



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS
DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

UNIDAD COAPA
Departamento de Investigaciones Educativas

**Vincularse, invertir e innovar. Explorando las relaciones industria,
academia y gobierno en el caso del PEI-PROINNOVA de Conacyt**

Tesis que para obtener el grado de Doctora en Ciencias en la
Especialidad de Investigaciones Educativas

Presenta

Velia Mónica López Rivas

Directora de tesis

Dra. Laura Cházaro García

Febrero, 2020

Para la elaboración de esta tesis, se contó con el apoyo de una Beca Conacyt.

Resumen

El objetivo de esta investigación es analizar, desde una perspectiva local y situada, cómo se establecen en la práctica, las vinculaciones entre la industria, la academia y el gobierno. Para hacerlo, trabajé con un caso, el de la modalidad PROINNOVA del Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) entre 2009 y 2015.

El análisis está organizado en cuatro ejes: en el primero se identifica al PEI como un instrumento de política pública que encarna dos premisas que se han configurado desde la década de los años 70 en materia de Ciencia y Tecnología (CyT) y que señalan por un lado, que la inversión nacional en CyT genera inequívocamente desarrollo económico, político y social. Por otro lado, que la participación del sector privado en actividades de CyT se ha convertido en un recurso *sine qua non* para este modelo de desarrollo. En el segundo eje, se analiza la distribución de los proyectos apoyados por PEI, desde su implementación y hasta 2015; de este análisis destaca por un lado, la creciente importancia que adquirieron las micro y pequeñas empresas y por otro, la fuerte centralización geográfica de estados como Nuevo León y la ciudad de México en la asignación de presupuesto a proyectos de PEI. En el tercer eje se da cuenta de cómo se establecen en la práctica, las vinculaciones entre las y los involucrados de los campos científico y empresarial, se da cuenta, entonces, tanto de las virtudes como de las problemáticas que se presentan, así como de la generación de estrategias que han permitido a miembros de uno y otro campo, establecer vinculaciones de manera sistemática. Finalmente, en el cuarto eje se reflexiona sobre el concepto de 'innovación' y sus implicaciones para el caso de PEI-PROINNOVA, en el que confluyen los modelos teóricos de desarrollo e innovación en boga, a nivel internacional, con las condiciones materiales del sector productivo en México.

Palabras clave: vinculación industria-academia-gobierno, política científica y tecnológica, innovación

Abstract

The aim of this dissertation is to analyze how, from a local and situated perspective, the linkages between industry, academia and government are established. To do so, a case study of PROINNOVA a modality of the Incentives for Innovation Program (PEI), was conducted.

The analysis is organized in four axes: in the first one, the Program (PEI) is identified as a public policy instrument that embodies two premises, which have been shaped since the 1970s regarding Science and Technology (S&T) and which states on the one hand, that the national investment in S&T unequivocally generates political and social economic development. On the other hand, the participation of the private sector in S&T activities has become a *sine qua non* condition for this development model. In the second axis, the distribution of the projects financed by PEI is analyzed from its implementation in 2009 up to 2015. This study highlights, on the one hand, the growing importance acquired by micro and small companies, and, on the other, the strong geographical centralization regarding the budget allocation for projects in states such as as Nuevo León and Mexico City. In the third axis, the analysis show how the links between those involved in the scientific and business field are carried out. Finally, the fourth axis reflects on the concept of 'innovation' and its implications for the case of PEI-PROINNOVA, in which the theoretical models of development and innovation in vogue, internationally, meet the material conditions of the sector productive in Mexico.

Key words: industry-academy-government linkages, S&T policy, innovation

Para mi hermana Patricia,
que es la mitad de mi corazón enteflonado.

Agradecimientos

Esta tesis es la prueba de que los procesos académicos son producto de esfuerzos colectivos, de solidaridad y de mucho afecto. Mi experiencia ha sido re-afortunada y en este camino me han acompañado muchas personas de quienes, desde muchos sitios, de muchas formas y en todo momento recibí muestras de apoyo y cariño. Van para todos ellos mis agradecimientos más sinceros y profundos.

En primer lugar, estoy infinitamente agradecida con mi asesora, la Doctora Laura Cházaro García, quien por muchos años -y espero que por muchos más- ha sido una extraordinaria mentora. Agradezco de corazón la generosidad con la que ha compartido conmigo su tiempo, sus conocimientos y sus cuidados. Estoy en deuda con ella por desafiarme con nuevas ideas y preguntas, por motivarme a pensar y a aprender cosas que ni me imaginaba, por procurar oportunidades padrísimas para mi crecimiento profesional y personal y, sobre todo, por creer en mí en cada paso. Ha sido, de verdad, un privilegio muy bonito haber comenzado este camino académico en el microcosmos de respeto, confianza, solidaridad, congruencia -y algo de chacoteo- que Laura ha creado a su alrededor.

Agradezco también las lecturas atentas y propositivas de todas las investigadoras que conforman mi sínodo, a la Doctora Rosalba Ramírez García y a la Doctora María de Ibarrola Nicolás del DIE-Cinvestav, y a la Doctora Norma Georgina Gutiérrez Serrano y a la Doctora Rebeca de Gortari Rabiela de la UNAM. Sus comentarios, sus preguntas y su acompañamiento durante todo el proceso de construcción-reconstrucción de las diferentes versiones de este trabajo fueron siempre muy enriquecedores.

Gracias a la Doctora Teresa Guerra Ramos por recibirme en el Cinvestav, sede Monterrey, como parte de mi estancia doctoral. Allí tuve un espacio que no sólo me permitió realizar una parte muy importante del trabajo de campo, sino que en poco tiempo se convirtió en un lugar interesante y diverso de intercambio y de aprendizajes inesperados.

A las doctoras Inés Dussel y Alicia Civera Cerecedo del DIE-Cinvestav por sus muestras desinteresadas de apoyo y solidaridad en momentos necesarios de este trayecto.

Otra de las deudas más grandes de esta tesis está con cada una de las y los informantes que generosamente me dieron su tiempo y me compartieron sus experiencias. Sus voces, que vertebraron las reflexiones de este trabajo, han sido fundamentales para pensar y analizar las relaciones industria-academia-gobierno desde la perspectiva de las y los sujetos involucrados.

A mis padres, Sergio López Camacho y Guadalupe Rivas Candía porque su incansable dedicación, su amor infinito, su generosidad y su fortaleza construyeron un hogar que nos llenó de alegrías, de sueños y de posibilidades. Estaré siempre agradecida porque con su ejemplo nos han enseñado, desde que éramos pequeñas, a valorar las cosas que son realmente importantes en la vida.

A mi hermana Patricia, mi compañerita de la vida (partner in crime), sin cuyo apoyo y amor esta tesis no existiría. Gracias por confiar en mí, por nunca soltarme, por endulzarme la vida desde siempre y por llevarme a dar la vuelta al mundo a través de sus ojos. Pata, no hay nada más fantástico en la vida que verte crecer luminosa, generosa, fuerte y valiente como eres.

A Samuel González Lugo, porque su amor paciente y lleno de certezas sostiene a mi corazón medio despistado y lo hace más fuerte. Gracias por el hogar-refugio, por creer en mí, por apapacharme en las tormentas y llenarme la vida de música, risas y cariños.

A Ana Laura Escalante Bañuelos, la best bestie del universo, por ser una cómplice paciente, solidaria, amorosa y re-divertida! Gracias por compartir conmigo las aventuras de todos estos años. Es bien bonito crecer a tu lado, Jerry!

A mi tricombo sensacional, Aymara Flores Soriano y Aleida García Aguirre porque son para mí un pilar hermoso de amor, sororidad, catarsis y grrrl power (por aquello de los guiños con el imperio), sus vidas me llenan de esperanza, son un respiro de risas, de música y de las mejores ocurrencias del universo, sin el que, definitivamente, no lo hubiera logrado. Acá va también va mi gratitud para Noemí Cadena Corona por el acompañamiento, la escucha y los consejos. Soy una afortunada de tenerlas a mi lado, morras. #LoVamosATirar

A cada una de las integrantes de la **Academia del Amor**, Juan Páez Cárdenas, Margarita Pérez Caballero, Fernando Pérez Santiago (pequeño saltamontes), Rocío Estrada Hipólito, Natalia Soto Coloballes, Marisol de Diego Correa, Julia González Quiroz, Ivett Estrada Mota, Daniel Mendoza Bolaños, Jessica Reyes Sánchez, Juan José Sosa, a Carlos Aguilar Castillo (Peanuts) y a Esmeralda Dionicio García, por cobijarme estos últimos años de doctorado con generosidad, amor, paciencia, reciprocidad, mucha fiesta y vario apapacho. Gracias a sus cursis existencias hoy tengo la certeza de que es posible construir un espacio más solidario, empático y feliz en la academia.

A los hermanos lationamericanos por acompañarme con cariño, paciencia y corazones abajo y a la izquierda en las aventuras del trabajo de campo en el noreste caliente y luego más allá. A Cinthia Aba Guevara, que se convirtió muy pronto en una parte importante de mi vida, a Tatiana Salazar López, Rocío Balderas Robledo, Yei Rentería Guzmán y Gastón Pérez.

A los integrantes del seminario de doctorado, Silvia Ochoa, Maribel Ochoa, Cristián Quintanar, Esmeralda Covarrubias, Donají Arceo, Flora Salas Cisneros, Sonia Álvarez, Lidia Barajas, Natalia Soto Coloballes por el diálogo cotidiano, por su lectura atenta a mi trabajo (en sus varias versiones), por sus reflexiones y los montones de aprendizajes colectivos.

A la tropa Elsie, Susana Ayala, Julieta Briseño Roa, Manu Rejón Baz, Esther Tapia y Valeria Rebolledo Angulo por escucharme, animarme y acompañarme en momentos bien importantes de este proceso.

A mis amigas, boost de la vida: Alejandra Vizuet Gámez, Rocío Villafuerte Legorreta, Mariana Díaz Flores, Daniela Ruíz Díaz, Paulina Solórzano Calderón, Berenice Arellano Cuan y Diana Castañeda Gameros por su paciencia, sus porras y por acompañarme en todos los caminos desde hace 20 años! #2020

A mis amigos, Patricia Ortega Jiménez, Marcela Hernández Alonso, Ariadna López Almaraz, Ana Hesselbart Márquez, Selene Segovia Nova y Raúl Montesano López por estar siempre cerca, de este y del otro lado del océano.

A Judith Fonseca por estar siempre pendiente de mí, por toda su ayuda y, sobre todo, por el cariño y los cuidados.

A Guadalupe Noriega Elío por su amistad, por el apoyo constante, por las pláticas bajo el sol, por las tertulias, por ser la más bonita y atenta anfitriona y por compartir con nosotras a su familia hermosa.

A Rosa María Martínez Frías por apoyarme con paciencia, cariño y muchas sonrisas en todos los procesos administrativos.

A Verónica Arellano, Arizbeth Soto, Esther Jiménez, Adriana Robles, Renny Saavedra y Patricia Jardón por compartir siempre su buena vibra y por echarme porras desde el primer momento.

Al personal de la biblioteca del DIE-Cinvestav, Ángel Díaz Lázaro, Rodolfo Sánchez Nahuácatl, Andrés Rosete Hernández y Gerardo Morales García por ser siempre atentos, por ayudarme siempre que lo necesité y por las quinielas de fútbol.

Índice

Introducción	1
I. Un momento coyuntural	1
II. Las preguntas de investigación	4
III. El estado de la cuestión y el debate sobre las relaciones entre la industria privada, la academia y el gobierno	5
IV. Lo metodológico. Crítica de fuentes estadísticas, el encuentro entre lo macro y lo micro y la postura de esta investigación	14
V. Capitulado	15
Capítulo 1. El PEI y la política de Ciencia y Tecnología en México, en la búsqueda del ‘desarrollo’	19
1.1 Las década de los 60 y 70, superar la dependencia científica y tecnológica	23
1.2 La década de los 80 y el camino a la modernización	26
1.3 La década de los noventa, la modernización y la apertura de los mercados	28
1.4 El principio del siglo XXI y el ajuste de políticas públicas en Ciencia y Tecnología en tiempos de libre mercado	29
1.5 Las políticas de Ciencia y Tecnología en un periodo de transición gubernamental	30
1.6 El sexenio de Felipe Calderón y la aparición del PEI	32
1.6.1 Objetivos del PEI.....	33
1.6.2 Proceso de evaluación de las propuestas de proyectos PEI-PROINNOVA.....	34
1.6.3 Porcentajes de apoyo, la importancia de la vinculación.....	35
1.7 Conclusiones	39
Capítulo 2. Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (PEI): la problemática distribución de financiamientos, 2009-2015	41
2.1 El desempeño de PEI entre 2009-2015	42
2.1.1 Número de proyectos apoyados por PEI entre 2009 y 2015	42
2.1.1.1 Proyectos apoyados por PEI por modalidad del programa, entre 2009-2015	43
2.1.2 Proyectos apoyados por PEI por tamaño de empresa, 2009-2015	44
2.1.3 Proyectos apoyados por PEI por tamaño de empresa desde una perspectiva anual, 2009-2015	45
2.1.4 Distribución geográfica de proyectos apoyados por PEI (2009-2015)	47
2.1.5 Proyectos PEI, apoyados, por subsector INEGI (2009-2015).....	51
2.1.6 Montos de financiamiento a proyectos PEI entre 2009 y 2015.....	53
2.1.7 Monto total de financiamiento a proyectos PEI por Entidad Federativa, 2009-2015	54
2.1.8 Distribución de financiamientos a empresas, PEI 2009-2015.....	55
2.1.9 Inversión privada vs. financiamiento público en proyectos PEI, 2009-2015.....	56
2.1.10 Porcentaje de proyectos apoyados por fuente de financiamiento, PEI (2009-2015).....	58
2.1.11 Financiamientos público vs. inversión privada por modalidad de PEI, 2009-2015.....	59
2.1.12 Montos totales erogados por fuente de financiamiento y modalidad, PEI 2009-2015.....	60
2.1.13 Vinculación del sector industrial con otras instituciones en el marco de PEI 2009-2015	61
2.2 El caso de PEI-PROINNOVA y la obligatoriedad de la vinculación con las IES y Centros Públicos de Investigación	62

2.2.1	Número de proyectos por año, la modalidad PROINNOVA entre 2009-2015.....	62
2.2.2	Proyectos apoyados por PEI-PROINNOVA por tamaño de empresa, 2009-2015	63
2.2.3	Proyectos apoyados por PEI-PROINNOVA, por tamaño de empresa entre 2009 y 2015: el impulso a las empresas pequeñas	64
2.2.4	Proyectos apoyados por PEI-PROINNOVA por Entidad Federativa, 2009-2015.....	65
2.2.5	Distribución Regional de proyectos PEI-PROINNOVA, 2009-2015	66
2.2.6	Tamaño de empresas apoyadas por financiamientos PEI-PROINNOVA, 2009-2015	68
2.2.7	Presupuesto total asignado para proyectos financiados por PEI-PROINNOVA, 2009-2015.....	69
2.2.8	Monto total asignado a proyectos PEI, por Entidad Federativa, 2009-2015.....	70
2.2.9	Presupuesto promedio asignado a proyectos financiados por PEI-PROINNOVA, 2009-2015.....	71
2.2.10	Montos promedio de proyectos PEI-PROINNOVA por Entidad Federativa (2009-2015).....	72
2.2.11	Proyectos apoyados PEI-PROINNOVA, por subsector INEGI (2009-2015).....	73
2.2.12	Las empresas financiadas por PEI-PROINNOVA 2009-2015.....	74
2.3	Las vinculaciones del sector industrial con otras instituciones en el marco de PEI-PROINNOVA.....	76
2.3.1	Número de vinculaciones en el periodo 2009-2015, PROINNOVA con otras instituciones.....	76
2.3.2	Instituciones vinculadas con el sector industrial en proyectos PEI-PROINNOVA 2009-2015.....	78
2.3.4	Vinculaciones del sector industrial por tipo de institución en proyectos PEI-PROINNOVA (2009-2015).....	82
2.3.5	La vinculación del sector productivo con IES públicas en proyectos PEI-PROINNOVA (2009-2015).....	83
2.3.6	La vinculación del sector industrial con IES privadas en proyectos PEI-PROINNOVA (2009-2015).....	86
2.3.7	Las vinculaciones con el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) 88	
2.3.8	La vinculación del sector industrial con Centros Conacyt en proyectos PEI-PROINNOVA (2009-2015).....	89
2.3.9	La vinculación del sector industrial con los Centros Públicos de Investigación en proyectos PEI, 2009-2015.....	92
2.3.10	La vinculación del sector industrial con otras Instituciones Públicas en proyectos PEI-PROINNOVA (2009-2015)	92
2.3.11	La vinculación del sector privado con otras empresas privadas en proyectos PEI-PROINNOVA (2009-2015).....	94
2.3.12	La vinculación del sector industrial con otros Centros Educativos Privados en proyectos apoyados por PEI-PROINNOVA (2009-2015).....	97
2.3.13	La vinculación del sector industrial con Fundaciones en proyectos PEI-PROINNOVA, 2009-2015.....	98
2.3.14	La vinculación del sector con otras instituciones en proyectos PEI-PROINNOVA, 2009-2015 ..99	
2.4	Conclusiones.....	99
Capítulo 3. ‘No nos podemos estar esperando a descubrir el electrón’: los acuerdos, los conflictos y las estrategias en los proyectos PEI-PROINNOVA		
101		
3.1	Perfil de las instituciones.....	105
3.1.1	Las empresas	105
3.1.2	Las oficinas de vinculación y de transferencia tecnológica	112
3.1.3	Los Centros Públicos de Investigación	113
3.2	“No nos podemos esperar a descubrir el electrón.” Entre diferencias (i)rreconciliables y una simbiosis ineludible	115
3.2.3	La relación con el mercado: las vinculaciones como puentes entre la universidad y el mercado. 121	
3.2.4	Entre los tiempos de la universidad y la urgencia de la industria	121
3.3	La vinculación industria-academia en el PEI ¿necesaria u obligatoria? Entre motivaciones, obstáculos y ganancias	126
3.3.1	El –alto- porcentaje de financiamiento vía PEI-PROINNOVA	126

3.3.2 ¿Yo no sé si va a jalar! Los financiamientos de PEI-PROINNOVA como amortiguadores de riesgo.....	129
3.3.3 El <i>expertise</i> de las y los científicos en las IES y CPI.....	130
3.3.4 Entre costos y trámites, obstáculos en las vinculaciones	131
3.3.5 ¿Se puede sustituir el trabajo de las IES y CPI con proveedores privados?	133
3.3.6 La burocracia.....	134
3.3.7 ¿Cómo se beneficia el campo científico con estas vinculaciones?	136
3.3.8 Los financiamientos de PEI-PROINNOVA y la consolidación de las empresas.....	138
3.3.9 “No hay que perder a los clientes”. Relaciones a largo plazo con la industria	140
3.3.10 Fronteras borradas e intersecciones. Los beneficios simbólicos de las vinculaciones.....	141
3.4 La vinculación puesta en acción:.....	144
3.4.1 Los primeros acercamientos al PEI.....	144
3.4.2 El principio de una vinculación.....	145
3.4.3 Las actividades de vinculación, de marketing a la publicación de libros.....	149
3.4.4 La negociación de los convenios y la gestión del trabajo	151
3.4.5 ¿Nosotros llevamos la batuta! La distribución de tareas y las reuniones de trabajo	152
3.4.6 Las gestorías.....	155
¿Sí! que nos ayuda mucho de, oye, ya metiste la factura y esta no está bien y que el rubro, a este hay que cambiarle el rubro porque la metiste en servicios a terceros y era <i>whatever</i> ¿verdad? entonces, ellos nos revisan todo antes de meterlo, antes siquiera de llevarlo al despacho auditor y entonces, más o menos, el tema de la parte técnica, yo nunca me preocupó, la verdad, porque esa ya sé que sí va a salir y aquí tenemos gente muy buena que le da seguimiento y eso no hay bronca, pero donde es muy fácil regarla porque las reglas son muy estrictas y qué bueno que sean estrictas, aunque luego hay abusos de los que comentan, pues no conoces todas las reglas ¿verdad? y pues está complicado saberlas entonces, a veces ahí pues sí nos ayudan ¿verdad? (Ricardo-E4-ci-18).	155
3.4.7 La experiencia con las evaluaciones	156
3.5 Conclusiones.....	157
Capítulo 4: De máquinas de esquites a nanosatélites. La innovación en PEI-PROINNOVA, entre los parámetros internacionales y las condiciones materiales	159
4.1 La noción de innovación en el marco de PEI-PROINNOVA	162
4.1.2 “El objetivo de las innovaciones es ganar dinero”	162
4.1.3 ¿De quién es el conocimiento que se genera en los proyectos financiados por PEI-PROINNOVA? Conflictos y negociación de la propiedad intelectual.....	164
4.1.4 Las otras aristas de la innovación.....	169
4.2 ¿Se puede medir la innovación?	170
4.2.1 Resultados de las innovaciones , de pequeñas mejoras a innovaciones disruptivas	171
4.3 De máquinas de esquites a nanosatélites, los proyectos de innovación del PEI.....	172
Reflexiones finales.....	212
Addendum: Apuntes sobre crítica de fuentes -estadísticas- y el encuentro entre lo macro y lo micro.....	216
I. Los laberínticos caminos de la construcción de bases datos	216
II. La búsqueda de las fichas públicas y la rendición de cuentas	222
Referencias bibliográficas	230

Introducción

I. Un momento coyuntural

El fin de esta tesis coincidió -inesperadamente- con una transición de régimen político, tanto a nivel federal, como estatal. El nuevo gobierno ha planteado como su proyecto definitorio una transformación profunda del país que, asentada en los preceptos de la ‘austeridad republicana’ ha provocado un fuerte debate en todas las esferas de la sociedad mexicana. Desde que conocimos los resultados de la elección presidencial en julio de 2018, la discusión sobre sus propuestas se ha convertido en parte de la vida cotidiana en México: reacciones, críticas y juicios impetuosos, unas a favor y otras en contra, se esgrimen diariamente.

El campo de la Ciencia y la Tecnología (CyT) no ha estado exento de golpeteos y diatribas. Por el contrario, ha sido el centro -inusitado en mi opinión-, de varias controversias que comenzaron con la designación de la doctora María Elena Álvarez-Buylla, científica destacada en Biología Evolutiva y la primera mujer en dirigir el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). Desde su temprana incorporación al equipo de transición -incluso antes de las elecciones -, Álvarez-Buylla despertó una fuerte oposición de una parte importante de la comunidad científica mexicana que se ha manifestado públicamente al respecto¹. Basta echar un ojo a la reciente entrevista realizada al doctor Antonio Lazcano, reconocido científico, miembro de El Colegio Nacional, publicada por el diario “El Universal” (Domínguez, 2019: s/p). De entrada, el título de la nota es más que sugerente: “directora de Conacyt tiene una visión “pequeñita” de la Ciencia: Antonio Lazcano”. Durante el curso de la entrevista, Lazcano disiente enérgicamente de las perspectivas de la nueva directora (tanto epistemológicas como administrativas), hace señalamientos sobre la postura política de la nueva directora, argumentando que el “activismo transgénico²” de sus colaboradores influye negativamente en sus decisiones ejecutivas. Pero lo más interesante de este artículo no es la discrepancia ideológica entre colegas, sino el tono que el periodista imprime a la conversación con la orientación incisiva de sus preguntas, por ejemplo: “¿Este nuevo Conacyt huele a Lysenko?” Una comparación por demás exagerada que busca equiparar a la nueva administración con el conocido caso de “totalitarismo

¹ Artículos de diferentes medios impresos y electrónicos han reportado estas controversias. Ver por ejemplo, Celis, Darío (5 de febrero de 2019); Flores, Efrén (14 de febrero de 2019); Toche, Nelly (17 de febrero de 2019), Bojalil, Rafael (12 de marzo de 2019) y Domínguez, Leonardo (15 de abril de 2019).

² Con respecto a esta polémica, vale la pena leer: Bonneuil, C., Foyer, J., & Wynne, B. (2014). Genetic fallout in bio-cultural landscapes: Molecular imperialism and the cultural politics of (not) seeing transgenes in Mexico. *Social Studies of Science*, 44(6), 901-929.

científico” en la Unión Soviética, a mitad del siglo pasado, en el que científicos disidentes de la teoría genética de Trofim Lysenko³ fueron perseguidos y encarcelados.

A la ‘controvertida’ postura política de la nueva directora se sumaron otros acalorados debates, uno en particular que interesa a esta tesis: el otorgamiento, por medio de Conacyt, de fondos públicos a empresas privadas. Desde las primeras propuestas de esta nueva administración, plasmadas en el ‘Plan de reestructuración estratégica del Conacyt para adecuarse al Proyecto Alternativo de Nación (2018-2024) presentado por MORENA’⁴ en junio de 2018 elaborado por Álvarez-Buylla se estipulaba: **“No se destinarán recursos públicos monetarios a empresas, sino más bien se fomentará que estas contribuyan al desarrollo tecnológico en México con aportaciones a fondo perdido o perspectivas de ganancias”** (Álvarez-Buylla, 2018:20). Con esta afirmación se puede decir que la directora en ciernes del Conacyt buscaba distanciarse de las administraciones pasadas que, con base en la implementación del Programa de Estímulos a la Innovación (PEI)⁶ en 2009, otorgó estímulos directos y a fondo perdido a micro, pequeñas, medianas y grandes empresas que realizaran actividades de “investigación, desarrollo tecnológico e innovación”, bajo el argumento de que estos financiamientos incentivarían sus propias inversiones en estos rubros, lo que elevaría su competitividad a la vez que favorecería el desarrollo económico del país.

Esta propuesta se formalizó unos meses después, cuando en febrero de 2019, la Senadora Ana Lilia Rivera presentó en el Congreso la iniciativa de decreto de la Ley de Humanidades⁷, Ciencias y Tecnologías. En su exposición de motivos, Rivera habló del diagnóstico que, desde la nueva gestión, se realizó con respecto de la Ley de Ciencia y Tecnología todavía vigente y se refirió, de manera crítica, a los programas que, de acuerdo con su postura, habían privilegiado los intereses privados, sobre los públicos.

Lo cierto es que los esquemas y mecanismos actuales están diseñados para facilitar que empresas privadas, a través de la mediación de instancias estatales, se sirvan de los recursos públicos para financiar sus emprendimientos sin riesgos ni costos y sin responsabilidad social (Rivera, 2019: 12).

³ Para una mirada más profunda sobre el tema, ver: deJong-Lambert, W., & Kremontsov, N. (2012). On labels and issues: The Lysenko controversy and the Cold War. *Journal of the History of Biology*, 1-16.

⁴ Movimiento de Regeneración Nacional

⁵ Las negritas son parte del texto original.

⁶ Si bien los Fondos Mixtos (FOMIX) y los Fondos sectoriales (24 constituidos actualmente) administrados también por Conacyt, contemplan a las empresas como posibles sujetos de apoyo, el PEI es el único programa de esta naturaleza dirigido exclusivamente a las empresas. Además, en este caso, el apoyo monetario no está mediado por otras instancias, como en los FOMIX (gobiernos estatales) o secretarías de Estado, en el caso de los Fondos Sectoriales. El PEI además se diferencia del Estímulo Fiscal a la Investigación y Desarrollo de Tecnología (EFIDT), por la forma en la que se otorga el apoyo, pues en el caso de este último programa, se trata de un crédito fiscal, mientras que en el PEI se dan financiamientos directos y a fondo perdido.

⁷ Esta es la primera vez que, en México, una Ley de Ciencia y Tecnología considera al rubro de las Humanidades como eje central de su gestión.

Cabe destacar que, a pesar de estas fuertes críticas, en la propuesta de Ley se reconoce sistemáticamente la importancia de la participación de la industria privada, como agente central en los procesos de producción de Ciencia, Tecnología e Innovación⁸, así como parte de las instancias colegiadas para la toma de decisiones e impulso de propuestas⁹. Asimismo, se reitera que la vinculación de los sectores académico e industrial constituirá un eje relevante para esta legislación¹⁰, con una importante salvedad; que en esta administración se modificarían los mecanismos de distribución de recursos, es decir, se buscaría suprimir los apoyos directos -sin retorno concreto-, otorgados a empresas, específicamente por medio del *Programa de Estímulos a la Innovación* (PEI)¹¹, objeto de estudio de esta tesis.

Esta intención generó un nutrido debate toda vez que puso en la mesa un tema que tocó fibras sensibles en la opinión pública: en los últimos dos sexenios, el Estado por medio del Conacyt -la instancia encargada de gestionar la política de Ciencia y Tecnología a nivel nacional- entregó, por medio de financiamientos a fondo perdido, miles de millones de pesos¹² a empresas privadas. Esta información originó cierta suspicacia y con ella, cuestionamientos públicos sobre los propósitos y la pertinencia de estos programas. Numerosos artículos periodísticos abordaron el tema, algunos, retomando la declaración de la misma Álvarez-Buylla del 15 de enero de 2019, durante la presentación de la nueva administración del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, en la que señaló que en el último sexenio se otorgaron -por medio de distintos programas- aproximadamente 50 mil millones de pesos al sector productivo, de “transferencias líquidas”, a pesar de que todavía no se alcanza ni el 0.4% del PIB¹³ de gasto nacional en Ciencia y Tecnología (Álvarez-Buylla, 2019).

Y es que a pesar de que en 2018 el PEI cumplió nueve años de operación ininterrumpida, para muchos el hecho de que tales cantidades de dinero público pasaran sistemáticamente a manos del sector productivo -inclusive a empresas transnacionales- fue una novedad que no tardaron en cuestionar públicamente. En este sentido, en varios medios de comunicación masiva, se esgrimieron argumentos encontrados. Hubo quienes cuestionaron la utilidad de estos financiamientos (Rock, 2019 y Gil Antón, 2019), quienes afirmaron que dadas las características del PEI, en última instancia, no existe una forma efectiva de saber si estos funcionan realmente como incentivos o si simplemente lo

⁸ Artículos: 5 (fracción IV); 7 (fracciones VI y VII); 9 (fracción IX) y 24 (LHCyT, 2019).

⁹ Artículos: 1 (fracción VII); 7 (fracción XXI); 51 (fracción IV) (LHCyT, 2019).

¹⁰ Artículos 1, (fracción XI); 2 (fracción VIII); 7 (fracción XV); 21 (fracción V); 53 y 55 (LHCyT, 2019).

¹¹ Si bien, como se puede ver en el Presupuesto de Egresos de la Federación del 2019 para el Ramo 38, correspondiente al Conacyt, el PEI no desaparece, sí tuvo una pérdida importante, pues, sí tuvo una reducción importante, pues pasó de alrededor de 1700 millones en 2018 a 256 millones de peso, lo que representa una pérdida del 85% (SHCP, 2018 y 2019).

¹² Sólo en el caso del PEI, entre 2009 y 2017, se distribuyó entre el sector productivo, un total de \$24,487,170,121.45 pesos (Conacyt, 2018).

¹³ Desde el 2001, el Gobierno Federal, con el Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 estableció como meta alcanzar el 1% del PIB.

hacen como donativos para la industria (Ackerman, 2019¹⁴). Incluso hubo quienes calificaron esta distribución de recursos como “desvío de fondos de ciencia a empresas privadas” (Sánchez, 2019) y hasta como “huachicoleo científico” (Ribeiro 2019).

En contraste, también se escucharon voces que reprobaron la inminente cancelación del PEI (Celis, 2019 y Toche, 2019). Se argumentó, en este sentido, que el programa había jugado un papel clave en una naciente cultura de la innovación en las PyMES (Flores, 2019). La discusión que se dio en el marco del *Conversatorio para el análisis del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*¹⁵ que organizó el Foro Consultivo¹⁶ en marzo de 2019 en la Cámara de Diputados, sirvió para que los miembros de la comunidad científica intercambiaran puntos de vista y experiencias a favor y en contra de la permanencia del PEI. Se trató de un interesante ejercicio, en el que si bien, prevaleció la postura a favor de la permanencia del programa, también se insistió en la idea de que, en caso de continuar, el PEI debería encontrar mecanismos de selección y evaluación más eficientes (FCCyT, 2019).

II. Las preguntas de investigación

Pero más allá de estas discusiones coyunturales, por momentos polarizadas, sobre la pertinencia de estos programas, la controversia generada en estos meses ha puesto en la mesa del debate público el tema que hace cuatro años motivó esta tesis: la relación -empujada por el Estado- entre el aspecto público del conocimiento científico, generado en las Instituciones de Educación Superior (IES) -públicas y privadas- y por los Centros Públicos de Investigación (CPI) y el aspecto privado y comercializable del conocimiento generado por la industria en la forma de innovaciones. En otras palabras, el objetivo de la tesis es la problematización de la relación entre economía y conocimiento y cómo ambos rubros se han ido acotando en las décadas: industria/innovación, inversión privada/conocimientos comercializables y Estado financiador/producción de conocimiento. Para analizar estas décadas escogí estudiar al Programa de Estímulos a la Innovación (PEI). Este programa es, como veremos a lo largo de la tesis, un ejemplo paradigmático. Su fin último ha sido financiar directamente al sector productivo y su singularidad radica en que el porcentaje de apoyo depende de la vinculación de la empresa con la IES o los CPI. Es decir, otro de sus objetivos principales ha sido

¹⁴ En su participación en el Conversatorio para el análisis del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de marzo de 2019.

¹⁵ Específicamente en la Mesa 4 “Financiamiento público y privado para el desarrollo científico, tecnológico y de innovación nacional” que se llevó a cabo el 6 de marzo de 2019.

¹⁶ Dada la fuerte oposición que generó la propuesta de Ley de Humanidades, Ciencias y Tecnologías, la Comisión de Ciencia Tecnología e Innovación de la Cámara de Diputados y el Foro Consultivo Científico y Tecnológico convocaron a los interesados (comunidad científica, tecnológica, al sector. privado y social y al público en general a participar en el Conversatorio para el análisis del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, organizado en 8 mesas que se llevaron a cabo entre 6 y el 13 de marzo de 2019.

promover la interacción entre la industria privada y la academia. El PEI se planteó con tres modalidades: INNOVATEC, INNOVAPYME y PROINNOVA, esta última es la única que exige – de manera obligatoria- a las empresas proponentes, vincular sus proyectos de innovación con por lo menos dos instituciones de investigación científica, ya sean IES y/o CPI: esta vinculación es el objeto principal de este trabajo. Me interesa pues, reflexionar sobre las interacciones que, mediadas por el Estado, se desencadenan entre la industria privada y la academia en el marco de PEI.

Las preguntas que motivaron este estudio se transformaron considerablemente conforme avanzó la investigación. Comencé con la intuición básica que me llevó a preguntarme *¿Por qué el Estado destina tal cantidad de dinero a la industria privada? ¿Qué beneficios puede obtener la sociedad mexicana de estos financiamientos?* Estas preguntas encauzaron mis primeras lecturas y reflexiones. Me obligaron a cuestionar mis hipótesis iniciales y sobre todo a complejizar el fenómeno de la vinculación, que tiene vetas políticas, económicas y epistemológicas. Uno de los hallazgos más importantes fue que el PEI ha estado fuertemente influenciado por modelos teóricos no locales que han generado procesos de vinculación con características muy particulares. Fue así que decidí abordar el caso del PEI desde una perspectiva situada, producto de las condiciones materiales y políticas del país. Unos años después, las preguntas que condujeron la investigación fueron: 1) *¿Cuál es el sentido de colocar a la participación de la industria privada como eje prioritario en el diseño e implementación de políticas públicas de CyT en México?* 2) *¿Cómo se articulan dos campos distintos (el científico y el industrial) en los procesos de innovación en el marco del PEI-PROINNOVA?* y 3) *¿Se producen innovaciones como resultado del proceso de vinculación impulsado por el PEI-PROINNOVA?*

III. El estado de la cuestión y el debate sobre las relaciones entre la industria privada, la academia y el gobierno

Si bien en México, el debate público sobre las relaciones entre la industria y la academia se animó a raíz de los debates recientes, estas no forman parte de un fenómeno aislado ni novedoso. Más bien, como lo argumentan Ilana Löwy & Jean-Paul Gaudillière (1998) y David Edgerton (2007), éstas no siempre han sido plenamente reconocidas. De acuerdo con Löwy & Gaudillière (1998), desde el siglo XIX y hasta la actualidad, los mecanismos mediante los cuales las empresas y las universidades se han relacionado han sido muy diversos. Uno de las más interesantes es la vinculación a través de los usos de instrumentos científicos. Éstos son manufacturados en la industria pero tienen impactos importantes en la investigación científica básica. Por ejemplo, en las primeras investigaciones de Física Nuclear en el laboratorio de Cavendish de la Universidad de Cambridge, entre fines del siglo XIX y principios del XX, de manera sistemática se compartía información del trabajo en los laboratorios a cambio de descuentos en equipo eléctrico (Hughes, 1998). En este mismo sentido,

Travis (1998) y Shinn (1998) afirman, para el caso de Alemania -también en el siglo XIX-, que la influencia de la incorporación de instrumentos de empresas específicas en la investigación científica fue tal, que los procesos que surgieron de esta interacción han determinado sus resultados. Dominique Pestre (1997) discute, por su parte, una faceta poco conocida de la carrera de la Premio Nobel francesa, Marie Curie, su participación en los procesos de industrialización y fabricación de sustancias radioactivas en el ámbito privado

Por otro lado, según David Mowery & Nathan Rosenberg (1998), en el caso de Estados Unidos de América, la articulación de la industria con la academia está documentada desde muy temprano en el siglo XX. Estos autores destacan, por ejemplo, la activa participación, desde 1906, de los miembros del sector productivo¹⁷ en los comités asesores del Massachusetts Institute of Technology (MIT). Más aún, en 1913 la División de Investigación en Ingeniería Eléctrica de esta misma universidad recibió contribuciones económicas directas de parte de empresas como General Electric, AT&T y Stone & Webster. Asimismo, Goodman (2008) apunta que la importancia que tuvo el intercambio de preparaciones farmacéuticas entre la industria y la academia ha tenido un efecto directo sobre el conocimiento que se produce como resultado de la interacción. Por su parte Ramussen (2008) sugiere incluso que el interés de la compañía estadounidense RCA (*Radio Corporation of America*) por construir una televisión con fines comerciales, aceleró el diseño y la producción del microscopio biológico de electrones que después tuvo una circulación muy importante en el ámbito científico incluso en la actualidad.

Según Gaudillière & Löwy (1998), en el contexto del Norte Global¹⁸, las relaciones entre la industria y la academia incrementaron notablemente después de la Segunda Guerra Mundial¹⁹ y, de acuerdo con Walsh (1998), tuvieron un pico entre los 80 y 90. Así, de los casos estudiados por Keating & Cambrosio (1998), Walsh (1998) y Oudshroon (1998) se sigue que, en este periodo, la vinculación se percibe más en términos de cooperación que como parte de una influencia unidireccional de la industria hacia la academia. Por ejemplo, en el caso que analizan Keating y Cambrosio (2008) sobre la estandarización de los valores e instrumentos utilizados en la medición de células, por medio de la citometría de flujos, se plantea la idea de que fue justo la relación dialéctica entre los laboratorios privados y los universitarios la que generó una regulación homogeneizada de prácticas en este tema. Por su parte, Walsh (1998) y Oudshroon (1998) analizaron la importancia de las interacciones que

¹⁷ Miembros de empresas como General Electric, Edison Electric Illuminating Company of Boston, AT&T y la Chicago Edison Company (Mowery & Rosenberg, 1998: 25).

¹⁸ Siguiendo a Boaventura Sosa de Santos (2002 y 2012), en este trabajo utilizo las categorías de Norte Global y Sur Global, como una clasificación que, a modo de metáfora, pues no se trata de una división marcada exclusivamente por la geografía, agrupa a los países por sus condiciones estructurales (económicas y políticas).

¹⁹ La creación de la Office of Scientific Research & Development (OSRD), en 1941, durante la Segunda Guerra Mundial, fue una experiencia ejemplar en la que una autoridad civil convocó a la comunidad científica -tanto académica, como industrial- para trabajar en proyectos militares comunes.

se establecieron entre los laboratorios farmacéuticos y los centros públicos de investigación para la síntesis y comercialización de la píldora anticonceptiva.

Se puede decir entonces que, a partir de la segunda mitad del siglo XX, las interacciones entre la industria y la academia con fines de investigación científica y desarrollo (R&D) no sólo fueron más visibles sino que, con base en las experiencias exitosas, particularmente en el rubro militar, se generalizó la idea de que éstas no sólo eran deseables, sino que eran fundamentales para generar procesos de desarrollo tecnológico e innovación (Thomas *et al.*, 1997).

Mientras tanto, en América Latina, de acuerdo con Vessuri (1995), Texera & Vessuri (1995) y Dagnino *et al.* (2013), a partir de los años 60²⁰ se discutió -no sin preocupación- la tendencia que, basada en la inercia de modelos internacionales, buscaba promover las relaciones entre la industria y la academia y que comenzaba a tener impactos importantes en las universidades latinoamericanas. Por un lado, existía una fuerte inquietud por las implicaciones de que la industria tuviese relaciones con las universidades a las que, histórica y regionalmente, se les habían asignado actividades puramente intelectuales y científicas, sin fines de lucro (Vessuri, 1995 y 1997; Plaz Power, 1995 y Cruces, 1995). Por otro lado, se discutió, desde una perspectiva centro-periferia, la injerencia de los modelos exitosos en otros contextos, sobre las políticas públicas de la región y se cuestionó fuertemente la pertinencia de la transplatación de estos modelos en contextos latinoamericanos (Thomas, *et al.*, 1997; Velho *et al.*, 1998, Vessuri, 1995 y 2007; Salazar, 2010 y Dagnino *et al.*, 2013).

Estos debates se dieron en el marco de la implementación de planes y programas locales en los que, de manera explícita, se buscaba promover una relación directa entre las universidades y el sector productivo. Entre la década de los años 70 y la de los años 90 surgió el término ‘neovinculacionismo’, que hacía referencia, según Thomas y colaboradores (1997) a la formalización de las relaciones entre la industria y la academia, que sustituyó a la perspectiva del “ofertismo-vinculacionismo” previo, según el cual, bastaba con que las universidades generaran conocimiento científico, con base en sus propios intereses, es decir, sin injerencia de las empresas, para luego transferirlo a la industria. Dado que esta perspectiva no tuvo la resonancia esperada, se planteó, a manera de idea complementaria, -el neovinculacionismo-, que buscó promover la articulación entre la universidad y la industria y que hasta la década de los 70 existía, de manera informal (Dagnino *et al.*, 1996). En este contexto, vale la pena mencionar el surgimiento de un grupo de analistas latinoamericanos²¹ denominado PLACTS (*Pensamiento Latinoamericano en Ciencia Tecnología y Sociedad*) que, desde diversas perspectivas y disciplinas, pero con base en la ‘teoría de la

²⁰ En 1962 se llevó a cabo en Venezuela, la Primera Reunión de Científicos, Educadores y Empresarios con el objeto generar estrategias para acercar la investigación científica a la industria nacional (Vessuri y Texera, 1995 y Lucas, 2006).

²¹ El grupo estuvo representado principalmente por Renato Dagnino, Hernán Thomas, Almícar David y Jorge Sábato.

dependencia', constituyó una crítica muy fuerte a la postura optimista-idealista de los modelos lineales de innovación (Dagnino *et al.*, 2013).

Con el objeto de ilustrar las experiencias de los diferentes mecanismos de vinculación en países latinoamericanos, en este periodo, más abajo describo algunas experiencias que dan cuenta tanto de la diversidad y las similitudes de algunos casos en países de la región. Ello nos permitirá apreciar mejor las singularidades del caso mexicano

En primer lugar, quiero detenerme en un caso paradigmático, el de la Universidad Estatal de Campinas (UNICAMP) en Sao Paulo, Brasil, que desde su fundación en los años 60 buscó, de manera institucional, establecer relaciones directas con la industria bajo el argumento de que la empresa era, por definición, el *locus* de la innovación (Mercado, 1995 y Dagnino *et al.*, 2013). En este sentido, Brisolla y Guedes Pinto (1995), analizan el caso del Instituto de Física de esta universidad, que entre la década de los 80 y los 90 estableció contratos con empresas privadas en el rubro de Óptica y Comunicaciones, de entre las que destaca particularmente Telebrás, la empresa telefónica estatal (Brisolla & Guedes Pinto, 1995 y Stefanuto, 1995). También en la UNICAMP, Tilkian (1995) estudia a la Facultad de Ingeniería de Alimentos, que desde su fundación en 1968 se propuso como objetivo principal formar profesionales para trabajar en la industria local. Sobre la misma universidad, Mercado (1995) afirma que el Centro de Investigaciones Químicas, Biológicas y Agrícolas (CPQBA), fue creado en 1986 con el propósito de captar el interés del sector productivo, con el que investigadores de la universidad ya habían establecido relaciones previamente, por ejemplo, con la empresa agroquímica Monsanto con quien ya trabajaban en asesorías técnicas y servicios de análisis.

