%) no permite generalizar los resultados aquí obtenidos. Sin embargo, es importante no perder de vista que es un estudio regional, desarrollado bajo condiciones específicas. Y que una aportación relevante sería observar los resultados aquí presentados en relación a contextos sociales macro.

En el caso de las entrevistas, una limitación importante surgió de la imposibilidad de recopilar las opiniones de otros empresarios, además de los representantes empresariales, lo cual podría verse como un desfase entre la información obtenida a partir de la encuesta y aquella recopilada mediante entrevistas. Sin embargo, la figura del profesor-investigador no es necesariamente equiparable a la figura del empresario, es decir, no se considera pertinente pensar en una relación *vis a vis*. De forma similar a los resultados de la encuesta, no se pueden generalizar los resultados de las entrevistas, lo anterior, debido al número de participantes en ambas técnicas. Sin embargo, para profundizar en el fenómeno de la CT desde la perspectiva de los empresarios, en investigaciones posteriores podría ampliarse el número de entrevistados, de manera que los participantes fueran representativos de tanto de los distintos sectores empresariales como de los distintos municipios del estado.

En relación con este punto, se puede mencionar que, debido a su fortaleza teórica y metodológica, los instrumentos producto de la investigación pueden ser utilizados en contextos similares al de Baja California, por ejemplo, Sonora, Sinaloa, Chihuahua y Coahuila.

Finalmente, a partir de los hallazgos de la presente investigación, se propone realizar un análisis más detallado de los datos recopilados a través del cuestionario. Lo anterior con dos objetivos: (a) proponer ajustes al cuestionario para incrementar su confiabilidad; y (b) obtener información puntual por cada una de las IES estudiadas, así como por las áreas del conocimiento del SNI a las que pertenecen los profesores-investigadores.

Además, sería importante conocer la visión de otros profesores-investigadores (no adscritos al SNI), de directivos y administrativos de las IES, así como de funcionarios del gobierno. La percepción de los académicos no adscritos al SNI acerca de la CT podría complementar la aquí presentada, ya que, al no sujetarse a los esquemas de incentivos del mismo, tienen mayor libertad de actuación, lo que podría incidir en un mayor emprendimiento de estos actores. Explorar la visión de directivos y administrativos de las IES, también es de gran relevancia, ya que estos elementos de las instituciones-organizaciones son los

que están encargados de operacionalizar la normativa emitida respecto de la CT. Por último, los funcionarios gubernamentales podrían dar información detallada de si el gobierno está cumpliendo con lo mandado en los documentos normativos y de planeación, es decir, si está cumpliendo con su papel de promotor de la CT. También sería de gran relevancia obtener información más puntual de los empresarios, que amplíe y complemente la obtenida por este estudio, mediante la aplicación de instrumentos cuantitativos.

Sugerencias de política

Las actividades de CT son de suma importancia para un mayor desarrollo económico y social de cualquier región, estado o país. Así, en las páginas anteriores se pudo dar cuenta de que a pesar de que la normatividad y organización de la CT están planteadas idealmente en los documentos oficiales, en la práctica, falta mucho camino por recorrer para que estas actividades reditúen en beneficios a largo plazo tanto para las IES como para el SP.

Por tanto, se cree conveniente socializar los principales resultados de estudios como este a los actores principales de la CT. A autoridades y profesores-investigadores de las IES, con el propósito de coadyuvar en la generación de políticas de vinculación IES-SP mejor contextualizadas: elaboración de reglamentos de vinculación, existencia de oficinas y profesionales de vinculación, mayor difusión de los resultados de la investigación hacia el SP, entre otros. A representantes empresariales y empresarios, en particular de las PyMES, para contribuir a la mejora o generación de vínculos que beneficien a ambas partes. Por último, comunicar la información aquí presentada al sector gubernamental, en un intento de cerrar la brecha entre lo establecido por la normativa y prospectiva oficial respecto de la realidad operativa de las actividades de CT.

Referencias

- Alcántar, V. M., Arcos, J. L. y Mungaray, A. (2006). *Vinculación y posicionamiento de la Universidad Autónoma de Baja California con su entorno social y productivo*. México: UABC/ANUIES.
- Antonelli, C. (2008). The new economics of the university: a knowledge governance approach. *Journal of Technology Transfer*, 33, 1-22.
- Aoki, M. (2007). Endogenizing institutions and institutional changes. *Journal of Institutional Economics*, 3 (1), 1–31.
- Aristizábal, C. A. y Arias, J. E. (2011). Transferencia de conocimiento orientada a la innovación social en la relación ciencia-tecnología y sociedad. *Pensamiento & Gestión*, 137-166. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64620759008>
- Arrow, K. J. (1962a). The economic implications of learning by going. *The Review of Economic Studies*, 29(3), 423-442. Recuperado de <http://links.jstor.org/sici?sici=0034-6527%28196206%2929%3A3%3C155%3ATEIOLB%3E2.0.CO%3B2-%23>
- Arrow, K. J. (1962b [1979]). El bienestar económico y la asignación de recursos para la invención. En N. Rosenberg (Ed.), *Economía del cambio tecnológico* (pp. 151-167). México: Fondo de Cultura Económica.
- Arza, V. (2010). Channels, benefits and risks of public–private interactions for knowledge transfer: conceptual framework inspired by Latin America. *Science and Public Policy*, 37(7), 473–484. doi: 10.3152/030234210X511990.
- Arza, V. y Vazquez, C. (2010). Interactions between public research organisations and industry in Argentina: analysis of channels and benefits for researchers and firms. *Science and Public Policy*, 37(7), 499–511. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/240805043_Interactions_between_public_research_organisations_and_industry_in_Argentina
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2011). *Manual de la vinculación educación superior-empresa*. México: ANUIES/ Fundación Educación Superior-Empresa.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2012). Plan de Desarrollo al 2016. Hacia la Proyección de la Vinculación de las IES para la Innovación Orientada al Desarrollo Sustentable de las Regiones en México. México: ANUIES.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2016). *Plan de Desarrollo Institucional, Visión 2030*. Recuperado de http://www.anui.es.mx/media/docs/avisos/pdf/PlanDesarrolloVision2030_v2.pdf