También en Brasil, Rachid (1995) analiza el caso del Departamento de Ingeniería Materiales (DEMA) de la Universidad Federal de Sao Carlos (UFSCar) en Sao Paulo, que desde su creación ha mantenido una fuerte relación con el sector productivo; incluso llama la atención que en los primeros años del DEMA, se consultó a empresas sobre sus prioridades para diseñar los programas de pregrado, así como de investigación.

En el caso de Venezuela, la relación entre la industria y la academia también tuvo diversas aristas, de las que sobresale la creación de empresas como extensión de institutos de investigación públicos. El primer ejemplo, estudiado por Lovera (1995), es el de la empresa TECNIDEC, creada en 1984 con el fin de comercializar los trabajos de investigación científica que se llevaban a cabo en el Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC), formado por investigadores de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU) de la Universidad Central de Venezuela, quienes ya desde la década de los 70 habían establecido vínculos con empresas, mediante proyectos desarrollados por grupos de investigadores de la FAU. El siguiente ejemplo es el de la creación de la empresa Quimbiotec en 1988, que nació con el objetivo de fraccionar el plasma sanguíneo con fines

industriales. La iniciativa de crear la empresa se planteó, desde la década de los 70, por los investigadores del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) que, mediante Quimbiotec, buscaron una forma de potenciar la capacidad empresarial del IVIC, con la particularidad de que su administración estaría a cargo del Instituto, además de que parte de las ganancias se utilizarían para la investigación del mismo instituto (Freites, 1995).

Si bien, de acuerdo con Corona (2001), en México en un primer momento, las relaciones entre la industria privada y la academia se establecieron de manera informal es posible identificar varios ejemplos que muestran la sistematicidad con la que se fueron concertando estas interacciones; especialmente desde antes de la década de los 80, con más fuerza en la década de los 90. De las primeras décadas del siglo XX destacan dos ejemplos prototípicos. El primero tiene que ver con la ejecución de grandes proyectos de investigación que involucraron colaboraciones con distintas universidades y centros de investigación desde la década de los años cuarenta. A saber, las empresas nacionales Syntex y Resistol que generaron proyectos en los que se precisó de la participación de investigadores de varias universidades y centros públicos de investigación. El segundo fenómeno que identifiqué es la temprana concentración regional de esta relación entre el sector productivo y las IES; de la que destaca, por ejemplo, el caso de Nuevo León, analizado por Matilde Luna (2001) para la experiencia de la UANL y por Rosalba Casas y la misma Matilde Luna (2001) para el caso del Tec de Monterrey.

El caso de la farmacéutica Syntex es interesante porque su fundación, en la década de los años 40, fue consecuencia del hallazgo -después de varias expediciones en México (Walsh, 1998)- de la especie vegetal *Dioscorea*, endémica del país, fundamental para el desarrollo y la producción de anticonceptivos, la cual supuso una serie de interacciones con universidades mexicanas, como la UNAM, en la ciudad de México, por medio del Instituto de Química (León, 2001) y de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (Luna, 1997a). En esta misma modalidad, se ubica también al megaproyecto de la empresa química Grupo Industrias Resistol (GIRSA), cuyos antecedentes (Luna, 1997b), se remontan a 1982 cuando la empresa buscó integrar un grupo de investigación y desarrollo en polímeros, con expertos de todo el país, comenzando por la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Más adelante, en el marco de este proyecto, se establecieron relaciones con la Universidad de Guadalajara, con el CIQA, Centro de Investigación en Química Aplicada, en Saltillo (Luna, 1997b) y con la Facultad de Química (UNAM), en sus áreas de Ingeniería Química y de Polímeros (Casas & de Gortari, 1997).

Ahora bien, a nivel regional, el caso neoleonés es sobresaliente por la sistemática articulación entre las IES y el sector productivo de la región, desde temprano en el siglo XX. De este modo, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) representa un caso relevante

porque como afirman Villa Lever (1997) y García Garza (2013), desde su fundación en la década de los años cuarenta, se planteó como uno de sus objetivos principales la vinculación con la industria. Esta condición le ha permitido construir nexos sistemáticos con diversos giros del sector productivo, donde destacan, el automotriz, el químico, el de alimentos y el de servicios; empresas como Northern Telecom, Carrocera San Roberto, Gamesa, Maseca, Pyosa, CYDSA y Cosmocel (Casas y Luna, 2001: 61). Posteriormente, en 1997 en el Tec, se creó un “campo diagnóstico para empresas” con el propósito ayudar a las empresas a mejorar su capacidad competitiva, de capacitar a su personal y de crear modelos de intervención, como el diseño de un chasis para la empresa alemana Mercedes Benz (Casas y Luna, 2001).

Mientras tanto, según Luna (2001) en la FIME (Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), se creó -en 1987- un programa de posgrado en apoyo a la competitividad de las empresas del estado. El objetivo era formar recursos humanos especializados en Materiales, de las que destacan Metalsa, Vitrotec, HYLSA y FAMA. Además, según la autora, en el contexto de este programa, se generaron actividades de capacitación de personal de empresas como APM del Grupo Industrias Monterrey (IMSA), NEMAK (Soluciones innovadoras de aligeramiento para la industria automotriz global) y Grupo ALFA, que, a su vez, favorecieron más vinculaciones entre la UANL²² y el sector productivo en el estado. Esta tendencia siguió consolidándose y en 1996 se creó el Consejo Consultivo Externo de la UANL, conformado por miembros de organizaciones empresariales y comerciantes, una de cuyas funciones fue la promoción de las relaciones de la universidad con la sociedad. Se puede decir entonces que la UANL ha destacado por su sistemática vinculación con la industria de diferentes ramas que Luna (2001) clasifica en: empresas grandes o grupos de empresas nacionales y regionales como ALFA, HYLSA (Hojalata y Lámina, SA), VITRO, CYDSA (Celulosa y Derivados, SA), IMSA, NEMAK, GALVAK y CEMEX (Cementos Mexicanos, SAB de CV); dependencias gubernamentales, como la Comisión Federal de Electricidad (CFE), la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) y con empresas internacionales como IBM, Microsoft, AT&T, Apple, Digital, Hewlett Packard y Mercedes Benz (Luna, 2001: 94).

En el centro del país, la UNAM ha tenido una importante interacción con la industria que fue sistematizándose con el paso del tiempo. Esto puede remontarse a la creación de la empresa ICA (Ingenieros Civiles Asociados) en la que la Facultad de Ingeniería estuvo involucrada de manera directa y que sentó las bases para la posterior formalización de este tipo de relaciones en la universidad

²² De acuerdo con Luna, la UANL se caracteriza, frente a otras universidades públicas, por su relativamente alta proporción de ingresos propios, que ya en 1993 asciende a 13.4% contrario a otras instituciones como la Universidad Nacional Autónoma de México con una proporción de 7.7% (2001: 92).

(Luna, 1997a y Casas & de Gortari, 1997). Así, a partir de la década de los años 80 se crearon diversos mecanismos para formalizar las relaciones entre la institución y el sector productivo. Por ejemplo, la creación del Centro de Innovación Tecnológica (CIT) en 1984, cuyo propósito fue, justamente, reglamentar la vinculación entre la institución y la industria; la Red de Núcleos de Innovación Tecnológica en 1985 que buscó incorporar la figura de gestores en los proyectos de desarrollo tecnológico; el Centro de Tecnología Electrónica e Informática (CETEI) en 1987, un mecanismo para vincular al sector privado en las áreas de computación y electrónica con la UNAM y el Sistema de Incubador de Empresas Científicas y Tecnológicas (SIECYT) en 1993, que fomentó la creación de empresas de base tecnológica (Casas y de Gortari, 1997). En este espíritu se crearon también nuevos posgrados (Ingeniería de proyectos, Biofarmacia e Ingeniería Química en Alimentos) con base en las demandas del sector productivo de estos sectores (de Gortari, 1997).

Como apunté anteriormente, las estrategias de vinculación entre la universidad y las empresas son heterogéneas, no sólo en forma, como vimos en los casos de instituciones como el Tec de Monterrey, la UANL o la UNAM, sino también en términos de magnitud. En este sentido, vale la pena traer a cuenta, ejemplos de mecanismos más pequeños, como la creación de cursos para emprendedores, la creación de empresas de base tecnológica con origen universitario e incluso las empresas universitarias en instituciones como la Universidad de Colima, la Universidad de Guadalajara y la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (Luna, 1997b). O los intercambios en especie, como el que se estableció entre el Centro de Investigaciones en Óptica (CIO) en Guanajuato y la empresa estadounidense Polaroid, que, de acuerdo con María Josefa Santos (2001) donaba equipos sustituidos por renovación en la empresa al CIO, a cambio de consultorías, que por reglamento de la empresa no se podían pagar en efectivo.

Con estos ejemplos se puede apreciar que a partir de la década de los 80, la vinculación entre la industria privada y la academia en espacios de investigación y desarrollo tecnológico se consolidaba como un elemento imprescindible para los procesos ‘exitosos’ de innovación que, a su vez, se asociaban directamente con el “desarrollo económico²³”. Pronto, esta premisa se convirtió en una directriz medular en el diseño e implementación de políticas públicas de CyT. La OCDE impulsó estas ideas que, desde la década de los 60, apuntaló la tesis de la contribución de la ciencia y la tecnología en la Economía (Godin, 2004; Bjerregaard, 2010 y Salazar-Ceballos *et al.*, 2010). Más tarde esta premisa fue fuertemente reforzada por modelos teóricos-analíticos propuestos, generalmente, con base en experiencias de países del Norte Global. Estos se basaron en la tesis de para que los procesos de innovación fueran provechosos, debían generarse en el marco de una

²³ De acuerdo con Lundvall (2010) esta aproximación es herencia de la Teoría Económica del Desarrollo, propuesta por Joseph Schumpeter en la década de los años 30.

interacción dinámica de varios sectores de la sociedad, del que destacaron al productivo. De estos modelos quiero destacar cuatro que -en mayor o menor medida- han tenido un fuerte impacto en las discusiones y análisis, a nivel nacional e internacional, sobre el fenómeno de vinculación en el mundo.

El primero, en términos cronológicos, y quizás el que menos alcance ha tenido a nivel internacional²⁴, es el modelo denominado “Triángulo de Sabato” propuesto por los argentinos Jorge Sabato y Natalio Botana en 1968. Con base en un triángulo compuesto por tres vértices funcionales (gobierno, estructura productiva e infraestructura científico-tecnológica), estos autores plantearon un modelo para favorecer los procesos de innovación desde la política pública. Según ellos, cada vértice, compuesto por múltiples instituciones debería establecer relaciones uno a uno (inter-relaciones), entre los tres vértices (intra-relaciones) y con el contorno externo (extra-relaciones). Una de las particularidades de este modelo es que coloca al vértice gobierno en la punta del triángulo con la intención de marcar la verticalidad con la que este debería establecer las interacciones con los otros dos vértices. La racionalidad de este acomodo se explica, según los autores, por el control que los gobiernos latinoamericanos tenían sobre sectores estratégicos como el siderúrgico o el petrolero (Sabato & Botana, 1968).

El siguiente modelo, Sistemas Nacionales de Innovación (SNI), propuesto por Beng-Åke Lundvall²⁵ y Christopher Freeman en la década de los años ochenta, se formuló como una herramienta práctica para el diseño de políticas en innovación (Lundvall, 2010). Los autores plantearon que los procesos de innovación deberían darse en un entorno sistémico e interactivo (Johnson & Lundvall, 1994), compuesto por una “red de instituciones públicas y privadas cuyas actividades e interacciones contribuyen a la producción, difusión y uso del conocimiento económicamente útil, y a mejorar el desempeño innovador de las empresas” (Dutrénit, 2009:7). El carácter nacional²⁶ de este modelo estuvo sustentado, por un lado, en la premisa de que era en la delimitación de los Estados-nación que se generaban entornos sociales y económicos propicios para la innovación. Por otro lado, los autores argumentaron que el planteamiento tenía también una intención práctica, pues tanto la información estadística, como las políticas públicas sobre economía e innovación estaban regularmente construidas en un marco nacional (Johnson & Lundvall, 1994).

El tercer modelo es la metáfora de la “Triple Hélice” propuesta por Henry Etzkowitz y Loet Leydesdorff en la década de los años 90, quienes plantearon que a partir de la segunda mitad del siglo XX se comenzó a gestar un nuevo ‘contrato social’ entre las universidades y la sociedad y en especial,

²⁴ Según Mónica Salazar (2010), Colombia fue el único país que, en 1991, retomó este modelo para el diseño de su Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

²⁵ Beng-Åke Lundvall fue director adjunto del Directorado para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de la OECD de 1992 a 1995.

²⁶ De acuerdo con Lundvall (2008), fue Freeman en 1987 quien integró la noción de lo nacional a la primera definición de Sistema de Innovación de Lundvall de 1985.

con el sector productivo. Estos autores buscaban distanciar su propuesta del modelo de los Sistemas Nacionales de Innovación de Lundvall, que había sido retomado por los análisis de la OECD. Consideraban que el énfasis que éste ponía en las empresas como locus de innovación no propiciaba una interacción del todo horizontal (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). También buscaron diferenciarse del modelo del “Triángulo de Sabato” porque, desde su perspectiva, ponía un acento desproporcionado en el papel del Estado (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). En su lugar, propusieron un prototipo dinámico en el que las relaciones trilaterales entre la industria, la academia y el gobierno se generaran por medio de alianzas estratégicas, que además tuvieran impacto no sólo en la relación entre las tres esferas, sino que cada una de estas se transformaría como consecuencia de la interacción y subrayaron que el papel del gobierno era motivar la vinculación, pero de ninguna forma controlarla (Leydesdorff & Etzkowitz, 1996 y Etzkowitz, 1998).

El siguiente modelo, también desarrollado en los años 90, fue propuesto por el grupo encabezado por Michael Gibbons y Helga Nowotny²⁷, parte de tres supuestos: 1) que la innovación es un proceso crucial para impulsar hacia el futuro a las empresas, a los laboratorios, a los países, a los sistemas nacionales de innovación (Nowotny *et al.*, 2001:67), 2) que el conocimiento y la información juegan un papel preponderante en la producción y social a partir de la segunda mitad del siglo XX (Gibbons *et al.*, 1994) y 3) que dados los proceso de globalización, los análisis Estado Nación han perdido fuerza y alcance (Nowotny *et al.*, 2001). De ahí que las y los autores identifican dos momentos que llamaron Modo 1 y Modo 2. Desde su perspectiva el Modo 2, el esquema más actual, se distingue del anterior por la cantidad de agentes que participan en el proceso de producción y de aplicación del conocimiento, a saber, “empresas transnacionales, universidades, instituciones gubernamentales, laboratorios y programas de investigación nacionales e internacionales” (Gibbons *et al.*, 1994:6). Señalan en este sentido, que los científicos en la universidad perdieron el monopolio para generar conocimiento. En un contexto de mercado, esta nueva coyuntura ha planteado la paradoja de a más competencia, más cooperación, es decir, desde su punto de vista, esta tendencia ha propiciado una organización menos jerárquica -más democrática- entre los diferentes agentes en el marco de los proyectos de investigación.

Esta aproximación ha tenido varias críticas, una de las que quisiera destacar es la de Sandra Harding (2008). La autora argumenta que si bien esta perspectiva reconoce tangencialmente que la transición del Modo 1 al Modo 2 puede representar el agrandamiento de la brecha entre países “desarrollados²⁸” y los “no desarrollados”, las y los autores de esta perspectiva no elaboran más

²⁷ Este grupo estuvo compuesto por Camille Limoges, Simon Schwarzman, Peter Scott y Martin Trow.

²⁸ Otra de las críticas más relevantes, en la que coinciden tanto Pestre (2007), como Etzkowitz & Leydesdorff (2000) es que lo que el grupo de Gibbons y Nowotny identifica como Modo 2 no es una modalidad que apareció en el siglo XX, sino que

profundamente sobre este argumento, lo que termina por relegar las relaciones de poder, de clase y de racialidad que forman parte irrefutable de los procesos de producción de conocimiento.

Si bien todos estos modelos me han permitido analizar y reflexionar sobre el caso del PEI-PROINNOVA, quiero señalar que me propuse distanciarme -en la medida de lo posible- de esas perspectivas. Mi idea es que esos modelos teóricos tienden a soslayar las condiciones materiales que definen el universo de posibilidades y de acciones en un campo científico como el mexicano. Además, en una escala global, estos paradigmas encubren las relaciones asimétricas entre países en el contexto de la Economía del Conocimiento, que, desde finales del siglo XX, ha colocado al desarrollo científico y tecnológico como una ruta ideal para el avance de los países “en vías de desarrollo”.

IV. Lo metodológico. Crítica de fuentes estadísticas, el encuentro entre lo macro y lo micro y la postura de esta investigación

Uno de los elementos fundamentales del análisis que presento aquí ha sido la construcción y el ensamblaje de fuentes. Busqué, en este sentido, elaborar una narrativa equilibrada y juiciosa entre el nivel ‘macro’ de los datos estadísticos y el nivel micro del caso de PEI-PROINNOVA. No veo los datos estadísticos como contexto general aislado -como mera escenografía- sino como un verdadero insumo de argumentos teóricos y prácticos. Por su lado, el nivel ‘micro’ que abordé centrado en las prácticas y las experiencias de las y los sujetos involucrados, busca aprehender un fenómeno contemporáneo del campo científico mexicano desde una perspectiva local y situada. Quiero subrayar, en este sentido, que la búsqueda y sistematización de la información pública sobre el PEI-PROINNOVA ha significado un recorrido ciertamente intrincado.

Para re-construir los datos sobre el PEI-PROINNOVA me enfrenté al problema de que no existe un sistema nacional de estadísticas sobre ciencia y tecnología sistemático y riguroso. De manera precisa, en el sitio oficial del Conacyt, las estadísticas sobre el PEI poseen inconsistencias y carencias que muy pronto me alertaron. Conforme avanzaba en la investigación me convencí de que la instancia gubernamental a cargo de la gestión de las políticas y programas de Ciencia y Tecnología a nivel nacional tiene una precaria sistematización de la información sobre el PEI. No exagero si afirmo que el estado en que encontré dicha información levantaba sospechas sobre la transparencia y la rendición de cuentas.

Esta situación me obligó a hacer múltiples pesquisas y preparar los datos del siguiente modo: por un lado, la información estadística que pude construir y sistematizar alrededor de los datos más relevantes a los que tuve acceso sobre el PEI y el PROINNOVA específicamente, trabajo que se

desde el siglo XIX, en los procesos de producción de conocimiento participaban diversos agentes, no sólo los científicos en las universidades.

desarrolla en el Addendum;²⁹ y que se complementan con una serie de entrevistas a informantes tanto del campo científico, en Centros Públicos de Investigación y Universidades, como del campo industrial, a miembros de las empresas privadas que han sido beneficiadas con apoyos del PROINNOVA de PEI.

Esta tesis es entonces, la construcción de un caso, recortado no sólo por las limitaciones materiales de los datos sino también por mi mirada, producto de mi postura política que, por supuesto, es subjetiva -parcial. Como se ha discutido desde la Filosofía de la Ciencia, esto no resta rigor científico a mis elecciones teóricas y metodológicas, sino que las sitúa. En este sentido, me apoyo en las reflexiones de Donna Haraway en su texto sobre “el privilegio de la perspectiva parcial”:

Necesitamos aprender en nuestros cuerpos, provistas de color primate y visión estereoscópica, cómo ligar el objetivo a nuestros escáneres políticos y teóricos para nombrar dónde estamos y dónde no, en dimensiones de espacio mental y físico que difícilmente sabemos cómo nombrar. Así, de manera no tan perversa, la objetividad dejará de referirse a la falsa visión que promete trascendencia de todos los límites y responsabilidades, para dedicarse a una encarnación particular y específica (Haraway, 1995:326).

Desde ahí, busco hacer aportaciones al conocimiento sobre el PEI, como parte de la política, con implicaciones epistemológicas en el sector de Ciencia y Tecnología. Pero también –y principalmente- sobre cómo, desde la experiencia de las y los involucrados, éstas elecciones se ponen en práctica. Además, con esta investigación me interesa participar de la discusión sobre las implicaciones de la comercialización del conocimiento generado en las universidades y centros públicos de investigación, cada vez más frecuente y diversa.

En este sentido, el capitulado que presento es una ruta para contestar a mis preguntas de investigación y al mismo tiempo pretende reflejar los argumentos que sostienen mis reflexiones.

V. Capitulado

En el capítulo 1, intitulado *El PEI y la política de Ciencia y Tecnología en México, en la búsqueda del ‘desarrollo’*, me propuse delinear, desde una perspectiva crítica, una tendencia creciente que, desde las políticas públicas de Ciencia y Tecnología (CyT), ha colocado al desarrollo científico y tecnológico como agente fundamental para el desarrollo económico y social en México.

Las políticas públicas de CyT de las últimas décadas han estado sistemáticamente orientadas, por un lado, por los análisis, lineamientos y recomendaciones de organismos internacionales muy

²⁹ En el “Addendum: Reflexiones metodológicas” hago un análisis pormenorizado de los obstáculos a los que me enfrenté a la hora de sistematizar la información estadística sobre el PROINNOVA de PEI.

particularmente de la OCDE, que han asociado insistentemente a la inversión pública y privada en CyT, con desarrollo económico a nivel nacional.

El capítulo está orientado por un análisis de las políticas públicas en CyT, que, sin pretender ser un análisis riguroso del discurso, logre una reflexión sobre la superposición de las expectativas ‘modernizantes’ y ‘globalizantes’ del desarrollo científico y tecnológico, diseñadas desde las recomendaciones de organismos internacionales y el contexto material y social del campo científico mexicano a finales del siglo XX y principios del XXI.

Utilizaré los documentos oficiales sobre Ciencia y Tecnología que han marcado la pauta para el diseño e implementación de políticas y programas públicos, que han buscado sistemáticamente el acercamiento del sector productivo, al sector científico. Además, me apoyaré -entre otras- en las aportaciones sobre la división internacional del trabajo de Wallerstein, (2004) así como en los análisis críticos de Dominique Pestre (2007) y de Sandra Harding (2008). Finalmente, debo decir que las teorías decoloniales latinoamericanas de Arturo Escobar (1995) y Santiago Castro-Gómez (2005), entre otras y otros, han sido muy útiles en este tránsito, no sólo como fuente de inspiración intelectual, sino que han sido parte esencial de la perspectiva crítica imprescindible en estos tiempos, sobre los temas de Ciencia y Tecnología en México y en América Latina.

En el capítulo 2, *Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (PEI): la problemática distribución de financiamientos, 2009-2015*, me propuse presentar un análisis detallado de la distribución de los proyectos PEI aprobados, con especial atención a los proyectos PEI-PROINNOVA. De este modo, con base en las diferentes bases de datos, analizo el número de proyectos financiados, el monto de los financiamientos, así como su distribución geográfica, el tamaño de empresas que los recibe, el sector productivo al que pertenecen, los montos asignados y las instituciones con las que las empresas establecen vinculaciones. El capítulo da cuenta de cómo en el periodo analizado -de 2009 a 2015- a pesar de los esfuerzos por descentralizar, hubo continuidades muy sistemáticas en términos de distribución geográfica, pero también da cuenta de los cambios sustanciales, por ejemplo, en el tamaño de las empresas beneficiadas. En el capítulo también presento un análisis pormenorizado del tipo de instituciones con las que se gestionan vinculaciones, específicamente sobre las Instituciones de Educación Superior (públicas, privadas, tecnológicas y estatales) y Centros Públicos de Investigación con las que el sector productivo establece interacciones más frecuentemente. Además, analizo cuál ha sido la tendencia en términos de distribución del costo total de los proyectos, es decir, cuánto aporta el Conacyt y cuánto la industria para la ejecución de los proyectos aprobados por PEI-PROINNOVA.

El análisis de todas estas variables pinta un panorama detallado sobre el curso que tuvo tanto el PEI en general, como la modalidad PROINNOVA en particular, en el periodo analizado y que pone de manifiesto las tendencias y prioridades que han caracterizado al programa.

El objetivo del capítulo 3, *‘No nos podemos estar esperando a descubrir el electrón’*. *Acuerdos, conflictos y estrategias, el PEI-PROINNOVA en la práctica*, es analizar cómo se organizan, en la práctica y con base en resultados etnográficos, los proyectos de ‘innovación’ (PEI) propuestos desde la industria privada y que, financiados por el Conacyt, se desarrollan en conjunto con Instituciones de Educación Superior (IES) y Centros de Investigación (CI). Esto es, cómo convergen el ‘campo científico’ y el ‘campo empresarial’ en el desarrollo de proyectos de innovación.

En este capítulo busco problematizar cómo las diferencias y similitudes entre los miembros del campo científico, de IES (públicas y privadas) y Centros de Investigación Públicos, y los del campo empresarial, generan estrategias para sacar adelante proyectos de innovación, cuyo objetivo compartido es la obtención de financiamiento público. Con base en las entrevistas que realicé a diferentes actores de ambos campos encontré que las relaciones que se establecen entre un tipo de institución y otra no son necesariamente homogéneas y que dan cuenta de conflictos y negociaciones.

La intención del capítulo no es hacer una caracterización generalizada de las prácticas en el contexto de vinculación, sino más bien, dar cuenta de cómo, en los casos que analizo, se configuran estrategias y negociaciones entre agentes que, si bien parten de valores y nociones distintos sobre el trabajo científico y su utilidad, consiguen establecer vínculos que pueden llegar a ser de largo plazo y fuera del contexto de PEI-PROINNOVA.

Por último, el propósito del capítulo 4, *De máquinas de esquites a nanosatélites ¿De qué hablamos cuando hablamos de innovación en el marco de PEI-PROINNOVA?* es pensar cómo, en la articulación que se genera en el marco de PEI-PROINNOVA, entre la industria, la academia y el Estado, por medio de Conacyt, se gesta una idea de innovación que, en la práctica funciona como engranaje de un programa, que apenas el año pasado cumplió 10 años de operación³⁰. Me parece fundamental, como ya lo he señalado anteriormente, analizar estos fenómenos de vinculación, desde una perspectiva local y situada, que nos acerque a una interpretación lo menos dictada por perspectivas evaluacionistas, tan en boga en la actualidad. Dar cuenta de cómo se construye la interacción de estos tres campos, desde una perspectiva crítica, es útil porque nos permite reflexionar

³⁰ Al tiempo que realizaba los últimos ajustes de la tesis –a finales de 2019–, se publicó el Presupuesto de Egresos de la Federación 2020 para el ramo 38 que corresponde a Conacyt, en el que no se considera ninguna partida presupuestal para el PEI en 2020.

sobre cómo convergen, en la práctica, las nociones ‘globalizantes’, que permean las políticas públicas en CyT, con las condiciones materiales disponibles para cada uno de los participantes involucrados.

En este capítulo haré uso de las bases de datos que he construido a partir de las fuentes que el Conacyt ofrece, de las fichas públicas que son los textos que generan, las empresas, a manera de resumen de resultados y que son de carácter público. También aprovecho la información que obtuve de las entrevistas a diferentes actores involucrados, en torno a la gestión del trabajo vinculado. Asimismo, utilizaré las discusiones sobre la innovación, vista no sólo desde el marco normativo (OECD, 2009), ni como novedad (Edgerton, 2007), sino desde una necesaria relativización del significado de la innovación en contextos como el mexicano.

Capítulo 1. El PEI y la política de Ciencia y Tecnología en México, en la búsqueda del ‘desarrollo’

En este capítulo me propongo analizar al *Programa de Estímulos a la Innovación* (PEI) desde una perspectiva longitudinal. El objetivo es pensar y valorar la relevancia del programa que, desde su implementación, hace diez años, se ha colocado como una herramienta paradigmática de la política pública en Ciencia y Tecnología en México. Es decir, busco analizar históricamente qué supuestos sobre Ciencia y Tecnología (CyT) inspiraron este programa. Si analizamos al PEI, desde una perspectiva histórica, constataremos que encarna, por un lado, la premisa que asocia a la ciencia y la tecnología con el desarrollo social y económico del país y, por el otro, los postulados que rezan que para generar ciencia, tecnología e innovación es necesaria la participación del sector productivo.

Como veremos a lo largo del capítulo en los diferentes programas, planes y leyes, conceptos como *desarrollo*, *progreso* y *modernización* han vertebrado sistemáticamente el discurso de las políticas públicas de CyT que precedieron y que dieron lugar al PEI. Siguiendo la perspectiva crítica de Escobar (1995), Wallerstein (2004) y Castro Gómez (2005), parto de considerar que estas nociones no son inocuas, es decir, que tienen implicaciones sobre la forma en la que se definen las prioridades y expectativas nacionales, en función de modelos teóricos que, cierta comunidad de estudiosos, han idealizado.

El análisis sobre las políticas públicas en Ciencia y Tecnología que antecedieron a la creación del PEI-PROINNOVA ha resultado ser un recurso muy útil para identificar las contradicciones y las continuidades con respecto de las prioridades y objetivos que han dirigido su diseño. De ese modo es posible reconocer, en el contexto económico y político nacional, la congruencia con la que un programa con sus características particulares se implementó y que, a diferencia de algunos de sus predecesores, no sólo mantuvo su vigencia por diez años consecutivos, sino que experimentó un crecimiento sistemático a lo largo de su existencia. Considero, en este sentido, que el PEI cristaliza las tendencias -iniciadas en la segunda mitad del siglo XX- de fomentar los procesos de desarrollo científico, tecnológico e innovación, por medio de financiamientos de origen público a la industria privada.

La reflexión que presento en este capítulo no pretende ser un análisis exhaustivo del discurso de las políticas públicas de Ciencia y Tecnología. Más bien, lo propongo como una herramienta que me permitió identificar el hilo narrativo que ha guiado la toma de decisiones en torno a la CyT en el país y que tiene implicaciones epistemológicas, políticas y económicas.

El periodo que comprende este análisis comienza entre las década de los años 60 y 70 del siglo XX, esta última aparece en la literatura como un parteaguas en las políticas de CyT en México, pues

si bien existieron intentos previos para regular estos rubros, fue en este periodo que la política pública se estableció de manera más formal (Cabrero, 2017).³¹ Entre otras acciones se constituyó el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) (Martínez & García, 2019) con el propósito de integrar a las instituciones tanto públicas como privadas que realizaran actividades de CyT con el sector privado y el social. Además, de acuerdo con Aboites (1994) es a partir de este momento que las políticas de CyT comienzan a tener relación directa con las estrategias económicas del país. Además, vale la pena recordar que la década de los 70 está marcada por la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología³².

Entre 1960 y 2015³³ he identificado el surgimiento de una plétora de decretos de ley –así como de derogaciones-, planes, programas, y fondos que, desde diferentes instancias –como el Conacyt, NAFIN³⁴ y el mismo Gobierno Federal- fueron modificando su orientación política e ideológica, de acuerdo con las coyunturas políticas y económicas y los intereses y objetivos sexenales, como veremos con más detalle más adelante. Así, en la década de los años 70 y en buena parte de la década de los 80, las políticas públicas en Ciencia y Tecnología estuvieron encauzadas a proteger a la industria nacional, con base en una estrategia de sustitución de importaciones pero luego, al final de la década, esta perspectiva fue sustituyéndose paulatinamente por una a favor de la reducción de límites arancelarios y con esto, un flujo más libre de importación de tecnología. En la década de los 90, vino el impulso “modernizador” con la apertura de los mercados y la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN³⁵), se modificaron sus prioridades y estrategias. A partir de la década que comenzó en el año 2000, el enfoque hacia la innovación científica y tecnológica se instaló y con este, el empuje por promover una vinculación más activa entre la industria y las universidades y centros de investigación, que si bien, había estado presente desde la década de los 70, en este periodo se concretó con base en programas como el PEI.

A pesar de las transformaciones –en ocasiones muy drásticas- destacan dos argumentos, que se complementan entre sí, y que, como veremos más adelante, han permanecido consistentes tanto a nivel de la ley como en los planes y programas de este periodo, sobre ellos profundizaré. Por un lado, la premisa que asocia al desarrollo científico y tecnológico con el desarrollo social y el económico³⁶

³¹ Enrique Cabrero fue director general del Conacyt durante el sexenio de Enrique Peña Nieto, de 2013 a 2018.

³² La creación del Conacyt, según Cabrero (2017), fue producto de un modelo planteado por la UNESCO.

³³ Si bien, el inicio de la periodización está justificado con los argumentos de Aboites (1994) y Cabrero (2017), el fin en el año 2015 tiene más que ver con el periodo de la investigación y de los datos que tuve disponibles para realizarla.

³⁴ Nacional Financiera, banco de desarrollo nacional.

³⁵ Con la elección de Donald Trump en Estados Unidos de América el TLCAN pasó por un proceso de renegociación que derivó en el T-MEC (Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá) firmado por los representantes de México, Canadá y Estados Unidos en octubre de 2018.

³⁶ Rosalba Casas señala en este sentido: que “desde los años treinta y más específicamente en los cuarenta, se plantea en el discurso oficial la preocupación por vincular el desarrollo científico y tecnológico con las necesidades socioeconómicas del

y que ha sido medular para el diseño de las políticas públicas de CyT en México. Según este argumento, el auge de la Ciencia y la Tecnología aproximaría a los “países en vías de desarrollo” al arquetipo de una sociedad más ‘desarrollada’, ‘ordenada’ ‘moderna’ (INIC, 1970; Casalet, 1995; Casas, 1997 y Romo, 2006). Veamos, por ejemplo, el documento de la *Política Nacional y Programas en Ciencia y Tecnología* emitido en 1970, por el Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC³⁷) que apunta: “la ciencia y la tecnología son ingredientes fundamentales del orden social” (INIC, 1970:95). Este postulado ha permanecido inamovible en prácticamente todos los instrumentos de política pública de los últimos años, aunque se han modificado con matices. Por ejemplo, en el *Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico y Científico 1984-1988 (PRONDETYC)*, que se planteó en el marco del Plan Nacional de Desarrollo, se señala la “importancia de la ciencia y la tecnología en el desarrollo, en el cual se subraya el carácter que tienen estas actividades en el progreso económico y cultural de las naciones y se identifican posibles mecanismos para aprovechar la ciencia y la tecnología en el esfuerzo por el desarrollo integral del país (DOF, 1984:4). Además, cabe destacar que esta premisa está frecuentemente sustentada en comparaciones con otros países, los ‘mas avanzados’ o ‘más desarrollados’ que se presentan como evidencia incontestable de la relación directa entre inversión en CyT y el ‘progreso’ de las naciones.

Como si fuera lógico, del anterior argumento, la política pública para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación otorga una importancia creciente a la participación de otros sectores de la sociedad, particularmente de la industria privada. De este modo, la participación trilateral, industria, academia y gobierno aparece sistemática e incrementalmente como parte de los objetivos prioritarios de las políticas de CyT. Hasta la década de los años 90, el impulso al involucramiento del sector productivo en las actividades de CyT y, sobre todo, a su relación con el sector académico, se planteó como un tema de transferencia de tecnología con el que se promovía, por un lado, que las empresas se acercaran a las universidades y centros de investigación para conocer sobre sus investigaciones y por otro, se motivaba a estas últimas a conocer las necesidades de la industria y a trabajar en consecuencia. Hay que señalar que el impulso de esta ‘vinculación’ está sustentado, de acuerdo con el contenido de las leyes y programas, en el argumento de que los países ‘industrializados’ han encontrado en esta estrategia una vía para alcanzar el ‘desarrollo’ en temas de ciencia y tecnología y, en general, en cuestiones económicas. Por ejemplo, en el *Programa Nacional de Ciencia y Tecnología 1995-2000*, durante el sexenio de Ernesto Zedillo se apuntaba:

Como muestra la experiencia de países más avanzados, el desarrollo científico de una sociedad influye de manera significativa, a mediano y

país, planteamiento que ha estado presente de manera continua en todos los planes que sobre ciencia y tecnología se han elaborado a partir de los años setenta, que sin embargo no ha logrado resolverse adecuadamente” (Casas, 1997:79-80).

³⁷ El INIC operó desde 1950 hasta la creación del Conacyt en 1970 (Retana, 2009).

largo plazo, en la capacidad de la economía para crear y absorber tecnologías más productivas. Esto, a su vez, repercute positivamente en la productividad y el ingreso nacionales. Por tanto, incrementa la capacidad para generar ahorro interno (PEF, 1995:9).

En este sentido, según Nadal (1977), Dagnino & Velho (1998), Velho (2005) y Fuentes (2009), las políticas públicas de CyT de ‘países industrializados’ han ejercido una fuerte influencia sobre los países ‘no industrializados’. Esto hunde sus raíces en una concepción lineal del “desarrollo”, una para la que los avances científicos y tecnológicos están directamente ligados al desarrollo económico y social. Alejandro Nadal propone, en este sentido: “en los orígenes de la política científica influye de manera notable la concepción lineal y diacrónica del proceso de desarrollo económico-social (se considera a la ciencia como un insumo que permitirá acelerar el paso de una etapa a otra en el proceso del “desarrollo”)” (1977:11-12).

En este sentido, considero que es fundamental visibilizar y problematizar este argumento ‘desarrollista’, raramente discutido en el contexto de las políticas públicas en CyT, que en el caso de México se ha concretado con la emulación de postulados teóricos y metodológicos; que no han considerado las condiciones materiales y políticas locales en su diseño. Visto en función de las estrategias políticas y económicas, estos discursos han promovido una forma de ‘modernización económica, científica y tecnológica’ que coloca a México -y al resto de países emergentes- en un espacio simbólica y económicamente rezagado, que puede revertirse con la adopción de modelos exitosos. Coincido, en este sentido, con el planteamiento de Arturo Escobar que mira al “desarrollo” como un concepto producido históricamente:

To see development as a historically produced discourse entails an examination of why so many countries started to see themselves as underdeveloped in the early post–World War II period, how “to develop” became a fundamental problem for them, and how, finally, they embarked upon the task of “un-underdeveloping” themselves³⁸ (Escobar, 1995:6).

Siguiendo esta línea, a continuación, haré entonces, un recorrido por cinco décadas de proyectos, propuestas e iniciativas oficiales a diferentes niveles, a manera de recordatorio de la enorme cantidad de propuestas, algunos fallidos, para dar cuenta de los supuestos económicos y políticos que las animaron y la lógica que, en el 2009 dio origen al PEI.

³⁸ Ver al desarrollo como un discurso producido históricamente implica un análisis sobre por qué muchos países comenzaron a verse a sí mismos como subdesarrollados en el periodo cercano a la post-Segunda Guerra Mundial, y cómo, finalmente, se aventuraron tras la tarea de “des-subdesarrollarse” a sí mismos (Traducción propia).

1.1 Las década de los 60 y 70, superar la dependencia científica y tecnológica

Como apunta de la Mothe (2003), la tendencia a colocar al conocimiento científico en el centro de las relaciones económicas ha significado un gran reto para los diseñadores de políticas públicas en los diferentes países y México no ha sido la excepción. En los primeros esfuerzos para hacerlo, de manera explícita, durante la segunda mitad del siglo XX, se diseñaron políticas públicas que buscaron atenuar los efectos de la *dependencia científica y tecnológica* del país, generada en la primera parte del siglo. Se pretendía así fomentar el desarrollo de la tecnología en la industria, atendiendo políticas económicas sobre la industria³⁹. Según Rebeca de Gortari, hasta la década de los 70 las empresas nacionales se veían en la necesidad cubrir sus requerimientos tecnológicos del extranjero (1997:142). Esta necesidad, según el Instituto Nacional de Investigaciones Científicas⁴⁰ (INIC), estaba cimentada, por un lado, en que los propietarios de la tecnología extranjera ejercían cierto control sobre las empresas que las adquirían, y por otro, en el poco interés que el sector industrial mostraba por invertir en investigación tecnológica (INIC, 1970:45).

En consecuencia, frenar la importación de tecnología extranjera para la operación de empresas (nacionales y extranjeras) y distribuir los estímulos de manera más selectiva que, hasta ese momento, se otorgaban sin discriminación de nacionalidad⁴¹, se convirtieron en prioridades para los diseñadores de políticas en Ciencia y Tecnología en este periodo. El siguiente fragmento del *Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología* de 1976 pone de manifiesto esta tendencia.

Para lograr la autodeterminación tecnológica, se propone el establecimiento de un patrón de desarrollo tecnológico autónomo, consistente en un nuevo modelo tecnológico y en una nueva organización de la práctica tecnológica. Este nuevo patrón exige: evitar la importación de tecnología inadecuada para el país; propiciar la adaptación y mejoramiento de la tecnología importada; estimular el desarrollo de tecnología adecuada; procurar especialmente, el desarrollo tecnológico de los sectores, grupos de productores, zonas y recursos que hayan sido desatendidos; y fomentar el desarrollo de tecnología que no deteriore el medio ambiente (Conacyt, 1976:XIV).

Destaca también que, en las políticas públicas en esta década, existía ya un reconocimiento explícito de la escasa vinculación de la industria con las instituciones de educación superior en esta materia, situación que, considerada como un problema sustantivo, buscaba revertirse por medio de la política

³⁹ Por ejemplo, la Ley de Propiedad Industrial (1942-1976) que promovía la protección de monopolios de innovación –por medio de las patentes- fuera de las fronteras de los países ‘industrializados’ y Ley de Industrias Nuevas y Necesarias (1955 y derogada en 1975) que amparaba franquicias fiscales para el establecimiento de nuevas actividades industriales.

⁴⁰ El INIC fue creado en 1950 y luego fue sustituido por el Conacyt en 1970.

⁴¹ En este sentido, Nadal señala que en ese periodo “cualquier empresa puede beneficiarse de estos estímulos, independientemente de la rama industrial en la que opera y aun cuando la participación extranjera en su capital social sea del 49%” (1977:54).

pública. Así quedó establecido en el documento de Política Nacional del INIC que señala: “La falta de vinculación entre las instituciones de educación superior y la industria, lo que hace nugatorio el esfuerzo de las primeras en materia de ciencia y tecnología para los fines del desarrollo industrial” (INIC, 1970:36). También en el *Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología* de 1976 se identificaba este problema:

Se destaca la desvinculación de las instituciones de investigación del sistema productivo, lo cual se explica, en buena medida, por la dependencia tecnológica del exterior y el predominio de las empresas transnacionales en las ramas tecnológicas más dinámicas. Todo esto se traduce en una escasa demanda de tecnología y conocimientos de las instituciones nacionales (Conacyt, 1976:XIII).

Como veremos a lo largo de la tesis, la preocupación por la poca participación del sector productivo en el campo científico y tecnológico fue una constante hasta el final de la década de los años 2000 y se cristalizó con la puesta en marcha del PEI en 2009, programa que nació con el objetivo de otorgar financiamientos de manera directa a empresas que realizaran actividades de ciencia, tecnología e innovación y en el que se ha privilegiado particularmente la vinculación con Instituciones de Educación Superior y Centros Públicos de Investigación.

Así, en la década de los años 70, a nivel federal, se implementaron leyes⁴² que buscaron, por un lado, fortalecer el desarrollo tecnológico en la industria nacional y por otro, distribuir –de manera más ‘proporcionada’⁴³– la tarea de financiar la investigación científica y tecnológica entre los actores involucrados. Parte de estas políticas se orientaron hacia la industria privada, que hasta ese momento era percibida como un actor indiferente frente a estos rubros. Entre la década los años 70 y 80, ese sector contribuía al gasto nacional en Ciencia y Tecnología entre el 11 y el 15% (INIC, 1970 y Márquez, 1982). Para establecer un punto de comparación y dar una idea de la magnitud de este porcentaje y de cómo ha cambiado en los últimos años, de acuerdo con cifras del Conacyt, en 2016, este porcentaje fue de 20.67% (Conacyt, 2017a:21).

Además, se pusieron en marcha mecanismos financieros de fomento industrial y mecanismos fiscales que funcionaron como fideicomisos provenientes de la banca privada y la banca mixta que tuvieron el objetivo de “impulsar el desarrollo de una capacidad tecnológica nacional” (Conacyt, 1976:268). De estos mecanismos destacan el *Fondo para el Fomento de las Exportaciones de Productos Manufacturados* (FOMEX), creado en 1963 y que tenía como objetivo “otorgar créditos y

⁴² Con respecto a la legislación tenemos, la Ley sobre el Registro de la Transferencia de Tecnología y el Uso y Explotación de Patentes y Marcas (1972), La Ley para Promover la Inversión Mexicana y Regular la Extranjera (1973) y la Ley de Inveniones y Marcas (1976).

⁴³ “Se planteó como objetivo que la industria debería asumir un porcentaje sensiblemente mayor al 15% que hoy eroga, como ocurre en todos los países con un sistema de investigación adecuadamente integrado al sector productivo donde la cifra supera el 50%” (Márquez, 1982:52).

garantías financieras para el desarrollo y la venta de tecnología y servicios técnicos al exterior” (Márquez, 1982:74). Otro de sus propósitos fue “financiar las operaciones de exportación de productores nacionales, protegerlos de los riesgos implícitos en este tipo de operaciones; apoyar la sustitución de importaciones y ayudar a los exportadores de tecnología y servicios” (Nadal, 1977:266). En 1971, se creó el *Fondo Nacional de Equipamiento Industrial* (FONEI⁴⁴), un fideicomiso del Banco de México que tenía el objetivo de apoyar, por medio de créditos, a proyectos industriales de la industria nacional prioritaria (Nadal, 1977 y Márquez, 1982). En 1972 se creó el *Fondo Nacional de Fomento Industrial* (FOMIN), que, administrado por Nacional Financiera (NAFIN), ofrecía a las empresas, asistencia técnica, administrativa, legal y financiera. En 1978 se estableció el *Fondo Nacional de Estudios de Preinversión* (FONEP), constituido con recursos del Gobierno Federal y del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y que tuvo el objetivo de “poner al servicio del inversionista que así lo solicite los medios financieros y técnicos para la realización del estudio de preinversión que requiera” (Conacyt, 1976:268).