- Axelrod, R. (2004). *La complejidad de la cooperación. Modelos de cooperación y colaboración basados en los agentes*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Ayala-Espino, J. (1995). *Instituciones y economía: una introducción al neoinstitucionalismo económico*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Bajo, A. (2006). *Vinculación e innovación en la región noroeste de México*. México: Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Barba, B. y Zorrilla M. (2010). *Innovación social en educación, una base para la elaboración de políticas públicas*. México: Universidad Autónoma de Aguascalientes/Siglo XXI Editores.
- Baumol, W. J. (2005). Microtheory of Entrepreneurship: more exists than is recognized. The emergence of entrepreneurial economics. *Research on technological innovations management and policy*, 9, 27-35.
- Boardman, P. G. y Ponomariov, B. L. (2009). University researchers working with private companies. *Technovation*, 29, 142–153. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/journal/technovation/vol/29/issue/8>
- Bodas, I. M., Argou, R. y Mirra, E. (2013). University–industry collaboration and innovation in emergent and mature industries in new industrialized countries. *Research Policy*, 42, 443-453.
- Borman, K. M., Clarke, C., Cotner, B. y Lee, R. (2006). Cross case analysis. En J. L. Green, G. Camilli y P. B. Elmore (Eds.), *Handbook of complementary methods in education research* (pp. 123-139). Mahwah, NJ: American Educational Research Association/Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Brenner, M. E. (2006). Interviewing in Educational Research. En J. L. Green, G. Camilli y P. Elmore (Eds.), *Handbook of Complementary Methods in Education Research* (pp. 357-370). Mahwah, NJ: American Educational Research Association/Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Caballero, G. (2011). Economía de las instituciones: de Coase y North a Williamson y Ostrom. *Ekonomiaz, Revista Vasca de Economía*, 77(2), pp. 14-51. Recuperado de <http://www.euskadi.eus/web01-a2reveko/es/k86aEkonomiazWar/ekonomiaz/abrirArticulo?idpubl=73®istro=1144>
- Cabrera, M. R. (2015). *De la ciudad intensiva en conocimiento a la ciudad innovadora. Aportaciones de las comunidades científicas a los ecosistemas de innovación*. México: Universidad Autónoma de Baja California.
- Cabrera, M. R., López-Leyva, S. y Serrano, A. (2017). Relevancia, pertinencia y socialización del conocimiento, ¿cómo contribuyen los investigadores a la innovación de Ensenada, México? *Investigaciones Regionales–Journal of Regional Research*, 37, 31-53. Recuperado de

<https://investigacionesregionales.org/wp-content/uploads/sites/3/2017/09/02-CABRERA.pdf>

- Calderón-Martínez, G. y Pérez-Hernández, P. (2016). Gestión de patentes académicas y sus efectos en la relación academia-empresa en países emergentes. El caso de México. En A. Guzmán, G. Yoguel e I. Llamas (Coords.), *Innovación en América Latina. Argentina, Colombia y México* (pp. 297-324). México: Biblioteca Nueva/Universidad Autónoma Metropolitana.
- Carro, H. (2004). *Diagnóstico de la vinculación en la Universidad Autónoma de Baja California: entrevistas a directores de unidades académicas* (Tesis de maestría). Universidad Autónoma de Baja California.
- Casalet, M. y Casas R. (1998). *Un diagnóstico sobre la vinculación Universidad-Empresa, Conacyt-Anuies*. México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Recuperado de https://www.academia.edu/30985872/Un_diagn%C3%B3stico_sobre_la_vinculaci%C3%B3n_universidad-empresa_CONACYT-ANUIES_M._Casalet_R._Casas
- Cavazos, G. y García-Galván R. (2015). Fundamentos teórico-empíricos del financiamiento de la educación superior en México. En E. Rodríguez y R. García (Coords.), *El desastre económico mexicano, 1982-2011* (pp.135-229). México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Celaya, M. y Barajas, M. R. (2012). La academia y el sector productivo en Baja California. Los actores y su capacidad de vinculación para la producción, difusión y transferencia del conocimiento y la innovación. *Región y sociedad*, (55), 41-80. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/262736436_La_academia_y_el_sector_productivo_en_Baja_California_Los_actores_y_su_capacidad_de_vinculacion_para_la_produccion_difusion_y_trasferencia_del_conocimiento_y_la_innovacion
- Coase, R. (1937). The Nature of the Firm. *Economica*, 4, 386-405.
- Cohen, W. y Levinthal. D. (1990). Absortive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152.
- Cohen, L., Manion, L. y Morrison K. (2007). *Research methods in education*. London and New York: Routledge.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2010). *Espacios iberoamericanos: vínculos entre universidades y empresas para el desarrollo tecnológico*. Santiago de Chile: Autor. Recuperado de http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/1417/S2010990_es.pdf;jsessionid=1AE90FAB397D1BCD8B46BC5F9873B603?sequence=1
- Dasgupta, P. y David, P. A. (1994). Toward a new economics of science. *Research Policy* 23, 487-521.

- De Fuentes, C. y Dutrénit, G. (2012). Best channels of academia–industry interaction for long-term benefit. *Research Policy*, 41(9), 1666-1682.
- De Fuentes, C. y Dutrénit, G. (2014). Geographic proximity and university-industry interaction: the case of Mexico. *The Journal of Technology Transfer*, 41(2), 329-348.
- Del Castillo, G. (2012). Las políticas educativas en México desde una perspectiva de política pública: gobernabilidad y gobernanza. *Revista Internacional de Investigación en Educación*, 4(9), 637-652. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/2810/281022848007.pdf>
- Dutrénit, G., De Fuentes, C. y Torres, A. (2010). Channels of interaction between public research organisations and industry and benefits for both agents: evidence from Mexico. *Science and Public Policy*, 37(7), 513-526.
- Edquist, C. (Ed.). (1997). *Systems of innovation. Technologies, institutions and organizations*. Recuperado de <https://charlesedquist.files.wordpress.com/2015/06/science-technology-and-the-international-political-economy-series-charles-edquist-systems-of-innovation-technologies-institutions-and-organizations-routledge-1997.pdf>
- Edquist, C. (Junio, 2001). *The System of Innovation Approach and Innovation Policy: An account of the state of the art*. Trabajo presentado en la DRUID Conference, Aalborg.
- Elo, S. y Kyngäs, H. (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing*, 62(1), 107-115.
- Etzkowitz, H. (1998). The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages. *Research Policy* 27, 823–833.
- Etzkowitz, H. (2003). Research groups as ‘quasi-firms’: the invention of the entrepreneurial university. *Research Policy*, 32, 109-121.
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (1995). *The Triple Helix - University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development*. *EASST Review*, 14(1), 14-19. Recuperado de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2480085
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy* 29, 109–123. Recuperado de <http://paca-online.org/cop/docs/Etzkowitz+Leydesdorf+The+dynamics+of+innovation+a+triple+helix.pdf>
- Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C. y Cantisano, B. R. (2000). The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy*, 29, 313–330.
- Fernández-Sánchez, E. (1991). *La cooperacion interempresarial, concepto y tipología*. Universidad de Oviedo, documento 29. Recuperado de [file:///C:/Users/Hp/Downloads/d029_91%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Hp/Downloads/d029_91%20(1).pdf)

- Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. Recuperado de <https://faculty.psau.edu.sa/filedownload/doc-6-pdf-a46e10627f49a5333cdcd0b700790f8b-original.pdf>
- Foray, D. (2004). *Economics of Knowledge*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Freeman, C. (1995). The 'National System of Innovation' in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19, 5-24. Recuperado de http://www.forschungsnetzwerk.at/downloadpub/1995_Freeman_NSI_historical_perspective.pdf
- Gandlgruber, B. (2007). *Coordinación, instituciones y empresas* (Tesis doctoral). Universidad Autónoma Metropolitana.
- García-Galván, R. (2008). Análisis teórico de la transferencia de conocimientos universidad-empresa mediante la colaboración. *Revista Economía: Teoría y práctica*, 29. Recuperado de <http://www.revistas-conacyt.unam.mx/economiatyp/index.php/ETYP/article/view/293/192>
- García-Galván, R. (2011a). Fundamentos de la economía institucional contemporánea para la definición de una firma y la delimitación de sus fronteras. *Tiempo Económico*, 6(19), 41-64. Recuperado de <http://tiempoeconomico.azc.uam.mx/wp-content/uploads/2017/07/19te3.pdf>
- García-Galván, R. (2011b). Revisión de los elementos teórico-conceptuales en torno a la cooperación interfirma e interorganizacional. *Análisis Económico* 26(62). Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41319914010>
- García-Galván, R. (2012). *Cooperación tecnológica interfirma y empresa-universidad: el sector biofarmacéutico en México* (Tesis doctoral). Recuperado de <http://tesiuami.izt.uam.mx/uam/aspuam/presentatesis.php?recno=206180389&docs=206180389.pdf>
- García-Galván, R. (2013). ¿El conocimiento universitario puede promover el desarrollo industrial? Percepción sobre las promesas de la biotecnología en México. En E. Gaona y D. Velázquez (Coords.), *Conocimiento para el crecimiento económico* (pp. 87-103). México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- García-Galván, R. (2014). Desempeño económico y factores que se encuentran detrás del rezago tecnocientífico en México. *Cofactor. Revista del Consejo de Investigación y Evaluación de la Política Social*, (9), 111-146. Recuperado de http://cofactor.edomex.gob.mx/sites/cofactor.edomex.gob.mx/files/files/cofactor%209/COFACTOR_9_ART4.pdf
- García-Galván, R. (2015). Cinco factores que inhiben la colaboración tecnológica universidad-empresa en los países en desarrollo. *Tiempo Económico*, 29(10), 67-80. Recuperado de <http://tiempoeconomico.azc.uam.mx/wp-content/uploads/2017/08/29te5.pdf>

- García-Galván, R. (2017). Cooperación tecnológica, innovación y competitividad: una perspectiva teórica institucional. *Análisis Económico*, 32(79), 177-199. Recuperado de <http://www.analiseconomico.azc.uam.mx/index.php/rae/article/view/9/9>
- García-Galván, R. (2018a). El papel de las instituciones y de la colaboración universidad-empresa en el desarrollo: evidencias de la UAEMÉX y la UABC. *Paradigma económico*, (1), 81-118. Recuperado de <https://paradigmaeconomico.uaemex.mx/article/download/11009/8901/>
- García-Galván, R. (2018b). Cooperación tecnocientífica universidad-empresa e interfirma: Análisis teórico integrado desde la perspectiva de la economía institucional contemporánea. *Ciencia y Universidad. Revista de economía*, (37), 5-30. Recuperado de <http://cienciayuniversidad.com/images/revistas/37/1cyu37%20Rodolfo%20Garcia%20Galvan.pdf>
- García-Galván, R., Cabrera, M. R. y McAnally, L. S. (2018). La colaboración tecnocientífica de la universidad con su entorno en México: El Caso de la Universidad Autónoma de Baja California. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 26(140), 1-32. Recuperado de <https://epaa.asu.edu/ojs/article/viewFile/2994/2157>
- Gibbons, M., Limoges C., Nowotny, H. Schwartzman, S., Scott, P. y Trow, M. (1997). *La nueva producción del conocimiento*. Barcelona: Ediciones Pomares-Corredor.
- Gobierno de la República-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2014). *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018*. Recuperado de <http://www.siicyt.gob.mx/index.php/normatividad/nacional/631-3-programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-2014-2018/file>
- Gobierno de la República-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2015). *Agenda de innovación de Baja California. Resumen ejecutivo*. Recuperado de <http://www.agendasinnovacion.org/wp-content/uploads/2015/01/Agenda-Baja-California.pdf>
- Gobierno del Estado de Baja California (2015). *Programa de Educación de Baja California 2015-2019*. Recuperado de <http://www.educacionbc.edu.mx/see/programasectorial/pebc20152019.pdf>
- Gobierno del Estado de Baja California (2016). *Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019 BC (Actualización)*. Recuperado de <http://www.copladebc.gob.mx/PED/documentos/Actualizacion%20del%20Plan%20Estatal%20de%20Desarrollo%202014-2019.pdf>
- Gobierno del Estado de Baja California (2019). *Ubicación del Estado de B.C.* Recuperado de http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro_estado/ubica_geografica.jsp

- González, L. (2003). *Cooperación y Empresas. Retos, Presente y Futuro*. Madrid: Thomson.
- Gould-Bei, G. (1997). *Vinculación universidad-sector productivo. Una reflexión sobre la planeación y operación de programas de vinculación*. México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior/Universidad Autónoma de Baja California.
- Gould-Bei, G. (2002). *La administración de la vinculación: cómo hacer qué. Tomo II*. México: ANUIES. Recuperado de http://gye.ecomundo.edu.ec/Biblio/Libros_Digitales/Gould%20Bei%20Giaco%20mo/La%20Administracion%20De%20La%20Vinculacion%20Tomo%202.PDF
- Greif, A. y Kingston, C. (2011). Institutions: Rules or Equilibria? En N. Schofield, y G. Caballero (Eds.), *Political Economy of Institutions, Democracy and Voting* (pp. 13-43). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.
- Gutiérrez, R. (2014). La economía institucional, las externalidades y los derechos de propiedad: el legado de Ronald Coase. *Denarius Revista de Economía y Administración*, 28, 13-30. Recuperado de <http://148.206.53.234/revistasuam/Denarius/include/getdoc.php?id=911&article=395&mode=pdf>
- Hatzichronoglou, T. (1997). Revision of the high-technology sector and product classification. *Technology and Industry Working Papers, 1997/02*. París: OECD. Recuperado de <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/134337307632.pdf?expires=1528302581&id=id&accname=quest&checksum=3D08F71DB6AF2EC8485243B5C2DB6083>
- Henao-García, E. A., López-González, M. y Garcés-Marín, R. (2014). Medición de capacidades en investigación e innovación en instituciones de educación superior: una mirada desde el enfoque de las capacidades dinámicas. *Entramado*, 10(1), 252-271. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265431574016>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Hermans, J. y Castiaux, A. (2007). Knowledge Creation Through University-Industry Collaborative Research Projects. *The Electronic Journal of Knowledge Management*, 5(1), 43-54.
- Hodgson, G. M. (2006). What are institutions? *Journal of Economic Issues*, 40(1). Recuperado de <http://www.geoffrey-hodgson.info/user/bin/whatarestitutions.pdf>
- Hodgson, G. M. (2007). *Economía institucional y evolutiva*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Ibarra, E. (2005). Origen de la empresarialización de la universidad: El pasado de la gestión de los negocios en el presente del manejo de la universidad.

- Revista de la Educación Superior*, 34(134), 13-37. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60411920003>
Instituto Tecnológico de Mexicali. (2017). *Diagnóstico de la región Baja California*. Recuperado de http://www.itmexicali.edu.mx/estadisticasITM/desinst/especialidades/Estudio%20de%20La%20region_Capacidades/Diagn%C3%B3stico%20de%20la%20regi%C3%B3n.pdf
- Jain, S., George, G. y Maltarich, M. (2009). Academics or entrepreneurs? Investigating role identity modification of university scientists involved in commercialization activity. *Research Policy*, 38(6), 922–935.
- Jáuregui, F. (2012). *Vinculación y gestión del conocimiento en la interacción Universidad-Empresa*. El caso de la UABC-Sector agropecuario de Baja California (Tesis doctoral). Universidad Autónoma de Baja California.
- Kent, R. (2005). La dialéctica de la esperanza y la desilusión en políticas de educación superior en México. *Revista de la Educación Superior*, 34(134), 63-79. Recuperado de http://publicaciones.anui.es.mx/pdfs/revista/Revista134_S4A3ES.pdf
- Kingston, C. y Caballero, G. (2009). Comparing theories of institutional change. *Journal of Institutional Economics*, 5(2), 151-180.
doi:10.1017/S1744137409001283
- Latour, B. (1992). *Ciencia en acción: cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad*. Barcelona: Editorial Labor.
- Ley de Ciencia y Tecnología*. Diario Oficial de la Federación, México, 8 de diciembre de 2015. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/242_081215.pdf
- Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Estado de Baja California*, Periódico Oficial, 5 de octubre de 2012. Recuperado de <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Baja%20California/wo74328.pdf>
- Ley de Educación del Estado de Baja California*, Periódico Oficial, 31 de julio de 2015. Recuperado de <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Baja%20California/wo19522.pdf>
- Ley General de Educación*, Diario Oficial de la Federación, México, 19 de enero de 2018. Recuperado de https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/558c2c24-0b12-4676-ad90-8ab78086b184/ley_general_educacion.pdf
- Ley General de Responsabilidades Administrativas*, Diario Oficial de la Federación, México, 18 de julio de 2016. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGRA.pdf>