En 1976, durante la administración de Luis Echeverría, se elaboró el *Plan Nacional Indicativo de Ciencia y Tecnología* cuyo objetivo era “alcanzar un desarrollo científico no imitativo, una autonomía cultural y una autodeterminación tecnológica” (Santuario, 2011:34), bajo la premisa de que “el rápido desarrollo de la ciencia y de la tecnología en los países industrializados, en las últimas décadas, ha llegado a ser factor esencial de su predominio político, económico y cultural sobre los países menos desarrollados (Conacyt, 1976:1). Sin embargo, a decir del mismo Santuario (2011) estos propósitos no tuvieron ningún efecto real, debido al cambio de administración a nivel federal.

En efecto, dos años después, bajo la administración de José López Portillo, en 1978, se implementó el *Programa de Ciencia y Tecnología*, en cuya redacción participó tanto la comunidad científica, como el sector público y el sector privado (Flores, 1983). Una de las principales diferencias de este Programa con respecto de su predecesor, fue que la política de autodeterminación tecnológica comenzaba a quedar atrás, a favor de una postura más abierta con respecto a la circulación de tecnología extranjera, como quedó establecido en la documentación oficial:

El rápido avance tecnológico actual hace que exista una marcada interdependencia de todos los países; interdependencia que se acentúa en aquellos en vías de desarrollo como el nuestro, lo que nos obliga a adoptar los mecanismos legales apropiados para gozar de las contribuciones y experiencias tecnológicas y administrativas provenientes del exterior, sin que se afecte nuestra economía en forma desfavorable (Conacyt, 1978:30-31).

⁴⁴ El FONEI logró establecer cierta continuidad y para 1985 había apoyado 154 proyectos de 33 empresas (70% de las cuales fueron empresas medianas) (de María, 2012).

De este periodo, me interesa destacar al programa *Riesgo Compartido*, puesto en marcha por el Conacyt en 1979 y que tuvo la finalidad de actuar como “incentivo para que las empresas mexicanas optaran por contratar servicios de investigación y desarrollo tecnológico dentro del país, asumiendo la institución y la empresa de manera conjunta la responsabilidad del proyecto por desarrollar” (Flores, 1983:779). Además, según De María (2002), el objetivo de promover la contratación de servicios nacionales de este programa estuvo orientado a vincular al sector académico. Este programa es particularmente relevante porque, de acuerdo con Luis Torreblanca⁴⁵, este puede identificarse como el antecedente más remoto del PEI, en términos del fomento a la vinculación entre la industria y las IES (Trelles, 2013).

El mecanismo del programa *de Riesgo Compartido* contemplaba la participación financiera de Conacyt en el costo de las investigaciones hasta en un 75%, para el caso de pequeñas y medianas empresas. El monto recibido sería devuelto a la institución únicamente en el caso de que el proyecto fuera exitoso (De María, 2002). En este sentido, Héctor Mayogoitia, director del Conacyt de diciembre de 1982 a mayo de 1988, afirmó que durante su administración se destinó una buena parte del presupuesto de Conacyt para este programa, justificado en razón de que muchas de estas inversiones se recuperaron debido al éxito de los proyectos.

50% al desarrollo tecnológico, especialmente para un programa de riesgo compartido con las empresas, enfocado a la elaboración de estudios de problemas de innovación. Con este último, Conacyt recuperó muchísimo dinero de sus inversiones; la mayoría de los casos de apoyo fueron exitosos (2011:s/p).

Con todo, es importante traer a cuenta lo que afirma Jaime Aboites: en esta década (la de los años 70) faltó vincular a la industria con los centros gubernamentales de investigación y desarrollo. En este sentido, el autor señala, en este sentido, que entre 1976 y 1982, sólo el 4% de los proyectos de las universidades más importantes del país se vinculaban con empresas (1984:782).

1.2 La década de los 80 y el camino a la modernización

En la década de los años ochenta podemos identificar dos momentos marcados no sólo por los cambios de administración sino por importantes coyunturas económicas, como la crisis de 1982. Antes de la crisis, todavía en el sexenio de José López Portillo, se implementó el *Plan Global de Desarrollo* (1980-1982) que dirigió la planeación general de esa administración; ahí se planteó como eje central el desarrollo de “instrumentos que estimulen al sector productivo a impulsar la innovación tecnológica, a reorientar las decisiones de las unidades productivas hacia la solución de problemas

⁴⁵ Luis Torreblanca Rivera fue el encargado de la Dirección Adjunta de Desarrollo Tecnológico e Innovación del Conacyt en el sexenio de Enrique Peña Nieto.

prioritarios o estratégicos” (Márquez, 1982:70). Este plan, sin embargo, no tuvo gran alcance, pues se proyectó sólo para dos años, los últimos de esta administración.

Ya en el sexenio de Miguel de la Madrid, en 1985, en medio de la crisis económica, se implementó, en un primer momento, el *Programa Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico 1984-1988* (PRONDETYC)⁴⁶ con el que, por un lado, se procuró continuar con una política que reconociese la relación entre el desarrollo de CyT y el progreso económico y social y por otro, se manifestase explícitamente la necesidad de vincular al sector productivo con el científico y tecnológico. En este sentido, según Chavero, “El PRONDETYC resulta un programa sugestivo y prometedor porque establece con bastante claridad objetivos, estrategias y líneas de acción para estrechar y facilitar los vínculos de los elementos que componen tanto el sistema nacional de ciencia y tecnología como el aparato productivo” (1984:13).

Con respecto a la relación directa que se establece entre el desarrollo de la ciencia y la tecnología y el desarrollo económico, en la introducción del programa se lee:

La relación ciencia tecnología-producción pone de manifiesto la necesidad de planear el desarrollo de la ciencia y la tecnología juntas y hacerlo de acuerdo con los propósitos y estrategias globales del desarrollo económico y social, de suerte que el poder de la ciencia y la tecnología se use en la solución de los graves problemas de producción y de bienestar social y cultural que afectan al país (PRONDETYC, 1984: s/p).

También en 1985 se promulgó la *Ley para Coordinar y Promover el Desarrollo Científico y Tecnológico* en la que se plasmó la idea de “promover y fomentar la participación de los sectores social y privado en la generación, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos para apoyar el desarrollo nacional” (DOF, 1985:13), organizados en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. En concordancia, se establecieron las bases para la implementación de estímulos fiscales a “empresas mexicanas para la generación, adquisición y utilización de tecnología” (DOF, 1985:15).

En este espíritu, en 1987 -todavía en el sexenio de Miguel de la Madrid-, se publicó el ‘Decreto que establece los estímulos fiscales para fomentar la investigación, el desarrollo y la comercialización de tecnología nacional’ en el que se plantea como urgente:

Promover el desarrollo tecnológico nacional para avanzar en el cambio estructural y propiciar la reconversión de la planta industrial, a fin de incrementar su productividad y competencia generar productos y procesos apropiados a los requerimientos del país, disminuir la dependencia tecnológica del exterior y estar en mejores condiciones de aprovechar la gradual apertura de la economía (DOF, 1987:3).

⁴⁶ Este Programa se instituyó en el marco del Programa Nacional de Desarrollo (1983-1988).

Según el decreto que los instituye, los estímulos fiscales consistían en “créditos contra impuestos federales⁴⁷” para empresas dedicadas exclusivamente a las “actividades de investigación y desarrollo tecnológico, asistencia tecnológica, adaptación y asimilación de tecnología y a la producción de ingeniería básica (1987:3).

Asimismo, en este decreto vuelve a enfatizarse la necesidad de disminuir la dependencia tecnológica del exterior que, como vimos, parecía haber tenido menos relevancia en los planes y programas anteriores, y que en este momento se planteó como estrategia para estar en mejores condiciones de aprovechar la gradual apertura de la economía (DOF, 1987:3).

1.3 La década de los noventa, la modernización y la apertura de los mercados

A fines de los ochenta y principio de los años 90, bajo la administración de Carlos Salinas de Gortari (1988-1994) se perfila una política de apertura al mercado internacional con una tendencia discursiva hacia la *modernización* (Casas, 1997). En este tenor, se implementó el *Plan Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica*⁴⁸ para el periodo 1990-1994, que planteó explícitamente la necesidad de promover financiamientos para que la industria privada participara en los procesos de Ciencia y Tecnología. Además, se pretendía promover la competitividad del sector productivo en el contexto de apertura económica (Chavero 1990). Según de María (2002), la implementación de esta política se vio reflejada en un importante incremento de las exportaciones, pero esto sólo sucedió entre las empresas grandes, dejando atrás a las pequeñas y medianas empresas que no pudieron incorporarse, por las condiciones macroeconómicas dictadas por el mercado global.

En este contexto se instauraron programas que Rosalba Casas ha clasificado en tres rubros: a) mecanismos diseñados por el gobierno para vincular a las IES con la empresa; b) mecanismos concertados entre el gobierno, las empresas y las IES que plantean explícitamente la vinculación, y c) otros mecanismos de fomento de política industrial y de innovación tecnológica, que indirectamente repercutirían sobre la vinculación (1997:97).

Uno de los ejemplos que ilustra la primera categoría es el *Programa de Enlace Academia-Empresa* (PREAM), que nació en 1991 y que, como su nombre lo indica, tuvo la misión de “estimular y apoyar iniciativas factibles de vinculación entre las empresas, las universidades y los centros de investigación cuya finalidad sea la capacitación de personal de las empresas y/o el desarrollo de investigación tecnológica aplicable al sector privado en atención a sus necesidades” (Casas,

⁴⁷ Los créditos se otorgaban de la siguiente forma: 20% de exención al monto de inversión por la adquisición de maquinaria y equipo; 20% al monto de la inversión en construcción de edificios e instalaciones y 100% sobre el Impuesto Global de las Empresas (Decreto que establece los estímulos fiscales para fomentar la investigación, el desarrollo y la comercialización de tecnología nacional, 1987:5).

⁴⁸ Alrededor de este periodo y en este tono ‘modernizador’ se implementó el Programa de Modernización Educativa 1988-1994, que buscó, de acuerdo con Luna (1995:42) “el estrechamiento de las relaciones entre economía y conocimiento”.

1997:102). En el segundo rubro tenemos al *Fondo para el Fortalecimiento de las Capacidades Científicas y Tecnológicas Estratégicas* (FORCCYTEC), que contemplaba la vinculación con las IES como un apoyo para la creación de centros de investigación privado (Casas, 1997). Este programa se caracterizó por su cualidad no asistencial, pues los apoyos se otorgaron por medio de operaciones crediticias a las que se aplicaron tasas de interés reales para su repago (Casalet, 1995:106).

Sobre la última categoría se encuentra por un lado al *Fondo de Investigación y Desarrollo para la Modernización Tecnológica de México* (FIDETEC) que otorgaba financiamiento a las empresas que buscaran modernizar su planta productiva (Casas, 1997). Este fondo, considerado de riesgo, apoyó empresas que propusieran proyectos de desarrollo tecnológico en una etapa precomercial. Los recursos del fondo podían utilizarse desde la etapa de innovación y pruebas, hasta la maduración del proyecto (Casalet, 1995:106). Por otro lado, se ubica el *Programa para la Modernización y el Desarrollo de la Industria Micro, Pequeña y Mediana*⁴⁹ también implementado en 1991 (de María, 2002), con el objetivo de “contribuir a superar los problemas operativos y de mercado y favorecer la instalación, operación y crecimiento de estas instituciones” (de las micro, pequeñas y medianas empresas” (DOF, 1991:4).

Por último, es importante mencionar que en este periodo desaparecieron programas como FONEI y FOGAIN, que tuvieron su auge entre los años setenta y ochenta. Además, se derogaron y modificaron leyes que habían empujado el desarrollo tecnológico de las empresas mexicanas⁵⁰, para así, abrir legalmente el paso al *Tratado de Libre Comercio con América del Norte* (TLCAN) que entró en vigor en 1994 (de María, 2002).

1.4 El principio del siglo XXI y el ajuste de políticas públicas en Ciencia y Tecnología en tiempos de libre mercado

La fuerte orientación hacia la apertura de los mercados que marcó el sexenio de Salinas de Gortari provocó un desajuste económico que el gobierno de Ernesto Zedillo (1994-2000) buscó atenuar. En términos de política en CyT se plantearon algunos programas que concibieron explícitamente la vinculación entre el sector productivo y el académico, científico y tecnológico.⁵¹ A saber, el *Programa de Ciencia y Tecnología* (1995-2000) en el que se reconoció plenamente la necesidad de coordinar al sector privado, a las IES y centros de investigación y al gobierno –bajo la figura del

⁴⁹ Este programa estuvo enmarcado en el Programa de Modernización Industrial y Comercio exterior (1990-1994) de María (2002).

⁵⁰ Se derogó la Ley sobre la Transferencia de Tecnología y el Uso y la Explotación de Patentes y Marcas y se reformaron la Ley para Promover la Inversión Mexicana y Regular la Extranjera y la Ley de Patentes (de María, 2002).

⁵¹ De estos destacan, la Red de Centros Regionales para la competitividad Industrial (CRECE) en 1996, el Comité Nacional de Productividad e Innovación Tecnológica (COMPITE) EN 1997 y el Programa de Desarrollo de Proveedores NAFIN de 1999.

Conacyt. En este programa también se señalaba que los mecanismos hasta entonces coordinados tanto por NAFIN como por Conacyt (FIDETEC, FORCECYT y PRAEM) habían sido poco exitosos. Tres razones se citan: 1) la falta de inversión provocada por la crisis económica, 2) una reglamentación problemática y 3) el tamaño de los fondos (de María, 212:43).

Por parte del Conacyt, en este periodo se creó el *Programa de Conocimiento e Innovación* con tres grandes líneas de acción: la *Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica* de 1999, en la que se crea un sistema de fondos, el *Programa de Vinculación* que promovía “el uso de capacidades científicas y tecnológicas existentes en el país en apoyo a la innovación y modernización tecnológica de las empresas y los programas de apoyo a la modernización tecnológica (de María, 2002:45). Según Cabrero (2017) la *Ley de Fomento* tuvo poca oportunidad de desarrollarse plenamente, puesto que su implementación coincidió con la transición gubernamental a nivel federal por la que, en el año 2000, Vicente Fox llegó a la presidencia como candidato de oposición.

Según el mismo Cabrero (2017), entre los aciertos de las políticas de CyT que se diseñaron e implementaron entre 1988 y el 2000 destacan, por un lado, los mecanismos novedosos de vinculación y por otro, la modernización tecnológica que fungió como eje de los instrumentos creados en este sentido.

1.5 Las políticas de Ciencia y Tecnología en un periodo de transición gubernamental

Durante el gobierno de Vicente Fox (2000-2006) se presentó el *Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006* (PECYT) con el que el Gobierno Federal se planteaba la meta de incrementar la inversión en Investigación y Desarrollo hasta el 1% del PIB, que estaría compuesto en un 60% por el gobierno federal y el resto por el sector privado (Santuano, 2011). Además, el programa buscó vincular, de manera directa, el desarrollo de Ciencia, Tecnología e Innovación con la competitividad nacional, para lo que se diseñaron diferentes instrumentos que buscaron apoyar el emprendimiento tecnológico y el subsidio a las actividades de investigación y desarrollo (Cabrero, 2017).

En el 2002, con la promulgación de la *Ley de Ciencia y Tecnología*⁵², se estipula explícitamente el impulso que, desde el Estado, se otorga a la vinculación industria-academia-gobierno, como se lee en la Fracción 11, del Artículo 2°:

Promover el desarrollo y la vinculación de la ciencia básica y la innovación tecnológica asociadas a la actualización y mejoramiento de la calidad de la educación y la expansión de las fronteras del conocimiento, así como convertir a la ciencia y la tecnología en un elemento fundamental de la cultura general de la sociedad (DOF, 2002:65).

⁵² Además de la Ley de Ciencia y Tecnología, el énfasis por la vinculación entre la industria, la academia y el Conacyt está legalmente estipulado en el 6to Estatuto Orgánico del Conacyt de 2013.

Para estos efectos, con esta misma ley se pusieron en marcha instrumentos que buscaron vincular al sector productivo con el sector académico, por medio del Conacyt.⁵³ Según Dutrénit (2013), se pusieron en marcha 17 fondos sectoriales y 32⁵⁴ fondos mixtos. Los *Fondos Mixtos* (FOMIX⁵⁵), fideicomisos constituidos por aportaciones tanto de los diferentes estados, como del Conacyt (López Rivas, 2015) y que se mantenían vigentes en 2019 permiten a las diferentes Entidades Federativas “destinar recursos para investigaciones científicas y desarrollos tecnológicos orientados a resolver problemáticas estratégicas definidas por el propio Estado con la coparticipación de recursos federales” (Mungaray *et al.*, 2013:44).

Por otro lado, los fondos sectoriales aún vigentes en 2020 funcionan, de manera similar que los FOMIX, como fideicomisos conformados, en este caso, por aportaciones del Conacyt y de entidades gubernamentales, por ejemplo, el Fondo Conacyt-SENER/hidrocarburos, de la Secretaría de Energía o el fondo SEP-Conacyt, investigación básica. En 2015, había 30 fideicomisos de esta naturaleza, constituidos para los Fondos Sectoriales (López Rivas, 2015).

En este periodo, en 2001, también se implementó el programa AVANCE que tenía el objetivo de fomentar la explotación comercial de desarrollos científicos y tecnológicos. Este programa fue cancelado en el sexenio de Felipe Calderón en 2010 (Cabrero, 2017).

Por último, hay que destacar la implementación de Programa de Estímulos Fiscales al Gasto en Investigación y Desarrollo de Tecnología de las Empresas Privadas en México (EFIDET), que operó entre 2001 y 2008 y que otorgaba créditos fiscales de hasta 30% del gasto en Ciencia y Tecnología a proyectos, planteados por empresas y evaluados por el Conacyt (Pastor *et al.*, 2015). Este programa generó críticas por sus limitados resultados, dado que, según Unger, (2011) y Pastor *et al.*, (2015), estos estímulos beneficiaron a sectores muy específicos y acotados de la industria, esto es, a empresas grandes y de sectores maduros que, de entrada, ya contaban con la infraestructura para realizar desarrollos tecnológicos. En este sentido, Pastor *et al.*, (2015) señalan que el 70% de las empresas beneficiadas, fueron empresas medianas y grandes y que esta distribución se dio en detrimento de las empresas micro y pequeñas que se encontraban ya en una desventaja estructural.

⁵³ Sección IV, Fondos, artículos 24 al 28 (Ley de Ciencia y Tecnología, 2002).

⁵⁴ En 2015 estaban constituidos 35 FOMIX (uno por cada Entidad Federativa, además uno para Ciudad Juárez, Chihuahua, uno para La Paz, Baja California y otro para la ciudad de Puebla en Puebla (Conacyt 2015 en López-Rivas, 2015:39).

⁵⁵ El porcentaje de proyectos aprobados por FOMIX fue en 2005 de 43%, mientras que para 2009 fue de 59% (Mungaray *et al.*, 2013),

1.6 El sexenio de Felipe Calderón y la aparición del PEI

En el sexenio de Felipe Calderón (2006-2012) se implementaron instrumentos que, enmarcados en el *Plan Nacional de Desarrollo* (PND) 2007-2012, dieron continuidad a las metas delineadas en los sexenios pasados: lograr más participación del sector industrial en el desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación y así elevar la participación nacional activa en el nivel internacional.

De estos instrumentos, destacamos, por un lado, el *Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología* (FONCICYT), implementado en 2007 con el objetivo de apoyar y promover actividades científicas y tecnológicas y de innovación de alto impacto, que contribuyeran al desarrollo nacional e internacional (Cabrero, 2017).

Un año más tarde, en 2008 se aprobó el *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación* que reconocía que la Investigación Científica y el Desarrollo Tecnológico son precursores esenciales del crecimiento económico y que para su desarrollo era fundamental impulsar los vínculos colaborativos entre científicos, tecnológicos, académicos e industriales (PECiTI, 2008).

En el contexto del PECiTI, se creó e implementó, en 2009 y como respuesta a una recomendación de la OCDE⁵⁶, el *Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación* (PEI), que ha sido, quizás el programa que encarna, de manera más clara los preceptos que se han venido gestando desde la década de los 70. Es decir, impulsa la vinculación entre las Instituciones de Educación Superior y Centros Públicos de Investigación con el sector productivo privado, y pretende fomentar la inversión activa de las empresas en la generación de Ciencia y Tecnología. El PEI ha recogido en sus lineamientos la premisa que asocia al desarrollo económico, científico y de innovación con el desarrollo del país basado en la incorporación del sector productivo en los quehaceres científicos, tecnológicos y de innovación, por medio de las inversiones, motivadas por los financiamientos gubernamentales -directos y a fondo perdido⁵⁷- que ofrece a las empresas para el desarrollo de proyectos de innovación.

De acuerdo con los lineamientos oficiales, el PEI tiene el objetivo de “incentivar y promover el crecimiento y la competitividad de las empresas”. Es importante subrayar que estos apoyos son complementarios, por lo que no sustituyen la inversión de las empresas. Existen tres modalidades del programa: a) INNOVAPYME (Innovación tecnológica para las micro, pequeñas y medianas

⁵⁶ En 2009, la OCDE, a petición del Conacyt emitió el documento “OECD reviews of innovation policy: Mexico” con una evaluación exhaustiva de las políticas de Innovación implementadas por el gobierno mexicano en las últimas décadas. Además, se plantearon diversas recomendaciones, entre las que se puede leer explícitamente, la sugerencia de por un lado, reducir los estímulos fiscales y por otro, incrementar el volumen directo de apoyo a las empresas, por medio de esquemas de apoyo competitivo que proveyeran de recursos en la forma de fondos aparejados, préstamos subsidiados y en ciertos casos, de subvenciones directas (*grants*). Se recomendaba asimismo, dar bonos extra en proyectos colaborativos.

⁵⁷ Esto quiere decir que los fondos no tienen una política directa de retorno, como en el caso del programa de Riesgo Compartido que vimos anteriormente.

empresas), b) INNOVATEC (Innovación tecnológica para las grandes empresas) y c) PROINNOVA (Proyectos en red orientados a la innovación) (Conacyt, 2015).

De entre estas modalidades, me he interesado trabajar con el PROINNOVA porque es la única modalidad que exige a las empresas proponentes vincular sus proyectos de investigación con por lo menos dos instituciones de investigación, ya sean IES –que pueden ser privadas o públicas- o Centros Públicos de Investigación (CPI). Si bien, tanto en INNOVAPYME como en INNOVATEC, existe la posibilidad de vinculación, sólo PROINNOVA lo exige de manera obligatoria. De este modo, en los lineamientos oficiales del PROINNOVA se plantea que el objetivo principal es:

Fomentar y gestionar el flujo de conocimiento entre los actores del SNCYT⁵⁸, mediante el otorgamiento de apoyos económicos al sector productivo que fehacientemente realice actividades relacionadas a la investigación y desarrollo tecnológico y que incentiven la creación y permanencia de redes de innovación o alianzas estratégicas para el desarrollo de proyectos de IDTI⁵⁹ en campos precursores del conocimiento y se traduzca en productos, procesos o servicios de alto valor agregado con impacto regional o sectorial y social (Conacyt, 2008:3).

El estímulo del PEI-PROINNOVA está disponible a nivel nacional, para empresas que tengan registro en el Reniecyt (Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas⁶⁰) y que en sus propuestas se vinculen a por lo menos dos instituciones de investigación, ya sea IES, CI o una de cada una. Es importante señalar, para estos efectos, la vinculación se entiende como “una colaboración formal entre una IES y/o CI y una empresa para realizar actividades de IDTI” (Conacyt, 2013).

1.6.1 Objetivos del PEI

En primer lugar, destaca que los objetivos, tanto generales como específicos del programa se han mantenido, prácticamente intactos en este periodo. Así, de acuerdo con los lineamientos generales del Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (PEI), este tiene el objetivo de “incentivar a nivel nacional, la inversión de las empresas en actividades y proyectos relacionados con la investigación, desarrollo tecnológico e innovación, a través del otorgamiento de estímulos complementarios, con la finalidad de generar nuevos productos, procesos y/o servicios de alto valor agregado” (Conacyt, 2011a:2). Aunque ya la mencioné, quiero recalcar la cualidad de complementariedad que tiene el programa, pues indica que estos apoyos no tienen el propósito de sustituir la inversión de las empresas en la realización de estos proyectos.

⁵⁸ Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología

⁵⁹ Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (IDTI)

⁶⁰ Este registro alberga la información de las instituciones que han sido o que buscan ser sujetos de apoyo del Conacyt.

Por otro lado, entre 2009 y 2015 los objetivos específicos del PEI han permanecido, prácticamente inamovibles. Estos son:

1. Fomentar el crecimiento anual de la inversión el sector productivo nacional en IDTI.
2. Propiciar la vinculación de las empresas en la cadena del conocimiento “educación-ciencia-tecnología-innovación” y su articulación con la cadena productiva del sector estratégico que se trate.
3. Formar e incorporar recursos humanos especializados en actividades de IDTI en las empresas.
4. Generar nuevos productos, procesos y servicios de alto valor agregado y contribuir con esto a la competitividad de las empresas.
5. Contribuir a la generación de propiedad intelectual en el país y a la estrategia que asegure su apropiación y protección.
6. Ampliar la base de cobertura de apoyo a empresas nacionales desde una perspectiva descentralizada.
7. Fomentar la creación de empleos de alta calidad⁶¹ (Conacyt, 2009b:2; 2010:1-2; 2011b:1-2; 2012:1-2; 2013b:1; 2014a:2 y 2015b:3).

Con base en estos objetivos podríamos concluir que si bien, el PEI considera importante el papel de las Instituciones de Educación Superior y los Centros de Investigación para el logro de proyectos de innovación (apenas en dos de sus objetivos específicos, el 2 y el 3), el acento del programa está puesto en coadyuvar al sector productivo privado en la generación de insumos tecnológicos que les permitan incrementar su competitividad en el mercado. No obstante, como constataremos más adelante, en la práctica el PEI ha conseguido colocarse, según el propio Conacyt, como un mecanismo cuya prioridad es la vinculación con estas instituciones. En otras palabras, el PEI ha resultado ser un programa, cuyas particularidades nos permiten preguntarnos por el significado de la investigación científica y la innovación tecnológica en la relación que, en la práctica, se establece entre el sector académico y la industria privada en la actualidad.

1.6.2 Proceso de evaluación de las propuestas de proyectos PEI-PROINNOVA

Entre 2009 y 2015 el proceso de evaluación del programa no sufrió cambios significativos, con excepción de algunas precisiones que se agregaron, específicamente a partir de 2013, el procedimiento ha sido el mismo. Esto es, las propuestas son sometidas a evaluación a cargo del

⁶¹ Este objetivo fue eliminado a partir de la convocatoria de 2012 y hasta 2015.

Subcomité de Evaluación Estatal (SEE⁶²), de la Entidad Federativa en la que la empresa declaró que se llevará a cabo el proyecto. Según los Términos de Referencia (TR) de cada una de las convocatorias, estos proyectos podrán, asimismo, ser evaluados indistintamente por el Subcomité de Evaluación Nacional⁶³ (SEN⁶⁴). Ambos subcomités echarán mano de tres evaluadores inscritos en el Registro Conacyt de Evaluadores Acreditados (RCEA⁶⁵) para evaluar si los proyectos sometidos cumplen con los requisitos establecidos en las convocatorias respectivas (Conacyt, 2013). En este punto tanto el SEE como el SEN, emitirán, con base en la congruencia entre las propuestas y las convocatorias, un dictamen recomendando las propuestas de mayor calidad y potencial y será el Comité Técnico Intersectorial⁶⁶ (CTTI) validará las resoluciones (Conacyt, 2011).

1.6.3 Porcentajes de apoyo, la importancia de la vinculación

Los recursos que se distribuyen por medio del PEI provienen del Gobierno Federal y se ejercen por conducto del Conacyt, deberán “utilizarse sólo en gastos elegibles asociados a actividades de IDTI” (Conacyt, 2013:9). Es importante mencionar que los montos otorgados están siempre sujetos a la disponibilidad presupuestal del programa⁶⁷.

En el periodo que trabajo en esta investigación (2009-2015), los topes de financiamiento ofertados por el Conacyt, con base en el tamaño de empresa y la modalidad de PEI cambiaron significativamente. En términos de los topes máximos para el apoyo de proyectos, tenemos que en los casos de INNOVAPYME y de PROINNOVA, estos aumentaron una única vez -en 2010- y pasaron, en primer caso, de 18 millones de pesos en 2009, a 21 millones a partir del 2010 y hasta el

⁶² El Subcomité de Evaluación Estatal (SEE) es el órgano colegiado encargado de hacer promoción al Programa, de evaluar las propuestas correspondientes a la circunscripción geográfica que le corresponde a su Entidad Federativa y de elaborar la lista con los proyectos aprobados, no aprobados y pertinentes. El SEE está conformado por: un representante del Gobierno del Estado, el titular del Consejo u Organismo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación o su equivalente, un representante del sector académico local, un representante del sector académico local y un servidor público del Conacyt (Conacyt, 2011).

⁶³ Entre 2009 y 2012 este subcomité se llamó Subcomité de Evaluación Central (SEC).

⁶⁴ El SEN es el órgano colegiado responsable de la planeación general del Programa, la formulación de propuestas de convocatorias, portafolios de proyectos a aprobar, y del listado de proyectos susceptibles de finiquito. Este subcomité está formado por: el titular de la Dirección Adjunta de Desarrollo Tecnológico e innovación, un servidor público del Conacyt, un representante del sector empresarial, un representante del sector científico-tecnológico y un representante de la Secretaría de Economía.

⁶⁵ Este registro reúne los perfiles de expertas y expertos en las diferentes áreas de conocimiento y sirve como base para la asignación de evaluadores “de propuestas derivadas de las convocatorias de fondos y programas del Conacyt” (Conacyt, 2019:s/p).

⁶⁶ El CTTI es el “órgano colegiado responsable de las decisiones estratégicas, la aprobación de los contenidos generales de las Convocatorias y demás instrumentos del Programa, así como de la aprobación de los criterios de selección, de formalización, cierre y evaluación del programa” (Conacyt, 2011a:4). El CTTI está integrado por 6 miembros propietarios: el Conacyt (que lo presidirá), la Secretaría de Economía, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la Secretaría de Educación Pública (SEP), el Presidente de la Asociación Mexicana de Secretarios de Desarrollo Económico y el Presidente de la Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología (Conacyt, 2011a:5).

⁶⁷ Además, según los lineamientos del PEI (2011), ningún apoyo podrá exceder el 5% del total del presupuesto total del programa.

2015. En el caso de PROINNOVA, el tope máximo pasó de 21 millones en 2009 a 27 millones desde 2010 y hasta 2015. La modalidad INNOVATEC (dirigida a empresas grandes) fue la única que no modificó este tope y se mantuvo en 36 millones de pesos, desde 2009 hasta 2015 (Conacyt, 2009-2015).

Por otro lado, con respecto de los porcentajes de financiamiento otorgados por modalidad de PEI, estos sufrieron modificaciones significativas en este periodo (Tabla 1). Veamos en primer lugar, el caso de la modalidad INNOVAPYME, dirigida a MIPyMES⁶⁸ y con la opción de presentar proyectos individuales o en vinculación. Entre 2009 y 2011, el financiamiento para proyectos individuales fue de 35%⁶⁹ del gasto de la empresa en el proyecto. Sobre los proyectos en vinculación, los gastos se dividen en dos rubros: a) porcentaje de gastos de la empresa y b) porcentaje de gastos de las IES/CI. Sobre el primero, tenemos que el porcentaje de apoyo tuvo fluctuaciones negativas, esto es, pasó del 50% entre 2009 y 2011, al 40% en 2012 y 2013, hasta el 35% de 2014 y 2015. En lo que respecta al porcentaje de gastos de las IES y CI, tenemos que en este periodo osciló entre el 75% (en 2009, 2013 y 2014), 80% en 2012 y 90% en 2010 y 2011.

Sobre la modalidad INNOVATEC, tenemos que durante los primeros cuatro años (2009-2012), el porcentaje de apoyo sobre el total del costo del proyecto, en la modalidad individual, es decir, sin vinculaciones con IES o CPI, fue de 22%, mientras que en los años subsiguientes (2013-2015), este subió al 25%. Con respecto de los proyectos en modalidad vinculada con IES o CPI, tenemos que con respecto del porcentaje de gasto de la empresa, este se mantuvo en 30% durante todo el periodo, mientras que el porcentaje de gastos de IES/CPI pasó de 75% durante los 4 primeros años, a 70% entre 2013 y 2015.

⁶⁸ Micros, pequeñas y medianas empresas.

⁶⁹ En los años 2009 y 2010, en las tablas sobre los montos, se especifica que el monto cubrirá 'hasta el 35%'. En los años precedentes no se incluye este detalle (Conacyt, 2009, 2010).

Tabla 1
Porcentaje de apoyo por tipo de proyecto, INNOVAPYME e INNOVATEC (2009-2015)

Año	INNOVAPYME			INNOVATEC		
	Individual	Vinculado (%)		Individual	Vinculado (%)	
		% de financiamiento al gasto de la empresa	% de financiamiento al gasto de vinculación con IES/CPI		% de financiamiento al gasto de la empresa	% de financiamiento al gasto de vinculación con IES/CPI
2009	35%	50%	75%	22%	30%	75%
2010	35%	50%	90%	22%	30%	75%
2011	35%	50%	90%	22%	30%	75%
2012	25%	40%	80%	22%	30%	75%
2013	30%	35%	75%	25%	30%	70%
2014	30%	35%	75%	25%	30%	70%
2015	30%	35%	75%	25%	30%	70%

Elaboración propia, con datos de Conacyt (2009-2015).

Sobre la modalidad PROINNOVA que nos interesa particularmente, tenemos que los porcentajes de apoyo han fluctuado significativamente en este periodo. Dado que esta modalidad sólo apoya proyectos en vinculación, las variaciones se hallan en el porcentaje de apoyo con respecto del tamaño de la empresa solicitante, situación relacionada con la prioridad otorgada a las MIPYMES. Esto se refleja con más claridad en la primera y la tercera columna de la Tabla 2, en la que se aprecia cómo el porcentaje de apoyo al gasto de la empresa, por proyecto, es mucho menor en el caso de las empresas grandes; de hecho, en este periodo se redujo 15%, comenzó con 50% en 2009 y fue descendiendo paulatinamente hasta que en 2015 fue sólo de 35%. Con respecto del porcentaje de apoyo al Gasto en IES y/o CPI, es notable que este se mantuvo constante para todos los tamaños de empresa y, como podemos ver en la Tabla 2, si bien se incrementó entre 2009 y 2011 (alcanzó un 90%), a partir de 2012 comenzó a sufrir disminuciones (80% en 2012 y 2013), hasta llegar, en 2015, al mismo 75% con el que comenzó el programa en 2009.

Tabla 2
Porcentaje de apoyo por tipo de proyecto, PROINNOVA (2009-2015)

PROINNOVA				
Año	MIPYMES		Grandes	
	% de financiamiento al gasto de la empresa	% de financiamiento al gasto de vinculación con IES/CPI	% de financiamiento al gasto de la empresa	% de financiamiento al gasto de vinculación con IES/CPI
2009	75%	75%	50%	75%
2010	75%	90%	50%	90%
2011	75%	90%	50%	90%
2012	65%	80%	40%	80%
2013	65%	80%	40%	80%
2014	50%	75%	35%	75%
2015	50%	75%	35%	75%

Elaboración propia con datos de Conacyt (2009-2015).

Para explicar un poco cómo funciona la asignación de montos de la Tabla 2, vale la pena plantear un escenario hipotético⁷⁰. Digamos que en 2015 una empresa pequeña solicitó un financiamiento por la modalidad PROINNOVA para un proyecto con un costo total de \$1,000,000.00 de pesos. De ahí, la empresa señala que destinará \$600,000.00 como parte del gasto que la empresa hará en actividades de vinculación con IES y/o CPI, mientras que los \$400,000.00 restantes corresponderían al gasto de la empresa. El financiamiento otorgado por Conacyt podría ascender⁷¹ a un total de \$650,000.00 (es decir, 65% del costo total del proyecto), cuyo desglose sería el siguiente: 75% de \$600,000.00 (gasto de vinculación), que serían \$450,000.00, más \$200,000.00, que corresponden al 50% de los \$400,000.00 presupuestados para gastos de la empresa. Veamos, ahora el caso de una empresa grande que también busca financiamiento por medio de PROINNOVA en 2015 y cuyo proyecto costaría también \$1,000,000.00 con las mismas proporciones (\$600,000.00 para gastos de vinculación y \$400,000.00 para gastos de la empresa). En este caso, la empresa podrá obtener un crédito hasta por \$590,000.00 pesos (59% del total del costo del proyecto), esto es, \$450,000.00 pesos (75% de gastos del rubro de vinculación), más \$140,000.00 por concepto de gastos de la empresa, es decir el 35% del

⁷⁰ La información que obtuvo por medio de los mecanismos de transparencia sobre los montos de los financiamientos no está desglosada por tipo de gasto (de la empresa y en vinculación con IES/CPI). Sólo se indica el costo total del proyecto, que se divide entre la inversión de la empresa y el financiamiento público.

⁷¹ Si bien en todas las convocatorias de este periodo se señala que los montos a distribuir son los que corresponden a los porcentajes establecidos en los TR, también se señala que “En caso de que los recursos del Programa no sean suficientes para cubrir el porcentaje total estipulado en dicha tabla, las instancias conducentes del mismo podrán ajustar el monto de apoyo en casos excepcionales” (Conacyt, 2013:7).

costo total reportado por la empresa. Como se aprecia en ambos ejemplos, el porcentaje total de apoyo otorgado por el Conacyt asciende a más del 50% del costo total del proyecto.

A manera de hipótesis, planteo que el porcentaje asignado por el PEI para *los gastos de la empresa* en el caso de micros, pequeñas y medianas (MYPIMES) sea más elevado con respecto a las grandes empresas está relacionado con el hecho de que el Conacyt reconoce que las MYPIMES tienen más dificultades para invertir en actividades de desarrollo científico y tecnológico.

1.7 Conclusiones

Este capítulo nació de mi interés por conocer cómo un programa con las características del PEI se instaló en la política pública sobre Ciencia y Tecnología de tal forma que su operación atravesó tres sexenios -todos de diferentes partidos políticos-. Me interesaba, sobre todo, conocer cómo se había gestado la idea -hoy ya poco controvertida- de financiar desde el Estado a la industria privada en actividades de ciencia y tecnología.

Si bien el análisis no fue exhaustivo -y no era su intención-, sí me permitió dar cuenta de cómo el argumento ‘desarrollista’ que asocia al avance científico, tecnológico y de innovación con el desarrollo económico y la modernización y que está presente, de alguno u otro modo, en prácticamente todas políticas públicas desde la década de los años 70, incorporó a su discurso la premisa de que es sólo cuando la industria privada invierte en estos rubros que el desarrollo científico y tecnológico podrá darse de manera óptima.

En este tránsito encontré que los documentos oficiales, las leyes, los planes y los programas en Ciencia y Tecnología, planteados desde el Estado mexicano desde la década de los 70 y hasta la actualidad, parten de una narrativa en la que existe un modelo ‘ideal’ que ha sido exitoso en otros países o bien, que es producto de las “recomendaciones de organismos internacionales” y que se toma como un referente incuestionable para el diseño de los propios. Considero que problematizar esta tendencia es importante no sólo por las implicaciones de la adopción de modelos extranjeros –diseñados en contextos diferentes, sino porque “ignora” la distribución desigual de recursos materiales –en CyT-, que existe aún en el mundo globalizado y que coloca a países como México en una relación asimétrica con respecto a los países industrializados con una infraestructura muy potente en términos de Ciencia y Tecnología.

Si bien el ejercicio crítico fue útil para pensar sobre las implicaciones que tiene para un país como México, adoptar estos discursos también me ha servido para analizar cómo se ponen en práctica. Así, mirar a las políticas públicas desde esta óptica puso de manifiesto que, a pesar de las transiciones políticas y de las crisis económicas, el interés por motivar a la industria privada a invertir en tareas de Ciencia y Tecnología, así como por vincular a la industria con Instituciones de Educación Superior

y Centros Públicos de Investigación, ha permanecido constante y de hecho, se ha incrementado sistemáticamente desde las primeras políticas públicas en la década de los años 70 y se extendió durante todo el periodo analizado -hasta la década del año 2000-, cuando se implementó el PEI. Argumento, en este sentido, que el PEI es un programa paradigmático porque si bien, durante el periodo analizado hubo intentos por otorgar apoyos directos a la industria desde el Conacyt (por ejemplo, el Programa de Riesgo Compartido o el de Estímulos Fiscales), estos estaban diseñados más como mecanismos financieros de crédito que como apoyos a fondo perdido, como lo es el PEI. Además, es muy relevante que el PEI incorporara en sus lineamientos básicos el interés por que la participación del sector industrial en tareas de Ciencia y Tecnología se hiciera en vinculación con las Instituciones de Educación Superior y Centros Públicos de Investigación.

Capítulo 2. Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (PEI): la problemática distribución de financiamientos, 2009-2015

Desde su implementación en 2009, el PEI se ha consolidado como uno de los programas más importantes del Conacyt. Se le concibió para impulsar la innovación y el desarrollo tecnológico en el sector productivo privado, por medio de financiamientos públicos a fondo perdido, privilegiando – con apoyos más altos- el trabajo en vinculación con Instituciones de Educación Superior (IES) y Centros Públicos de Investigación (CPI). En estos casi diez años de existencia, el PEI se ha desarrollado en un marco de valoraciones positivas que se ven reflejadas, tanto en los sistemáticos incrementos presupuestales⁷², como en los discursos laudatorios del propio Conacyt, que se difunden en informes y reportes en los que comunica los resultados que, en diferentes niveles, ha tenido el programa; así se afirma en el último informe presentado en agosto de 2018, gracias a la implementación del PEI:

Se han realizado innovaciones, generado empleos y publicado tesis de maestría y doctorado en temas de investigación aplicada. Asimismo, se generaron patentes, aumentó la oferta exportable y se establecieron vínculos entre la academia y el sector privado que modifican su comportamiento a futuro (Conacyt, 2018:11).

En este sentido, considero que la caracterización del programa, en términos de su distribución tanto geográfica, como presupuestal, por tamaño de empresa y modalidad; así como de las prioridades sectoriales privilegiadas, del tipo de vinculaciones establecidas con otras instituciones (IES y CPI principalmente) y de la distribución de los financiamientos públicos en relación con la inversión privada, constituye una pieza fundamental para esta investigación, porque sumada a las otras fuentes que componen esta investigación, como el trabajo etnográfico y las fichas públicas, nos da la posibilidad de hacer un análisis complejo del PEI-PROINNOVA en este periodo.

El capítulo está dividido en dos secciones, en la primera presento un análisis del programa, de manera general, esto incluye a las tres modalidades que lo conforman: INNOVATEC, INNOVAPYME y PROINNOVA para el periodo 2009-2015. En la siguiente sección me enfoco en el caso particular de la modalidad PROINNOVA, objeto de esta investigación y analizaré, en este sentido, los cambios y continuidades en términos de presupuesto, de distribución geográfica y de la amplia diversidad de las vinculaciones que las empresas establecieron con diferentes instituciones que, como veremos, no se restringieron exclusivamente a IES o CPI.

⁷² Como veremos más adelante, el presupuesto total otorgado a proyectos PEI, pasó de \$260,260,272.00 pesos en 2009 a \$2,339,837,266.00 en 2015 –prácticamente nueve veces más que en el año de su implementación- (Conacyt, 2017).

Si bien la cantidad de información, de gráficas y de tablas puede parecer abrumador, estas tienen el propósito de desmenuzar los datos en función de variables que, como investigadora, considero que dan cuenta de las características que mejor describen las tendencias y prioridades del PEI y de PROINNOVA.

Quiero destacar, además, que los datos que aquí analizo son resultado de una ardua investigación estadística, misma que me exigió un proceso de construcción de bases de datos propias y de contrastes analíticos entre variables, lo que me ha permitido dar cuenta de aspectos que no son necesariamente cuantificados o reportados en los informes del Conacyt.

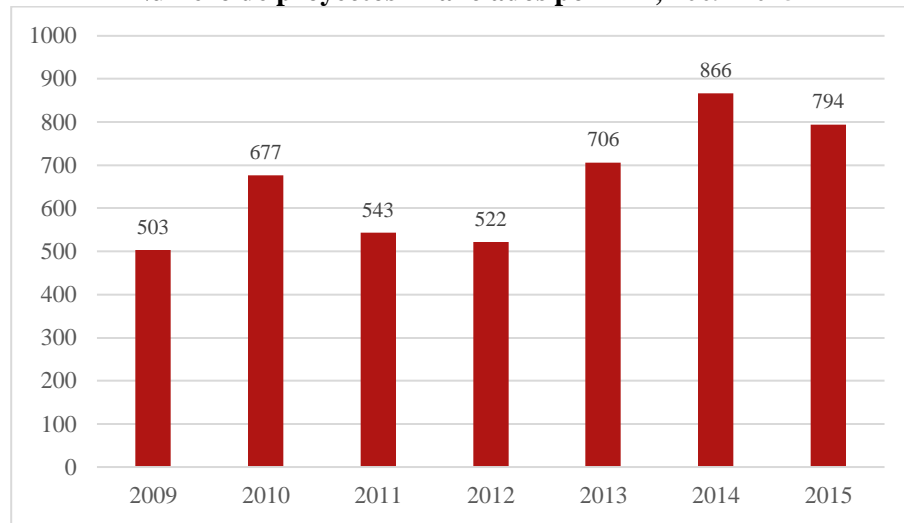
2.1 El desempeño de PEI entre 2009-2015

2.1.1 Número de proyectos apoyados por PEI entre 2009 y 2015

Entre 2009 y 2015, el Conacyt, por medio del PEI, otorgó financiamiento a 4611 proyectos de innovación y/o desarrollo tecnológico generados desde la industria privada. Esto es, en promedio, cada año, se apoyaron 658 proyectos, cifra resultado de un incremento de 58.2% con respecto del año en el que se implementó el programa, es decir, el número de proyectos financiados por PEI pasó de 503 a 794, en estos años. Como se puede observar en la Gráfica 1, no se advierte una tendencia sistemática de incremento o disminución en el número de proyectos financiados. Más bien, se observa un comportamiento oscilatorio, que en términos absolutos ha sido positivo para este periodo.

En la misma gráfica se aprecia que el año en que se financiaron menos proyectos fue 2009, año en el que se implementó el programa, -con 503 proyectos-; mientras que en 2014, se apoyó el número más alto de proyectos (866) en este periodo. Resalta, además, que hubo una disminución notable en la cantidad de proyectos financiados entre 2010 y 2012, con respecto al incremento que hubo entre el primer y el segundo año, situación que comenzó a recuperarse entre 2013 y 2014 y que posteriormente sufrió una nueva caída en 2015.

Gráfica 1
Número de proyectos financiados por PEI, 2009-2015



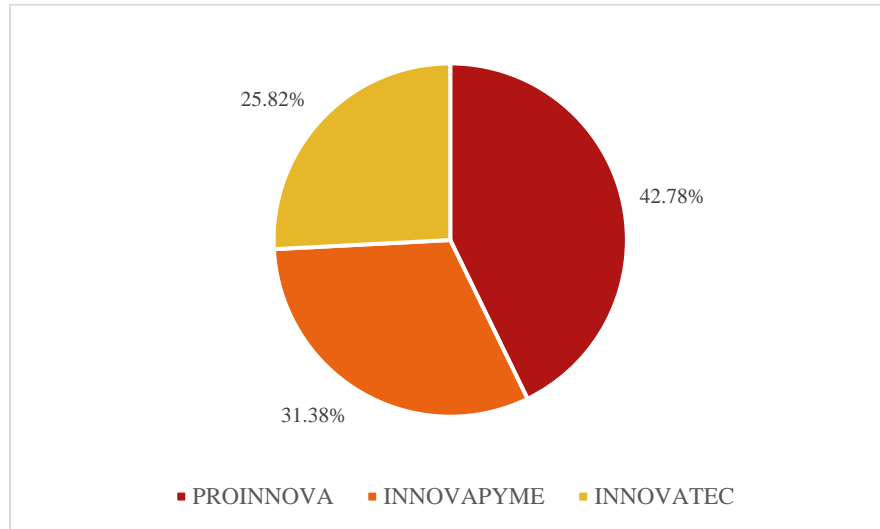
(Elaboración propia con datos de Conacyt, 2017).

2.1.1.1 Proyectos apoyados por PEI por modalidad del programa, entre 2009-2015

Como sabemos, el PEI está compuesto por tres modalidades: INNOVATEC, INNOVAPYME y PROINNOVA. De estas, como se puede ver en el Gráfica 2, la modalidad con más proyectos financiados fue PROINNOVA, con el 42.78% del total de proyectos aprobados entre 2009 y 2015. La modalidad con menos proyectos apoyados, con un porcentaje de 25.83%, fue INNOVATEC, dirigida exclusivamente a empresas grandes. Finalmente, los proyectos financiados por INNOVAPYME, modalidad dirigida a micro, pequeñas y medianas empresas, que a diferencia de PROINNOVA, ofrece la opción de presentar proyectos con o sin vinculación, representaron el 31.38% del total en este periodo.

Gráfica 2

Porcentaje de proyectos financiados por PEI, 2009-2015, por modalidad

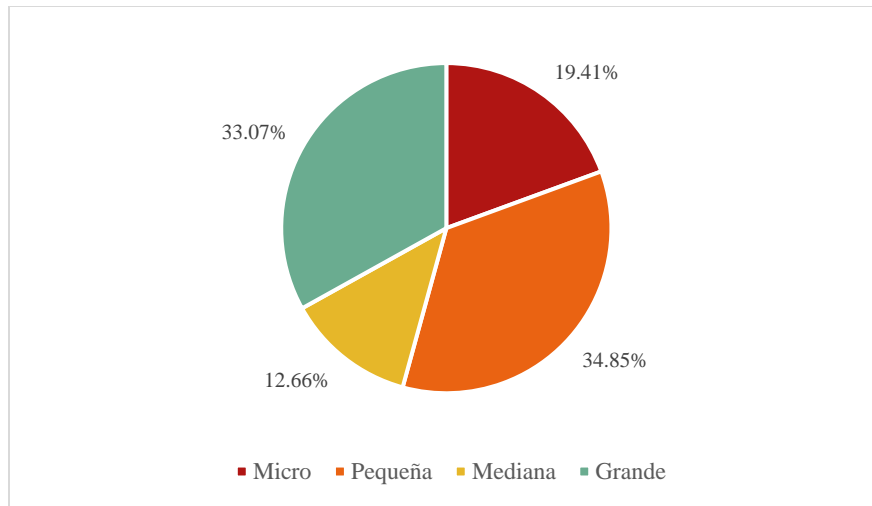


(Elaboración propia con datos del Conacyt, 2017).

2.1.2 Proyectos apoyados por PEI por tamaño de empresa, 2009-2015

Con respecto al tamaño de las empresas beneficiadas con financiamientos de PEI en este periodo, destaca –como se puede ver en la gráfica 3- que las empresas pequeñas fueron las empresas con más proyectos aprobados, con aproximadamente 34.85% del total de proyectos, seguidas muy de cerca por las empresas grandes con un 33.07%. Mientras que, en el extremo contrario, las empresas medianas obtuvieron el porcentaje más bajo de proyectos apoyados, con un 12.66% del total de proyectos aceptados. Las microempresas, por su parte, fueron beneficiadas con el 19.41% del total de proyectos beneficiados. Como veremos en el siguiente apartado, esta tendencia fue consolidándose durante el periodo 2009-2015.

Gráfica 3
Porcentaje de proyectos PEI apoyados por tamaño de empresa, 2009-2015



(Elaboración propia con datos del Conacyt, 2017).

2.1.3 Proyectos apoyados por PEI por tamaño de empresa desde una perspectiva anual, 2009-2015

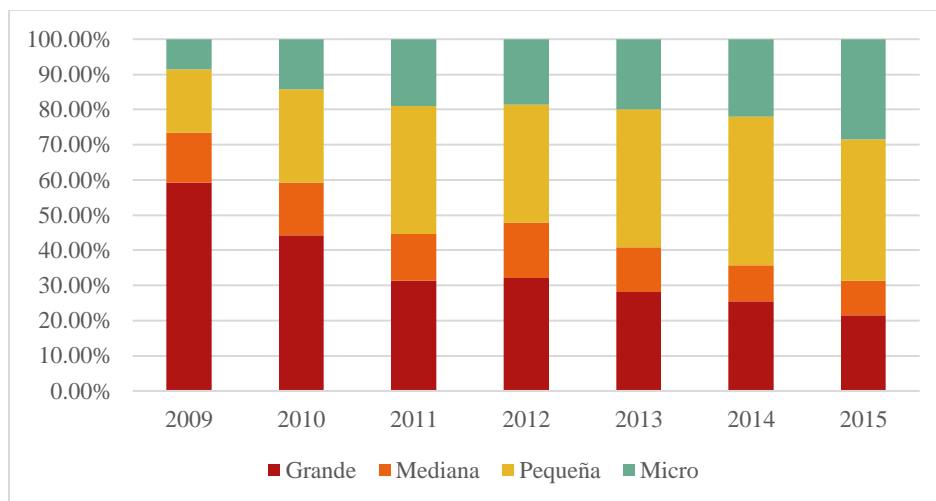
Como se puede ver en la Gráfica 4, desde una perspectiva anual, tenemos que si bien el porcentaje de empresas grandes beneficiadas por PEI se mantiene prácticamente igual a la de las empresas pequeñas; existe una clara tendencia a la disminución proporcional de apoyo a las empresas grandes en favor de las pequeñas. Esto es, el porcentaje de empresas grandes apoyadas que en 2009 fue de 59.24% pasó a ser sólo de 21.53% en 2015; mientras que el porcentaje de empresas pequeñas, que en 2009 fue de 18.09% pasó a 40.17% en 2015. Según el análisis de Pastor *et al.*, (2015) sobre el PEI, el privilegio de las empresas más pequeñas, sobre las grandes, ha sido uno de los aspectos que el programa ha mejorado paulatinamente desde su implementación, pues ha generado una desconcentración –deseada- de la distribución de los fondos del programa.

Planteo que este fenómeno forma parte de la puesta en práctica de una política pública que ha buscado explícitamente subsanar los efectos negativos de los programas que le precedieron, específicamente del EFIDET⁷³, cuyo objetivo fue incentivar la innovación tecnológica en el sector productivo favoreciendo sistemáticamente a las empresas grandes (Unger 2011). Según el mismo autor, estas controlaban “sus mercados en actividades de regular intensidad tecnológica y que tienen la capacidad organizativa para acomodar los requisitos formales, contables y legales del trámite

⁷³ Acrónimo del Programa de Estímulos Fiscales al Gasto en Investigación y Desarrollo Tecnológico de las empresas privadas en México.

(2011:72). El EFIDET operó entre 2001 y 2008⁷⁴, bajo la figura de crédito fiscal, es decir, que “otorgaba a las empresas un crédito fiscal equivalente hasta un 30% del gasto en estos rubros incurrido en un año por una empresa, cuyos proyectos fueron presentados a Conacyt y aprobados por un comité integrado por Conacyt y las Secretarías de Economía, Educación y Hacienda” (Calderón, 2011:5).

Gráfica 4
Porcentaje de proyectos apoyados por tamaño de empresa, PEI 2009-2015



Elaboración propia con datos del Conacyt (2017).

La intención institucional de marcar una distancia entre el PEI y el EFIDET es clara y se plantea en dos sentidos; en primer lugar, hacía una distinción entre la modalidad a fondo perdido del PEI y las políticas de estímulos fiscales y en segundo lugar, la prioridad del PEI para estimular con mayor énfasis a los proyectos de micro, pequeñas y medianas empresas y en menos proporción, los de empresas grandes. Así se planteó en el último informe del programa:

El PEI tuvo varias características que lo diferencian⁷⁵ claramente. En primer lugar, no se trataba de un programa de créditos fiscales sino de estímulos, por lo que las empresas recibirían directamente los apoyos. En segundo lugar, se buscó que el PEI fuera un programa que asegurara la participación de las pymes (Conacyt, 2018:27).

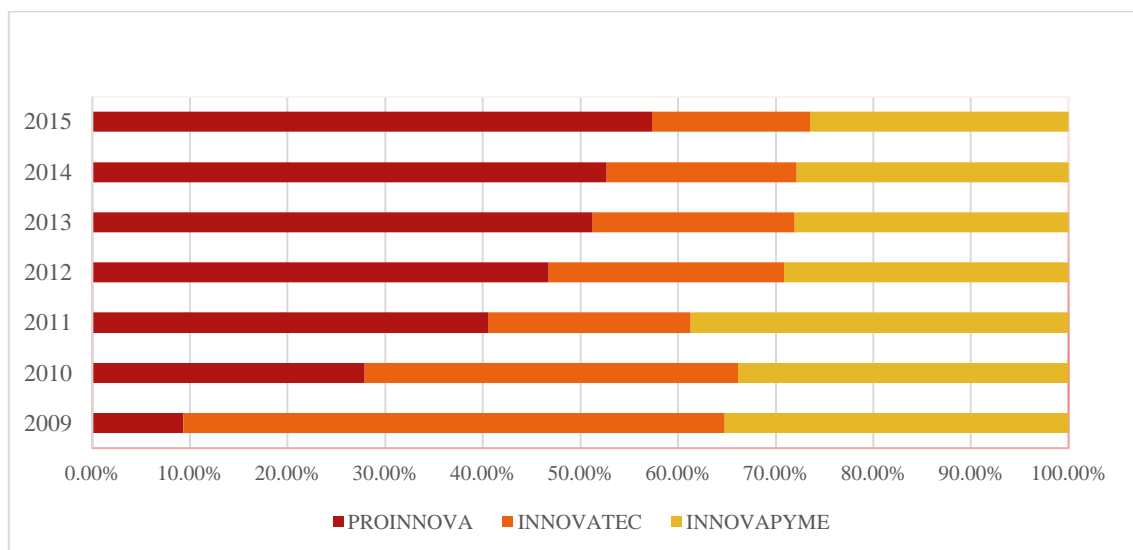
Esta tendencia también se pone de manifiesto al analizar la distribución de los proyectos PEI apoyados por tipo por modalidad anualmente. Como se ve en la Gráfica 5, es evidente que la proporción de proyectos apoyados por PROINNOVA se incrementó cada año al mismo tiempo que

⁷⁴ Esa modalidad de apoyo se reincorporó en 2017 a los mecanismos del Conacyt para apoyar a la industria en tareas de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación.

⁷⁵ Del EFIDET.

sistemáticamente se redujeron los proyectos apoyados por INNOVATEC, dirigidos exclusivamente a empresas grandes.

Gráfica 5
Porcentaje de proyectos PEI aprobados por modalidad, 2009-2015



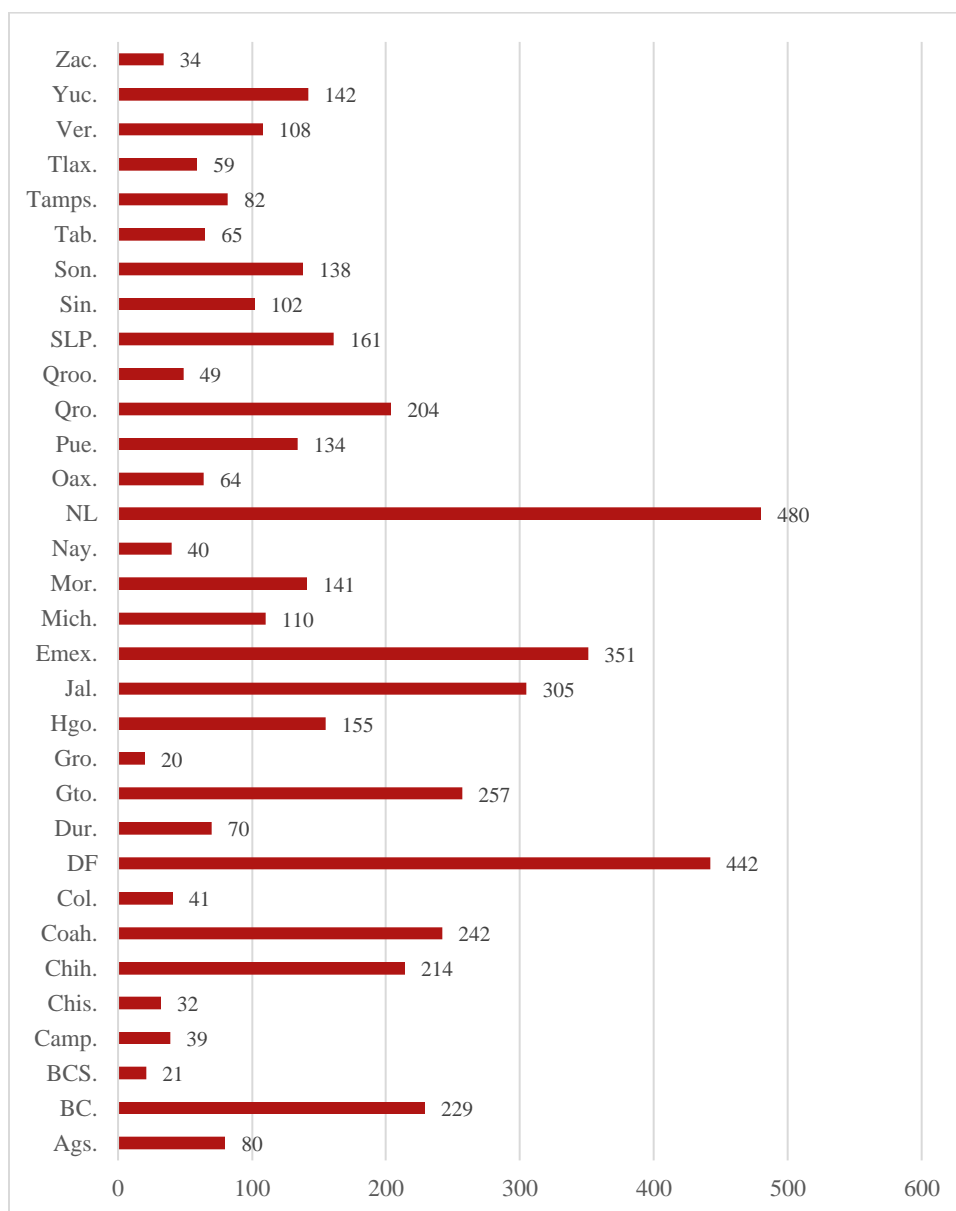
Elaboración propia con datos del Conacyt (2017).

2.1.4 Distribución geográfica de proyectos apoyados por PEI (2009-2015)

En lo que se refiere a la distribución de los estímulos del PEI en el país, es muy notable que sólo en ocho Entidades Federativas se concentró el 53.57% de los proyectos aprobados. Como se aprecia en la Gráfica 6, entre 2009 y 2015, la Entidad con mayor número de proyectos financiados fue Nuevo León, con 480 proyectos que representaron el 10.40% del total. Le siguió el Distrito Federal, ahora ciudad de México, con 442 proyectos, un 9.60% del total; después, el Estado de México, con 351 proyectos, un 7.63%; Jalisco con 305 proyectos, 6.63%; Guanajuato con 257 proyectos, un 5.58%; Coahuila con 242 proyectos, un 5.26 %; Baja California, con 229 proyectos, 4.97% y Chihuahua con 214 proyectos, un 4.65%.

En el extremo contrario, siete estados, con menos de 1% de proyectos financiados cada uno, apenas concentraron el 4.89% del total de proyectos apoyados. Los estados que menos proyectos se financiaron por PEI en este periodo fueron Guerrero, en donde sólo se aprobaron 20 proyectos, esto es, apenas un 0.43% del total; seguido por Baja California Sur, en donde se apoyaron 21 proyectos, un 0.45%; y por último, Chiapas con 32 proyectos, que representaron un 0.69% del total de proyectos financiados por el programa.

Gráfica 6
Número de proyectos financiados por PEI, por Estado, 2009-2015



Elaboración propia con datos de Conacyt (2017).

Esta distribución desigual revela, por un lado, la existencia de polos de innovación muy localizados a nivel estatal, específicamente en los estados de Nuevo León, el Distrito Federal, Estado de México y Jalisco. Por otro lado, esta distribución también da cuenta de una composición regional que se apega a la organización en Subsistemas de Investigación Regional, propuesta por el Conacyt en los primeros

años del siglo XXI⁷⁶, con el objetivo de “fortalecer el proceso de descentralización de la ciencia y la tecnología y promover su interacción con distintos sectores de la sociedad” (Casas y Luna, 2001:46). Estos Sistemas de Investigación Regional son: el Sistema de Investigación del Mar de Cortés (**SIMAC**), que incluye a Baja California, Baja California Sur, Nayarit, Sinaloa y Sonora; el Sistema de Investigación José María Morelos (**SIMOR**), que comprende a Colima, Jalisco y Michoacán; el Sistema de Investigación Miguel Hidalgo (**SIHGO**), que agrupa a Querétaro, Guanajuato, Aguascalientes y San Luis Potosí; el Sistema de Investigación Francisco Villa (**SIVILLA**), en el que se conjuntan Chihuahua, Durango y Zacatecas; el Sistema de Investigación Alfonso Reyes (**SIREYES**), que comprende Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas; el Sistema de Investigación del Golfo de México (**SIGOLFO**), que incluye a Veracruz y Tabasco; el Sistema de Investigación Justo Sierra (**SISIERRA**), integrado por Campeche, Quintana Roo y Yucatán y el Sistema de Investigación Ignacio Zaragoza (**SIZA**), compuesto por Hidalgo, Puebla y Tlaxcala. Por último, retomo la clasificación que añadieron Rosalba Casas y Matilde Luna (2001): el Sistema de Investigación del Centro (**SICENTRO**⁷⁷), que comprende al Distrito Federal, el Estado de México y Morelos.

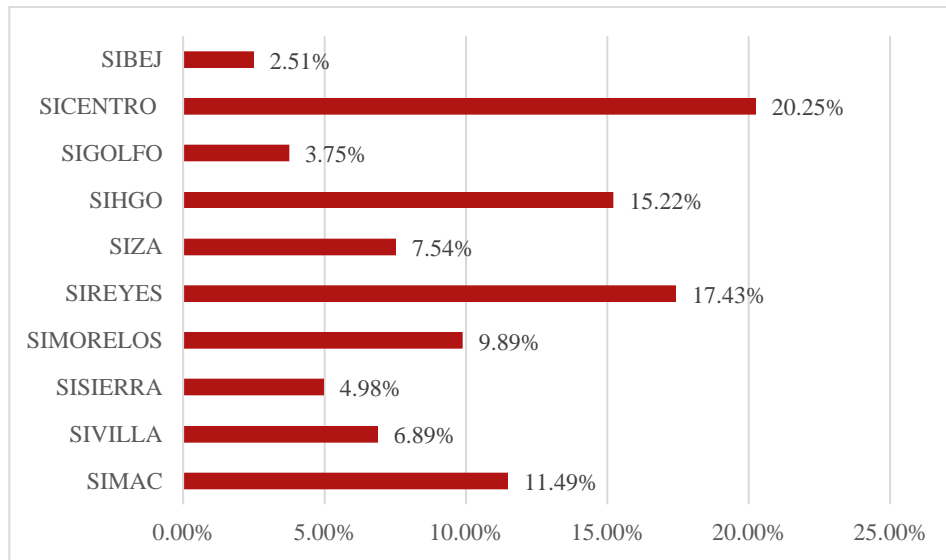
Como se puede ver en la Gráfica 7, el número de proyectos apoyados por PEI en este periodo se concentra en tres regiones principales, que sumadas constituyen el 52.81% del total de proyectos financiados; SICENTRO, que reúne el 20.25% del total de proyectos; SIREYES, que con 804 proyectos aprobados, representa el 17.34% y SIHGO, que con 702 constituye el 15.22% de proyectos aprobados. Mientras que, en el extremo contrario, los sistemas SIBEJ –con 2.51% de los proyectos apoyados-, SIGOLFO, con el 3.75% y SISIERRA con 4.98%, apenas suman 11.23% de todos los proyectos apoyados por PEI en este periodo. La diferencia entre el número de proyectos apoyados en la región SICENTRO es prácticamente diez veces mayor que la cantidad de proyectos apoyados en la región SIBEJ, situación que evidencia una tendencia marcada hacia la concentración regional de proyectos de innovación tecnológica apoyados por Conacyt, vía el PEI.

⁷⁶ Si bien la clasificación tuvo el objetivo de construir un medio para distribuir fondos desde el Conacyt, los gobiernos de los Estados y el sector privado, esta resulta útil para esta investigación porque ilustra cómo en algunas zonas, más claramente que en otras, se concentra el desarrollo de proyectos de innovación financiados por PEI.

⁷⁷ En el trabajo de Casas y Luna (2001), plantean una subdivisión de este Sistema de Investigación Regional en SICENTRO 1 y SICENTRO 2.

Gráfica 7

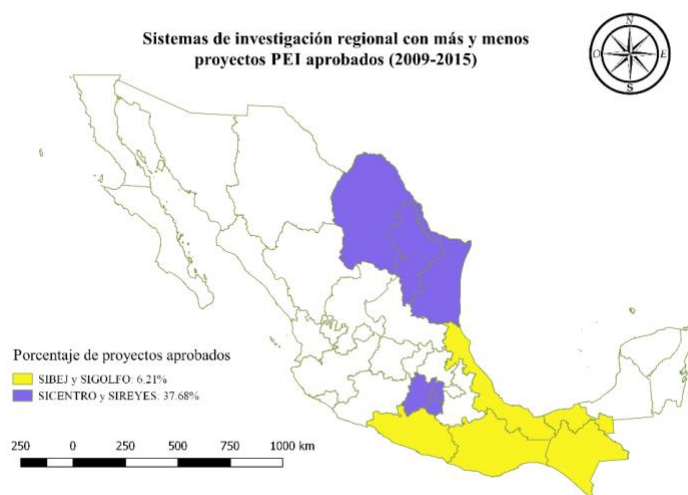
Porcentaje de proyectos financiados por PEI por Sistema de Investigación Regional (2009, 2015)



Elaboración propia con datos de Conacyt (2017).

En el Mapa 1, por otro lado, se puede observar, de manera más clara cómo es en el centro y en el noreste del país donde se concentra la mayor parte de proyectos que reciben apoyos PEI, mientras que en la zona del sureste, donde, de manera generalizada, se apoyan menos proyectos de esta naturaleza.

Mapa 1



Elaboración propia con datos de Conacyt (2017).

2.1.5 Proyectos PEI, apoyados, por subsector INEGI (2009-2015)

De las bases de datos disponibles en el sitio de Conacyt, así como a las que accedí por medio de los mecanismos de transparencia⁷⁸, la clasificación que utilizo sobre la orientación de las empresas o el giro al que se dedican retoma la clasificación conocida como SCIAN (Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte), un sistema diseñado por representaciones de México, Estados Unidos y Canadá⁷⁹ y que tiene el objetivo de homologar las clasificaciones económicas de cada país, para “reflejar con más precisión que sus predecesores la realidad económica” (INEGI, 2013:V). Si bien, como veremos más adelante, esta no funciona como una clasificación precisa, resulta útil para entender, en términos generales, cuáles sectores económicos de la industria han sido más beneficiados por los financiamientos de PEI entre 2009 y 2015.

Sobre esta clasificación, tenemos que en total, los proyectos financiados por PEI se distribuyeron entre empresas que pertenecen a 72 subsectores INEGI⁸⁰. Seis de estos destacan como los más importantes, pues juntos acumulan el 58.71% de todos los proyectos apoyados en este periodo: 1) ‘Servicios profesionales, científicos y tecnológicos, 2) Industria química, 3) Industria alimentaria, 4) Fabricación de equipo de transporte, 5) Fabricación de productos metálicos y 6) Fabricación de maquinaria y equipo. En este punto, me parece importante señalar que no hay información sobre el subsector al que pertenecen 467 empresas cuyos proyectos fueron aprobados por PEI, esto representa un significativo 10.12% del total de proyectos, de las que no se tiene información sobre el ramo de su especialidad.

Según datos del Conacyt (2015), la distribución de empresas apoyadas en este periodo se dio de la siguiente forma: el 22.27% (541 proyectos) de las empresas que recibieron apoyo por PEI entre 2009 y 2015 se ubicaron en el subsector que el INEGI, con base en el SCIAN (2013), clasifica como “Servicios profesionales, científicos y técnicos” (subsector 541), que comprende una amplia variedad de servicios, que van desde los contables, legales, hasta el desarrollo de *software* a petición del cliente, además de diferentes tipos de consultorías –administrativa, técnica, en sanidad, mercadotecnia, actuarial y política-, la investigación en mercados, laboratorios clínicos y veterinarios, hasta artistas

⁷⁸ Como ya mencioné, durante todo los cuatro años de la investigación, trabajé con bases de datos construidas con los datos disponibles en el sitio web oficial de Conacyt, así como con las que obtuve por medio de los mecanismos de transparencia. De ahí que trabajé únicamente con la clasificación SCIAN en lo que respecta al giro de las empresas. Sin embargo, según una respuesta que obtuve por medio de INFOMEX, el 21 de noviembre de 2018, el portal de Conacyt subió una base de datos actualizada en la que además de la clasificación de SCIAN, incorporaron la categoría ‘Área industrial’ que busca hacer más específica la clasificación del giro de las empresas. Dado que la información llegó muy tarde en mi investigación, no pude incorporarla a mi análisis.

⁷⁹ De la parte de México, colaboró el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), de Canadá, Statistics Canada y por Estados Unidos de América, el Economic Classification Policy Committee (ECPC) (INEGI, 2013).

⁸⁰ En el Anexo 1 se puede ver cada uno de los subsectores con los que las empresas establecieron vinculaciones en este periodo.

que generen dibujos e ilustraciones (INEGI, 2013). Como veremos con más detalle más adelante, este giro involucra una diversidad muy amplia de rubros, niveles y características de las actividades que engloba, lo que limita la posibilidad de clasificar minuciosamente los proyectos apoyados bajo esta clasificación, pues implica una heterogeneidad tal que agrupa desde actividades relacionadas con mercadotecnia, hasta desarrollo de alta tecnología.

El siguiente giro corresponde a la “Industria Química” (subsector 325). Esto es, el 12.49% (526 proyectos) de las empresas beneficiadas en este periodo se dedica a “la fabricación de productos químicos básicos; de resinas y hules sintéticos; fibras químicas; fertilizantes, pesticidas y otros agroquímicos; productos farmacéuticos; pinturas, recubrimientos y adhesivos; jabones, limpiadores y preparaciones de tocador; tintas para impresión, explosivos y otros productos químicos” (INEGI, 2013: 186). Además de considerar el enriquecimiento de minerales radioactivos, la fabricación de materiales sintéticos para perfumes y cosméticos y la remanufactura de cartuchos de tóner, entre otras actividades (INEGI, 2013).

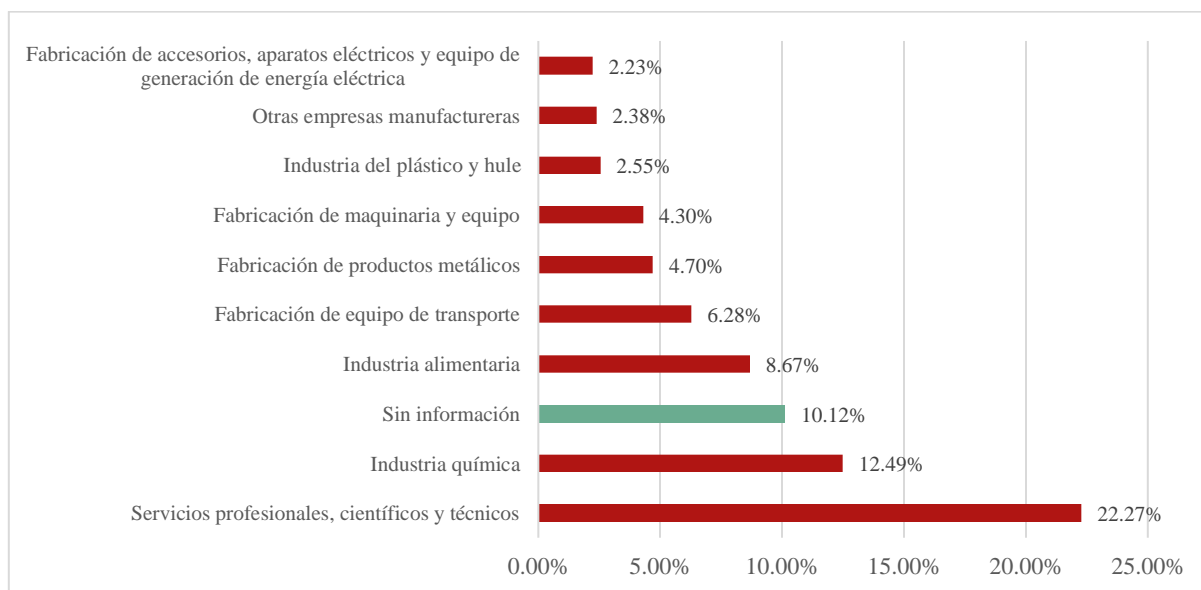
Las empresas que pertenecen al subsector de la “Industria Alimentaria” (subsector 311) que obtuvieron financiamientos por PEI representaron el 8.67% (411 proyectos) del total. Las actividades principales de esta industria, según el SCIAN (2013), son la “elaboración, conservación y envasado de productos alimentarios para consumo humano y para animales” (INEGI, 2013:144). También, se considera la elaboración de forrajes, pastas y harinas, la elaboración de jugos y néctares, concentrados para caldos y sopas, etc. (INEGI, 2013). En cuarto lugar, se encuentra la industria dedicada a “Fabricación de equipo de transporte” (subsector 336) representó el 6.28% (290 proyectos) de empresas apoyadas por PROINNOVA. Esta industria está dedicada a fabricar automóviles, camionetas y camiones, así como partes de para vehículos automotores, equipo aeroespacial, ferroviario y embarcaciones. También pueden dedicarse a la construcción de plataformas flotantes para la extracción de petróleo (INEGI, 2013:234).

Las empresas correspondientes a la “Fabricación de productos metálicos” (subsector 332) recibieron 4.70% (217 proyectos) de los financiamientos otorgados por PEI en este periodo. Este tipo de industria se dedica a la fabricación de “productos forjados y troquelados a partir de metal comprado; herramientas de mano metálicas sin motor y utensilios de cocina metálicos; partes y estructuras metálicas de hierro y acero para la construcción y productos de herrería; calderas industriales, tanques y envases metálicos; herrajes y cerraduras; alambre, productos de alambre y resortes; al maquinado hecho sobre pedido de piezas metálicas nuevas y usadas para maquinaria y equipo en general; a la fabricación de tornillos, tuercas, remaches y similares; al recubrimiento de piezas metálicas y otros terminados metálicos y a la fabricación de otros productos metálicos” (INEGI, 2013: 209-210). Esta categoría también incluye la fabricación de productos mediante

pulvimetalurgia, productos modelados por rodillo y de mecanismos para cerraduras de cajas fuertes (INEGI, 2013).

La industria dedicada a la “Fabricación de maquinaria y equipo” (subsector 333) sigue, en términos de porcentaje de empresas apoyadas por PEI (4.30%, con 202 proyectos). Este subsector se caracteriza justamente, por fabricar maquinaria para diferentes sectores, como el agropecuario, el de la construcción, el de las industrias manufactureras, para aire acondicionado y refrigeración. Además, este engloba actividades como la fabricación de equipos con motor –para jardinería, silvicultura, máquinas de coser, así como equipos de destilación y congeladores industriales, entre otras actividades (INEGI, 2013).

Gráfica 9⁸¹
Porcentaje de proyectos apoyados por PEI entre 2009 y 2015 por subsector INEGI



Elaboración propia con datos del Conacyt (2017).

2.1.6 Montos de financiamiento a proyectos PEI entre 2009 y 2015

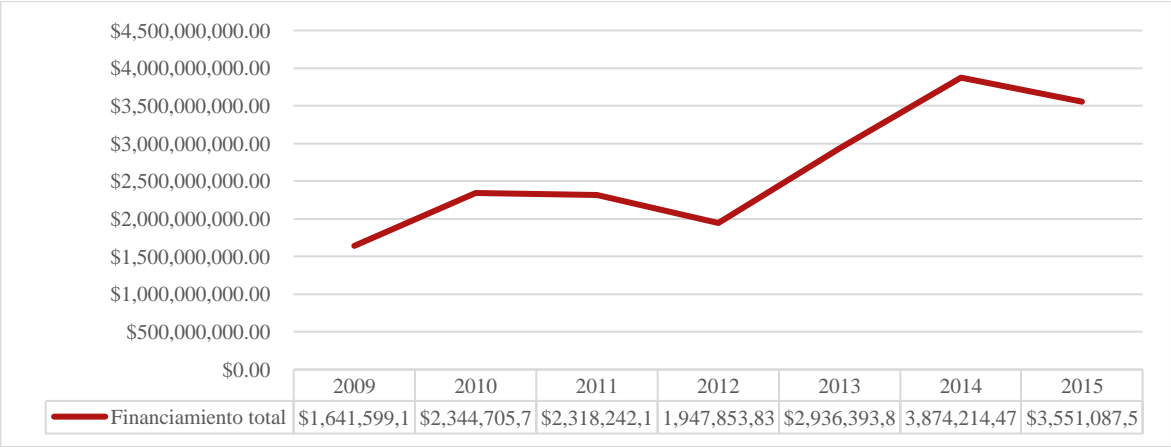
Con respecto a los montos otorgados a los proyectos PEI, tenemos que en este periodo se otorgó, en total, la cantidad de \$18,614,096,810.45 de pesos para apoyar los 4611 proyectos de desarrollo tecnológico y/o innovación de las tres modalidades de PEI. Esto significó un promedio de \$4,036,889.35 de pesos por proyecto. Sin embargo, esta cantidad es sólo un marco de referencia, pues

⁸¹ Por razones de espacio, en la Gráfica 4 no incorporé los 72 subsectores INEGI. En la gráfica se pueden ver los datos de 35 subsectores, más el dato de los proyectos que no incorporaron el subsector al que pertenecen. Los subsectores representados tuvieron una frecuencia de 10 o más proyectos.

encubre la amplia distancia que existe entre los proyectos más financiados y menos financiados durante este periodo.

Además, considérese que, en términos generales, el presupuesto promedio adjudicado a cada proyecto se duplicó entre 2009 y 2015; esto es, pasó de \$1,641,599,157.00 en 2009 a \$3,551,087,595.95 pesos en 2015. Como se puede ver en la Gráfica 10, a pesar de que el presupuesto total erogado para los proyectos apoyados por PEI no fue siempre incremental, el aumento en este periodo sí es notable. Entre 2010 y 2012 sufrió de una reducción sistemática, mientras que entre 2013 y 2014, la recuperación fue notable y, nuevamente, tuvo una caída en 2015.

Gráfica 10
Monto total/anual distribuido entre proyectos PEI, 2009-2015



Elaboración propia con datos de Conacyt (2017).

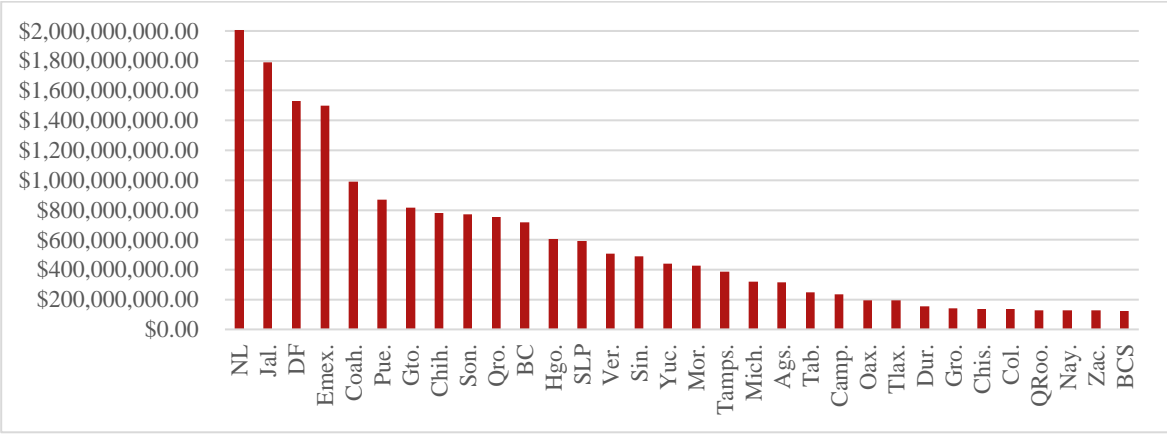
2.1.7 Monto total de financiamiento a proyectos PEI por Entidad Federativa, 2009-2015

Ahora bien, si analizamos la distribución de presupuesto en términos absolutos, de acuerdo con la localización geográfica de los proyectos apoyados, como se puede ver en la Gráfica 11, tenemos que las entidades en las que más presupuesto se asignó fueron Nuevo León, con un total de \$2,063,092,387.00 de pesos, seguido por Jalisco, con un total de \$1,787,634,752.00 pesos y del Distrito Federal con \$1,529,670,042.9 pesos. Mientras que en Baja California Sur, el estado que menos recursos recibió para proyectos PEI, se distribuyó un total de \$123,624,088.00, es decir, dieciséis veces menos que en Nuevo León. Enseguida, se encuentra Zacatecas –con \$125,671,870.00- y Nayarit con \$128,480,300.00. Esta distribución muestra, una vez más, que existen diferencias profundas entre algunas entidades, concentrando también, la cantidad de recursos distribuidos en sólo algunos estados.

Además, esta concentración tiene sus particularidades. Esto es, si traemos a la discusión el número de proyectos financiados, se aprecian algunas diferencias con respecto del monto distribuido

por Entidad Federativa (Gráfica 6). Por ejemplo, el total distribuido entre proyectos realizados en Jalisco es mayor que el distribuido en el Estado de México y el Distrito Federal, a pesar de que en promedio, se apoyaron menos proyectos en este estado (305 en Jalisco, 351 en el Estado de México y 442 en el DF).

Gráfica 11
Financiamiento total a proyectos PEI por Entidad Federativa, 2009-2015



Elaboración propia con datos del Conacyt (2017)

2.1.8 Distribución de financiamientos a empresas, PEI 2009-2015

En cuanto a los proyectos que recibieron los montos más altos, tenemos que 13 lo hicieron por la cantidad de \$36,000,000.00 de pesos, el tope máximo establecido para la modalidad INNOVATEC en las convocatorias del PEI durante estos años y por medio de las cual se les otorgó el apoyo. Las empresas beneficiadas con estos financiamientos fueron Intel Tecnología de México, SA de CV (4 proyectos en 2010, 2011, 2014 y 2015), Continental Automotive Guadalajara México, SA de CV (4 proyectos en 2010, 2011, 2013 y 2014), Volkswagen de México (2 proyectos en 2009 y 2011), Katcon, SA de CV (1 proyecto en 2010), Mead Johnson Nutricionales de México, SA de CV y Honeywell Aerospace Engine Simulation Company (1 proyecto en 2009 cada una). Es importante señalar que de estas cuatro empresas, sólo Katcon SA de CV es de origen mexicano y si bien, las otras cuatro cuentan con filiales establecidas en México, su origen es extranjeros⁸².

En el extremo contrario, llama la atención que los cuatro proyectos que recibieron un financiamiento menor a \$5000.00⁸³ pesos fueron todos otorgados a una misma empresa grande, Laboratorios Dermatológicos Darier, SA de CV, ubicada en el estado de Morelos y perteneciente al

⁸² Intel Tecnología de México, Mead Johnson Nutricionales de México y Honeywell Aerospace Engine Simulation Company son de origen estadounidense, mientras que Continental Automotive y Volkswagen México son de origen alemán.
⁸³ El siguiente proyecto con menos presupuesto recibió \$25,000 pesos.

subsector 325, Industria Química. En total, la empresa recibió siete financiamientos en 2009, todos bajo la modalidad INNOVATEC, uno por \$1987.99, dos por \$3236.00 pesos, uno por \$3,403.00. Además, de uno por \$134,915.00, uno por 241,760.00 y uno por \$365,958.00.

Como se sigue de los datos anteriores, la diferencia entre la cantidad otorgada a los proyectos con más financiamiento y el monto menor otorgado es dieciocho mil veces más alta. Esto da cuenta de las diferencias abismales que hay entre los distintos proyectos, en este sentido. Más aún, resalta que los proyectos que obtuvieron los toques máximos de apoyo pertenecieran a empresas transnacionales, a pesar de que en el último informe del programa, el Conacyt reporta que el 80% de las empresas beneficiarias eran de capital 100% mexicano (Conacyt, 2018:15).