- Lindquist, R. (2018). *La colaboración mediada por el conocimiento entre la UABC y el tercer sector* (Tesis de licenciatura). Universidad Autónoma de Baja California. Recuperada de https://drive.google.com/file/d/136_6HFW5pzF7m2I2Y5qkYk52-8xF-Qqn/view
- López-Leyva, S. (2002). La vinculación y los investigadores. *Perfiles Educativos*, 24(97-98). Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/132/13209806.pdf>
- López-Leyva, S. (2005). *La vinculación de la ciencia y la tecnología con el sector productivo: una perspectiva económica y social*. Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Lundvall, B. A. (Ed). (1992). *National Systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres: Pinter Publishers.
- Lundvall, B. A. (2004). The economics of knowledge and learning. *Research on Technological Innovation and Management Policy*, 8, pp. 21-42.
- Merriam, S. B. (2002). *Qualitative research in practice. Examples for discussion and analysis*. California: Jossey-Bass a Wiley Company.
- Montes, C. (2002). *La vinculación de la Universidad Autónoma de Baja California vista desde sus unidades académicas* (Tesis de maestría). Recuperada de <http://iide.ens.uabc.mx/images/pdf/tesis/MCE/Tesis%20MCE%20CMontes.pdf>
- Morales, M. y Herrera, Y. (2016). La interacción universidad-sector productivo. Un estudio de caso en Cienfuegos, Cuba. En J. Núñez y A. Alcazar (Coords.), *Universidad y desarrollo local: contribuciones latinoamericanas* (pp. 131-143). México: UDUAL/Ministerio de Educación Superior de Cuba. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/cienciayuniversidad/spip.php?article6539>
- Nagel, T. (2004). *La posibilidad del altruismo*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Nelson, R. (1959 [1979]). La economía sencilla de la investigación científica básica. En N. Rosenberg (Ed.), *Economía del cambio tecnológico* (pp. 136-150). México: Fondo de Cultura Económica.
- Nelson, R. y Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- North, D. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. Cambridge: Cambridge University Press.
- North, D. C., Wallis, J. J. y Weingast, B. R. (2009). *Violence and Social Orders: A Conceptual Framework for Interpreting Recorded Human History*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Oh, D. S., Phillips, F., Park, S. y Lee, E. (2016). Innovation ecosystems: A critical examination. *Technovation*, 54, 1-6.

- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, 13, 343–374. Recuperado de http://www.uniroma2.it/didattica/EIN/deposito/Pavitt_1984.pdf
- Perkmann, M., Tartarik, V., McKelveyb, M., Autio, E. Broström, A., D'Este, P., ... y Sobrerof, M. (2013). Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university–industry relations. *Research Policy*, 42, 423-442.
- Plano-Clark, V. L. y Creswell, J. W. (2008). *The Mixed Methods Reader*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Poy, L. (11 de enero de 2019). Insta la OCDE a eliminar el desfase entre egresados y mercado laboral. *La Jornada*. Recuperado de <https://www.jornada.com.mx/2019/01/11/sociedad/035n1soc>
- Presidencia de la República. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. Recuperado de <http://itcampeche.edu.mx/wp-content/uploads/2016/06/Plan-Nacional-de-Desarrollo-PND-2013-2018-PDF.pdf>
- Quillian, M. (1968). Semantic memory. En M. Minsky (Ed.), *Semantic information processing* (pp. 27–70). Cambridge: MIT Press.
- Rama, C. (2010). La irrupción de nuevos modelos socioeconómicos, paradigmas educativos y lógicas económicas de la educación. *Universidades*, 60(46), 3-16. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/25652940.pdf>
- Recuero, N. (2014). *La orientación al mercado en los yacimientos arqueológicos*. Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- Richardson, G. (1972). The Organisation of Industry. *The Economic Journal*, 82(327), 883-896. Recuperado de https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1601119/mod_resource/content/1/richardson.pdf
- Rokeach, M. (1968). A Theory of Organization and Change Within Value-Attitude Systems. *Journal of Social Issues*, 24(1), 13–33.
- Rossi, F. (2008). *The economics of knowledge and the governance of universities' third stream activities*, Working paper 87. Università degli Studi di Torino. Dipartimento di Economia.
- Samuelson, P. y Nordhaus, W. (2010). *Economía con aplicaciones a Latinoamérica*. México: McGraw Hill.
- Searle, J. R. (2005). What is an institution? *Journal of Institutional Economics*, 1(1), pp. 1-22. Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.458.7489&rep=rep1&type=pdf>
- Secretaría de Educación Pública (2013). *Programa Sectorial de Educación 2013-2018*. Recuperado de http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/4479/4/images/PROGRAMA_SECTORIAL_DE_EDUCACION_2013_2018_WEB.pdf

- Simon, H. A. (1991). Organizations and markets. *The Journal of Economics Perspectives*, 5(2), 25-44.
- Smith, M. L. (2006). Multiple methodology in education research. En J. L. Green, G. Camilli y P. B. Elmore (Eds.), *Handbook of complementary methods in education research* (pp. 457-475). Mahwah, NJ: American Educational Research Association/Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Smyth, J. D. y Pearson, J. E. (2011). Internet survey methods: A review of strengths, weaknesses, and innovations. En M. Das, P. Ester y L. Kaczmarek (Eds.), *Social and behavioral research and the Internet: Advances in applied methods and research strategies* (pp. 11-43). New York, NY, US: Routledge/Taylor & Francis Group.
- Stiglitz, J. (1999). Knowledge as a global public good. En K. Inge, I. Grunberg y M. Stern (Eds.), *Global Public Goods. International Cooperation in the 21st Century* (pp. 308-325). United Nations Organization: The United Nations Development Program/Oxford University Press.
- Stiglitz, J. E. y Greenwald, B. C. (2016). *La creación de una sociedad del aprendizaje*. México: Editorial Crítica.
- Strauss, A. (2001). *Qualitative analysis for social scientists*. Reino Unido: Cambridge University Press.
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la Teoría Fundamentada*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Taboada, E. (2004). *¿Qué hay detrás de la decisión de cooperar tecnológicamente? Propuesta teórica integradora para explicar la cooperación tecnológica inter-firma* (Tesis doctoral). Recuperada de <http://tesiuami.izt.uam.mx/uam/aspuam/presentatesis.php?recno=12398&docs=UAMI12398.PDF>
- Teece, D. J., Pisano, G. y Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18(7), 509-533. Recuperado de [https://www.business.illinois.edu/josephm/BA545_Fall%202015/Teece,%20Pisano%20and%20Shuen%20\(1997\).pdf](https://www.business.illinois.edu/josephm/BA545_Fall%202015/Teece,%20Pisano%20and%20Shuen%20(1997).pdf)
- Thomas, D. R. (2006). A general inductive approach for analyzing qualitative evaluation data. *American journal of evaluation*, 27(2), 237-246.
- Thomas, H., Davyt, A., Gomes, E. y Dagnino, R. (1997). Racionalidades de la interacción universidad-empresa en América Latina (1955-1995). *Educación Superior y Sociedad*, 8(1), 83-110. Recuperado de [file:///C:/Users/Hp/Downloads/289-1032-1-PB%20\(1\).PDF](file:///C:/Users/Hp/Downloads/289-1032-1-PB%20(1).PDF)
- Thorndike, R. (1989). *Psicometría aplicada*. México: Limusa.
- Tylecote, A. (2015). *Institutions matter: but which institutions? And how and why do they change?* *Journal of Institutional Economics*, 1-22.doi:10.1017