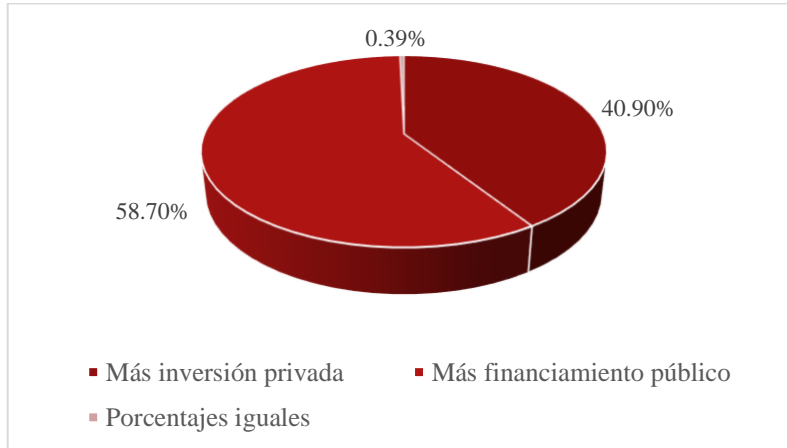
2.1.9 Inversión privada vs. financiamiento público en proyectos PEI, 2009-2015

En lo que toca a la proporción de financiamiento público, erogado por el Conacyt, en comparación con la inversión que hacen las empresas para la ejecución de proyectos vinculados en el marco del PEI, en primer lugar, quiero destacar la cuestión de la información a la que tuve acceso. Hasta noviembre de 2018, no había disponible ninguna base de datos pública con información en este sentido. Entonces, la solicité por medio del portal de INFOMEX y obtuve una base de datos en la que se indicaba el costo total del proyecto, los montos invertidos por la empresa y los montos de los financiamientos públicos otorgados. Estas cifras sumadas corresponden al total del costo por proyecto. Con base en esta información hice el análisis que a continuación presento.

El hecho de que las bases de datos públicas disponibles al principio de mi investigación no incluyesen datos desagregados sobre los costos totales de los proyectos y la cantidad de inversión privada (sólo existía el rubro “total de financiamiento”), hacía imposible un análisis sobre la forma en la que se dividía el costo de cada uno de los proyectos financiados por medio del PEI. Y es que si bien, finalmente, tuve acceso a esta información, esta situación puso de manifiesto que el tratamiento y la selección de los datos, así como su publicación son procesos que involucran decisiones sobre lo que se considera “relevante” o “prioritario” para las instancias públicas encargadas –por ley- de hacer pública esta información.

A pesar de los límites de los datos, se pueden analizar varios aspectos. En primer lugar, destaca, como se puede ver en la Gráfica 12, que en más de la mitad de los proyectos (58.70%), el financiamiento público supera a la inversión privada en este periodo, mientras que en el 40.90% de los casos, sucede lo contrario –la inversión privada supera al financiamiento público-. Además, destaca que en el 0.39% de los casos, los gastos se distribuyeron 50%-50% entre ambas fuentes de financiamiento.

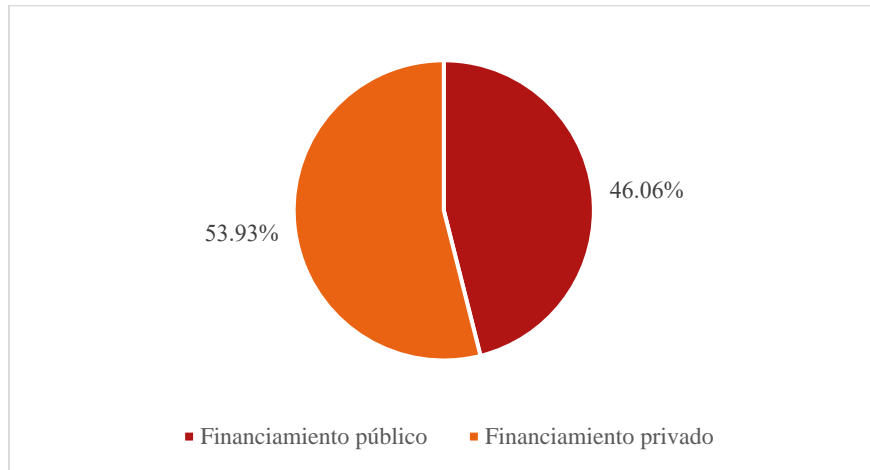
Gráfica 12
Porcentaje de proyectos por fuente más importante de recursos, PEI 2009-2015



Elaboración propia con datos del Conacyt (2018).

Sin embargo, estos porcentajes contrastan con la proporción del monto total destinado tanto por el Conacyt, como por las empresas para los proyectos apoyados en este periodo. Es decir, si consideramos el total erogado por ambas fuentes de financiamiento, la tendencia se invierte. Esto es, del monto total gastado para los proyectos PEI entre 2009 y 2015, (\$40,364,049,005.85 pesos), el 46.06%, fue aportado por el Conacyt, mientras que el 53.93% lo hizo el sector industrial (Ver Gráfica 13). Es decir, de manera general, podemos decir que la industria invirtió más recursos económicos que el Conacyt en el marco de proyectos PEI durante este periodo, lo que indica que el programa ha conseguido establecer un equilibrio entre el presupuesto aportado por el Conacyt y la inversión de la industria privada.

Gráfica 13
Porcentaje del monto total erogado por fuente de financiamiento, PEI 2009-2015

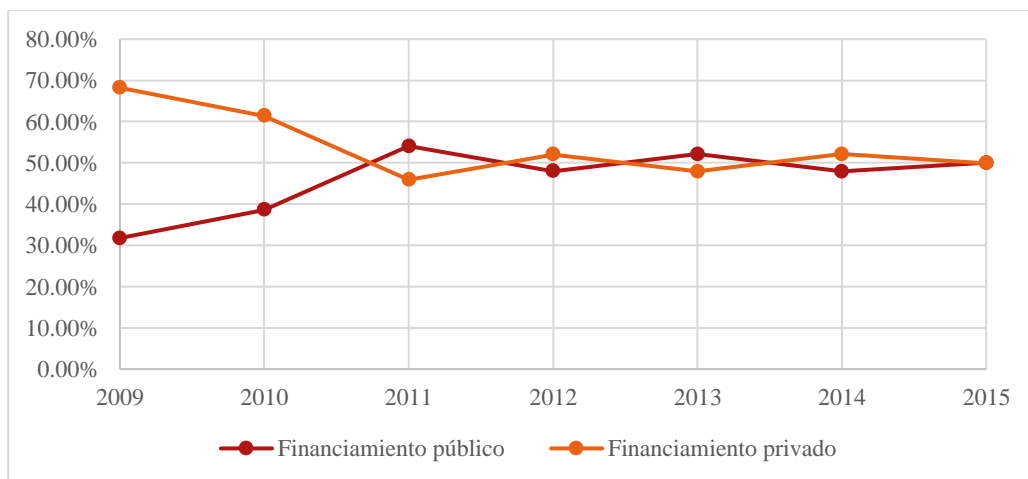


Elaboración propia con datos del Conacyt (2018).

2.1.10 Porcentaje de proyectos apoyados por fuente de financiamiento, PEI (2009-2015)

Ahora bien, con respecto al porcentaje de proyectos por fuente de mayor de financiamiento, vista longitudinalmente, como se puede ver en la Gráfica 14, destaca que en términos generales, la proporción de proyectos cuya inversión privada fue mayor presentó una tendencia a la baja, esto es, pasó de 68.22% en 2009 a 49.96% en 2015. Mientras que la proporción de proyectos con mayor financiamiento público tuvo un incremento, pues pasó de 31.77% en 2009 a 50.03% en 2015. Esto coincide con los datos de la Gráfica 12, en los que como vimos, la mayor parte de los proyectos apoyados por el PEI reciben un porcentaje mayor de financiamiento público.

Gráfica 14
Porcentaje de proyectos por fuente de financiamiento, PEI (2009-2015)



Elaboración propia con datos del Conacyt (2018)

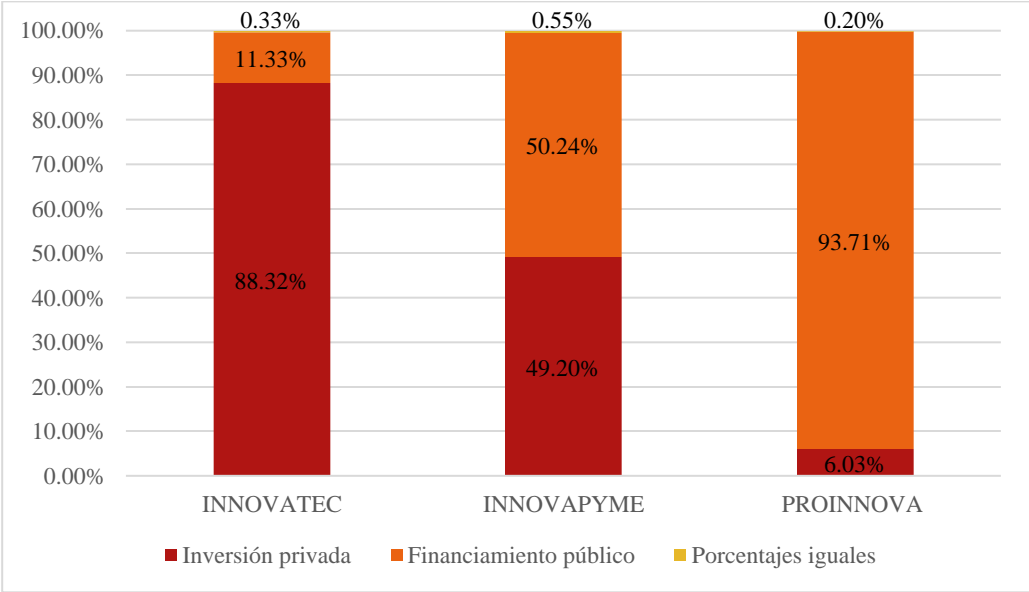
De la misma gráfica, se desprende que si bien es clara la tendencia general, entre 2011 y 2012 y entre 2013 y 2014, la cantidad de proyectos con mayor financiamiento privado tuvieron una recuperación, superando el 50%, pero luego, en 2015 decreció nuevamente.

2.1.11 Financiamientos público vs. inversión privada por modalidad de PEI, 2009-2015

Por otro lado, en la Gráfica 15 se ilustra la tendencia de la distribución de las fuentes de financiamiento, con base en modalidad de PEI. Se sigue, en este sentido, que en el caso de INNOVATEC, el 88.32% de los proyectos tuvieron un porcentaje más alto de inversión privada, mientras que en sólo el 11.33% de los proyectos, se presentó la situación contraria, es decir, que el financiamiento público superara aquel de la inversión de las empresas. Asimismo, se evidencia que en los proyectos apoyados por la modalidad INNOVAPYME existe una suerte de equilibrio entre las fuentes de financiamiento pues la cantidad de proyectos apoyados por ambas fuentes fue prácticamente igual -49.20% de financiamiento privado y 50.24% de financiamiento público-.

Gráfica 15

Porcentaje proyectos PEI apoyados por fuente de financiamiento y por modalidad (2009-2015)



Elaboración propia con datos del Conacyt (2018).

Finalmente, en el caso de PROINNOVA, la proporción de proyectos más apoyados por financiamiento público presenta la tendencia contraria y con una fuerza importante. Esto es, el 93.71% de los proyectos de PROINNOVA tuvieron un apoyo de más del 50% de financiamiento

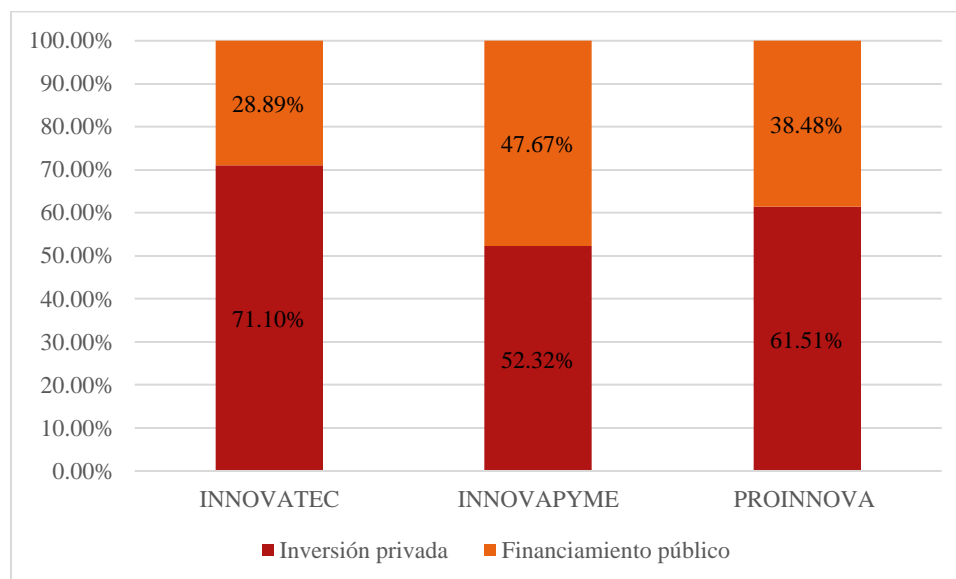
proveniente directamente del Conacyt. En la Gráfica 15 también podemos ver cómo el porcentaje de proyectos en los que la inversión privada iguala al financiamiento público es muy baja en cada una de las modalidades, menos de 0.5% en cada caso. Esta tendencia de cuenta de cómo la proporción de apoyo, condicionada por las vinculaciones obligatorias con IES y CPI en la modalidad PROINNOVA generan que el porcentaje financiado por Conacyt sea más alto que la inversión de las empresas.

2.1.12 Montos totales erogados por fuente de financiamiento y modalidad, PEI 2009-2015

Ahora bien, si analizamos los datos con base en la cantidad de financiamiento para cada modalidad, como se puede ver en la Gráfica 16 (abajo), es claro que los montos totales invertidos por las dos fuentes de financiamiento están claramente diferenciados. Por ejemplo, en el caso de INNOVATEC, el financiamiento más fuerte se realizó- con más frecuencia por parte del sector industrial; esto es, el 71.10% del capital proviene de las empresas, mientras que el 28.89% restante lo hace del financiamiento público. Recordemos que en esta modalidad no sólo se ofrecen los porcentajes más bajos sobre los gastos de vinculación, sino que además, es la modalidad en la que se registran menos vinculaciones con otras instituciones. En una situación contraria, el caso de PROINNOVA, tenemos que del total gastado en proyectos de esta modalidad, el 61.51% provino del financiamiento público de Conacyt, mientras que el 38.48% provino del sector industrial. En los proyectos financiados por la modalidad INNOVAPYME, se presenta –nuevamente- un equilibrio entre el monto invertido por ambas fuentes de financiamiento, aunque se presenta una leve proporción más alta, en el caso del financiamiento privado (52.32%), frente a un 47.67% de financiamiento público.

Gráfica 16

Monto total erogado por fuente de financiamiento, en proyectos PEI por modalidad (2009-2015)



Elaboración propia con datos del Conacyt (2018).

Resalta, en este sentido, que a pesar de que en un mayor porcentaje de proyectos, el financiamiento público fue más alto, en términos de montos invertidos, es el sector industrial el que, en términos generales, invirtió más recursos económicos en los proyectos desarrollados en el marco del PEI de este periodo, esto significó que, por cada peso financiado por el Conacyt, las empresas invirtieron 1.1684 pesos (Conacyt, 2018).

2.1.13 Vinculación del sector industrial con otras instituciones en el marco de PEI 2009-2015

Con respecto a las vinculaciones que las empresas establecen para solicitar financiamiento a proyectos por medio del PEI, destaca que, según las cifras de Conacyt, la mayor parte de los proyectos apoyados por el PEI se han llevado a cabo con la colaboración de otras instituciones⁸⁵; en total 83.27% de los proyectos lo hicieron. Como se ha esbozado, esto es particularmente claro en el caso de PROINNOVA por ser la única modalidad de PEI en la que los apoyos obligan a las empresas a vincularse. Si bien, la obligatoriedad sólo tiene implicaciones para PROINNOVA, las otras modalidades también presentan una tendencia a la vinculación durante este periodo. Así, en la

⁸⁴ Según el informe de Conacyt sobre PEI para el periodo, 2009-2017, la proporción es, por cada peso financiado por el Conacyt, el sector industrial invirtió 1.1 pesos (Conacyt, 2018).

⁸⁵ Como veremos más adelante, las vinculaciones se establecen con diferentes tipos de instituciones, además de IES y CPI.

modalidad INNOVAPYME, la proporción es de 81.06% de proyectos vinculados, mientras que el 18.93% se realizaron de manera individual. Es notable que si bien INNOVATEC ha sido la modalidad en la que las empresas trabajan más frecuentemente de manera individual, predominan, como en las otras modalidades, los proyectos vinculados 58.27% frente a los 41.72% de proyectos individuales.

2.2 El caso de PEI-PROINNOVA y la obligatoriedad de la vinculación con las IES y Centros Públicos de Investigación

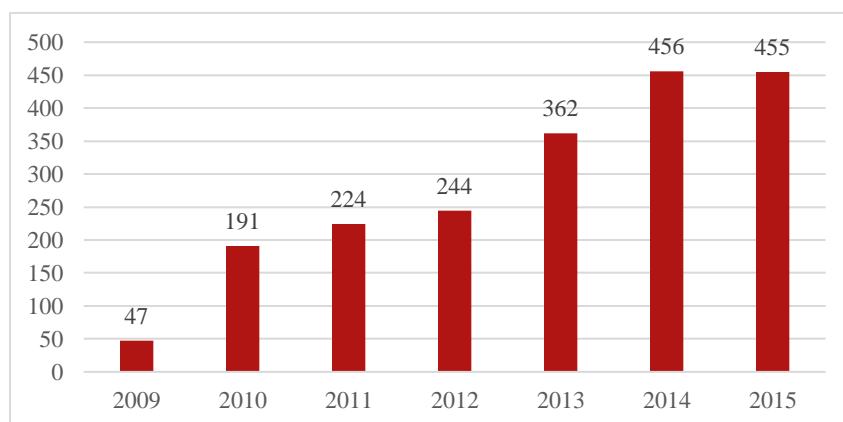
Como hemos visto con los datos anteriores, la importancia que la modalidad PROINNOVA fue adquiriendo en este periodo ha sido fundamental para dar cuenta de la orientación que, desde el Conacyt, se busca para los proyectos financiados por PEI particularmente, la cualidad de obligatoriedad de vinculación con IES y CPI, que no tienen las otras modalidades y que implica un porcentaje de financiamiento más alto, así como la tendencia a apoyar empresas micro y pequeñas. Han sido estas características las que motivaron mi interés por analizar esta modalidad en particular. Veamos entonces, cómo, en el periodo que interesa a esta investigación, se han desarrollado los proyectos, en términos de distribución geográfica, presupuestal y, sobre todo, en relación con las vinculaciones que establece con otras instituciones.

2.2.1 Número de proyectos por año, la modalidad PROINNOVA entre 2009-2015

Como podemos ver en la Gráfica 17, entre 2009 y 2015 se dio un incremento –prácticamente- anual en el número de proyectos apoyados por esta modalidad. El aumento más fuerte se dio entre el año 2009 y el 2010, periodo en el que se cuadruplicó el número de proyectos apoyados. El único año en el que se aprecia un decremento es en el periodo 2014-2015 y este fue de apenas un proyecto, es decir, pasó de 456 proyectos en 2014 a 455 en 2015. Hay que destacar que el año en el que más proyectos se financiaron fue el 2014, con 456 proyectos aprobados y el que menos –apenas 47-, 2009, año de implementación del proyecto.

Gráfica 17

Número de proyectos apoyados anualmente por PROINNOVA 2009-2015



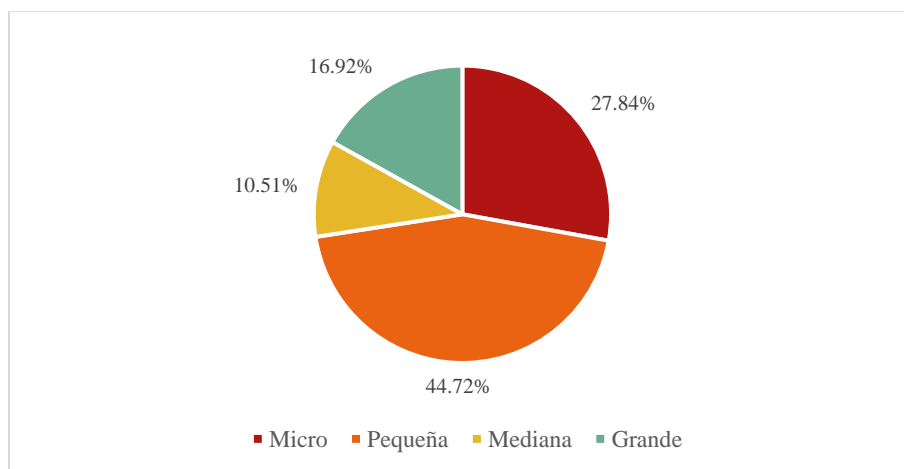
Elaboración propia con datos del Conacyt, (2017).

2.2.2 Proyectos apoyados por PEI-PROINNOVA por tamaño de empresa, 2009-2015

Con respecto al tamaño de las empresas apoyadas, tenemos que los financiamientos por PEI-PROINNOVA en este periodo, se han distribuido con más frecuencia entre las empresas pequeñas (44.72%); Enseguida, las micro empresas fueron las más apoyadas (27.84%), mientras que las empresas grandes recibieron el 16.92% de estos apoyos y las medianas, apenas el 10.51% de los apoyos del total en esta modalidad.

Gráfica 18

Porcentaje de proyectos apoyados por PROINNOVA 2009-2015, por tamaño de empresa



Elaboración propia con datos del Conacyt, (2017).

En este punto, considero que es pertinente traer a cuenta el dato de la proporción de empresas según su tamaño, a nivel nacional, para ubicar la importancia que esta modalidad del PEI ha tenido, en términos relativos. Según el Censo Económico del INEGI (2014:20), del total de unidades económicas en el país, el 95.4% entraban en la categoría de microempresas, de 0 a 10 personas, el 3.6% lo constituían las empresas pequeñas, el 0.8% las empresas medianas y finalmente, sólo el 0.2% del total de empresas son grandes⁸⁶. Según esta distribución, entonces, en este periodo el PEI-PROINNOVA ha apoyado en una proporción mayor a la de su existencia -a nivel nacional-, a las empresas pequeñas, mientras que las microempresas, que constituyen el grupo más numeroso en el país, recibieron sólo un 27.84% del total de financiamientos por PEI-PROINNOVA.

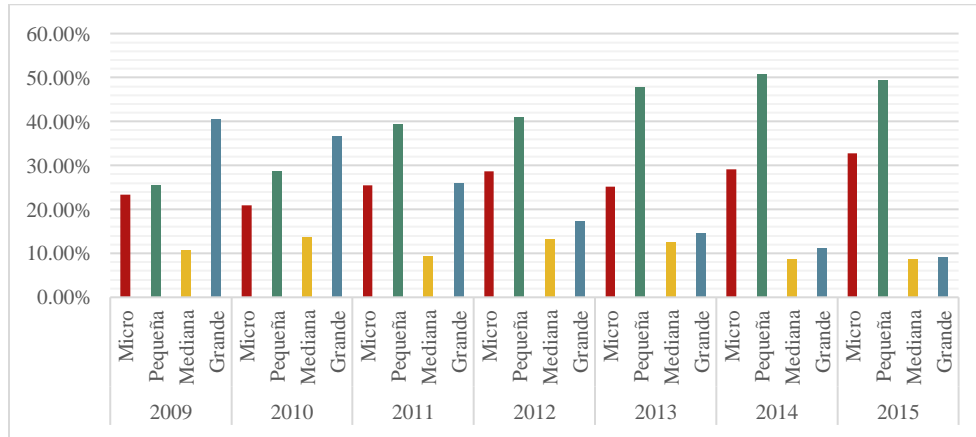
2.2.3 Proyectos apoyados por PEI-PROINNOVA, por tamaño de empresa entre 2009 y 2015: el impulso a las empresas pequeñas

Como vimos con los proyectos PEI, en este periodo para PEI-PROINNOVA se observa una tendencia en la que las empresas grandes, que fueron las más apoyadas durante primeros años del PEI, dejaron de serlo, a favor, especialmente, de las empresas pequeñas. Como se puede ver en la Gráfica 19, en el año 2009 las empresas grandes recibieron el 40.42% de los financiamientos apoyados por PEI-PROINNOVA, mientras en este mismo año, las pequeñas recibieron el 25.23%. Esta situación se invirtió paulatinamente durante este periodo y para el año 2015, las pequeñas empresas obtuvieron ya el 49.45% de proyectos, mientras que las empresas grandes sólo recibieron el 9.23%. Esta tendencia puede interpretarse como resultado de la estrategia que buscó resarcir los efectos no deseados de los primeros años de operación del programa, que apoyaron con más frecuencia a las empresas grandes (Pastor *et al.*, 2015).

Aunque la tendencia no es tan clara para las microempresas, también se puede notar un aumento significativo. Esto es, en 2009 recibieron el 2.40% de los financiamientos y para 2015 recibieron ya el 32.74%, es decir, se convirtieron en el segundo tipo de empresa más financiado por PEI pues pasaron de 23.40% a 32.74%.

⁸⁶ Sin embargo, la distribución de empleados por tamaño de empresa, muestra un panorama distinto, especialmente en lo que respecta a las pequeñas y grandes empresas. Esto es, las microempresas ocupan al 39.8% de los empleados, mientras que las pequeñas emplean al 15.1%, las medianas al 16.3% y finalmente, las grandes, a pesar de su baja proporción ocupan al 28% de las y los trabajadores (INEGI, 2014:20).

Gráfica 19
Financiamientos PROINNOVA por tamaño de empresa 2009-2015

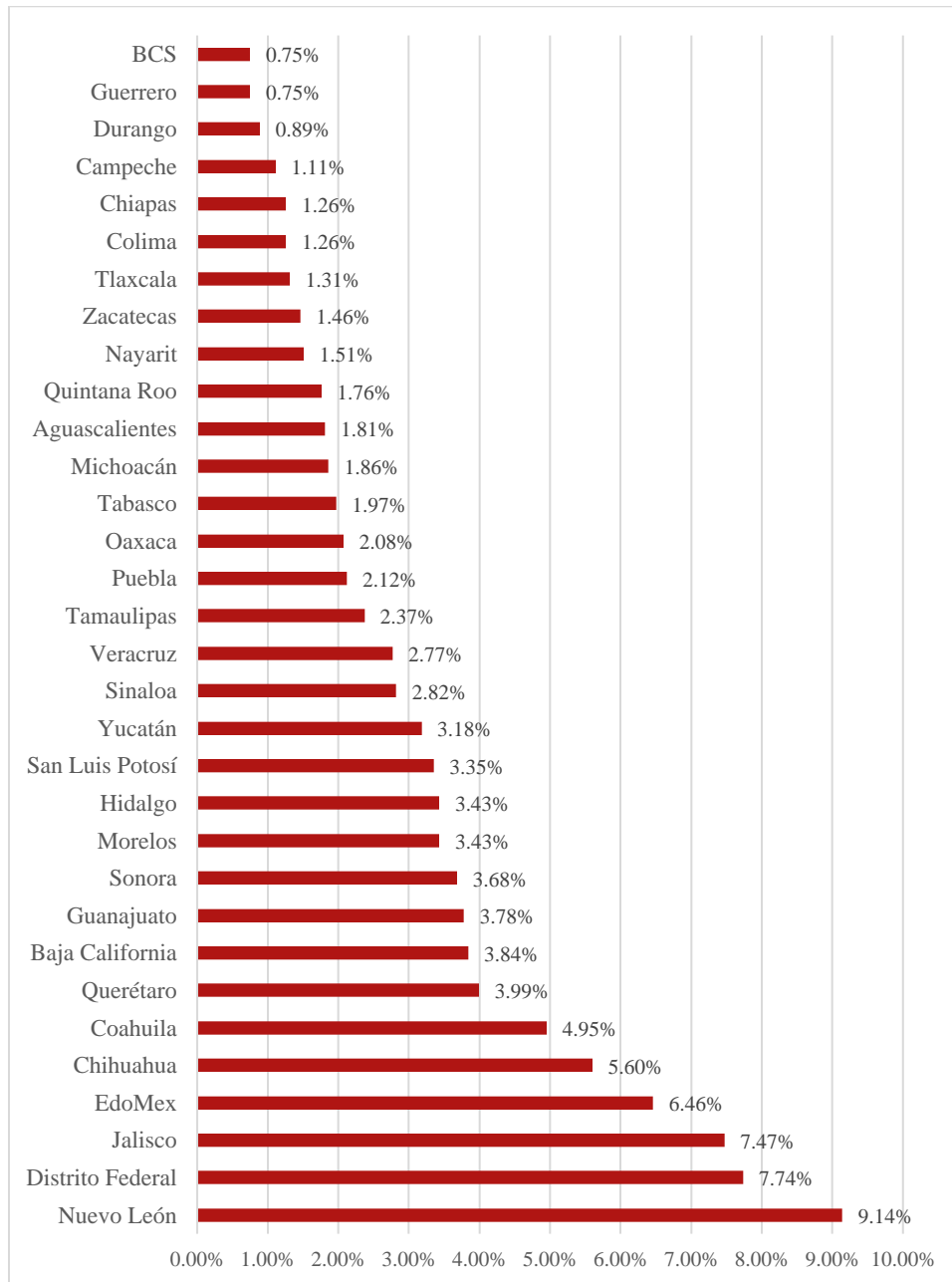


Elaboración propia con datos del Conacyt (2017)

2.2.4 Proyectos apoyados por PEI-PROINNOVA por Entidad Federativa, 2009-2015

Como se ve en la Gráfica 20, la distribución de PEI-PROINNOVA en este periodo sigue, a grandes rasgos, la tendencia general de PEI. Esto es, los estados más beneficiados fueron Nuevo León (9.14%), el Distrito Federal (7.74%), Jalisco (7.47%), el Estado de México (6.46%), Chihuahua (5.6%) y Coahuila (4.95%). Estos seis estados concentraron el 41.36% de todos los proyectos financiados por la modalidad PROINNOVA. Mientras que, en el extremo contrario, los proyectos financiados en 13 estados (Baja California Sur, Guerrero, Durango, Campeche, Chiapas, Colima, Tlaxcala, Zacatecas, Nayarit, Quintana Roo, Aguascalientes, Michoacán y Tabasco), sumaron menos de 2% de los proyectos PEI-PROINNOVA aprobados para este periodo. Llama la atención, que Baja California Sur –con 15 proyectos apoyados–, Guerrero –también con 15– y Durango –con 17– recibieron incluso menos de 1% de proyectos financiados en este periodo.

Gráfica 20
Porcentaje de proyectos apoyados por Estado, PROINNOVA 2009-2015



Elaboración propia con datos del Conacyt (2017).

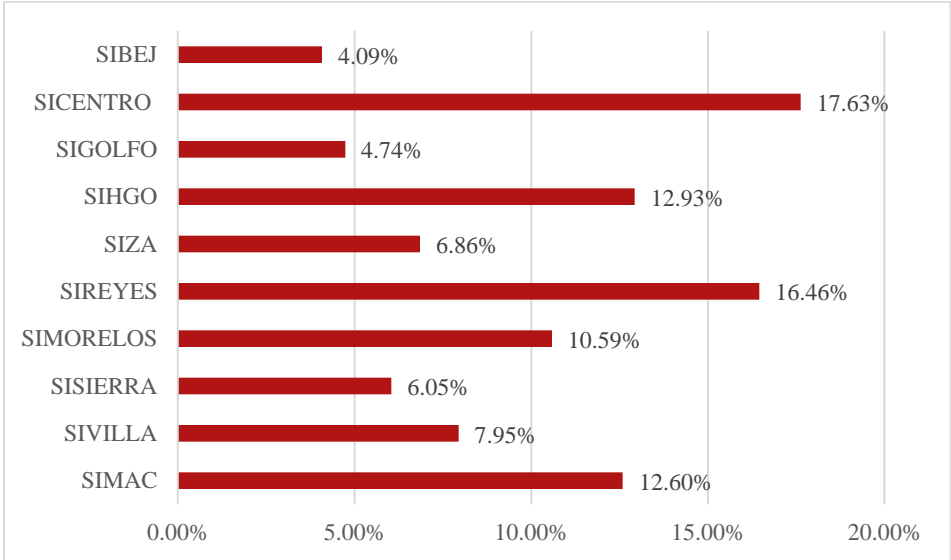
2.2.5 Distribución Regional de proyectos PEI-PROINNOVA, 2009-2015

Si, como en el caso de PEI, hacemos un análisis por región –utilizando la clasificación de Conacyt–, destaca que cuatro regiones (SICENTRO, SIREYES, SIHGO y SIMAC) concentran prácticamente el 60% de los proyectos apoyados por PEI-PROINNOVA; mientras que SIBEJ y SIGOLFO reúnen

menos del 5%, en este periodo. Nuevamente y como se puede ver en la Gráfica 21 y en el Mapa 2, estos datos demuestran que no sólo la concentración localizada por entidad federativa, sino que existe una concentración regional de los proyectos desarrollados a lo largo del país, que separa de manera contundente a los Sistemas Regionales de Investigación, tal como los planteó Conacyt.

Gráfica 21

Porcentaje de proyectos PEI-PROINNOVA por Sistema de Investigación Regional, 2009-2015



Elaboración propia con datos de Conacyt (2017).

La tendencia de distribución de proyectos de la modalidad PROINNOVA es similar a la de los proyectos apoyados por el PEI en todas sus modalidades; con la excepción, de que en el caso de PEI-PROINNOVA, las regiones del Bajío (SIHGO) y de Mar de Cortés (SIMAC) también figuran como regiones con un porcentaje considerable de proyectos apoyados por esta modalidad. De este modo, la concentración más alta de proyectos no sólo se dio en el centro y el noreste del país, sino también en el Noroeste y el Bajío. Sin embargo, como se puede ver en la Gráfica 21 y el Mapa 2, la región del sureste que concentra a las regiones SIBEJ y SIGOLFO, se mantiene como la zona con menos concentración de proyectos apoyados, también por esta modalidad.

Mapa 2



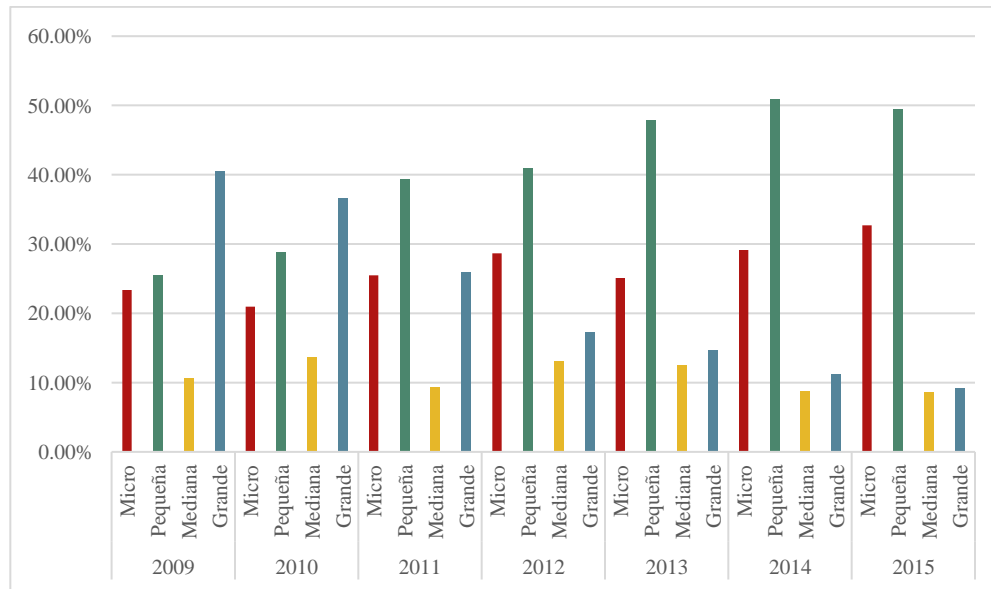
Elaboración propia con datos del Conacyt, 2016.

2.2.6 Tamaño de empresas apoyadas por financiamientos PEI-PROINNOVA, 2009-2015

Como vimos con los proyectos PEI, en general, en este periodo para PEI-PROINNOVA se nota una tendencia en la que las empresas grandes, que fueron las más apoyadas en los primeros años del PEI, dejaron de serlo, a favor, especialmente, de las empresas pequeñas. De este modo, en el año 2009 las empresas grandes recibieron el 40.42% de los financiamientos apoyados por PEI-PRINNOVA, mientras en este mismo año, las pequeñas recibieron el 25.23% (Ver Gráfica 22). Esta situación se invirtió durante este periodo y para el año 2015, las pequeñas empresas obtuvieron ya el 49.45% de proyectos, mientras que las empresas grandes sólo recibieron el 9.23%. Aunque esta tendencia no aparece tan categóricamente para las microempresas, aunque sí se nota un aumento significativo. Esto es, en 2009 recibieron el 2.40% de los financiamientos y para 2015 recibieron ya el 32.74%, es decir, se convirtieron en el segundo tipo de empresa más financiado por PEI, esto es, pasaron de 23.40% a 32.74%, con un aumento de 9.34%.

Gráfica 22

Financiamientos PROINNOVA por tamaño de empresa 2009-2015



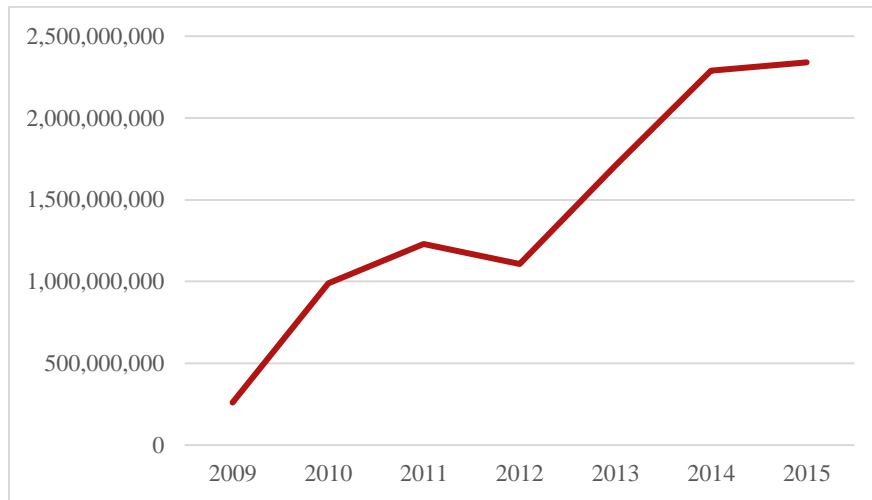
Elaboración propia con datos del Conocí (2017).

2.2.7 Presupuesto total asignado para proyectos financiados por PEI-PROINNOVA, 2009-2015

Entre 2009 y 2015, el total asignado para proyectos beneficiados por PEI-PROINNOVA fue de \$9,919,296,163.00 de pesos, suma que se repartió entre un total de 1979 proyectos. En promedio, por proyecto se destinaron \$5,012,276.98, esto significa que se invirtió por encima del promedio general de proyectos PEI, que, como vimos anteriormente, fue de \$4,036,889.35 pesos. La partida presupuestal asignada para estos proyectos fue ascendiendo sistemáticamente en cada uno de los años analizados; especialmente entre el año 2009 y 2010, cuando prácticamente se cuadruplicó. Esta situación da cuenta de la importancia que esta modalidad adquirió después de la primera convocatoria. En este sentido, destaca, como se puede ver en la Gráfica 23 que, en total, el presupuesto que Conacyt destinó para el financiamiento de proyectos presentados por PEI-PROINNOVA para 2015 fue un poco más de nueve veces más que el presupuesto destinado en 2009. En el resto de los intervalos anuales, se observan incrementos sistemáticos y sólo una disminución, del año 2011 al 2012, pero apenas de \$125,000.00.

Gráfica 23

Financiamiento público total a proyectos PROINNOVA, 2009-2015



Elaboración propia con datos del Conacyt (2017).

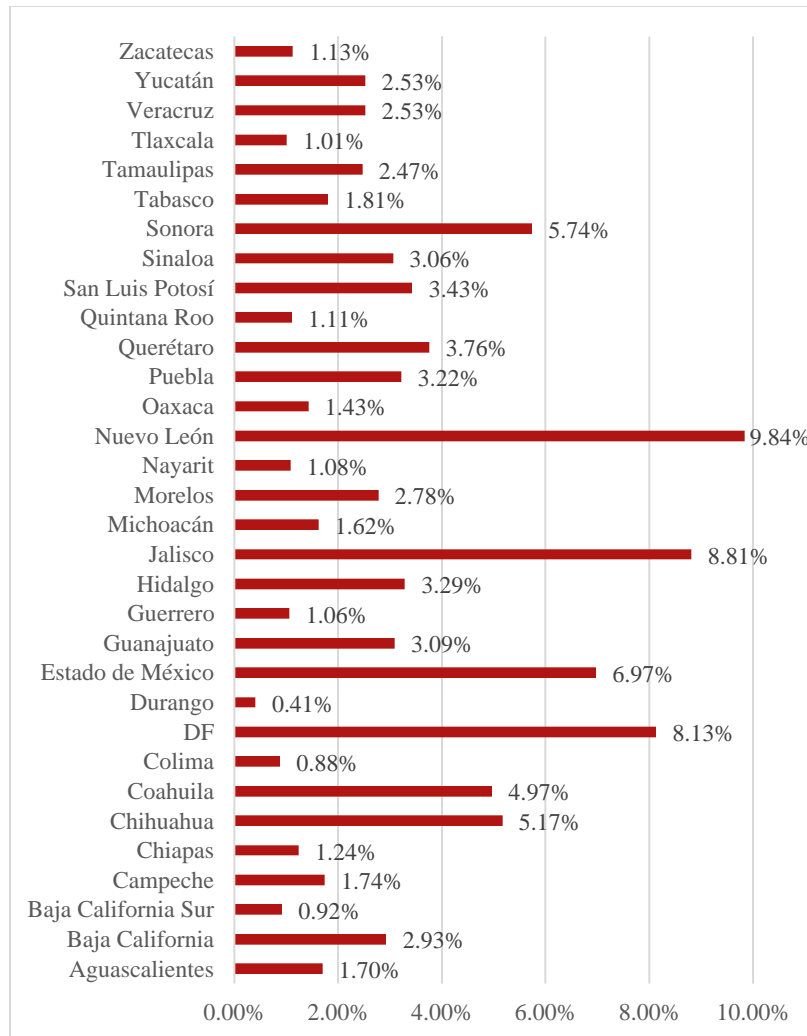
2.2.8 Monto total asignado a proyectos PEI, por Entidad Federativa, 2009-2015

Con respecto del total de presupuesto que se asignó a proyectos PEI-PROINNOVA, de la Gráfica 24, se sigue que – en coincidencia con las cuatro entidades con más proyectos apoyados- en Nuevo León, Jalisco, el Distrito Federal y el Estado de México se otorgaron las sumas más significativas para proyectos de PEI-PROINNOVA, en total 33.75% del total del presupuesto distribuido para proyectos de PEI-PROINNOVA en todo el país. En el extremo contrario, los Estados que menos presupuesto total recibieron del presupuesto –menos del 1% cada uno- fueron Durango (con 0.41%) del total, Colima (0.88%) y Baja California (0.82%).

Estos datos evidencian la profunda diferencia que existe entre el presupuesto distribuido entre las diferentes entidades. Veamos, por ejemplo, la comparación entre las entidades que ocupan los dos extremos; el estado de Nuevo León recibió un total de \$9,82,235,123.00 pesos durante este periodo, mientras que Durango apenas recibió \$41,266,564.00 pesos, es decir, 23 veces menos que lo otorgado a Nuevo León.

La sistemática distribución desigual entre entidades federativas, que antecede al PEI, pone de manifiesto que a pesar de que uno de sus objetivos es apoyar a las empresas desde una perspectiva descentralizadora, esto no logró a cabalidad en el marco de ese Programa; en razón de la estructural centralización regional de infraestructura industrial y de mano de obra calificada.

Gráfica 24
Porcentaje de presupuesto otorgado a proyectos PEI-PROINNOVA por Entidad Federativa (2009-2015)



Elaboración propia con datos del Conacyt (2017)

2.2.9 Presupuesto promedio asignado a proyectos financiados por PEI-PROINNOVA, 2009-2015

Ahora bien, con respecto del promedio que se asignó a cada proyecto para la modalidad PROINNOVA, como se puede ver en la Tabla 2, este se mantuvo relativamente estable, alrededor de 5 millones, por proyecto. Recalco, en este punto, que este dato debe tomarse con cautela, debido a las amplias diferencias que un dato como el promedio puede ocultar. A saber, el proyecto que más financiamiento obtuvo fue por \$26,996,761.00⁸⁷ pesos –recordemos que, según los lineamientos del

⁸⁷ El proyecto que recibió esta cantidad fue presentado por la empresa PAGASA, SA de CV, una empresa del ramo alimentario, en el año 2010.

programa, desde 2010 el tope máximo para esta modalidad es de 27 millones. Mientras que el proyecto que menos financiamiento recibió fue por \$162,000.00 pesos⁸⁸.

Tabla 2
Presupuesto promedio por proyecto, PEI-PROINNOVA (2009-2015)

Año	No. proyectos	Presupuesto por proyecto
2009	47	\$5,545,112
2010	191	\$5,169,317
2011	224	\$5,494,990
2012	245	\$4,529,721
2013	362	\$4,874,683
2014	456	\$5,019,943
2015	455	\$5,142,499

Elaboración propia con datos del Conacyt (2017).

Además, es importante señalar que el promedio de financiamiento más alto por proyecto se vio en 2009 y fue de \$5,545,112.00, mientras que el promedio más bajo, en 2012, fue de \$4,529,990.00. Sin embargo, el monto promedio por proyecto se incrementó prácticamente en la proporción en la que se aumentó el número de proyectos aprobados, de ahí que el promedio por proyecto hay permanecido con cierta estabilidad.

2.2.10 Montos promedio de proyectos PEI-PROINNOVA por Entidad Federativa (2009-2015)

En términos del presupuesto promedio que recibió cada proyecto de acuerdo con la entidad en la que se desarrolla, es interesante que, en general, los promedios más altos no coinciden con las entidades en las que se apoyaron más proyectos, ni con las entidades en las que se distribuyó la mayor cantidad de financiamiento, en términos absolutos (Ver Gráfica 25). Es decir, los promedios más altos por proyecto -por encima de la media general de proyectos beneficiados por PEI PROINNOVA que fue de \$5,012,276.98- se otorgaron a los proyectos financiados en los estados de Campeche (\$7,895,068.00 de pesos), Sonora con \$7,856,426.00 pesos y Puebla con \$7,650,571.00; esto significa que los montos promedio más altos no se otorgaron a ninguna de las entidades que figuran como líderes en términos de número de proyectos aprobados, ni de monto de financiamiento total.

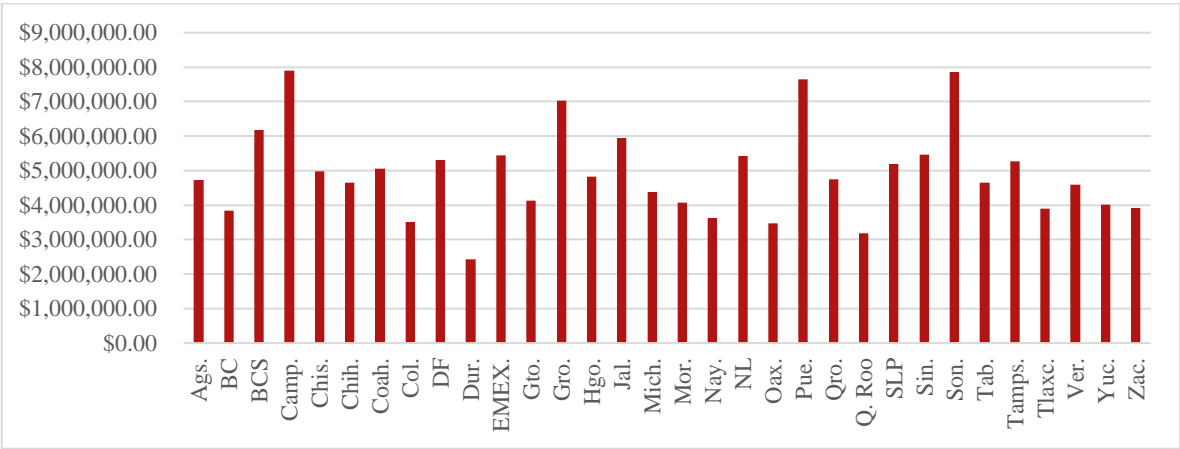
Por otro lado, los proyectos que en promedio obtuvieron los montos menores se localizaron en Durango (\$2,427,328.00 por proyecto); Quintana Roo (\$3,186,777.00) y Oaxaca (\$3,477,132.00),

⁸⁸ El proyecto que recibió esta cantidad fue presentado por la empresa Raphson & Von Mises Consulting, dedicada al embalaje de cartón y madera.

todos ellos, con financiamientos promedio menores a los de la media general de esta modalidad. Si comparamos la posición de estos estados, con respecto al número de proyectos aprobados y al monto total asignado por estado, Durango aparece como un estado en el que la distribución de recursos es sistemáticamente bajo tanto con respecto al número de proyectos apoyados, como en el monto de financiamiento distribuido.

Aunque sería necesaria una investigación más profunda al respecto, este comportamiento, que no se presenta exclusivamente en el caso de la modalidad PROINNOVA, puede explicarse por la distribución de los financiamientos por medio de bolsas estatales, que en estados como Durango o Quintana Roo pudiesen tener más recursos disponibles para repartir entre menos solicitudes.

Gráfica 25
Financiamiento promedio por proyecto PEI-PROINNOVA, por Entidad Federativa (2009-2015)



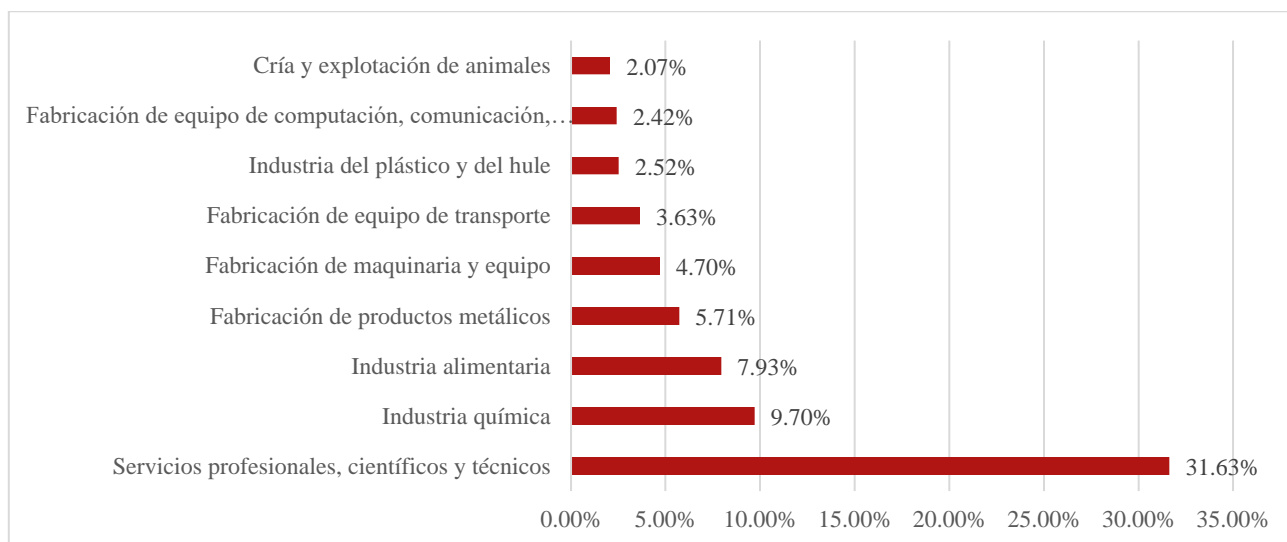
Elaboración propia con datos del Conacyt (2017).

2.2.11 Proyectos apoyados PEI-PROINNOVA, por subsector INEGI (2009-2015)

Sobre los subsectores INEGI en los que están clasificadas las empresas apoyadas por PEI-PROINNOVA en este periodo, se sabe que en total se apoyó a una variedad de 60 subsectores. Sin embargo, sólo nueve de estos (el 15% de todos los subsectores apoyados) concentraron el 70.31% de todos los financiamientos. Estos subsectores, como se puede ver en la Gráfica 26, fueron, en orden de importancia: Servicios profesionales, científicos y técnicos, Industria química, Industria alimentaria, Fabricación de productos metálicos, Fabricación de maquinaria y equipo, Fabricación de equipo de transporte, Industria del plástico y del hule, Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos y Cría y explotación de animales. La tendencia a favorecer a estos sectores coincide parcialmente con la

tendencia de los proyectos PEI en general, con la salvedad de que, en el caso de la modalidad PROINNOVA, hubo menos variedad de subsectores apoyados en este periodo.

Gráfica 26
Subsectores más apoyados por PEI-PROINNOVA, 2009-2015



Elaboración propia con datos del Conacyt (2017).

2.2.12 Las empresas financiadas por PEI-PROINNOVA 2009-2015

Según las cifras obtenidas por medio de INFOMEX sobre PEI-PROINNOVA, para el periodo que va de 2009 a 2015, los 1979 financiamientos otorgados por esta modalidad se entregaron a 1590 empresas. La discrepancia entre el número de empresas apoyadas y el número de financiamientos se debe a que 389 empresas obtuvieron más de un financiamiento por esta modalidad durante este periodo. En este sentido, llama la atención que en los términos de referencia del PEI, de todas las convocatorias (2009-2015)⁸⁹, el tema de la cantidad de proyectos que una empresa puede someter y la cantidad de proyectos que pueden ser aprobados en una misma modalidad de PEI no son muy claros. De hecho, únicamente se menciona la posibilidad de que una empresa pueda participar con más de un proyecto, pero en distintas modalidades, es decir, no hay ninguna referencia precisa sobre la participación de una sola empresa en la misma modalidad con más de un proyecto. A propósito de

⁸⁹ En las diferentes convocatorias, la redacción sobre este punto es poco clara: En 2009, señala únicamente que “una misma empresa podrá participar en más de una modalidad con proyectos diferentes siempre y cuando cumpla con los criterios de la modalidad (Conacyt, 2009:4). Para 2010, el texto es muy parecido al de 2009, pero cambia la fracción “siempre y cuando no estén relacionados (los proyectos)”, además indica que el tope máximo estará calculado por empresa y por modalidad (Conacyt, 2010). A partir de 2011 y hasta 2015, la convocatoria conserva el punto del toque máximo y sobre la participación de las empresas con varios proyectos señala: “Una misma empresa podrá participar en cualquier modalidad con diferentes proyectos, siempre y cuando los proyectos no estén relacionados y sean ingresados dentro de las modalidades permisibles de acuerdo al tamaño de la empresa (Conacyt, 2011:4; 2012:6; 2013:7; 2014:10 y 2015:9).

este tema, se lee en el documento de términos de referencia correspondiente a la convocatoria de 2015:

Una misma empresa proponente podrá participar en más de una modalidad con diferentes propuestas, siempre y cuando no estén relacionados entre sí y sean ingresadas dentro de las modalidades permisibles de acuerdo con el tamaño de la empresa. Asimismo, no podrán participar proyectos que hayan sido ya beneficiados por otro programa del CONACYT (Conacyt, 2015:9).

Si bien estas disposiciones reglamentarias son ambiguas, en la práctica destaca que en todas las convocatorias del periodo 2009-2015, hubo empresas que se vieron beneficiadas con más de un proyecto, en el marco de la modalidad PROINNOVA. En este sentido, lo más común fue que las empresas obtuvieran dos financiamientos (217 empresas), y tres (100 empresas). Más aún, hubo empresas que obtuvieron doce, trece y hasta veintitrés financiamientos en este periodo en el marco de esta misma modalidad. Es el caso de Laboratorios Silanes⁹⁰, S.A. de C.V., empresa del ramo farmacéutico de origen mexicano, que durante el periodo 2009-2015 recibió 23 financiamientos en estos siete años (2 en 2009, 7 en 2010, 3 en 2011, 3 en 2013, 3 en 2014 y 4 en 2015), que en total sumaron \$55,338,440.00 pesos durante este periodo. Por su parte, la empresa Mabe S.A. de C.V.⁹¹ – dedicada a la manufactura de electrodomésticos- recibió 13 financiamientos en sólo dos años (8 en 2011 y 3 en 2013), que sumaron \$43,280,130.00 pesos. Un último caso con estas características sería el de la empresa Corrosión y Protección S.A. de C.V.⁹², dedicada al control de corrosión, que recibió 12 financiamientos en tres años (5 en 2011, 2 en 2012 y 4 en 2013), que en total sumaron \$55,794,598.00 pesos. Esta tendencia muestra que algunas empresas han encontrado en los financiamientos PEI –de todas las modalidades- un insumo importante de recursos económicos para realizar actividades relacionadas con investigación, desarrollo tecnológico y/o innovación. La recurrencia de su participación exitosa en varias convocatorias da cuenta de la capacidad que han adquirido algunas empresas para gestionar proyectos idóneos para conseguir financiamientos del PEI, con base en la experiencia previa, en el uso de servicios de gestoría y en la existencia de departamentos de Investigación y Desarrollo consolidados en la estructura de la empresa, que les permite estar al tanto de las convocatorias disponibles y de los procesos para participar en ellas.

⁹⁰ Esta empresa además, recibió 19 financiamientos por medio de la modalidad INNOVATEC, por un total de \$37,257,179.00 en los años 2009, 2011, 2012, 2013, 2014 y 2015 (Conacyt, 2017).

⁹¹ Esta empresa, además recibió 17 financiamientos por medio de la modalidad INNOVATEC, por un total de \$34,551,227.00 en los años 2011, 2012, 2013 y 2015.

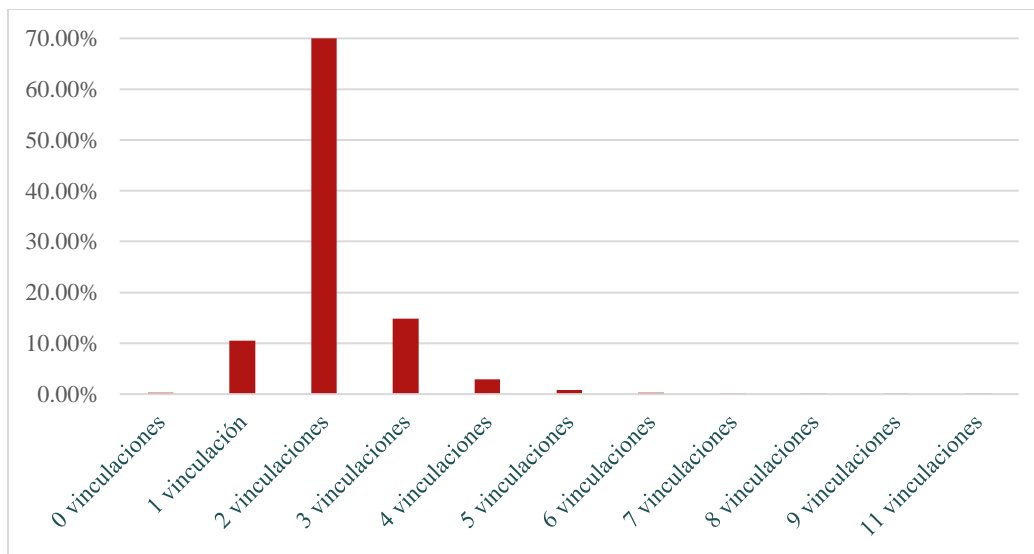
⁹² Esta empresa, además, recibió 6 financiamientos por medio de la modalidad INNOVAPYME, por un total de \$23,756,500.00 en los años 2010 y 2011.

2.3 Las vinculaciones del sector industrial con otras instituciones en el marco de PEI-PROINNOVA

2.3.1 Número de vinculaciones en el periodo 2009-2015, PROINNOVA con otras instituciones

Hay que recordar que según las convocatorias de PEI, para los proyectos sometidos a la modalidad PROINNOVA, la vinculación con por lo menos dos Instituciones de Educación Superior y/o Centros Públicos de investigación, es obligatoria. En términos del número de vinculaciones, esta disposición no se cumplió en 211 casos, en los que ya sea que no se reporte ninguna vinculación (5 casos) o esta se reporte con sólo una institución (206 casos). Esto se aprecia en la gráfica 28, así como la distribución del resto de vinculaciones. En este sentido, hay que destacar que hubo un caso en el que la empresa se vinculó con 11 instituciones⁹³, situación extraordinaria dada la complejidad que se encuentran las empresas al momento de gestionarlas.

Gráfica 27
Porcentaje de proyectos por número de vinculaciones, PROINNOVA 2009-2015



Elaboración propia con datos de Conacyt (2017).

Del análisis de las instituciones con las que las empresas se vincularon en este periodo, destaca que 90 empresas financiadas por la modalidad PROINNOVA se vincularon con otras empresas privadas,

⁹³ La empresa es una empresa cuyo proyecto se financió en 2011 en el Estado de México por una cantidad de \$19,979,553.00 y se vinculó con cinco centros Conacyt (CIDESI, CIQA, CIDETEQ, CIATEQ y COMISA), con el CENIDET, dependiente de la Dirección General de Educación Superior Tecnológica, con dos universidades privadas (ITESM –campus Estado de México y campus Toluca) y el ITAM y finalmente, con el IPN.

además o en lugar de las IES o un CPI. En 48 de estos casos, los datos indican que estas empresas se vincularon con ellas mismas. Además, de que, en 54 casos, la vinculación con empresas impidió que el número de vinculaciones con IES o CPI fuera de por lo menos dos, como está establecido en los lineamientos del programa.

En este punto, considero que es necesario señalar una situación atípica y es que debido a que el esquema de asignación de financiamiento para los proyectos apoyados por PROINNOVA está basado en porcentajes diferenciados –entre gastos de financiamientos y gastos de inversión de la empresa-, es relevante que se reporten este tipo de vinculaciones (con empresas y/o personas físicas, específicamente) que, en caso de ser contabilizadas como vinculaciones válidas, plantea cuestionamientos sobre si un porcentaje del financiamiento asignado por el Conacyt, exclusivamente para actividades relacionadas con el trabajo de vinculación con IES y/o CPI, termine por cubrir gastos de trabajo con otras empresas -e incluso en ella misma-, con fundaciones de la sociedad civil o incluso con personas físicas, como veremos a continuación.

Asimismo, se reportan 3 casos en los que las empresas no se vincularon con una institución, sino que lo hicieron con personas físicas, situación que en dos de los casos se presentó en detrimento de la obligatoriedad establecida por el PROINNOVA de vincularse con IES o CPI. Por ejemplo, la empresa pequeña ‘Inmobiliaria y Construcción SAAB, S.A. de C.V, que, según los datos proporcionados por Conacyt, recibió en 2011 un financiamiento de \$1,188,789.00. Sobre los datos de vinculación, se reporta que para el proyecto “Diseño y construcción de termotanque con alta eficiencia aislante de calentador solar de tubos evacuados” se establecieron dos vinculaciones, una con la Universidad Autónoma de Zacatecas y otra con ‘Sergio de Santiago González⁹⁴’ de quien no se ofrecen datos de adscripción institucional. Dado que la empresa sólo reportó estas dos vinculaciones, el principio de las dos vinculaciones obligatorias no se ha cumplido en este caso.

Otro ejemplo es del de la microempresa “Cacao y Chocolate de México, S de RL de CV” que en 2011 recibió un financiamiento PEI-PROINNOVA por \$4,626,750.00 para su proyecto “Escalonamiento Tecnológico de Innovación para la Industrialización de Chocolate Líquido de Bajo contenido de Carbohidratos de Alto Valor Agregado.” En este caso se reportaron tres vinculaciones: la primera con la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC)⁹⁵, que, dado su estatus de fundación con fines no lucrativos, no califica como una IES o como un CPI. La segunda

⁹⁴ Me parece muy importante señalar que estos datos no son consistentes entre las diferentes bases de datos que el mismo Conacyt me proporcionó por los mecanismos de transparencia. Los datos de vinculaciones con personas físicas fueron eliminados de bases de datos posteriores.

⁹⁵ Según su sitio de internet, la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia es una “organización binacional sin fines de lucro creada en 1993, en el contexto de las negociaciones del Tratado de Libre Comercio. Nuestra misión es promover la colaboración binacional en ciencia y tecnología, a fin de contribuir a la solución de problemas e incentivar el desarrollo económico tanto en México como en Estados Unidos, basándonos en las mejores prácticas internacionales para lograr este objetivo (FUMEC, 2018).

vinculación que se reporta fue establecida con José Alberto Saldaña, de quien tampoco se ofrece ningún dato sobre su adscripción institucional. La tercera y última vinculación se estableció con la Universidad Autónoma de Querétaro, única institución que cumple con el requisito por ser una IES, como está establecido tanto en los lineamientos del PEI, como en las convocatorias vigentes en ese periodo.

El último caso que ilustra este fenómeno es el de la empresa Sonora Innova, una microempresa con sede en el estado de Sonora, que recibió un financiamiento de \$4,181,453.00 pesos en 2011 para la realización del proyecto “Programa piloto para la validación de cultivos vitivinícolas en la región norte de Sonora (Continuación⁹⁶)” para el que se documentaron seis vinculaciones, de las que 3 se realizaron con empresas (una de las cuales es la misma empresa, Sonora Innova, S.A. de C.V), con una persona física, Gloria Elena Santini, con una universidad, la UNAM, por medio de la Estación Regional Noroeste del Instituto de Ecología y con el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (Inifap).

Como vemos en dos de estos tres casos, la vinculación con una persona física implicó que no se realizaron las vinculaciones mínimas para cumplir con los requerimientos específicos de PROINNOVA (por lo menos dos vinculaciones con IES o CPI). Además, de que esta situación plantea, como ya lo he mencionado, el cuestionamiento sobre si la distribución de los montos asignados por Conacyt para actividades de vinculación, beneficia también a personas físicas y/o a otras empresas.

2.3.2 Instituciones vinculadas con el sector industrial en proyectos PEI-PROINNOVA 2009-2015

En este periodo, las empresas que recibieron financiamiento por medio del PEI-PROINNOVA se vincularon con 439 instituciones diferentes⁹⁷, en la Gráfica 28 sólo se observan las 40 instituciones que se vincularon con mayor frecuencia⁹⁸, que representaron más de la mitad de todas las vinculaciones establecidas en este periodo (57.76%).

Como se puede ver en la misma gráfica, la institución con la que se vincularon más las empresas fue una universidad privada, el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de

⁹⁶ A pesar de que en el título del proyecto se señala que es una continuación, no hay datos de proyectos aprobados para esta empresa por PROINNOVA, ni por ninguna otra modalidad de PEI. Esta empresa fue beneficiada para proyectos posteriores en 2012 y 2016 (Conacyt, 2018).

⁹⁷ En el anexo 2 se puede ver una tabla con el listado total de las instituciones con las que las empresas establecieron vinculaciones en proyectos PEI-PROINNOVA.

⁹⁸ Es importante, sin embargo, señalar que en lo general, hay una variedad muy amplia de instituciones que se vincularon con poca frecuencia: 181 instituciones sólo se vincularon una vez, 57 dos veces, 26 instituciones, 3 veces, 17 lo hicieron 4 veces y 18 con 5.

Monterrey (ITESM), que concentró, con 240 vinculaciones, el 5.72%⁹⁹ del total de vinculaciones con IES o CPI. La segunda institución vinculada con más frecuencia con el sector industrial fue el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN¹⁰⁰ (Cinvestav), un centro de investigación público descentralizado con sede en ocho estados de la República¹⁰¹, que con 97 vinculaciones menos que el ITESM, concentró el 3.41% de todas las vinculaciones sostenidas en este periodo. Muy cerca del Cinvestav, se encuentra la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) con 142 vinculaciones, esto es el 3.38% del número total de vinculaciones. La UANL, una universidad estatal, de carácter autónomo, cuenta con un departamento de vinculación, en el que se gestionan tanto los convenios con diferentes sectores de la población, además del empresarial y un catálogo de productos y servicios, organizado por área de conocimiento que pueden ser contratados por terceras personas (UANL, 2019).

La cuarta institución con más vinculaciones con la industria en este periodo fue la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), con sedes en varios estados del territorio mexicano¹⁰², que con 121 vinculaciones, concentró un 2.88%. A pesar de la orientación a la docencia y la universidad que ha caracterizado a la UNAM, esta tiene ya una historia larga en términos de vinculación con el sector empresarial. Casas y de Gortari (1997) identifican, por ejemplo, al proceso de creación del grupo de Ingenieros Civiles Asociados (ICA), en la década de los años 40, como un evento que sentó las bases para la construcción de relaciones de más largo plazo, no sólo con la Facultad de Ingeniería, en donde nació el proyecto, sino con otras dependencias. En la actualidad, la UNAM no sólo cuenta con una Coordinación de Innovación y Desarrollo, que gestiona los servicios tecnológicos que ofrece la universidad, las incubadoras y parques tecnológicos que se crean y se encarga de la transferencia de tecnología y de la propiedad intelectual (UNAM, 2019); sino que paralelamente, varios institutos y facultades, por ejemplo, el Instituto de Ingeniería y la Facultad de Química, tienen departamentos que, de manera interna, se encargan de gestionar las diferentes vinculaciones que se establecen con el sector privado. Por su parte, el Instituto Politécnico Nacional

⁹⁹ Dada la importancia del ITESM, algunos autores que han trabajado en la clasificación hecha sobre las vinculaciones entre IES y la industria, han incluso catalogado al Tec de Monterrey como una subcategoría separada del resto de IES privadas (Ramírez y Cárdenas, 2013: 122).

¹⁰⁰ Debido a que tanto el ITESM como el Cinvestav tienen sedes en varios estados de la República y que en la base de datos sólo se especifica la sede de estas instituciones, no es posible determinar con exactitud la localización de las vinculaciones.

¹⁰¹ ciudad de México, Jalisco, Guanajuato, Yucatán, Nuevo León, Querétaro, Coahuila y Tamaulipas

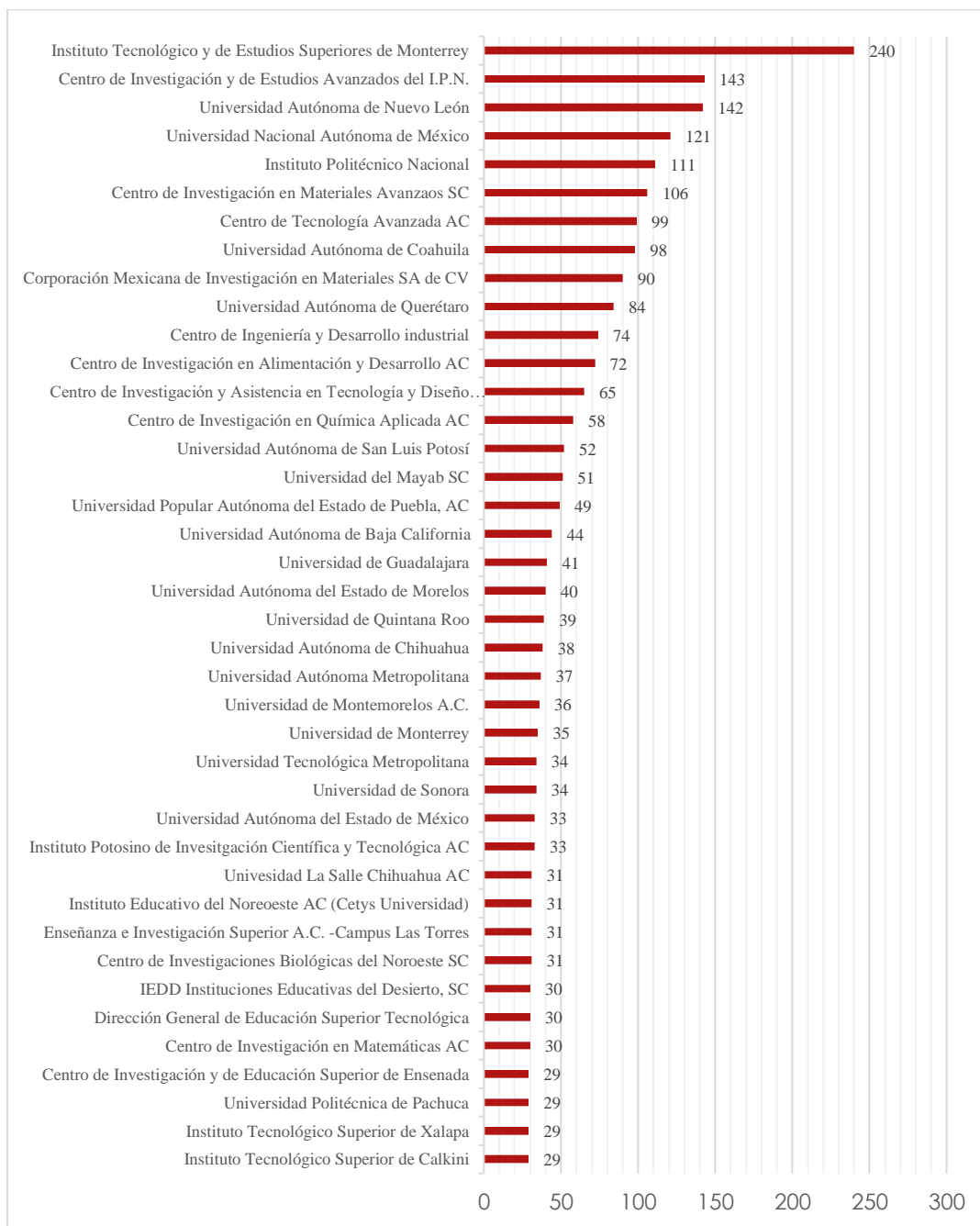
¹⁰² La presencia de la UNAM fuera de la ciudad de México está organizada en una amplia variedad de figuras institucionales que incluyen algunos comodatos: institutos de investigación, unidades académicas de institutos centrales, centros de investigación, una coordinación de Innovación y desarrollo tecnológico, escuelas superiores que se localizan en: Baja California, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Zacatecas, Nuevo León, Michoacán, Jalisco, Guanajuato, Puebla, Morelos, Tlaxcala, Veracruz, Oaxaca, Guerrero, Hidalgo, Chiapas, Campeche, Tabasco y Quintana Roo.

(IPN), IES pública, también con varias sedes¹⁰³, con 111 vinculaciones, concentró el 2.64% de las vinculaciones.

Si bien para conocer a profundidad las razones por las que el Tecnológico de Monterrey, una universidad privada, fue la institución con la que establecieron más vinculaciones, sería necesaria una investigación con otro enfoque, siguiendo a Casas *et al.* (2000) que identifican que al trabajar con la industria, las universidades privadas están más abocadas a trabajar en actividades de diagnóstico y consultorías, mientras que las universidades públicas lo están hacia la ciencia básica, como hipótesis planteo que dada la naturaleza de las necesidades de los proyectos vinculados en el contexto del PEI-PROINNOVA, la experiencia del Tecnológico de Monterrey resulta más conveniente.

¹⁰³ El IPN tiene presencia en Tlaxcala, Tamaulipas, Baja California, Baja California Sur, Durango, Oaxaca, Sinaloa, Michoacán y Querétaro.

Gráfica 28
Número de vinculaciones con la industria por institución, PROINNOVA 2009-2015



Elaboración propia con datos del Conacyt (2017).

A pesar de que la importancia que tienen estas cinco instituciones (ITESM, Cinvestav, UANL, UNAM e IPN), en términos de frecuencia de vinculación, resalta que en conjunto concentran sólo el 18.03% del total de las 4190 vinculaciones que se establecieron en este periodo. Esta distribución da

una idea de la heterogeneidad de las instituciones con las que las empresas realizan trabajos para esta modalidad del PEI.

2.3.4 Vinculaciones del sector industrial por tipo de institución¹⁰⁴ en proyectos PEI-PROINNOVA (2009-2015)

Como ya vimos en el apartado anterior, la diversidad de las instituciones con las que las empresas establecieron vinculaciones en el marco de proyectos de PEI-PROINNOVA es amplia y heterogénea. Es por eso que fue útil trabajar con una clasificación por tipo de institución. De acuerdo con las bases de datos proporcionadas por Conacyt por los mecanismos de transparencia, en total, éstas se establecieron con doce tipos de instituciones¹⁰⁵: 1) Centros Conacyt, 2) Centros de Investigación Privados; instituciones que tienen como objetivo principal la investigación, pero que tienen fines lucrativos, 3) Centros de Investigación Públicos, 4) Centros Educativos Privados, 5) Centros Internacionales de Investigación, 6) Empresas Privadas, 7) Fundaciones, 8) Organismos Públicos, 9) Personal, 10) Universidades Extranjeras, 11) Universidades públicas y 12) Universidades privadas.

Como se puede ver en la Gráfica 29, en conjunto, las universidades públicas fueron las instituciones más frecuentemente vinculadas con la industria en el marco del PEI-PROINNOVA, un poco menos del 50% de las vinculaciones totales se llevaron a cabo con diversos tipos de IES públicas; seguidas por las IES privadas y los Centros Conacyt con un porcentaje muy semejante entre sí, 19.71% y 19.16% respectivamente. Esto significa que, en términos de frecuencia, estos tres tipos de instituciones tuvieron más relevancia en las vinculaciones que establecen con las empresas, en el marco de esta modalidad, aproximadamente 86.59% del total.

Sobre las instituciones que tuvieron menos vinculaciones (que en total suman 0.22%¹⁰⁶), la distribución se dio de la siguiente forma: centros internacionales de investigación (0.02%), universidades extranjeras (0.04%), personas físicas (0.07%) y centros privados de investigación (0.09%). De estas categorías minoritarias, la vinculación con centros de investigación privados fue la más importante y se estableció con el Centro de Investigación en Polímeros, un centro de investigación que forma parte del consorcio fabricante de pinturas, COMEX (COMEX, 2018:s/p); con el Instituto Mexicano del Cemento y el Concreto (IMCYC), una Asociación Civil sin fines de lucro, con sede en la ciudad de México y que se dedica a la “investigación, enseñanza y difusión de

¹⁰⁴ La clasificación de instituciones es mía, ya que en los documentos y bases de datos que me proporcionó Conacyt no existía ninguna. Fue hasta julio de 2018 que asistí al Foro Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, organizado por Conacyt para presentar, entre otras cosas, los resultados del PEI, que tuve acceso a la clasificación ‘institucional’ que de estas instituciones, hace. La clasificación de Conacyt es entonces, 1. Centros Conacyt, 2. IES privadas, 3. Universidades Públicas Estatales, 4. Tecnológicos Descentralizados, 5. Universidades Públicas Federales, 6. Universidades Tecnológicas, 7. Universidades Públicas y con Apoyo Solidario, 8. Universidades Interculturales y 9. Otros.

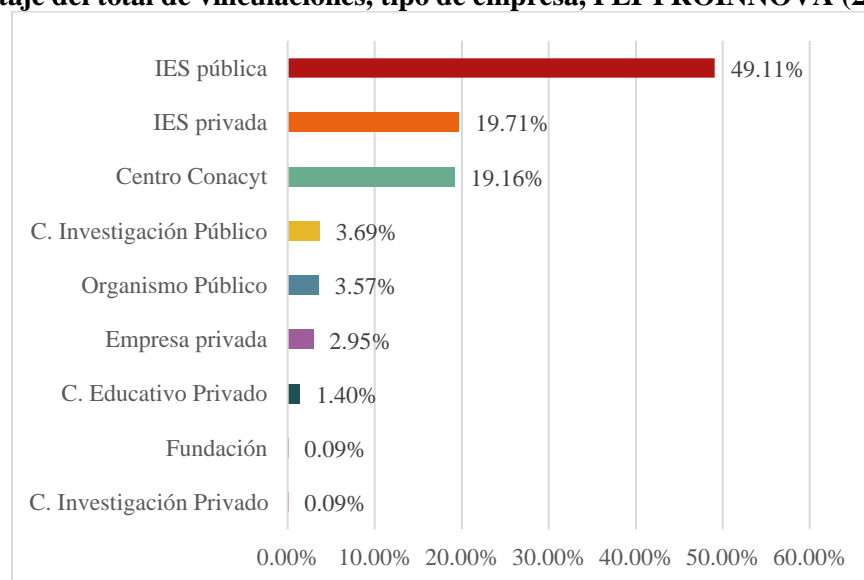
¹⁰⁵ En la base de datos existen dos instituciones, las que, al no haber ningún tipo de información disponible sobre su origen, no pueden clasificarse en ninguno de estos rubros.

¹⁰⁶ Debido al porcentaje tan bajo que representaron estas categorías, no se incluyeron en la Gráfica 29.

las técnicas de aplicación del cemento y el concreto” (IMCYC, 2018: s/p); y el Centro de Estudios Estratégicos para la competitividad (CEEC), “un centro de investigación orientado al desarrollo de herramientas empresariales para la competitividad” (CEEC, 2018: s/p), con sede en Coahuila.

Asimismo, llama la atención que se establecieran vinculaciones con IES extranjeras, esto es, con dos universidades españolas (la Universidad Complutense de Madrid y la Universidad Rey Juan Carlos), ambas con sede en la ciudad de Madrid; con personas físicas, como ya lo señalé con anterioridad, y con un centro de investigación internacional, el Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT), financiado por agencias internacionales y regionales, así como por secretarías o ministerios de diferentes gobiernos¹⁰⁷, con sede en el estado de Veracruz en México.

Gráfica 29
Porcentaje del total de vinculaciones, tipo de empresa, PEI-PROINNOVA (2009-2015)



Elaboración propia con datos del Conacyt, 2017.

2.3.5 La vinculación del sector productivo con IES públicas en proyectos PEI-PROINNOVA (2009-2015)

En el periodo 2009-2015, las empresas apoyadas con financiamientos PEI-PROINNOVA se vincularon con un total de 199 instituciones de educación superior públicas distintas; entre institutos

¹⁰⁷ Según su sitio de internet, el CIMMYT está financiado por el Department for International Development del Reino Unido, por USAID (United States Agency for International Development), Syngenta, Foundation for sustainable agricultura, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Pesca del (SAGARPA) del gobierno mexicano, el Federal Ministry for Economic Cooperation and Development de Alemania, el Department of Foreign Affairs Trade and Development de Canadá, el Consultive Group on International Agricultural Research (CGIAR), el Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC), la Fundación Bill & Melinda Gates, el Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR) y el African Agricultural Technology Foundation (AATF) (CIMMYT, 2018).

tecnológicos, universidades autónomas –tanto estatales como nacionales-, universidades politécnicas, universidades públicas –nacionales y estatales- y universidades tecnológicas (Ver Tabla 3). De estos datos quiero destacar dos puntos; en primer lugar, la gran heterogeneidad de IES públicas que trabajan en vinculación con el sector productivo en el contexto del programa y por otro, cómo la distribución del número de vinculaciones contrasta con esta diversidad. En otras palabras, si bien fueron las universidades autónomas estatales las que concentraron más vinculaciones (39.94% del total), estas se establecieron con 27 universidades de este tipo; mientras que, por ejemplo, los institutos tecnológicos -85 en total- reunieron apenas el 19.33% de las vinculaciones.

Tabla 3
IES públicas vinculadas con el sector industrial en proyectos PEI, 2009-2015

Tipo de IES Pública	No. de instituciones	No. de vinculaciones	Porcentaje de vinculaciones
Instituto Tecnológico	85	394	19.14%
Universidad autónoma estatal	26	763	37.07%
Universidad autónoma nacional	2	158	7.67%
Universidad politécnica	24	164	7.96%
Universidad pública estatal	19	233	11.32%
Universidad pública nacional	1	111	5.39%
Universidad tecnológica	41	235	11.41%

Elaboración propia con datos del Conacyt (2017).

Sobre estos datos, además, me gustaría llamar la atención sobre el hecho de que las instituciones de educación superior con orientación tecnológica ocuparon un lugar importante en términos de la frecuencia con la que se vincularon con empresas. Esto es, si sumamos las vinculaciones acumuladas entre este tipo de instituciones (institutos tecnológicos -federales y descentralizados-, universidades politécnicas y universidades tecnológicas), tenemos que suman 38.51% del total de vinculaciones, únicamente superado por las universidades autónomas estatales. Esta tendencia es congruente con las políticas que les dieron origen, que buscaron, desde su creación, entablar una relación estrecha con el sector productivo de la región en la que se encontraran.

Por un lado, los institutos tecnológicos fueron creados en la década de los años 70 con el objetivo de promover el desarrollo económico de zonas marginadas, más recientemente promueven la vinculación con empresas con la “idea de favorecer la adquisición de competencias en los estudiantes (Ruíz-Larraguivel, 2011:43). En el caso de las universidades tecnológicas¹⁰⁸, Flores Crespo (2005) identifica cuatro premisas que orientaron su creación y que están directamente

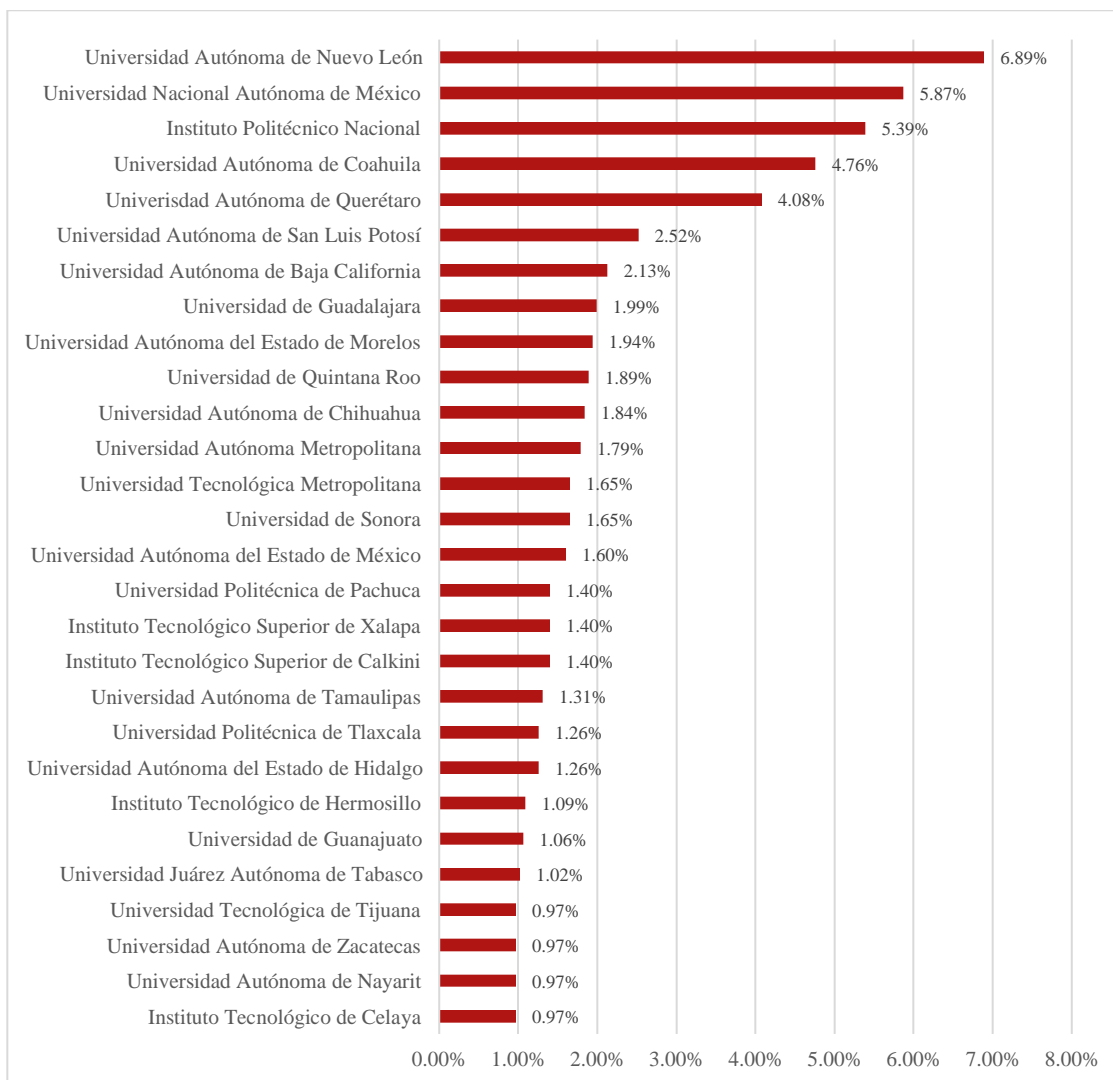
¹⁰⁸ Según Ruíz-Larraguivel (2011), el formato de educación terminal –que le impide a los alumnos y alumnas continuar con sus estudios de grado y posgrado- ha sido una limitante importante de las universidades tecnológicas.

relacionadas con su interés por la vinculación con la industria: la participación de los empresarios en la etapa de planeación, la inclusión de representantes del sector empresarial en los consejos de dirección y comisiones académicas, procurar facilidades para que las y los alumnos realizasen estancias en el sector privado y la comercialización de cursos de capacitación y educación continua, así como de servicios de investigación aplicada para apoyar a la industria. Por su parte, las universidades politécnicas, creadas en 2012, exigen a sus alumnas y alumnos, como parte de su formación, estancias en la industria que tienen como objetivo “la familiarización de los estudiantes con los entornos industriales, su ejercicio en la detección de problemas y mejoras y el desarrollo de propuestas para su solución (de la Garza, 2003:79).

En lo que respecta a las universidades públicas, si bien, la variedad de instituciones con las que las empresas establecieron vinculaciones es muy amplia, destaca que sólo 28 instituciones concentran el 61.07% de las vinculaciones en esta categoría. Las instituciones con más vinculaciones fueron –como se puede ver en la Gráfica 30- la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), seguida por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN), la Universidad Autónoma de Coahuila (UAdeC) y la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ). Incluso en este grupo de IES públicas con más vinculaciones, es notoria la distancia que existe, por ejemplo, entre la UANL que tuvo 142 vinculaciones, y el Instituto Tecnológico de Celaya, la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), la Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ) y la Universidad Tecnológica de Tijuana, que establecieron 20 vinculaciones cada una, alrededor de 0.97% cada una.