- Universidad Autónoma de Baja California. *Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019*. México: UABC. Recuperado de <http://www.uabc.mx/planeacion/pdi/2015-2019/PDI-2015-2019.pdf>
- Vallaes, F. (2014). La responsabilidad social universitaria: un nuevo modelo universitario contra la mercantilización. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 5(12), 105-117. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/2991/299129977006.pdf>
- Vázquez, J. C. (2015). El papel de los sectores público y privado mexicanos en el financiamiento de la investigación científica y tecnológica. En E. Rodríguez y R. García (Coords.), *El desastre económico mexicano, 1982-2011* (pp.275-309). México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Vertova, G. (2014). *The State and National Systems of Innovation: A Sympathetic Critique*. Levy Economics Institute Working, Paper Collection No. 823. University of Bergamo. Recuperado de http://www.levyinstitute.org/pubs/wp_823.pdf
- Vela, F. (2001). Un acto metodológico básico de la investigación social: la entrevista cualitativa. En M. L. Tarrés (Coord.), *Observar, escuchar y comprender sobre la tradición cualitativa en la investigación social* (pp. 63-95). México: Colmex/FLACSO.
- Villasana, M. (2011). Fostering university–industry interactions under a triple helix model: the case of Nuevo Leon, Mexico. *Science and Public Policy*, 38(1), 43-53.
- Wanda, O. (2015). Determinants of university–firm R&D collaboration and its impact on innovation: A perspective from a low-tech industry. *Research Policy*, 44, 1341-1359.
- Williamson, O. (1975 [1991]). *Mercados y jerarquías: su análisis y sus implicaciones antitrust*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Yin, L. K. (2006). Case study methods. En J. L. Green, G. Camilli y P. B. Elmore (Eds.), *Handbook of complementary methods in education research* (pp. 111-122). Mahwah, NJ: American Educational Research Association, Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Zavaleta, M. (2016). *Modelo de gestión para el fortalecimiento de la administración municipal de Mexicali. Mexicali*. Universidad Autónoma de Baja California.

Anexo A

Cuestionario para medir la percepción de la cooperación tecnocientífica entre las IES y el sector productivo

Estimado profesor-investigador

Durante el mes marzo y abril de 2018 estaremos aplicando, en las Instituciones de Educación Superior (IES) que destacan en la generación de conocimiento científico y tecnológico en Baja California, una encuesta que aportará evidencias para la generación de un nuevo modelo de cooperación tecnocientífica* de las IES con el sector productivo en nuestro estado.

El cuestionario que usted tiene en sus manos consta de 21 reactivos, a través de los cuales se busca conocer su opinión respecto a diversos temas relacionados con la cooperación tecnocientífica IES-SP.

*El concepto de cooperación tecnocientífica incluye todas aquellas actividades de vinculación con el sector productivo (SP) relacionadas con: difusión y divulgación del conocimiento tecnocientífico (congresos, seminarios, coloquios), servicios de asesoría y asistencia técnica, consultorías en ciencia y tecnología, uso compartido de equipos tecnológicos, cooperación en investigación y desarrollo, contratos de investigación, intercambio de investigadores, redes de trabajo IES-SP, parques científicos y tecnológicos, desarrollo de patentes, oficinas de transferencia tecnológica (OTT), *spin-offs* (empresas creadas por iniciativa de las IES) e incubadoras de empresas intensivas en conocimiento.

Datos generales

Sexo:

- a) Femenino
- b) Masculino

Edad:

- a) Hasta 35 años
- b) De 36 a 40 años
- c) De 41 a 45 años
- d) De 46 a 50 años
- e) Más de 50 años

Lugar de trabajo:

- a) CETYS

- b) CICESE
- c) CIDETEQ
- d) CITEDI-IPN
- e) CNyN-UNAM
- f) COLEF
- g) IA-UNAM
- h) ITT
- i) UABC

Antigüedad laboral como profesor-investigador:

- a) Hasta 5 años
- b) De 6 a 15 años
- c) De 16 a 25 años
- d) Más de 25 años

Área del conocimiento a la que se encuentra adscrito(a) según el Sistema Nacional de Investigadores:

- a) I. Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra
- b) II. Biología, Química y Ciencias de la Vida
- c) III. Medicina y Ciencias de la Salud
- d) IV. Humanidades y Ciencias de la Conducta
- e) V. Ciencias Sociales
- f) VI. Biotecnología y Ciencias Agropecuarias
- g) VII. Ingenierías

Nivel en el Sistema Nacional de Investigadores:

- a) Candidato
- b) Nivel 1
- c) Nivel 2
- d) Nivel 3

Número de colegas (investigadores SNI) con los que colabora frecuentemente:

- a) Ninguno
- b) 1 a 3
- c) 3 a 6
- d) Más de 6

Ámbito individual

Aspectos relacionados con conocimientos, experiencias, actitudes y motivaciones de los profesores-investigadores acerca de la cooperación tecnocientífica.

1. ¿Cuántos años de experiencia tiene usted en la vinculación con el entorno?
 - a) Menos de 5 años
 - b) De 5 a 9 años
 - c) De 10 a 14 años
 - d) 15 años o más
 - e) No tengo experiencia
 - f) No tengo experiencia, pero me gustaría tenerla

2. ¿Cuál es el actor con el que más ha interactuado en materia de cooperación tecnocientífica?
 - a) Empresas
 - b) Gobierno
 - c) Instituciones educativas
 - d) ONG
 - e) Asociaciones independientes

3. En general ¿cuál fue el ámbito geográfico de sus actividades de cooperación tecnocientífica?
 - a) Local
 - b) Estatal
 - c) Regional
 - d) Nacional
 - e) Internacional

4. ¿Cuál es la forma de cooperación tecnocientífica que ha realizado con mayor frecuencia?
 - a) Difusión y divulgación del conocimiento tecnocientífico (congresos, seminarios, coloquios)
 - b) Educación y capacitación continua para el trabajo
 - c) Servicios de asesoría y asistencia técnica
 - d) Consultorías en ciencia y tecnología bajo contrato
 - e) Uso compartido de equipos tecnológicos
 - f) Cooperación en investigación y desarrollo (proyectos conjuntos con el sector productivo)
 - g) Investigación bajo contrato
 - h) Intercambio de investigadores (estancias en empresas)
 - i) Redes de trabajo IES-sector productivo
 - j) Licenciamiento y comercialización de patentes

5. ¿Cuál es la plataforma de cooperación tecnocientífica con la que se ha involucrado en mayor medida?

- a) Ciudades del conocimiento
- b) Parques científicos y tecnológicos
- c) Oficinas de transferencia tecnológica (OTT)
- d) Incubadoras de empresas intensivas en conocimiento
- e) *Spin-offs* (empresas creadas por iniciativa de investigadores de las IES)
- f) No he estado involucrado con ninguna

6. Reflexione sobre las actividades dentro de su institución. ¿Qué tan de acuerdo o en desacuerdo está con las siguientes afirmaciones?

Afirmaciones		a) Totalmente de acuerdo	b) De acuerdo	c) En desacuerdo	d) Totalmente en desacuerdo
6.1	Las actividades de cooperación tecnocientífica complementan mis actividades de docencia e investigación.				
6.2	Las actividades de cooperación tecnocientífica apoyan la formación de los estudiantes.				
6.3	Las actividades de cooperación tecnocientífica son una fuente importante de recursos para la institución.				
6.4	Realizar actividades de cooperación tecnocientífica es una forma de retribuir a la sociedad lo que se invirtió en mi formación universitaria.				

7. A nivel personal, ¿qué tan de acuerdo o en desacuerdo está con las siguientes afirmaciones?

Afirmaciones		a) Totalmente de acuerdo	b) De acuerdo	c) En desacuerdo	d) Totalmente en desacuerdo
7.1	Siempre me ha gustado trabajar en equipo.				
7.2	Me gusta emprender nuevas actividades constantemente.				
7.3	Me gusta realizar actividades empresariales.				
7.4	Me gusta llevar a cabo actividades de cooperación tecnocientífica.				

7.5	Me interesa resolver problemas prácticos del ámbito productivo.				
7.6	Simpatizo con los profesores-investigadores que realizan actividades de cooperación tecnocientífica.				
7.7	Estoy a favor de que los directivos actuales de la administración central impulsen la cooperación tecnocientífica.				
7.8	Estoy a favor de que los directivos actuales de las unidades académicas impulsen la cooperación tecnocientífica.				

8. De la siguiente lista de enunciados, indique aquellos que considera reflejan el apoyo brindado a las actividades de cooperación tecnocientífica por parte de su institución:

Actividades		a) Totalmente de acuerdo	b) De acuerdo	c) En desacuerdo	d) Totalmente en desacuerdo
8.1	Su institución proporciona apoyos financieros suficientes para el desarrollo de las actividades de cooperación tecnocientífica.				
8.2	Mi institución proporciona formación a los profesores-investigadores en materia de cooperación tecnocientífica.				
8.3	Mi institución establece procedimientos claros en relación con los procesos de cooperación tecnocientífica.				

9. De las siguientes opciones, ¿cuál es la que representa mejor su opinión acerca de la importancia de las funciones universitarias?

- a) Docencia, investigación, cooperación tecnocientífica
- b) Docencia, cooperación tecnocientífica, investigación
- b) Investigación, docencia, cooperación tecnocientífica
- d) Investigación, cooperación tecnocientífica, docencia
- e) Cooperación tecnocientífica, docencia, investigación
- f) Cooperación tecnocientífica, investigación, docencia

10. ¿Los profesores-investigadores de su unidad académica valoran positivamente la cooperación tecnocientífica IES-SP?

- a) Sí

b) No

11. De la siguiente lista de enunciados, indique aquellos que considera reflejan su postura acerca de la cooperación tecnocientífica:

Actividades		a) Totalmente de acuerdo	b) De acuerdo	c) En desacuerdo	d) Totalmente en desacuerdo
11.1	Las actividades de cooperación tecnocientífica ayudan a solucionar problemas de la sociedad.				
11.2	Si la cooperación tecnocientífica es una función de la universidad, entonces tengo el compromiso de coadyuvar en el óptimo desarrollo de la misma.				
11.3	Cuando los profesores-investigadores no realizan actividades de cooperación tecnocientífica es debido a que se sienten más cómodos dedicándose solo a la docencia e investigación.				
11.4	Los profesores- investigadores realizan actividades de cooperación tecnocientífica porque conocen los beneficios de llevarla a cabo.				
11.5	Los profesores-investigadores realizan actividades de cooperación tecnocientífica porque han tenido buenas experiencias en el pasado en materia de cooperación tecnocientífica.				
11.6	La cooperación tecnocientífica IES-SP se intensificó debido a la reducción del financiamiento público a las IES.				
11.7	La cooperación tecnocientífica de las IES con el sector productivo denota un mayor compromiso de las IES con la sociedad en general.				
11.8	La consolidación de la cooperación tecnocientífica IES-SP implica un papel más directo de las IES en el desarrollo económico y social de las regiones.				
11.9	La calidad de la formación de los egresados está estrechamente relacionada con la profundización de				

	los lazos colaborativos de las IES con el SP.				
11.10	La calidad de la investigación desarrollada en las IES está estrechamente relacionada con la profundización de los lazos colaborativos de las IES con el SP.				
11.11	A medida que se fortalece la cooperación tecnocientífica IES-SP, las IES adquieren un mayor prestigio ante los diversos sectores de la sociedad.				
11.12	A medida que se fortalece la cooperación tecnocientífica IES-SP, las IES adquieren un mayor legitimidad ante los diversos sectores de la sociedad.				
11.13	La formación en los posgrados debe responder de manera directa a los requerimientos del mercado.				
11.14	Las actividades de investigación desarrolladas en las IES deben tener el perfil de aplicaciones prácticas para la resolución de problemas reales del entorno, principalmente del SP.				
11.15	Si la demanda de innovaciones, profesionistas y posgraduados, y servicios avanzados que se producen en las IES en general es insuficiente, entonces el gobierno debe intervenir para dinamizar dicha demanda.				

12. ¿Cómo considera que serán dentro de 10 años las funciones sustantivas (docencia, investigación y vinculación)?

13. ¿Qué aspectos de la investigación que se realiza actualmente deben cambiar para facilitar la cooperación tecnocientífica?

Ámbito organizacional

Aspectos relacionados con la cooperación tecnocientífica que se lleva a cabo al interior de las IES como organizaciones.

14. ¿Cuáles son las oficinas administrativas de mayor importancia involucradas en las actividades de cooperación tecnocientífica en su institución? (Puede elegir hasta tres opciones)

- a) Oficina del abogado
- b) Coordinación de Posgrado e Investigación en unidad académica
- c) Departamento de Desarrollo Profesional y Vinculación en Vicerrectoría
- d) Departamento de Posgrado e Investigación en Vicerrectoría
- f) Oficina de Transferencia de Tecnología
- g) Coordinación de Posgrado e Investigación en Rectoría
- h) Órgano de propiedad intelectual

15. En caso de que no exista, ¿considera usted que la apertura de una oficina exclusiva para apoyar las actividades cooperación tecnocientífica coadyuvaría en dichos procesos?

- a) Sí
- b) No

16. En su opinión, ¿cuáles de los siguientes factores externos influyen positivamente en la realización de acciones de cooperación tecnocientífica?

- a) Demanda del entorno
- b) Presión por pertenecer al SNI
- c) Reducción de financiamiento a IES
- d) Renombre de la institución
- e) Políticas nacionales que favorecen la de cooperación tecnocientífica

17. En su opinión, ¿cuáles de los siguientes factores externos influyen negativamente en la realización de acciones de cooperación tecnocientífica?