Gráfica 30¹⁰⁹

IES públicas con más vinculaciones, PEI-PROINNOVA (2009-2015)



Elaboración propia con datos de Conacyt, 2017

2.3.6 La vinculación del sector industrial con IES privadas en proyectos PEI-PROINNOVA (2009-2015)

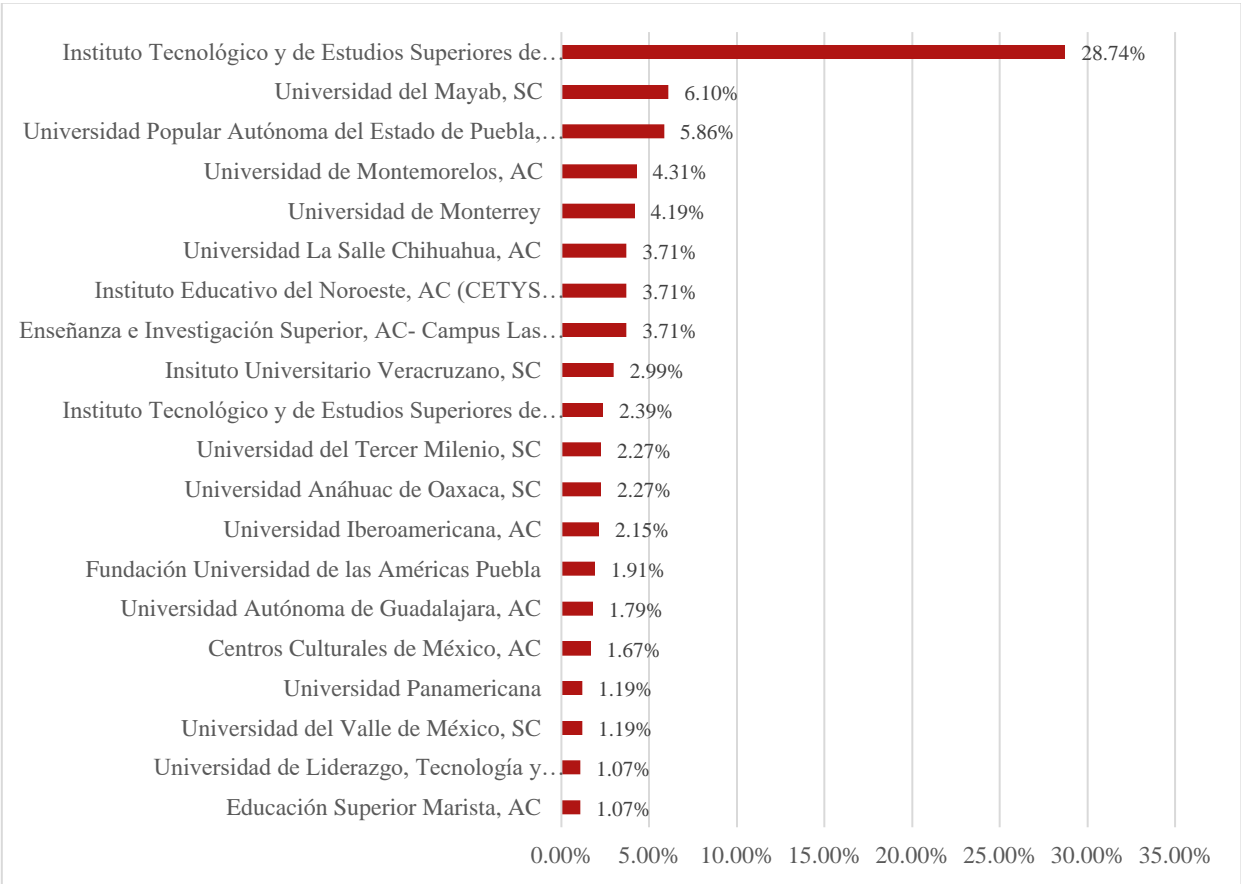
Después de las universidades públicas, las universidades privadas fueron las instituciones con las que las empresas establecieron más vínculos (19.92%) en el marco del PEI-PROINNOVA. En total, como se puede ver en la Gráfica 31, las empresas que recibieron apoyos del PEI- entre 2009-2015 establecieron 835 vinculaciones con 70 Instituciones de Educación Superior privadas.

¹⁰⁹ Dada la gran diversidad de IES públicas con las que se establecieron vinculaciones, en la gráfica sólo se muestran los datos de las 27 más importantes, en este sentido. En la gráfica, entonces, se pueden ver las IES que se vincularon en 20 o más ocasiones.

Si bien, como en el caso de las IES públicas, el trabajo en vinculación de las empresas se da con una diversidad considerable de instituciones. La distribución se concentró principalmente en algunas instituciones. Esto es, en sólo 20 universidades privadas se concentró el 82.23% de todas las vinculaciones con este tipo de instituciones.

De estas instituciones destaca por un amplio margen el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), la institución con la que se establecieron más vinculaciones con la industria en esta categoría del PEI. Asimismo, resalta que tres de las cinco universidades privadas más vinculadas estén localizadas en Nuevo León¹¹⁰; específicamente en la ciudad de Monterrey y su área conurbada: la Universidad de Montemorelos y la Universidad de Monterrey (UDEM).

Gráfica 31
IES privadas con más vinculaciones, PEI-PROINNOVA (2009-2015)



Elaboración propia con datos del Conacyt (2017).

Al ITESM, le sigue -por un margen muy amplio- la Universidad del Mayab, SC., ubicada en Mérida Yucatán, una universidad que pertenece al grupo de universidades Anáhuac, con orientación católica.

¹¹⁰ Si bien, no tenemos forma de saber con exactitud cuántas de las vinculaciones con el ITESM se dieron en Nuevo León, la sede principal de esta institución se encuentra en este estado.

Esta universidad cuenta con un Parque tecnológico y de innovación, denominado “Tecnia” que busca “ser el punto de referencia para la creación de nuevas empresas con productos y servicios que detonen el desarrollo económico” (Universidad del Mayab, 2018: s/p).

Enseguida, La Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, AC. (UPAEP) tuvo, 49 vinculaciones, alrededor de 5.86% del total de vinculaciones de IES privadas con el sector industrial. La UPAEP es una universidad, también de orientación católica, que cuenta con un centro que ofrece servicios de “consultoría especializada, de emprendimiento, aceleración e innovación a empresas. En cuarto lugar, se encuentra la Universidad Montemorelos, una universidad con orientación adventista, con sede en la ciudad de Monterrey, Nuevo León que cuenta con un área de investigación en la que, según sus cifras, hay más de 300 alumnos y docentes que realizan investigación en más de 150 proyectos de investigación, además de 45 proyectos externos en vinculación con otras empresas y escuelas del país (Universidad de Montemorelos, 2017: s/p). La quinta universidad privada más vinculada es la Universidad de Monterrey, de orientación también católica. Esta universidad tiene un departamento de consultoría e investigación, que ofrece “servicios especializados a empresas, organismos de gobierno, partidos políticos, instituciones educativas, asociaciones de colonos, desarrolladores urbanos, promotores culturales (Universidad de Monterrey, 2017).

2.3.7 Las vinculaciones con el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)

El hecho de que el Tecnológico de Monterrey sea no sólo la institución con más vinculaciones en la categoría de IES privadas, sino la institución más vinculada de todas las instituciones con las que el sector industrial gestionó proyectos en el marco de PEI-PROINNOVA, puede entenderse como un efecto de su orientación empresarial que, de acuerdo con Villa Lever (1997), ha privilegiado, desde su fundación, las relaciones de la institución con el sector productivo, con el objetivo de responder a sus necesidades, además de que sistemáticamente ha generado –hasta la actualidad- políticas institucionales que buscan favorecer las relaciones entre sus investigadoras e investigadores con la industria.

En este sentido, según García Garza, “el Tec se construye oponiendo a los vicios sociales (asociados al sector público) las virtudes éticas y económicas del sector privado (vinculados a la empresa)” (2013:197). La institución busca, según el autor, distanciarse de los atributos negativos de la universidad pública, al mismo tiempo que trabajar desde una perspectiva en la que la ‘cultura empresarial’, que promueve valores y competencias propias al sector privado sea primordial (García Garza, 2103).

En la actualidad, el Tec de Monterrey cuenta con una sólida infraestructura que, articulada desde varios frentes, tiene el propósito de gestionar y fortalecer los vínculos con el sector empresarial. En este sentido, la institución, cuenta con un Modelo de vinculación Tec-Empresa con cinco ejes: Talento futuro, Desarrollo de talento, Soluciones y transferencia tecnológica, Investigación e innovación y Responsabilidad social (ITESM, 2019). Los ejes ‘Soluciones y Transferencia Tecnológica’ e ‘Investigación e Innovación’ están enfocadas al trabajo directo con las empresas. En el caso del primero, destaca su Oficina de Transferencia Tecnológica (OTT) dividida en dos áreas: propiedad intelectual y comercialización que Cinthia, una informante miembro de esta última área describe de la siguiente forma: “el área de propiedad protege inventos y el área comercial, los mueve, es decir, que no se queden en patente, que no se queden ahí, sino buscar comercializar” (Cinthia-OTT-ITESM¹¹¹).

2.3.8 La vinculación del sector industrial con Centros Conacyt en proyectos PEI-PROINNOVA (2009-2015)

Los Centros Conacyt, agrupados en el Sistema de Centros Públicos de Investigación Conacyt, creado en 1992, ocupan el tercer lugar en el número de vínculos establecidos en el marco de PEI-PROINNOVA entre 2009 y 2015. Uno de los objetivos principales de estas instituciones¹¹² es “realizar actividades de investigación y tecnológica o de innovación” y se conformaron con base en las políticas públicas que buscaron fomentar y producir el conocimiento y desarrollo de diversos campos científicos y tecnológicos en el país y en las regiones” (Estrada & Aguirre, 2013:55). Además, de “fomentar la vinculación entre la academia y los sectores público, privado y social” (Conacyt, 2019:s/p).

Estos centros están agrupados en cinco coordinaciones, según su orientación temática¹¹³ y están reguladas por la Dirección Adjunta de Centros de Investigación (DACI) del Conacyt. Las coordinaciones son: 1) Materiales, manufactura avanzada y procesos industriales, 2) Física y

¹¹¹ La clave del pseudónimo está compuesta por un nombre de pila ficticio, el tipo de institución de adscripción (E: empresa, CPI: centro público de investigación, IESpriv: universidad privada). Enseguida, en el caso de las empresas, una abreviatura que corresponde giro al que pertenecen (tc: Telecomunicaciones, bt: Biotecnología, farma: Farmacéutica, ci: calefacción industrial y agro: Agrobiología); en el caso de las y los miembros de IES o CPI, después del tipo de institución, sigue una abreviatura con su principal labor (inv: investigadora o investigador y vinc: miembros de oficinas de vinculación o de transferencia de tecnología). Finalmente, el número indica el año en el que se realizó la entrevista.

¹¹² Los Centros Conacyt son instituciones paraestatales ya sea de la Administración Pública o Instituciones Privadas de Interés Público, como es el caso de COMIMSA (Estrada & Aguirre, 2013).

¹¹³ Merritt (2007) plantea una clasificación distinta, basada en la naturaleza y fin de estos centros. La primera categoría, a la que llama CTID-SC, incluye a CIATEJ, CIDETEQ y CIQA, como centros “académicos”, es decir, más enfocados en la investigación, el segundo tipo agrupa a los centros “orientados a la ingeniería” o “industriales,” entre los cuales se encuentran el CIATEQ, CIATEQ, CIDESI y COMIMSA (Merritt, 2007:160).

Matemáticas aplicadas y Ciencias de datos, 3) Medio ambiente, salud y alimentación, 4) Política pública y desarrollo regional y 5) Historia y Antropología Social.

En este periodo, en el contexto de PEI-PROINNOVA, se establecieron vinculaciones con 20 de los 27 Centros Públicos de Investigación del Conacyt. De estos, el 36% están adscritos a la Coordinación de Materiales, manufactura avanzada y procesos industriales, otro 36% lo está a la Coordinación de Medio ambiente, salud y alimentación, un 21% a la Coordinación de Física y Matemáticas Aplicadas y Ciencias de Datos y finalmente, El Colegio de Michoacán (Colmich), El Colegio de la Frontera Norte (COLEF) y el CIESAS¹¹⁴ (que representan un poco más del 10% de las instituciones) pertenecen a la coordinación de Historia y Antropología Social.

Si bien la variedad de instituciones es amplia, es importante señalar que sólo siete centros concentraron el 70.29% de las vinculaciones de este tipo. Estos centros fueron el Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV), el Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ), la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales (COMIMSA), el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI), el Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo (CIAD), el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ) y el Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA).

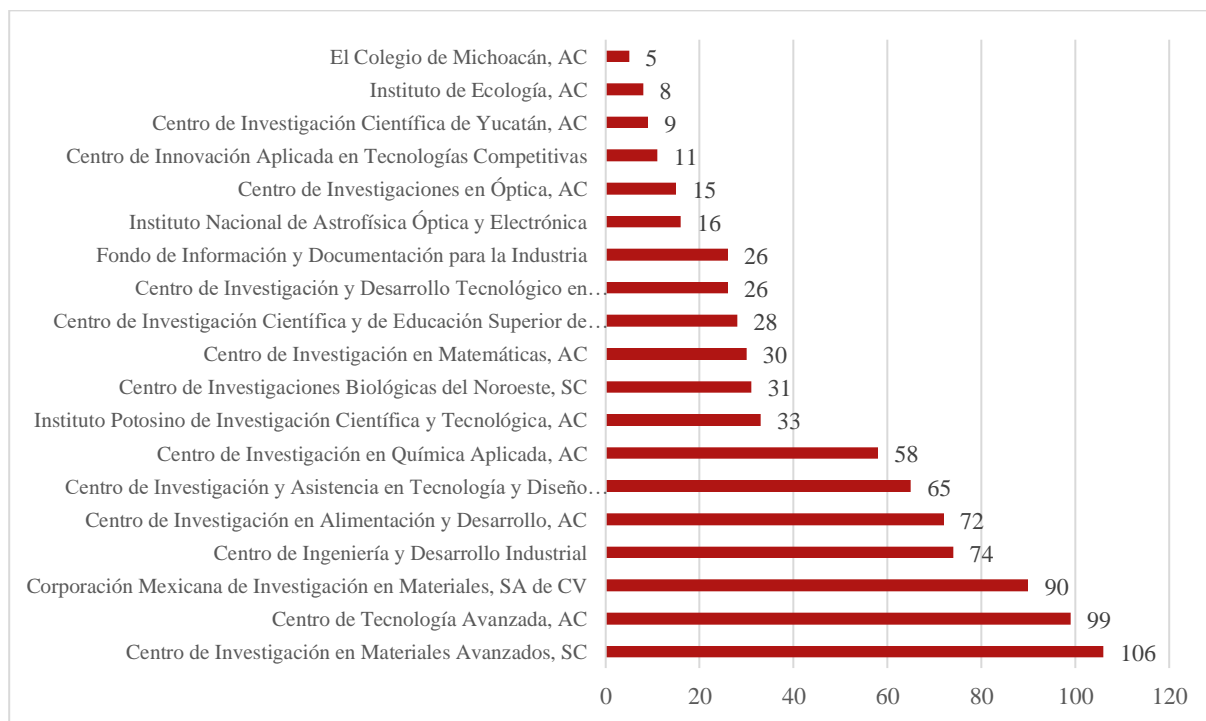
El CIMAV estableció 106 vinculaciones, que representaron el 13.21% de las vinculaciones con el sector industrial en este tipo de institución. Este centro tiene una sede, en la ciudad de Chihuahua, Chihuahua (lugar de su fundación), una subsede en Monterrey, Nuevo León, un departamento académico externo en Durango, Durango y una oficina de representación en Ciudad Juárez, Chihuahua. Sus principales áreas de competencia son: la investigación en materiales, la energía y el medio ambiente (CIMAV, 2018). Enseguida, se encuentra el CIATEQ, cuya especialidad es la manufactura avanzada, con el que se establecieron el 12.34% de las vinculaciones en esta categoría. Su sede principal se encuentra en el estado de Querétaro, aunque tiene infraestructura en San Luis Potosí, Aguascalientes, Tabasco, Hidalgo y el Estado de México. El tercer lugar, lo ocupa COMIMSA, con 11.22% de las vinculaciones, único centro que opera con autosuficiencia financiera (COMIMSA, 2015), cuya especialidad es la ingeniería en soldadura y cuya sede se encuentra en Saltillo, Coahuila, aunque ofrecen también servicios regionales en Campeche, Veracruz, Tamaulipas y la ciudad de México. En cuarto lugar, con 9.22% de las vinculaciones, el CIDESI, dedicado al “desarrollo de proyectos de investigación aplicada e innovación tecnológica, orientados a la solución

¹¹⁴ Existe la posibilidad de que los centros pertenezcan simultáneamente a dos coordinaciones, es el caso del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) que está adscrito tanto a la Coordinación de Física y Matemáticas aplicadas y Ciencias de datos y a la Coordinación de Medio ambiente, salud y alimentación y el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores (CIESAS), adscrito tanto a la Coordinación de Política pública y Desarrollo regional, como a la Coordinación de Historia y Antropología Social.

de problemas específicos” (CIDESI, 2017: s/p) y cuya sede principal se encuentra en la ciudad de Querétaro y que tiene subse-des en el estado de Nuevo León, Baja California y el Estado de México. Por otro lado, el CIAD, en quinto lugar, con 8.97% de las vinculaciones es un centro ubicado en la ciudad de Hermosillo, Sonora, cuya orientación es “el desarrollo sustentable y el bienestar de la sociedad en las áreas de alimentación, nutrición, salud, desarrollo regional y recursos naturales” (CIAD, 2017: s/p). El CIAD tiene otras sedes en Chihuahua, Sinaloa y Nayarit. El CIATEJ, por su parte, participó con el 8.10% de las vinculaciones con Centros Conacyt. Este centro busca ofrecer “soluciones tecnológicas y de capital humano que contribuyan a mejorar la competitividad de los sectores agropecuario, alimentos y bebidas, salud animal y humana, medio ambiente y energía sustentable” (CIATEJ, 2017: s/p). La sede principal de CIATEJ se encuentra en el estado de Jalisco y tiene dos subse-des, una en Monterrey, Nuevo León y otra en Mérida, Yucatán. Por último, con 7.23% de las vinculaciones, se ubica el CIQA, con sede en Saltillo, Coahuila, centro orientado al “desarrollo de nuevos materiales, productos y aparatos, así como a la resolución de problemas Técnicos que apoyen el Desarrollo Tecnológico de las empresas” (CIQA, 2017: s/p).

En la gráfica 32 se puede observar la distribución de las vinculaciones entre todos los Centros Conacyt vinculados por medio de PEI-PROINNOVA.

Gráfica 32
Número de vinculaciones del sector industrial con Centros Conacyt, PEI-PROINNOVA 2009-2015



Elaboración propia con datos del Conacyt (2017).

2.3.9 La vinculación del sector industrial con los Centros Públicos de Investigación en proyectos PEI, 2009-2015

Los Centros de Investigación Públicos son las instituciones que, dependientes del Estado, orientan sus actividades principales a la investigación y a la docencia, principalmente a nivel de posgrado. Con respecto de las vinculaciones que estos establecen con la industria en proyectos para obtener financiamiento de PEI-PROINNOVA, hay sólo 3 instituciones de esta naturaleza que lo hicieron; la principal, el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del I.P.N (Cinvestav) concentró el 92.25% de vinculaciones en esta categoría, con 143 vinculaciones, seguida por el Colegio de Posgraduados (COLPOS) con 11 vinculaciones que concentró el 7.09%; mientras que el Colegio Mexiquense estableció sólo una vinculación, apenas un 0.64% del total de vinculaciones en esta categoría.

La importancia de la figura del Cinvestav en los proyectos PEI-PROINNOVA es indudable, pues como vimos anteriormente, es la segunda institución con la que las empresas establecen más vinculaciones en esta modalidad de PEI. El Cinvestav es una institución pública descentralizada fundada en 1961, cuya sede principal se encuentra en la ciudad de México y con sedes en Guadalajara, Jalisco; Irapuato, Guanajuato; Mérida, Yucatán; Monterrey, Nuevo León; Querétaro, Querétaro; Saltillo, Coahuila y Ciudad Victoria, Tamaulipas. El Cinvestav se ha consolidado como una de las instituciones orientadas a la investigación más importantes del país. Según Norma Gutiérrez, el Cinvestav ha mostrado interés por la vinculación con la industria por lo que ha creado “departamentos y unidades dedicados primordialmente a la investigación tecnológica, en los que se abre un espacio fundamental para la vinculación con el sector productivo” (2003:2).

En la actualidad, el Cinvestav cuenta con una oficina de Vinculación Tecnológica ubicada en la Unidad Zacatenco (ciudad de México), fundada en el año 2000, que “coordina la cartera de propiedad intelectual del centro, todos los activos de propiedad intelectual, nosotros los coordinamos y los manejamos; hacemos el *management*, como dicen por ahí y también coordinamos toda la actividad que tenemos que ver de relación con empresas, con fines de hacer servicios, negocios, transferencia de tecnología y demás” (Joaquín, CPI).

2.3.10 La vinculación del sector industrial con otras Instituciones Públicas en proyectos PEI-PROINNOVA (2009-2015)

Por Institución Pública entiendo a los organismos dependientes del Estado, cuya actividad principal no es la investigación, ni el desarrollo tecnológico *per se*, pero que cuya especialización, les permite incorporar investigación científica como parte de sus labores cotidianas. Por ejemplo, los hospitales públicos o las Secretarías de Estado, que si bien no están contempladas en los lineamientos del PEI-PROINNOVA, ocuparon un lugar relevante, en términos de frecuencia de vinculación. En total,

fueron 34 instituciones de este tipo las que se vincularon con la industria y lo hicieron en 150 ocasiones (3.58% del total de vinculaciones). Como se puede ver en la Gráfica 33, el organismo público más vinculado en este periodo fue la Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST), que hasta 2014¹¹⁵ fungió como una institución encargada de gestionar a los institutos tecnológicos a nivel nacional.

La siguiente institución vinculada en esta categoría fue el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (Inifap) que depende de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA). La industria estableció vinculaciones con esta institución en 27 ocasiones, esto es, 18% de las Instituciones Públicas y un 0.64% del total de instituciones vinculadas, en general. El Inifap, con sede en la ciudad de México, dedica su investigación a las “demandas de conocimiento e innovaciones tecnológicas en beneficio, agrícola, pecuario y de la sociedad, en general” (Inifap, 2017:s/p). El Inifap cuenta con 8 Centros de Investigación Regional (CIR)¹¹⁶ y 38 campos experimentales, además de 5 Centros Nacionales de Investigación Disciplinaria (CENID)¹¹⁷ en el interior del país.

En tercer lugar, con 9 vinculaciones cada una, dos instituciones, el Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE)¹¹⁸, “organismo descentralizado de la administración pública, dedicado al desarrollo de la tecnología para el sector [energético]” (Eibenschutz, 2006:76) con sede en Morelos, y el Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CENIDET), con sede también en Morelos y cuyos enfoques en investigación son Ciencias Computacionales, Ingeniería Electrónica e Ingeniería Mecánica (CENIDET, 2017), ocuparon el tercer sitio en la frecuencia de vinculaciones de esta categoría con el sector industrial.

Los siguientes lugares, fueron ocupados por instituciones pertenecientes al sector salud que se vincularon con la industria para proyectos financiados por PEI-PROINNOVA, estos son –en orden de importancia- el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (INCMNSZ), con 5.33% de las vinculaciones, el Instituto Nacional de Medicina Genómica (INMEGEN), el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) y el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP)¹¹⁹, cada uno de estos tres últimos con 7 vinculaciones, equivalente a un 4.66%

¹¹⁵ El organismo que relevó estas funciones a partir de 2014 fue el “Tecnológico Nacional de México” (TecNM) (diario oficial de la Federación 23 de julio, 2014).

¹¹⁶ Estos son: CIR Noroeste, CIR Norte Centro, CIR Noreste, CIR Pacífico Centro, CIR Centro, CIR Pacífico Sur, CIR Golfo Centro y CIR Sureste (Inifap, 2017).

¹¹⁷ Los Centros Nacionales de Investigación son: Cenid Fisiología, Cenid Agricultura Familiar, Cenid Salud Animal e Inocuidad, Cenid Raspa, Cenid Comef y CNRG (Inifap, 2017).

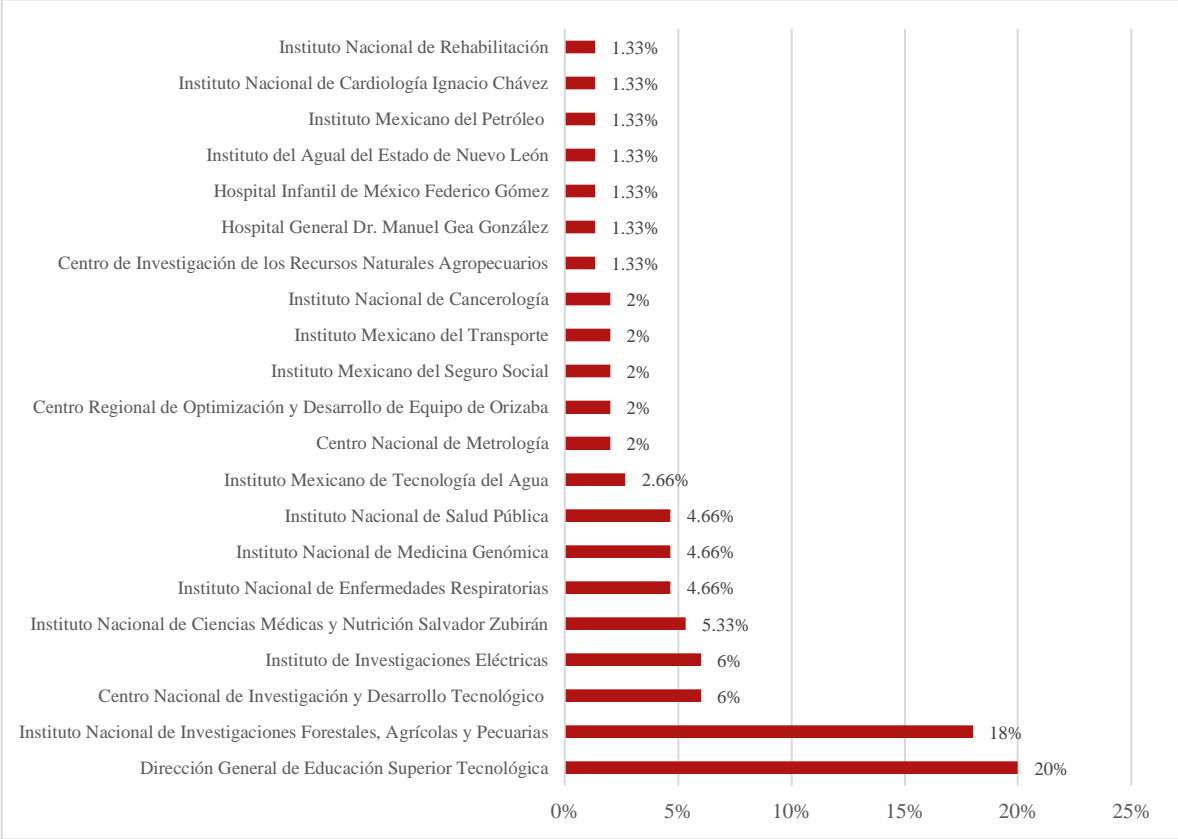
¹¹⁸ A partir de 2016, esta institución ha cambiado su nombre a Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias (INEEL).

¹¹⁹ Todas estas instituciones tienen su sede en la ciudad de México.

de entre las Instituciones públicas y un 0.16% del total de instituciones vinculadas por PEI-PROINNOVA.

Gráfica 33

Porcentaje de vinculaciones con instituciones públicas, PEI-PROINNOVA (2009-2015)



Elaboración propia con datos del Conacyt (2017).

2.3.11 La vinculación del sector privado con otras empresas privadas en proyectos PEI-PROINNOVA (2009-2015)

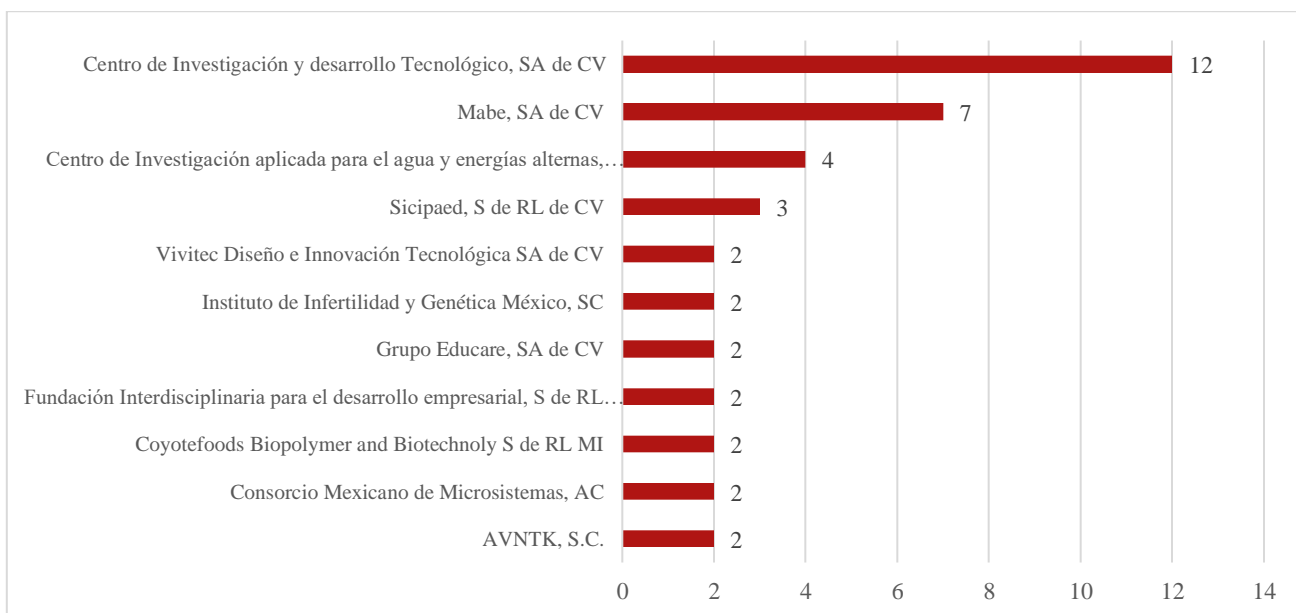
Como señalé anteriormente, entre las vinculaciones documentadas de la industria con otras instituciones en el marco del PEI-PROINNOVA, destaca que 94 empresas trabajaron en vinculación con otras empresas en un total de 124 ocasiones, lo que representó el 2.95% del total de vinculaciones. Si bien la frecuencia con la que las empresas con las que se establecieron vinculaciones para financiamientos PROINNOVA en el periodo 2009-2015 fue baja, a saber, de una vinculación –en 82 empresas, un 67.31% de esta categoría-, hubo empresas cuya vinculación con otras empresas, en el marco de estos proyectos, fue sistemática. Fue el caso, por ejemplo, del Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico, SA de CV¹²⁰ con sede en el municipio de Lerma, Estado de México y que se

¹²⁰ En la base de datos más actualizada, ya no existe el dato de la vinculación con otras empresas. En las nuevas bases de datos se borró esa vinculación.

dedica, según el sitio de internet ‘Infobel¹²¹’ a la fabricación de productos químicos al por mayor, que estableció en total 12 vinculaciones con otras empresas en el marco del programa. Enseguida, la empresa Mabe, SA de CV fue la segunda empresa con la que se establecieron más vinculaciones por la modalidad PEI-PROINNOVA, una empresa mexicana, cuyo corporativo se localiza en la ciudad de México, dedicada a la fabricación de productos de línea blanca. Según su sitio de internet, la empresa “tiene una visión de innovación constante; a través de investigación y desarrollo tecnológico, en conjunto con diferentes instituciones, brindamos bienestar a millones de hogares alrededor del mundo a través de nuestros productos” (MABE, 2018: s/p).

Gráfica 34

Empresas con más vinculaciones con otras empresas para proyectos PROINNOVA-PEI, 2009-2015



Elaboración propia con datos del Conacyt (2017).

Como ejemplo paradigmático me gustaría detenerme y analizar el caso de la empresa MABE, SA de CV, que como señalé en el apartado anterior, recibió 13 financiamientos bajo la modalidad PROINNOVA en este periodo. Resalta que en 7 de estos 13 casos –todos en 2011- la vinculación reportada en la base de datos de Conacyt, señala que la empresa se vinculó con ella misma. Esto en

¹²¹ Además del directorio del sitio INFOBEL y del sitio Dun’s guide, ambos directorios de empresas en línea, hay poca información sobre la empresa Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico, S.A. de C.V. Existe, por ejemplo, un listado, parte del DOF con empresas que fueron sujetas de apoyo por concepto de Estímulo Fiscal a la Investigación y Desarrollo de Tecnología en 2002, en el que la empresa tuvo ocho apoyos.

quebranto de los lineamientos del programa, con respecto del número de vinculaciones con IES o CPI, por lo menos en 6 de los casos, que quedan ilustrados en la Tabla 4, en donde se puede ver, además, que en el primer caso, en el que se reportan tres vinculaciones, sólo una corresponde a una IES, las otras dos, con dos empresas, incluida la misma MABE, SA de CV. En el resto de los casos, además de la auto-vinculación, sí se estableció una vinculación más ya sea con alguna IES o con un CPI.

Tabla 4
Vinculaciones de la empresa MABE, SA de CV con otras instituciones

Empresa beneficiada	Vinculación 1	Vinculación 2	Vinculación 3
MABE SA de CV	Centro de Ingeniería Avanzada en Turbomáquinas, S de RL de CV	MABE, SA de CV	UNAM
MABE SA de CV	MABE, SA de CV	-	-
MABE SA de CV	MABE, SA de CV	UAM	
MABE SA de CV	CIATEQ, SA de CV	MABE, SA de CV	
MABE SA de CV	Instituto de Investigaciones Eléctricas	MABE, SA de CV	
MABE SA de CV	IPN	MABE, SA de CV	
MABE SA de CV	CIMAV	MABE, SA de CV	

Elaboración propia con datos del Conacyt (2017).

Se puede deducir de este ejemplo, que si el porcentaje asignado por PROINNOVA a MABE se distribuye, como señalan los lineamientos, en cada una de las instituciones vinculadas, entonces, una parte de este financiamiento se utilizaría en gastos de la misma empresa, situación que contraviene la reglamentación y el espíritu del programa.

Es importante traer a cuenta nuevamente –y con riesgo de ser reiterativa- el hecho de que en los lineamientos de PEI, en lo referente a los financiamientos otorgados por la modalidad PROINNOVA, se especifica claramente que las vinculaciones tienen que establecer ya sea con Instituciones de Educación Superior –ya sea públicas o privadas- y/o con Centros Públicos Nacionales de Investigación. En los lineamientos del PEI, en el apartado 3.7 “Modalidades”, se puede leer sobre el PROINNOVA: “modalidad dirigida exclusivamente a propuestas y proyectos que se presenten en vinculación con al menos dos instituciones de Educación Superior y/o Centros de Investigación Públicos Nacionales” (Conacyt, 2011a:10). El hecho de que estas empresas hayan reportado vinculaciones con otras empresas (o con ellas mismas) no sólo tiene implicaciones sobre un mero incumplimiento de la reglamentación, sino que plantea la posibilidad de que el presupuesto otorgado por Conacyt, etiquetado exclusivamente para actividades de vinculación, haya sido utilizado para financiar el trabajo con entidades privadas y no para trabajos con IES o CPI para lo que está destinado.

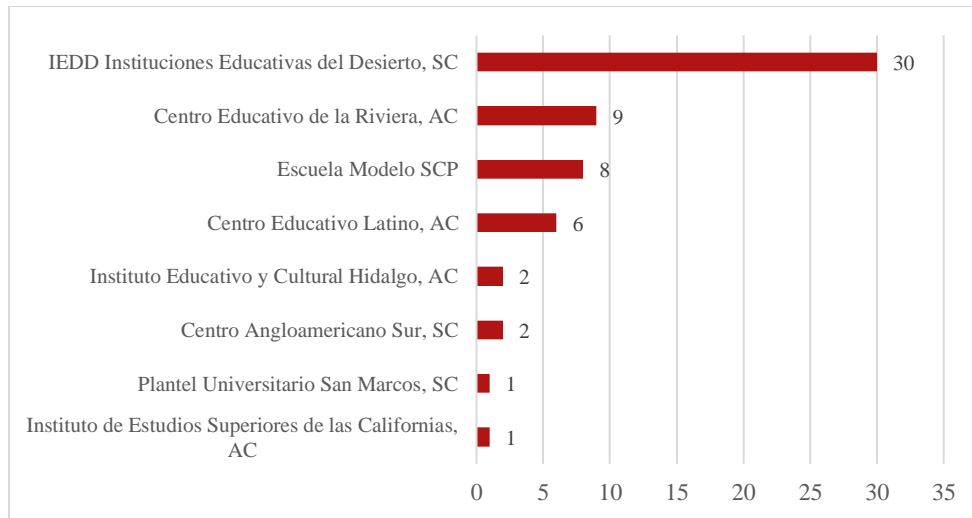
Por último, la tercera empresa con más vinculaciones con empresas beneficiadas por PEI-PROINNOVA en este periodo fue el Centro de Investigación Aplicada para el Agua y Energías Alternas, SA de CV, de la que prácticamente no hay información disponible en internet. Existe un documento en el Diario Oficial de la Federación, con fecha del 9 de septiembre de 2016 en el que los responsables de esta empresa son señalados para el fincamiento de responsabilidades resarcitorias con relación a financiamientos que el Conacyt otorgó por medio de PEI¹²².

2.3.12 La vinculación del sector industrial con otros Centros Educativos Privados en proyectos apoyados por PEI-PROINNOVA (2009-2015)

Por Centros Educativos Privados entiendo a las instituciones cuya actividad principal está orientada a alguna rama educativa diferente de la Educación Superior o la investigación científica. Esto es, instituciones cuyos niveles educativos van desde la educación básica a la media superior y que pueden o no llegar a la educación superior. Por ejemplo, el Centro Educativo Latino, A.C. cuyos niveles van del *kinder* hasta la secundaria, es decir, sin ofrecer el nivel Superior y sin tener un área especializada en investigación científica y/o desarrollo tecnológico. Hay además, instituciones que si bien, se encuentran en el rubro de la educación, lo hacen en el marco de especialidades fuera del Sistema Educativo Mexicano convencional, como el Centro Angloamericano Sur que es una institución de enseñanza de Idiomas. En total fueron 8 instituciones con estas características las que establecieron 59 vinculaciones con empresas que recibieron financiamientos PEI-PROINNOVA en este periodo, lo que representó un 1.40% del total de todas las vinculaciones. La institución que tuvo más vinculaciones en este sentido fue la Escuela Modelo, ubicada en la ciudad de Mérida, Yucatán, que ofrece exclusivamente educación básica y media superior. Seguida por el Centro Educativo Latino, cuyo nivel comprende sólo educación básica (hasta secundaria) también ubicado en la capital del estado de Yucatán. Como ya señalé, si bien estas instituciones pertenecen al ramo de la educación no queda claro, dada su orientación a la educación básica, cómo se insertan en trabajos sobre investigación y desarrollo tecnológico.

¹²² Según la información de Conacyt (2017), esta empresa recibió dos financiamientos por la modalidad INNOVAPYME, ambos en 2011. En la base de datos de Conacyt no hay datos sobre el subsector INEGI al que esta pertenece y ambos proyectos fueron apoyados para desarrollarse en dos estados diferentes, Nayarit y Quintana Roo.

Gráfica 35
Centros educativos privados vinculados con empresas para proyectos PEI-PROINNOVA, 2009-2015



Elaboración propia con datos del Conacyt (2017).

En el caso del IEED, Instituciones Educativas del Desierto, que ocupa el primer lugar, en esta categoría, llama la atención que prácticamente, no hay información sobre esta institución. De hecho, la única descripción que encontré sobre esta, en un sitio que ofrece información sobre distintos establecimientos económicos, señala: “Iedd Instituciones Educativas del Desierto cuenta con grandes especialistas en el área de Educación. Trabajamos con el máximo esfuerzo para dar lo mejor en Educación” (Guailis, 2019:s/p). La decisión de colocarla en esta categoría viene, entonces, de la falta de especificidad sobre el nivel educativo al que pertenece esta institución en las bases de datos consultadas.

2.3.13 La vinculación del sector industrial con Fundaciones en proyectos PEI-PROINNOVA, 2009-2015

Otro tipo de institución con las que se vincularon las empresas para desarrollar proyectos financiados por PEI-PROINNOVA, fueron las fundaciones o instituciones de asistencia privada, organizaciones sin fines de lucro que, con diferentes enfoques, buscan ofrecer algún servicio a la sociedad. Estas vinculaciones fueron muy escasas, sólo dos, en el universo de instituciones vinculadas, el Instituto de Oftalmología Conde de Valenciana, que ofrece servicios oftalmológicos al público que lo necesite, que tuvo dos vinculaciones; mientras que la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia, que tiene el objetivo de coadyuvar el desarrollo de proyectos de innovación tanto en México, como en Estados Unidos y que tuvo una vinculación con la industria.

2.3.14 La vinculación del sector con otras instituciones en proyectos PEI-PROINNOVA, 2009-2015

Sobre dos instituciones hay poca claridad con respecto a su orientación o giro, a estas las agrupé en esta clasificación ‘otras instituciones’. Es el caso del Centro de Investigación y Transferencia Tecnológica en Energías Renovables del que no hay información disponible en internet y que estableció una vinculación. Es el mismo caso de la AC Fundación Conciencia Sustentable, sin información disponible en la red y que estableció una vinculación en el marco del PEI-PROINNOVA.

2.4 Conclusiones

Para concluir este capítulo, en primer lugar, quiero enfatizar nuevamente que los datos y análisis que presento en este capítulo son producto de un proceso de construcción de datos, recortado no sólo por las fallas en los mecanismos de transparencia y de rendición de cuentas en Conacyt, sino por mi postura teórica y política como investigadora. Las elecciones que hice sobre qué información presentar y qué comparar estuvieron atravesadas por la subjetividad de mis dudas e inquietudes. Siguiendo el planteamiento de Laura Cházaro (2001), insisto en esta idea para señalar que las gráficas y los datos estadísticos -no sólo los que aquí presento- no son meros reportes numéricos, representaciones calca de una realidad, sino que están siempre contruidos con base en intenciones, posturas e intereses particulares.

Por otro lado, considero que dada la abrumadora cantidad de gráficas y de información presentada en el capítulo, es necesario retomar algunos puntos que considero ilustran cómo, en el curso de seis años que analizo, ha operado el PEI, específicamente su modalidad PROINNOVA.

En primer lugar, quiero destacar la importancia que el PEI fue adquiriendo en términos tanto de proyectos apoyados, como del monto de los financiamientos que desde el Conacyt se otorgaron en este periodo. En este sentido, vale la pena resaltar que el incremento que se dio en la modalidad PROINNOVA es notorio, pues entre 2009 y 2015, el número de proyectos apoyados se multiplicó casi por diez veces. Planteo que este comportamiento es un indicador de la valoración positiva que tuvo el programa desde el Conacyt.

Además, el análisis da cuenta de cómo las prioridades del programa, en términos del tamaño de empresa se modificaron progresivamente hasta que, en el último año del análisis, las empresas pequeñas fueron las que recibieron una proporción más alta de financiamientos, mientras que en el sentido contrario, el apoyo a las empresas grandes disminuyó casi en la misma proporción. Es decir, en este periodo se presenta una tendencia clara a favor de las empresas pequeñas. No obstante, los datos también evidencian que son las empresas grandes –transnacionales- las que reciben los montos

más altos otorgados por el programa; fenómeno relevante si traemos a la discusión a Thomas Piketty (2015), que señala que una de las fuentes de desigualdad más grandes entre países tiene que ver justo con que las filiales de empresas extranjeras en países en vías de desarrollo se llevan buena parte del capital a sus países de origen.

Por otro lado, en el capítulo se muestra cómo a pesar de los esfuerzos realizados por descentralizar los recursos de Ciencia y Tecnología, todavía hay fuertes concentraciones en pocas entidades federativas (Nuevo León, la ciudad de México y Jalisco), las que poseen infraestructuras tanto industriales como científicas sólidas y que han encontrado un nicho de oportunidad en los financiamientos del PEI y de PROINNOVA específicamente.

Otro punto que quiero relevar es cómo se distribuye el costo de los proyectos, es decir, en qué proporción contribuyen las empresas y qué proporción del costo total financia el Conacyt. Como vimos, en términos del número de proyectos cuyo financiamiento público fue más alto que lo invertido por las empresas, tenemos que más del 50% de los proyectos estuvieron en este caso. Pero, la situación se invierte cuando consideramos no el número de proyectos, sino la cantidad de dinero invertida, en este caso, más del 50% del costo total de todos los proyectos fue aportado por la industria privada. Esto es, por cada peso que financió el Conacyt, la industria invirtió 1.16. Este dato sugiere que, como estuvo planteado en sus propósitos, efectivamente, el PEI entre el 2009 y el 2015 logró incentivar la inversión privada en proyectos de innovación.