- a) Renuencia a invertir en investigación por parte del gobierno
- b) Corrupción
- c) Percepción negativa de la institución en el entorno
- d) Discrepancia entre necesidades de demandantes y la institución
- e) Desfase de tiempos entre los actores

18. De la siguiente lista de enunciados, indique aquellos que considera reflejan el estado de la infraestructura y la gestión de la cooperación tecnocientífica en su institución:

Actividades		a) Totalmente de acuerdo	b) De acuerdo	c) En desacuerdo	d) Totalmente en desacuerdo
18.1	En general, las condiciones de las instalaciones dedicadas a la investigación son buenas.				
18.2	En general, las condiciones del equipo				

	utilizado para a la investigación son buenas.				
18.3	La institución aprovecha de manera eficiente las TIC para el desarrollo y promoción de las actividades de cooperación tecnocientífica.				
18.4	La institución cuenta con personal especializado para gestionar la cooperación tecnocientífica (por ejemplo ejecutivos de vinculación, <i>brokers</i> del conocimiento, gestores de innovación).				
18.5	La institución promueve el desarrollo de habilidades emprendedoras y de vinculación con el sector productivo.				
18.6	Existen discrepancias entre las necesidades de los que demandan un servicio y los que ofrece la institución.				
18.7	Los académicos y los empresarios hablan un “lenguaje” distinto.				

19. De los siguientes incentivos para fomentar la cooperación tecnocientífica, seleccione aquellos que su institución ofrece a los profesores-investigadores.

- Ingresos económicos extraordinarios (regalías, premios en especie y en efectivo)
- Reconocimiento por parte de las autoridades de su institución
- Obtención de equipamiento e infraestructura para su lugar de trabajo
- Incremento de su reputación como investigador

20. De las siguientes opciones, ¿cuáles considera usted que constituye el mayor obstáculo organizacional para las actividades de cooperación tecnocientífica?

- Tardanza en la gestión de convenios.
- Exceso de carga laboral
- Exceso de trámites burocráticos
- Falta de claridad en condiciones y procedimientos
- Tardanza en la gestión de recursos económicos

Ámbito institucional

Aspectos relacionados con las normas formales e informales que existen en las IES respecto de las actividades de cooperación tecnocientífica.

21. De la siguiente lista de enunciados, indique aquellos que considera reflejan las características de la normatividad en materia de cooperación tecnocientífica de institución:

Proposiciones		a) Totalmente de acuerdo	b) De acuerdo	c) En desacuerdo	d) Totalmente en desacuerdo
21.1	La reglamentación de las actividades de cooperación tecnocientífica de su institución es adecuada.				
21.2	La planeación institucional de su centro de trabajo incluye elementos relacionados con la cooperación tecnocientífica.				
21.3	El modelo educativo de su institución exhibe elementos relacionados con la cooperación tecnocientífica.				
21.4	Conoce los trámites necesarios para realizar un convenio.				
21.5	Los mecanismos de fiscalización de recursos relacionados con la cooperación tecnocientífica inhiben la participación de los profesores-investigadores en la misma.				
21.6	Es conveniente que los profesores-investigadores con experiencia en la cooperación tecnocientífica compartan sus conocimientos en la materia con los profesores-investigadores nóveles.				
21.7	Es necesario establecer protocolos de actuación relacionados con las actividades de cooperación tecnocientífica (manuales de operación, organización y procedimientos).				
21.8	Son necesarios cambios en las políticas públicas que coadyuven en el fomento de la cooperación tecnocientífica.				
21.9	Es importante integrar a los profesores-investigadores en la revisión de la normatividad en materia de cooperación tecnocientífica.				

22. De la siguiente lista de estrategias relacionadas con los recursos económico-financieros, humanos y de infraestructura, seleccione la que considere más importante para mejorar la cooperación tecnocientífica:

- a) Fondo semilla para patentes
- b) Centros de investigación multi-universidades
- c) Bolsas en unidades académicas para apoyar proyectos
- d) Contratación de personal técnico
- e) Movilidad de investigadores y uso compartido de infraestructura
- f) Autonomía financiera de las unidades académicas en el uso de los recursos

23. De la siguiente lista de formas diferentes de producir y compartir el conocimiento, seleccione la que considere más importante:

- a) Promoción de casos de éxito en cooperación tecnocientífica
- b) Promoción de la institución con potenciales colaboradores
- c) Colaborar con agrupaciones de la sociedad civil
- d) Descentralización de la gestión de la cooperación tecnocientífica
- e) Asistencia a ferias y exposiciones del sector productivo
- f) Integración de problemáticas de la comunidad a los cursos
- g) Conformación de equipos transdisciplinares
- h) Valoración de la cooperación tecnocientífica en los programas de incentivos académicos

24. De las siguientes opciones, ¿cuál considera usted que constituye el mayor obstáculo institucional para las actividades de cooperación tecnocientífica?

- a) *Overheads*
- b) Falta de iniciativa de la institución para buscar oportunidades
- c) Falta de fomento de la cooperación tecnocientífica
- d) Falta de promoción de las actividades de la universidad
- e) Falta de mecanismos para apoyar la generación de empresas

Anexo B

Tablas de especificaciones

Tabla 1. Especificaciones del ámbito individual

Ámbito	Dimensiones	Indicadores
Individual: Aspectos relacionados con conocimientos, experiencias, actitudes y motivaciones de los profesores-investigadores acerca de la cooperación tecnocientífica.	Actitud hacia la cooperación tecnocientífica: organización relativamente estable de creencias acerca de la cooperación tecnocientífica que predispone a los profesores-investigadores para responder preferentemente en un determinado sentido (Rokeach, 1968).	Componente cognitivo: Pensamientos acerca de la cooperación tecnocientífica
		Componente afectivo: Afectos y creencias relacionados con la cooperación tecnocientífica
	Apoyos institucionales: percepción de los profesores-investigadores acerca del interés de los actores de las IES en la cooperación tecnocientífica (Alcántar et al., 2006; Bajo, 2006; Casalet y Casas. 1998; Etzkowitz, 1998, García-Galván, 2013; López-Leyva, 2002).	Apoyos financieros para la cooperación tecnocientífica
		Formación para la cooperación tecnocientífica Claridad en los procedimientos relacionados con cooperación tecnocientífica

Tabla 2. Especificaciones del ámbito organizacional

Ámbito	Dimensiones	Indicadores
<p>Organizacional: Aspectos relacionados con la cooperación tecnocientífica que se lleva a cabo al interior de las IES como organizaciones (Hodgson, 2006, 2007).</p>	<p>Estructura: Forma en que se organiza la cooperación tecnocientífica al interior de las IES, así como factores que inciden en ella (García-Galván, 2013).</p>	Estructura organizacional relacionada con la cooperación tecnocientífica.
		Gestión de la cooperación tecnocientífica
		Oficina de cooperación tecnocientífica
		Factores externos que influyen positivamente
		Factores externos que influyen negativamente
	<p>Recursos y capacidades: Recursos materiales, habilidades y capacidades que poseen las IES para poder llevar a cabo la cooperación tecnocientífica (García-Galván, 2009; Taboada, 2004).</p>	Condiciones de la infraestructura y equipo
	Capacidades y habilidades de los recursos humanos	
	<p>Incentivos: Recompensas, pecuniarias y no pecuniarias, que reciben los profesores-investigadores de las IES como producto de sus actividades de cooperación tecnocientífica (Antonelli, 2008)</p>	Incentivos proporcionados por las IES a los profesores-investigadores por su participación en actividades de cooperación tecnocientífica

Tabla 3. Especificaciones del ámbito institucional

Ámbito	Dimensiones	Indicadores
Institucional: Aspectos relacionados con las normas formales e informales que existen en las IES respecto de las actividades de cooperación tecnocientífica (Aoki, 2007; Gandlgruber, 2007; Hodgson, 2007; North, 1993)	Instituciones formales: Leyes, reglamentos y disposiciones generales sobre la cooperación tecnocientífica, vertidas en la documentación oficial de las IES (Hodgson, 2007; North, 1993).	Reglamentación de la cooperación tecnocientífica en las IES
		Presencia de la cooperación tecnocientífica en la planeación institucional de las IES
		Presencia de la cooperación tecnocientífica en el modelo educativo ⁴⁶ de las IES
	Cambio institucional: Cambio incremental consecuencia de las modificaciones que se producen en las normas formales e informales, así como en la efectividad coercitiva (North, 1993).	Aprendizaje de los investigadores
		Formalización de protocolos (manuales de operación, organización y procedimientos)
		Cambio en las políticas públicas
		Participación de los investigadores en la revisión de la normatividad
		Estrategias innovadoras de cooperación tecnocientífica

⁴⁶ El modelo educativo no necesariamente implica un documento explícito y expreso, sino que tal modelo puede estar incluido en la filosofía educativa, las estrategias de formación y el tipo de investigación que más se promueve.

Anexo C

Formato para entrevistas

Saludo

Presentación y propósito de la entrevista

La presente entrevista se le solicitó con motivo de la investigación doctoral denominada “Cooperación tecnocientífica IES-sector productivo desde la perspectiva del cambio institucional. Evidencias de Baja California”. El propósito de la misma es: *Conocer la percepción de los representantes del sector productivo de Baja California acerca de la cooperación tecnocientífica IES-SP.*

Explicación de la investigación y razón de la entrevista

Usted fue seleccionado debido a su experiencia como empresario y representante empresarial en Baja California. Su participación en la entrevista es muy importante para poder conocer la percepción del sector productivo respecto a los procesos de cooperación tecnocientífica con las IES del estado, por lo que se solicita responder a los cuestionamientos de la forma más amplia posible. Los temas que se abordarán son:

- Expectativas y realidades
- Evaluación externa de los arreglos institucionales y organizacionales
- Beneficios obtenidos
- Apoyo a la cooperación tecnocientífica desde el SP

Consentimiento informado

- La información que usted aportará será exclusivamente para uso académico.
- Asimismo, el material de investigación será manejado con estricta confidencialidad, anonimato y seguridad.
- La entrevista será audiograbada para asegurar la fidelidad en cuanto al reporte de sus comentarios.

Datos de identificación

Lugar y fecha: _____

Nombre: _____

Cargo: _____

Antigüedad en el cargo: _____

Otra información relevante: _____

Guion para entrevistas semiestructuradas a representantes empresariales de Baja California (mayo de 2018)

Expectativas y realidades (8)

1. Desde su perspectiva, ¿en general, cuáles son las potencialidades que se podrían aprovechar a partir de las Instituciones de Educación Superior (IES) para incrementar la productividad y la competitividad del sector productivo (SP)?
2. En su opinión, ¿cuáles son las ventajas que identifica en las IES para la generación nuevas tecnologías y su integración a los procesos productivos (técnicos, tecnológicos e innovativos) de su(s) empresa(s)?
3. De acuerdo con su experiencia en la colaboración con las IES, ¿cuál es su nivel de satisfacción con los servicios ofertados por las mismas?
4. ¿Cuáles son las formas o tipos de cooperación IES-SP que considera de mayor impacto para el desarrollo regional? (Ejemplos: contratos de investigación; servicios de asesoría y asistencia técnica, consultorías en ciencia y tecnología; parques científicos y tecnológicos; licenciamiento y comercialización de patentes)
5. ¿Cuáles son las principales limitaciones de las IES en materia de cooperación tecnocientífica (normativas, administrativas y de gestión, recursos humanos capacitados, cultura organizacional)?
6. ¿Piensa usted que sus empresas poseen la infraestructura y el equipamiento necesarios para aprovechar las oportunidades tecnocientíficas que ofrecen las IES? (En caso de ser necesario, poner ejemplos).
7. ¿Considera usted que las IES utilizan eficientemente las TIC para comunicar al sector productivo las opciones de cooperación tecnocientífica?
¿Por qué?

8. ¿Qué opina de la siguiente frase?: “La innovación tecnológica puede ser una estrategia empresarial para lograr una competitividad sostenida”, ¿Por qué?

Evaluación externa de los arreglos institucionales y organizacionales (5)

1. ¿Piensa usted que debe reestructurarse la estructura organizacional de las IES para hacer más eficiente la colaboración con el SP? ¿Por qué?
2. ¿Considera importante que las IES tengan una oficina de vinculación que lleve a cabo la promoción y gestión de las actividades de cooperación tecnocientífica? ¿Por qué?
3. Desde su perspectiva, ¿qué competencias deben tener los coordinadores de vinculación?
4. ¿Cree que se requieren reformas a la normatividad universitaria para consolidar las actividades de cooperación tecnocientífica? ¿Cuáles?
5. ¿Considera que la planeación institucional y los planes de estudio de IES deberían adecuarse a las necesidades del sector productivo? ¿Por qué?

Beneficios obtenidos (5)

1. En su opinión, ¿cuáles son los principales beneficios a corto plazo que obtienen las empresas al vincularse con las IES? (Si es necesario, dar ejemplos: uso de instalaciones, capacitación de personal, asesoría técnica).
2. ¿Cuáles son sus expectativas de la cooperación tecnocientífica IES-SP a mediano y largo plazo con respecto a los beneficios para su empresa?
3. ¿Podría usted establecer diferencias entre los beneficios obtenidos de la colaboración con universidades y centros de investigación? ¿Cómo cuáles?
4. De forma similar, ¿podría usted establecer diferencias entre los beneficios obtenidos de la colaboración con IES estatales, nacionales e internacionales? ¿Cómo cuáles?
5. ¿Considera usted que la cantidad de actividades cooperativas IES-SP es suficiente o debería incrementarse?

Apoyo a la cooperación tecnocientífica desde el SP (7)

1. A fin de mejorar la competitividad de su empresa, ¿considera necesario fortalecer y ampliar los vínculos con las IES (estatales, nacionales e internacionales)?
2. ¿En su asociación empresarial existen políticas, estrategias o programas formales para mejorar la vinculación con las IES? Podría ahondar en ello.
3. ¿Qué opina sobre la incubación de empresas tecnocientíficas en las universidades y centros de investigación (*start-ups* y *spin-offs*)?
4. ¿Cuál es el perfil de las empresas que le interesaría incubar a usted como empresario?
5. ¿Es usted partidario del establecimiento de parques tecnocientíficos en Baja California?
6. ¿Considera que los apoyos por parte de las empresas, de las IES y del gobierno, en materia de recursos económico-financieros, son suficientes para fortalecer la colaboración IES-SP?
7. De los recursos destinados a estas actividades ¿piensa usted que se hace una asignación eficiente?