Por otro lado, el análisis sobre las vinculaciones es muy revelador, pues da cuenta de una tendencia clara de las empresas a buscar con más frecuencia financiamientos vinculados -incluso fuera de la modalidad PROINNOVA-; motivados -quizás- por el porcentaje de apoyo que ello significa. Asimismo, pone en evidencia la amplia heterogeneidad de las instituciones con las que se establecen las vinculaciones, universidades privadas, públicas, Centros Públicos de Conacyt -y otros. Finalmente, el análisis y la discusión sobre las vinculaciones pone de manifiesto las inconsistencias en el cumplimiento de la reglamentación, al existir casos en los que las empresas se vincularon con instituciones que no son ni IES, ni CPI, por ejemplo, otras empresas privadas, escuelas de idiomas, universidades extranjeras e incluso personas físicas.

Capítulo 3. ‘No nos podemos estar esperando a descubrir el electrón’: los acuerdos, los conflictos y las estrategias en los proyectos PEI-PROINNOVA

En este capítulo me propongo analizar los proyectos beneficiados por el PEI-PROINNOVA desde la perspectiva de las y los involucrados en los procesos de vinculación. Me pregunto, cómo, *en la práctica*, se generan las interacciones entre las científicas y los científicos de las universidades y centros de investigación y el personal de las empresas y cómo se regulan estas relaciones desde los diversos departamentos de R&D. En este sentido, me interesa reflexionar sobre cómo las distintas características del campo industrial y del científico convergen en un espacio común, propiciado por el Estado, en la figura del Conacyt. Además, busco indagar cómo en las IES y los CPI se ha incorporado la tendencia creciente a vincularse con empresas privadas; qué estrategias institucionales se han generado para acercarse de manera más eficiente a éstas. Este último fenómeno, como una de las consecuencias de políticas públicas que sistemáticamente han reducido el presupuesto a las instituciones públicas de investigación (Rachid, 1995 y Velho, 2005). Ello ha obligado a las y los investigadores a buscar fuentes alternativas de financiamiento, que, desde esta perspectiva, les ha colocado en una posición *asimétrica* frente a sus colegas de la industria, en el contexto del PEI-PROINNOVA.

Para el análisis de este capítulo, la teoría de los campos de Bourdieu (1990, 2001, 2001b, 2001c) y Bourdieu & Wacquant (1991), ha resultado ser una herramienta teórica conceptual valiosa porque me ha permitido analizar el espacio de convergencia temporal del campo industrial y del campo científico en el marco de los proyectos financiados por el PEI. Para Bourdieu, los campos son microcosmos sociales relativamente autónomos y diferenciados de otros, en buena medida, debido a los tipos de capital que están en juego (cultural, simbólico, social o económico) y que determinan la dinámica en el interior de los campos que está cimentada en las luchas que los agentes (o miembros) libran para conseguir o conservar capital que les coloque en una posición dominante sobre el resto de los agentes.

Asimismo, los diferentes campos ocupan posiciones diferenciadas en el espacio social, en las que opera una lógica relativa de dominación. Por ejemplo, dice Bourdieu, las científicas y científicos que forman parte del campo científico –intelectual– ocupan una posición dominante en razón del poder y los privilegios que les confiere su capital cultural, pero ellos mismos se encuentran en una posición subordinada en relación con el campo económico (Bourdieu, 1990:145).

Parto, en este sentido, de considerar que ambos campos –el científico y el industrial- ocupan un lugar distinto en el espacio social y que en el interior de cada uno se ponen en juego distintas formas de capital, de conceptos y de intereses que, en el contexto de los proyectos PEI-PROINNOVA, se ven en la necesidad de interactuar. Por un lado, en el campo científico, profundamente analizado por Bourdieu (2016¹²³), se reconoce que además de los rasgos objetivados, como capital escolar (títulos escolares) o el capital económico –que hay que decirlo, ocupa también un lugar importante-, el capital simbólico, en la forma de ‘prestigio’ o ‘reconocimiento’, que otorga valor al trabajo de las y los científicos, por medio de publicaciones y citas –en un sistema de revisión de pares- son sumamente importantes en este campo. Por otro lado, de acuerdo con Bjerregaard (2010), siguiendo a Bourdieu, en el campo industrial, el capital económico, representado por la lógica del lucro comercial es la cualidad más valorada.

De este modo, como veremos en este capítulo, los beneficios de las vinculaciones se dan de manera bidireccional, pues en la práctica, tienen efectos sobre ambos campos. En la convergencia generada por el PEI, los miembros de ambos campos se ven en la necesidad de ajustar sus *habitus*¹²⁴ –en términos de Bourdieu-, es decir, sus formas de trabajo, sus tiempos, sus valores, sus intereses y su forma de aproximarse al conocimiento, que han adquirido en su experiencia como agentes del campo, para lograr concretar un proyecto común. No obstante, las diferencias que en ocasiones parecen irreconciliables, como veremos a partir de la experiencia de las y los involucrados, desde ambos campos generan estrategias para sortearlas.

En este sentido, diversas autoras y autores coinciden en señalar que en los espacios de convergencia entre la industria y la academia se confrontan dos racionalidades distintas, en términos de prácticas, intereses y discursos (Cruces, 2005; Mortensen & Bloch, 2005; Bjerregaard, 2010; Álvarez & Maculan, 2013 y Al-Tabbaa & Ankrah, 2016). En algunos casos, se señala que estas tienden a ser problemáticas (Villa Lever, 1997), incluso incompatibles (Plaz Power, 2005). Pero, existen otros analistas más optimistas que afirman que no es necesario partir de los mismos intereses para establecer una vinculación exitosa (Tognato, 2007). El caso del PEI-PROINNOVA revela que si bien, existen diferencias significativas, el espacio que promueve el Estado, por medio del Conacyt, opera como un lugar que, si bien no está exento de tensiones y conflictos, funciona como dispositivo que, en términos generales, tiene implicaciones “positivas” para ambos campos. Es decir, por un lado,

¹²³ En este sentido, el libro *Homo Academicus* (2016) es un referente indispensable pues reúne las reflexiones más importantes del autor sobre el tema que aquí desarrollo.

¹²⁴ Por *habitus* entiendo, siguiendo a Bourdieu, a los diferentes sistemas de disposición –adquiridas a través de la interiorización de condiciones sociales y económicas- que poseen y comparten los miembros de un campo y que dan sentido al lugar que cada uno ocupa en el interior del campo, además de producir prácticas y representaciones (Bourdieu, 1990b y Bourdieu & Wacquant, 1992).

atenúa las consecuencias de las sistemáticas reducciones de financiamiento público a los CPI, al mismo tiempo que inyecta recursos económicos a las empresas para el desarrollo de proyectos de “innovación” que, como veremos con más detalle, de otra forma no se llevarían a cabo.

El insumo principal de este análisis está compuesto por las entrevistas que realicé a investigadoras e investigadores de CPI, a miembros de las oficinas de vinculación –o de transferencia tecnológica- de universidades y CPI y a las y los encargados del área de investigación y desarrollo de proyectos en varias empresas de distintos ramos. Realicé las entrevistas entre 2016 y 2018 en la ciudad de México, la ciudad de Monterrey en Nuevo León y la ciudad de Saltillo en Coahuila. En total, entrevisté a 18 informantes (6 mujeres y 12 hombres) que, desde espacios distintos –el de la academia y el de la industria- han sido parte importante de estos procesos de vinculación. En la tabla 5 resumo los datos de las y los entrevistados, la institución y el área en la que trabajaban, al momento de la entrevista.

Tabla 5. Perfil de las y los informantes¹²⁵

Pseudónimo	Institución	Cargo	Área	Ciudad	Clave
Rodrigo	Empresa 1	Director general	Telecomunicaciones	CDMX	Rodrigo-E1-tc-16 ¹²⁶ Rodriog-E1-tc-17
Sofía	Empresa 2	Directora de experimentación	Biotechnología	CDMX	Sofía-E2-bt-16
Alonso	Empresa 2	Director del área de investigación	Biotechnología	CDMX	Alonso-E2-bt-16
Gastón	Empresa 2	Jefe de proyecto	Biotechnología	CDMX	Gastón-E2-bt-16
Luz	Empresa 2	Presupuesto y asignaciones	Biotechnología	CDMX	Luz-E2-bt-16
Joaquín ¹²⁷	Cinvestav	Subdirector de vinculación tecnológica	Vinculación	CDMX	Joaquín-CPI-vinc-18
Antonio	Empresa 3	Director operativo	Farmacéutica	Monterrey	Antonio-E3-farma-18
Tatiana	ITESM	Especialista comercial y vinculación	OTT	Monterrey	Tatiana-IESprivinc-18

¹²⁵ Si bien mi interés principal está centrado en torno a las prácticas de las y los informantes, considero que la organización que planteo por institución de adscripción me ayuda a pensarles desde los espacios distintos en los que se desenvuelven y cuyas particularidades tienen repercusiones en sus prácticas.

¹²⁶ La clave del pseudónimo está compuesta por un nombre de pila ficticio, el tipo de institución de adscripción (E: empresa, CPI: centro público de investigación, IESpriv: universidad privada). Enseguida, en el caso de las empresas, una abreviatura que corresponde giro al que pertenecen (tc: Telecomunicaciones, bt: Biotechnología, farma: Farmacéutica, ci: calefacción industrial y agro: Agrobiología); en el caso de las y los miembros de IES o CPI, después del tipo de institución, sigue una abreviatura con su principal labor (inv: investigadora o investigador y vinc: miembros de oficinas de vinculación o de transferencia de tecnología). Finalmente, el número indica el año en el que se realizó la entrevista.

¹²⁷ Esta entrevista la realicé junto con mi asesora, la doctora Laura Cházaro.

Cinthia	ITESM	Especialista comercial, biotecnología y salud	OTT	Monterrey	Cinthia-IESpri-vinc-18
Rocío	ITESM	Especialista comercial, TICs	OTT	Monterrey	Rocío-IESpri-vinc-18
Óscar	ITESM	Especialista comercial, metalmecánica y dispositivos médicos	OTT	Monterrey	Óscar-IESpri-vinc-18
Bruno	CIATEJ	Director	Agroindustrial	Monterrey	Bruno-CPI-inv-18
Fernando	COMIMSA	Director de transferencia de tecnología	Vinculación	Saltillo	Fernando-CPI-inv-18
Adrián	COMIMSA	Subdirector de transferencia de tecnología	Vinculación	Saltillo	Adrián-CPI-inv-18
Ricardo	Empresa 4	Vicepresidente de Combustión, control y servicios.	Calefacción industrial	Monterrey	Ricardo-E4-ci-18
Guillermo	CIQA	Investigador titular	Química	Saltillo	Guillermo-CPI-inv-18
Yei	CIQA	Coordinadora de vinculación	Química	Saltillo	Yei-CPI-inv-18
Luis	Empresa 5	Director de innovación	Agroindustrial	Saltillo	Luis-E5-Agro-18

Elaboración propia con datos obtenidos en el trabajo de campo.

A continuación, hago una breve presentación de datos de las y los informantes y de las instituciones a las que pertenecen; detalles que no alcanzan a expresarse en categorías estadísticas y que ofrecen información invaluable sobre la práctica y los procesos de vinculación. Cabe mencionar, además, que el trabajo de campo fue un proceso difícil. Por un lado, las y los informantes de la industria mostraron suspicacias para aceptar entrevistas, que se puede atribuir a la secrecía de su trabajo, relacionado con los temas de propiedad intelectual. Por otro, las universidades, particularmente las grandes y públicas, como la UNAM y la UANL, tienen una organización centralizada y focalizada por facultades e institutos, lo que hace sumamente difícil obtener entrevistas e incluso información sobre los procesos de vinculación que se gestionan en sus administraciones. Para esta investigación, intentamos –

primero yo sola y luego, con ayuda de mi asesora- gestionar una entrevista con algún representante de la Coordinación de Innovación y Desarrollo de la UNAM¹²⁸, que fue imposible concretar.

No obstante, las entrevistas que realicé han sido fuentes invaluable para dar cuenta de las prácticas y de las experiencias de las y los informantes involucrados que desde espacios diferentes participan en los proyectos financiados por el PEI. En este capítulo entonces, exploro cómo, en la ejecución de los proyectos, se expresan las afinidades pero, sobre todo, las diferencias y contradicciones entre el campo científico y el industrial y cómo se han generado estrategias de aprendizaje y negociación para conciliarlas y conseguir que los proyectos lleguen a buen puerto.

3.1 Perfil de las instituciones

3.1.1 Las empresas

En total entrevisté a cinco miembros de empresas, todas de ramos distintos (telecomunicaciones, biotecnología, farmacéutica, agroindustria y calefacción industrial). En todos los casos entrevisté a informantes que tenían experiencia en proyectos de vinculación con Instituciones de Educación Superior, Centros Públicos de Investigación en el contexto de PEI-PROINNOVA. Las empresas son distintas, no sólo por el ramo al que pertenecen, sino también por su tamaño y por las diferentes maneras de aproximarse a los procesos de innovación. Cada una ha vivido y significado sus propias experiencias en la vinculación con IES y CPI de manera general y con el PEI-PROINNOVA en particular, de manera distinta. Sin embargo, comparten un rasgo: la escolaridad. Las y los informantes de la industria entrevistados estudiaron por lo menos una licenciatura –en ingeniería o con orientación científica- y varios de ellos tienen posgrados en investigación. Esto podría explicarse por la naturaleza de los departamentos a los que pertenecen, regularmente de investigación y desarrollo o alguna variante que da cuenta de la orientación de la empresa a promover procesos de innovación. Esta particularidad es interesante ya que autores como Valenti *et al.*, (2000) plantean que en México son pocas empresas de capital nacional las que contratan personal con estudios de posgrado.

Esta tendencia además, plantea interrogantes -que sería interesante abordar en otra investigación- sobre la división técnico jerárquica de las empresas que reciben financiamientos del PEI y su relación con el nivel de tecnología, no sólo incorporada como lo plantean de Ibarrola y Reynaga (1983 en de Ibarrola, 2016:23), sino de la tecnología que potencialmente pueda desarrollarse en estas, fuera y dentro del marco de los financiamientos del programa.

¹²⁸ Adicionalmente, intenté hacerlo con las coordinaciones de vinculación de las facultades de Química e Ingeniería y tampoco lo logré.

Antes de comenzar quiero aclarar que, como se puede deducir de la Tabla 5, el nombre de las empresas se mantiene en anonimato –en la medida de lo posible¹²⁹–, así como los nombres de las y los informantes. Dada la sensibilidad de los productos y procesos derivados de los proyectos de innovación –protegidos, en algunos casos, por figuras de propiedad intelectual–, algunos manifestaron su preocupación en este sentido.

3.1.1.1 Empresa 1 (*EI*): Telecomunicaciones & desarrollo de *software*

La empresa 1 (*EI*) es una pequeña empresa mexicana constituida en 2009, con sede en la ciudad de México, cuyo giro principal es la industria de las Telecomunicaciones, aunque más recientemente han incursionado en el diseño de *software*. Entre 2010 y 2015 la *EI* recibió un total de 6 financiamientos de PEI –uno por cada año–, todos por la modalidad PROINNOVA, en total sumaron \$32,831,622.00 pesos.

En cuanto a las vinculaciones, según la base de datos de 2016, la *EI* no cumplió con el requisito mínimo de dos vinculaciones con IES o CPI, establecido en el reglamento de PEI (ver Tabla 6), durante los dos primeros años en los que sus proyectos de la modalidad PROINNOVA recibieron apoyos. Aunque en 2011 se reporta el trabajo con en el “Consortio Mexicano de Microsistemas”, esta es una asociación civil sin fines de lucro, institución no contemplada por el reglamento del programa para el desarrollo de estos proyectos. Cabe resaltar que en la base de datos pública “Padrón de Beneficiarios PEI 2009-2017”, desde 2018 esta vinculación fue eliminada por completo, por lo que en este último caso, se reporta sólo una vinculación, igualmente en incumplimiento de la reglamentación vigente. Por otro lado, es notable el trabajo reiterado de la *EI* con la Universidad Autónoma de Querétaro, institución con la que han trabajado ininterrumpidamente desde 2011. Además, a pesar de que el trabajo con el Instituto Tecnológico Superior de Huichapan y la Universidad Popular Autónoma de Puebla no ha sido tan sistemático, sí se puede notar una tendencia de la *EI* a colaborar repetidamente con las mismas instituciones en el marco de proyectos PEI-PROINNOVA.

¹²⁹ Estoy consciente de que una lectora o lector agudo podría, con los diferentes datos que se dan sobre la empresa y sus proyectos, inferir de qué empresa se trata. Sin embargo, durante toda la investigación he procurado reducir estas pistas lo más posible.

Tabla 6: La E1 y sus vinculaciones

Año	Vinculación 1¹³⁰	Vinculación 2	Vinculación 3
2010	Instituto Politécnico Nacional	-	-
2011	Consortio Mexicano en Microsistemas, AC ¹³¹	Universidad Autónoma de Querétaro	-
2012	Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla	Universidad Autónoma de Querétaro	-
2013	Universidad Autónoma de Querétaro	Instituto Tecnológico Superior de Huichapan	-
2014	Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla	Universidad Autónoma de Querétaro	Instituto Tecnológico Superior de Huichapan
2015	Instituto Tecnológico Superior de Huichapan	Universidad Autónoma de Querétaro	Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

Elaboración propia con datos del Conacyt (2016).

En el caso de la *E1*, tuve la oportunidad de entrevistar en dos ocasiones (2016 y 2017) a Rodrigo E1-*tc*, el director general quien, además, es fundador de la empresa. Rodrigo es ingeniero mecánico por la Universidad Anáhuac del Sur y tiene una maestría en Inteligencia Artificial por la KU Leuven¹³² en Bélgica. Su experiencia –que coincide con el caso de la *E2*- pone en evidencia, como veremos con después con más detalle, las dificultades a las que se enfrentan las micro y pequeñas empresas; especialmente en el momento de su fundación y arranque, en términos de capital y de infraestructura. Ésta, como veremos también, es una condición relevante, para solicitar financiamientos de PEI-PROINNOVA.

3.1.1.2 Empresa 2 (*E2*): Biotecnología

La *E2* es también una pequeña empresa¹³³ mexicana dedicada a la Biotecnología, fundada en 2010, con sede en la ciudad de México. Esta empresa ha recibido dos financiamientos por medio de PEI-PROINNOVA, uno en 2012 y otro 2013, por un total de \$25,758,490.00 pesos.

Con respecto a las vinculaciones de la *E2*, en primer lugar, llama la atención su número: en ambos años, la empresa trabajó en colaboración con cuatro y cinco IES, situación poco frecuente

¹³⁰ De acuerdo con Guillermo, investigador del CIQA el orden de las vinculaciones tiene implicaciones sobre el grado de importancia de cada una de las instituciones. Sin embargo, ni en la reglamentación revisada, ni en otras entrevistas se encuentra información al respecto.

¹³¹ Es importante mencionar que la vinculación con el Consortio Mexicano en Microsistemas, AC fue eliminado por completo de la base de datos de 2018.

¹³² Katholieke Universiteit Leuven

¹³³ En el año de su primer apoyo del PEI-PROINNOVA (2012), la *E2* estaba clasificada como una microempresa.

porque está por encima del mínimo requerido por reglamento.¹³⁴ Sofía-E2-bt-16 explica las vinculaciones múltiples como una “necesidad” que respondía a las necesidades de una empresa pequeña que apenas comenzaba operaciones –sin mucho personal, ni infraestructura–.

Para nosotros en el primer año fue muy, muy importante tener las vinculaciones y la verdad es que sí fue todo un acto de magia que tuvimos que hacer, principalmente yo, porque fue coordinar a tres instituciones con diferentes facultades en tiempos y todos y la verdad es que sí fue todo un récord, pero nosotros lo decidimos así porque en ese entonces no contábamos con el personal necesario para poder llevar a cabo el proyecto de manera eficiente, por las limitaciones que nosotros veíamos propias se decidieron estas vinculaciones (Sofía-E2-bt-16¹³⁵).

Con respecto de las instituciones con las que la *E2* estableció vinculaciones, tenemos que, en ambas convocatorias, lo hicieron con la Universidad Autónoma de Querétaro y con la UNAM, aunque con diferentes dependencias, como se puede ver en la Tabla 7, sólo repitieron la vinculación con el CCADET¹³⁶. Además, llama la atención que de acuerdo con Alonso-emp-bt-16, en 2013, la empresa ya no estableció ninguna vinculación con la UAM. Es decir, la información proporcionada en su entrevista y las bases de datos sobre el programa no coinciden en este punto.

Tabla 7: La *E2* y sus vinculaciones

Año	Vinculación 1	Vinculación 2	Vinculación 3	Vinculación 4	Vinculación 5
2012	Universidad Autónoma Metropolitana	Universidad Autónoma de Querétaro	UNAM (Facultad de Ingeniería)	UNAM (CCADET)	-
2013	Universidad Autónoma Metropolitana	Universidad Autónoma de Querétaro	UNAM (Instituto de Ingeniería)	UNAM (CCADET)	UNAM (Coordinación de Investigación Científica)

Elaboración propia con datos del Conacyt (2016).

Como en el caso de la *E1*, en la *E2* tuve la oportunidad de entrevistar a dos de los miembros fundadores, a Sofía-E2-bt-16 y a Alonso-E2-bt-16, ambos egresados de la UNAM (Sofía es Química y Alonso es Ingeniero mecánico), en donde, como cuenta Alonso, surgió la idea de la empresa, como extensión de un proyecto final de la universidad. Vale la pena mencionar que Alonso y Sofía no tienen estudios de posgrado, sin embargo, fueron insistentes en señalar que desde la creación de la empresa han participado en varios cursos de educación continua que les han dado herramientas para la administración de los proyectos de la empresa, tanto técnica como administrativamente. Como

¹³⁴ Hay que tener en mente que el mínimo obligatorio de vinculaciones es de dos.

¹³⁵ Los fragmentos de entrevista que presento en este trabajo están editadas con el objetivo de hacerlas más comprensibles, esto es, eliminé muletillas, titubeos y palabras incomprensibles, siempre con el cuidado de conservar el sentido de las palabras de las y los entrevistados.

¹³⁶ Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico, ubicado en Ciudad Universitaria.

Rodrigo, Alonso describe con detalle el proceso de constitución de la empresa y da cuenta de las dificultades para conseguir capital durante los primeros años.

Queriendo o no queriendo tuvimos que constituirnos formalmente como empresa y así lo hicimos, uno de julio de 2010 nos constituimos como compañía y pues, lo único que teníamos de empresa era el registro porque realmente no teníamos nada, el dinero pues, durante los primeros dos años y medio fue así de poner. Tuvimos problemas familiares, ya nos querían correr porque teníamos que hacer algo y no se veía nada¹³⁷ Alonso-E2-bt-16).

En la *E2* también entrevisté a Luz-E2-bt-16, encargada del departamento de Presupuesto y Asignación de la empresa quien ha tenido experiencia con proyectos financiados por Conacyt, específicamente en el tema de la compra de materiales y equipos. Asimismo, entrevisté a Gastón-E2-bt-18, ingeniero mecánico por el IPN y maestro en Control por el Cinvestav, Jefe de Proyecto de la empresa, que hasta el momento de la entrevista había trabajado en la *E2* por cuatro años y que había participado directamente en los proyectos vinculados por el PEI-PROINNOVA.

3.1.1.3 Empresa 3 (*E3*): Farmacéutica

La *E3* es una microempresa mexicana, con sede en la ciudad de Monterrey, que, en su papel de tercero autorizado –por la COFEPRIS¹³⁸–, se dedica principalmente a la prueba de medicamentos bioequivalentes, aunque también tiene un área importante de investigación e innovación que, según Antonio-E3-farma-18, es la que tiene contacto directo con los proyectos PEI-PROINNOVA. La *E3* ha recibido dos apoyos de este tipo. Uno en 2015 y otro en 2016 por un total de \$ 26,668,855.00 pesos. Sobre las vinculaciones, como se puede ver en la Tabla 8, la *E3* trabajó en ambas ocasiones con la Universidad Autónoma de Nuevo León, en una ocasión con la Universidad Autónoma de Guadalajara, de la que Antonio es egresado, y una más con el Instituto Universitario de Ciencias Médicas y Humanísticas de Nayarit.

Tabla 8. La *E3* y sus vinculaciones

Año	Vinculación 1	Vinculación 2
2015	Universidad Autónoma de Guadalajara	Universidad Autónoma de Nuevo León
2016	Universidad Autónoma de Nuevo León	Instituto Universitario de Ciencias Médicas y Humanísticas de Nayarit

Elaboración propia con datos del Conacyt (2016).

¹³⁷ Para lograr que la lectura de las transcripciones de las entrevistas fuera clara y fluida, busqué, en la medida de lo posible, eliminar “muletillas” y repeticiones que no tuvieran implicaciones en el significado de la intervención.

¹³⁸ Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios

Antonio es Químico Farmacéutico Biólogo por la Universidad Autónoma de Guadalajara y tiene una maestría en Biofarmacia con especialidad en Control de Medicamentos por la UNAM. Si bien él no ha participado directamente en los proyectos de la *E3* financiados por PEI-PROINNOVA, aceptó la entrevista porque señaló que ha tenido varias experiencias como evaluador de los mismos.

3.1.1.4 Empresa 4 (*E4*): Calefacción industrial

La *E4* es una empresa estadounidense grande, con una filial en Santa Catarina, en el área conurbada de la ciudad de Monterrey en Nuevo León. Se dedica principalmente al diseño y construcción de hornos y sistemas de calefacción a nivel industrial. En total, la *E4* ha recibido tres apoyos de PEI-PROINNOVA (en 2013, 2014 y 2016) y uno de PEI-INNOVAPYME en 2010. El monto total de los financiamientos de PEI que la *E4* ha recibido suma \$21,416,801.00 de los que \$17,741,466.00 corresponden a la modalidad PROINNOVA.

Como se puede ver en la Tabla 9, la *E4* ha establecido vinculaciones con el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, de donde Ricardo-E4-ci-18 es egresado y ahora profesor y con la Universidad Autónoma de Nuevo León. Además, en 2013 y 2014, la *E4* también estableció vinculaciones con el Cinvestav y con el Instituto Tecnológico Sanmiguelense de Estudios Superiores.

Tabla 9. La *E4* y sus vinculaciones

Año	Vinculación 1	Vinculación 2	Vinculación 3
2013	ITESM (Campus Monterrey)	Universidad Autónoma de Nuevo León	Cinvestav
2014	Universidad Autónoma de Nuevo León	ITESM ¹³⁹	Instituto Tecnológico Sanmiguelense de Estudios Superiores
2016	ITESM (Campus Monterrey)	Universidad Autónoma de Nuevo León	

Elaboración propia con datos del Conacyt (2018).

En la *E4* entrevisté a Ricardo, el único informante, miembro de una empresa con un doctorado. Ricardo es Ingeniero Químico por el Tecnológico de Monterrey, tiene una maestría en Sistemas Ambientales con especialidad en Ingeniería en Procesos también por el ITESM y un doctorado en Ingeniería Química, con especialidad en Microfluidos por la *University College London*, de UK. Actualmente además de ser el Vicepresidente de Combustión, Control y Servicios de la empresa,

¹³⁹ En este caso, no se especifica el campus con el que se estableció la vinculación.

Ricardo tiene a su cargo el departamento de R&D¹⁴⁰ y ha trabajado directamente con proyectos financiados por el PEI desde que se incorporó a la empresa.

3.1.1.5 Empresa 5 (E5): Agroindustria

La E5 es una pequeña empresa mexicana con sede en la ciudad de Monterrey, Nuevo León constituida en 2010. Esta empresa se dedica principalmente a elaborar métodos innovadores de agricultura y entre 2011 y 2015, recibió seis financiamientos de PEI (uno en 2011, dos en 2013, dos en 2014 y uno más en 2015), todos por la modalidad PROINNOVA. En total, la E5 recibió en este periodo un total de \$29,048,689.00 pesos. Además, como se puede ver en la Tabla 10, destaca que la E5 ha establecido vinculaciones sistemáticamente con las mismas instituciones: la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (en 4 ocasiones), la Universidad Autónoma de Coahuila (5 ocasiones) y la Universidad Autónoma de Nuevo León (en 3 ocasiones).

Tabla 10. La E5 y sus vinculaciones

Año	Vinculación 1	Vinculación 2
2011	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	Universidad Autónoma de Nuevo León
2013	Universidad Autónoma de Coahuila	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
2013	Universidad Autónoma de Coahuila	Universidad Autónoma de Nuevo León
2014	Universidad Autónoma de Coahuila	Universidad Autónoma de Nuevo León
2014	Universidad Autónoma de Coahuila	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro
2015	Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	Universidad Autónoma de Coahuila

Elaboración propia con datos del Conacyt (2018).

En la E5 entrevisté a Luis-E5-Agro-18¹⁴¹, quien dirige el departamento de Innovación y Desarrollo Tecnológico de la empresa. Luis es Ingeniero en Agrobiología por la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, tiene una maestría en Ingeniería de Sistemas de Producción por la misma universidad y aunque comenzó el doctorado –en la misma universidad-, decidió no terminarlo.

¹⁴⁰ Investigación & Desarrollo por sus siglas en inglés, R&D (Research and Development).

¹⁴¹ Aunque la sede de la empresa se encuentra en la ciudad de Monterrey, entrevisté a Luis en un café en la ciudad de Saltillo porque en esos días se encontraba trabajando en una planta que la empresa tiene en la ciudad.

3.1.2 Las oficinas de vinculación y de transferencia tecnológica

3.1.2.1 La Subdirección de Vinculación Tecnológica del Cinvestav en la ciudad de México

El Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav) cuenta con una oficina de vinculación tecnológica, con sede en la Unidad Zacatenco en la ciudad de México, que fue creada en el año 2000. En la actualidad, según Joaquín-CPI-vinc-18, en la subdirección se coordina y maneja la cartera de propiedad intelectual del Centro, es decir, son responsables de la organización y obtención de derechos de PI (patentes, modelos de utilidad, diseños industriales y *copyright*). Además, según el mismo Joaquín, hacen *management* y coordinan la relación con las empresas, con el fin de hacer servicios, negocios y transferencia de tecnología.

En el Cinvestav tuve la oportunidad de entrevistar a Joaquín-CPI-vinc-18, subdirector de esta oficina. Joaquín es Químico Farmacéutico Biólogo por la UNAM, tiene dos maestrías; una en Biología Molecular por el departamento de Genética del Cinvestav y otra en Comercialización de Tecnología por la Universidad de Texas en Austin, en convenio con el Centro de Investigación de Materiales Avanzados (CIMAV).

3.1.2.2 La Oficina de Transferencia de Tecnología (OTT¹⁴²) del ITESM en Monterrey, Nuevo León

La Oficina de Transferencia Tecnológica (OTT) del Tec tiene la misión de gestionar los productos que se generan en la universidad, es decir, administrar sus procesos de patentamiento o licenciamiento, así como coordinar la relación de la institución con la industria. Según las y los entrevistados de la OTT, ésta se divide en dos áreas principales, el área de propiedad intelectual y el área de comercialización. Esta última tiene entre sus funciones el trabajo con los proyectos de PEI y está organizada en tres subáreas: el área de tecnologías de la información, el área de manufactura y el área de biotecnología y salud. En la OTT del Tec de Monterrey, tuve la oportunidad de hacer una entrevista grupal con cuatro miembros de la oficina, Cinthia, Rocío, Tatiana y Óscar.

¹⁴² En los últimos años, las Oficinas de Transferencia de Tecnología, que se dedican a gestionar los productos que se generan en las IES y CPI y su relación legal y comercial con la industria privada se han multiplicado. En México, una buena parte de estas oficinas está agrupada en la Red Mexicana de Profesionales en Innovación y Transferencia Tecnológica, una asociación privada sin fines de lucro que congrega OTTs, empresas, organizaciones, profesionistas e interesados en la “innovación, la comercialización y la transferencia tecnológica” (Red OTT, 2019: s/p). Entre los socios de esta Red, se cuenta por ejemplo, el mismo Conacyt, el Instituto Mexicano de la Juventud (IMJUVE), el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual, la WIPO (World, International Property Organization), la Secretaría de Economía (SE) y el Instituto Nacional del Emprendedor y entre sus afiliados se encuentran las OTT de IES y CPI tales como e IPN, el ITESM, la UANL, la UNAM, Univeridad Autónoma de Sinaloa, la Universidad de Sonora, la BUAP, la Universidad Iberoamericana, la Universidad Anáhuac, la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, la Universidad La Salle, Chihuahua, el ITESO, el INECOL, el INAOE, CIAD, CIQA, CIBNOR, CIATEQ, etc (Red OTT, 2019).

Cinthia-IESpri-vinc-18 es especialista en el área de Biotecnología y Salud y es Ingeniera Biotecnóloga por el Tec de Monterrey, además tiene una maestría en Innovación para el Desarrollo Empresarial, también por el ITESM. Rocío-IESpri-vinc-18, especialista en software, aplicaciones y TICs, es Ingeniera en Sistemas Electrónicos, además de que ha tenido experiencia en el área de propiedad intelectual dentro de la misma oficina. Rocío también trabajó, por un periodo, breve en la industria privada en el área de telecomunicaciones. Óscar-IESpri-vinc-18, encargado del área de metalmecánica, es Químico de formación y tiene tres maestrías, una en Biología Molecular, otra en Innovación y otra más en Patentes. La familia de Óscar tiene una empresa de metalmecánica, por lo que en su opinión –y en la de sus colegas- conoce muy bien “cómo es el ambiente” del ramo. Finalmente, Tatiana-IESpri-vinc-18, especialista en vinculación del Centro de Innovación y Diseño Estratégico de Productos, es licenciada en Relaciones Exteriores por la Universidad Autónoma de Nuevo León y actualmente está encargada de la extensión del ITESM en el Parque de Investigación e Innovación Tecnológica (PIIT), ubicado en Apocada, Nuevo León.

3.1.3 Los Centros Públicos de Investigación

3.1.3.1 CIATEJ Unidad Noreste en Monterrey, Nuevo León

El Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ) es un Centro Público de Investigación perteneciente a la red de Centros Conacyt cuyas principales líneas de investigación están concentradas en los sectores agrícolas, de alimentación, salud y medio ambiente (CIATEJ, 2018). Además de la sede principal, el CIATEJ tiene dos unidades más, una en Yucatán y otra en Monterrey, CIATEJ Noreste, que inició operaciones en mayo de 2011 y en donde entrevisté a Bruno-CPI-inv-18, quien es Ingeniero Químico por la Universidad de Guadalajara, tiene una maestría también en Ingeniería Química por el CIATEJ y un doctorado en Ciencias de los Agrorecursos que estudió en Francia, con apoyo del CIATEJ. Anteriormente, Bruno fue miembro del SNI, pero desde 2001 ya no lo es, porque, en su opinión, en su contexto laboral cotidiano, no es una condición necesaria.

En el momento de la entrevista, hacía tres años que Bruno era director del Centro; ahí construyó su trayectoria académica y laboral, desde que estudiaba la licenciatura. Bruno señala que si bien, su plan era quedarse en la unidad sólo por un año, encontró que el estilo de trabajar en la ciudad de Monterrey, específicamente, su acercamiento con la industria lo convencieron y motivaron a permanecer por un periodo más largo.

3.1.3.2 COMIMSA en Saltillo, Coahuila

La Corporación Mexicana de Investigación en Materiales (COMIMSA), con sede en la ciudad de Saltillo, Coahuila también pertenece a la red de Centros Conacyt, aunque su estatus de empresa

paraestatal lo distingue del resto porque es el único que trabaja bajo un modelo de autofinanciamiento, es decir, que la administración del centro depende exclusivamente de los ingresos obtenidos de contrataciones externas.

En COMIMSA entrevisté, en una misma sesión, a Fernando-CPI-inv-18 y a Adrián-CPI-inv-18, ambos parte del equipo de la Oficina de Transferencia de Tecnología del Centro. Fernando es ingeniero químico por la Universidad Autónoma de Coahuila, tiene una maestría en Tecnología Regional por el Instituto Tecnológico de Saltillo y un doctorado en Ingeniería Metalúrgica por el Cinvestav, unidad Saltillo. En el momento de la entrevista Fernando era el director de la Oficina de Transferencia de Tecnología de COMIMSA. Por su parte, Adrián, subdirector de la misma oficina, es Ingeniero Industrial por el Instituto Tecnológico de Oaxaca y maestro en Soldadura Industrial por el mismo COMIMSA. Ambos han tenido una vasta experiencia con proyectos de PEI-PROINNOVA.

3.1.3.3 CIQA en Saltillo, Coahuila

El Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), también con sede en la ciudad de Saltillo, Coahuila forma también parte de la Red de Centros Conacyt. La orientación tanto de sus investigaciones como de formación de recursos humanos está focalizada en “el campo de la química, los polímeros, los materiales avanzados, la biotecnología, el medio ambiente, los recursos naturales y demás disciplinas afines” (CIQA, 2018:s/p).

En el CIQA tuve la oportunidad de entrevistar a una investigadora y a un investigador, ambos con experiencia amplia en proyectos financiados por PEI-PROINNOVA, Yei-CPI-inv-18 y Guillermo-CPI-inv-18, ambos son miembros del SNI en nivel I. Yei es Ingeniera Química por la Universidad Autónoma de Coahuila, tiene una maestría en Materiales por el Cinvestav y un doctorado, también en Materiales por el Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV) en Chihuahua. En la actualidad, Yei es la Coordinadora de Vinculación del Centro y hasta la fecha de la entrevista tenía una trayectoria de 21 años de trabajo en el CIQA. Por su parte, Guillermo es ingeniero químico por la Universidad Autónoma de Coahuila, tiene una maestría por la misma universidad y un doctorado en Ingeniería Química por el *Polytechnique de Montréal* en Canadá. Actualmente Guillermo es investigador titular del Centro en el departamento de Procesos de Transformación de Plásticos.

3.2 “No nos podemos esperar a descubrir el electrón¹⁴³.” Entre diferencias (i)rreconciliables y una simbiosis ineludible

Si bien el objetivo general del PEI está principalmente orientado a coadyuvar al sector productivo¹⁴⁴, de acuerdo con sus lineamientos generales –entre 2009 y 2015- este ha sido: “incentivar a nivel nacional, la inversión de las empresas en actividades y proyectos relacionados con la investigación, desarrollo tecnológico e innovación, a través del otorgamiento de estímulos complementarios, con la finalidad de generar nuevos productos, procesos y/o servicios de alto valor agregado” (Conacyt, 2011a:2), la vinculación con las IES y CPI se ha vuelto un elemento característico del programa, que le ha dotado de cierta legitimidad, pues, de alguna forma, justifica el gasto público directo en el sector privado. Como se puede ver en el informe de resultados y actividades de 2018 presentado por el Conacyt, la importancia que se otorga a la vinculación es evidente, pues se afirma que “el centro de su concepción es resolver los problemas de coordinación y vinculación entre la academia y el sector productivo (Conacyt, 2018:11).

Si partimos de la tesis de que la naturaleza de los campos académico e industrial es distinta, el espacio de convergencia que nos ofrece el PEI-PROINNOVA se convierte en un lugar inmejorable para reflexionar sobre cómo se expresan estas diferencias en la práctica, cómo se negocian y cómo se ajustan para trabajar en proyectos con metas comunes. De este modo, en este apartado se da cuenta de cómo, a pesar de que en los Centros Públicos de Investigación, como COMIMSA, CIQA y CIATEJ, la interacción con la industria se ha convertido en una actividad cotidiana, no está exenta de tensiones.

Para comenzar, en el contexto de las vinculaciones, las y los informantes identifican -con nitidez- múltiples discrepancias (roces) al modo en que cada campo se relaciona con el ‘mercado’. Asimismo, destacan las diferencias en el uso y gestión del tiempo, así como el valor que se asigna al conocimiento, a su utilidad y a las formas de divulgación de los resultados obtenidos en los proyectos desarrollados en el marco del PEI-PROINNOVA-. La intervención de Ricardo, de la empresa de calefacción industrial (*E5*), ilustra con claridad estas discrepancias y añade el componente económico que, desde la empresa se le otorga al conocimiento.

¹⁴³ Extracto de la entrevista con Yeí, investigadora del CIQA.

¹⁴⁴ Sólo dos de los siete objetivos específicos del programa tocan el tema la vinculación de las empresas con IES y CPI: 2) Propiciar la vinculación de las empresas en la cadena del conocimiento “educación-ciencia-tecnología-innovación” y su articulación con la cadena productiva del sector estratégico que se trate y 3) Formar e incorporar recursos humanos especializados en actividades de IDTI en las empresas (Conacyt, 2011b:1-2).

Es diferente, está muy claro, es una obviedad, pero a lo mejor no lo es, entonces, digo la que yo creo que es una obviedad es que tenemos ritmos de trabajo diferentes e incentivos diferentes ¿verdad? La empresa está preocupada por generar productos nuevos y ganar dinero, al investigador se le ve mucho la necesidad de ir a congresos y publicar *papers* y esas cosas, pero no están peleados ¿verdad? (Ricardo-E4-ci-18).3.2.1 “Bájale un poquito para que entiendas qué es lo que quiero hacer”, ¿Se comparte un lenguaje?

A pesar de que, en general, las y los informantes señalan que la comunicación entre los miembros de cada campo no es siempre sencilla, la mayor parte de tiempo es posible establecer acuerdos y comunicaciones efectivas. Una de las complicaciones frecuentes se presenta cuando las y los investigadores emplean un lenguaje muy “técnico” que puede llegar a ser poco comprensible para sus contrapartes en la industria. En este sentido, Antonio, señala: “algunas veces, no entendemos lo que ellos quieren hacer, entonces, ahí es donde, bueno, bájate un poquito para que entiendas qué es lo que yo quiero hacer” (Antonio-E3-farma-18). Por su parte, si bien Yei, investigadora del CIQA, considera que la comunicación puede llegar a ser difícil porque “cada quien está metido en su mundo”, encuentra que los proyectos de vinculación son justo un buen espacio para ajustar las perspectivas, dialogar, comprender al otro y buscar que el otro les comprenda. Explica así, las dificultades de comunicación:

Se debe a que cada quien está metido en su mundo (*risas*). Cada quien está metido en su mundo, entonces, pues para eso es la vinculación ¿verdad? para tratar de descifrar lo que dice uno y ponerle el esquema al otro y estar tratando de que haya una mayor interacción entre ellos porque hay gente muy capaz en los dos lados y que pueden resolver muchos problemas y que no los resuelven en la industria, por temor a que les vayan a piratear y en el transcurso de eso, ya perdieron miles y miles de pesos, por algún tipo de mejora que se puede hacer muy rápido (Yei-CPI-inv-18)

El testimonio de Yei es interesante porque nos plantea, como constataremos más adelante, que los proyectos de vinculación industria-academia generados en el marco de PEI-PROINNOVA, se han convertido en espacios coyunturales en los que se juegan los valores propios de cada campo y se negocian las diferencias para trabajar en un proyecto común. Y es que si bien se reconoce que, en principio, la comunicación no es fluida, pues se trabaja desde diferentes racionalidades; mientras unos ven la cuestión “científica”, otros ven la “del negocio”, la experiencia de varios años les ha permitido generar estrategias que les facilitan el intercambio y la comunicación. Guillermo, también del CIQA, así lo relata:

Lo que pasa es que, vamos a decir que es una habilidad que se va desarrollando. Al principio no me sabía comunicar con ellos porque yo

tenía en la cabeza la cuestión científica de qué era lo que se iba a hacer y ellos veían la parte de negocio, entonces yo no me bajaba a su nivel, ellos no podían entender lo que yo les decía y entonces, como que las cosas se complicaban, pero con el tiempo, uno va aprendiendo y entonces, se va sensibilizando (Guillermo-CPI-inv-18).

El aprendizaje que les ha permitido a las investigadoras e investigadores establecer una comunicación más fluida es similar al papel de un ‘traductor’, que autores como Al-Tabbah & Ankrah (2016) han definido como una figura que con años de experiencia –ya sea en la industria o en la academia, actúa como intermediario para facilitar el proceso de transferencia de tecnología. Si bien, en el caso que describen los autores en el Reino Unido, la o el “traductor de tecnología”, como le denomina, regularmente se trata de un agente externo a la vinculación en sí, como vimos, la experiencia de las y los investigadores entrevistados sugiere que en el caso del PEI-PROINNOVA, son ellos mismos quienes se han convertido en traductores que facilitan la comunicación con los agentes del campo industrial.

Por otro lado, desde el punto de vista de Bruno del CIATEJ, la dificultad en la comunicación que también se presenta del lado de las y los investigadores al trabajar con sus contrapartes la industria privada se explica por la orientación estrictamente científica que los primeros reciben durante su formación académica. De ahí que, dada la frecuente vinculación del centro con la industria, en la institución se promueva una zona de transición en la que las y los investigadores de recién ingreso deben, con ayuda de investigadores más experimentados, ajustar sus formas de trabajo “académico” al trabajo con los clientes y en el caso de que no se logre, de manera exitosa, las y los investigadores no tienen cabida en el centro.

Hay investigadores aquí en la unidad, somos poquitos investigadores ¿no? somos ocho, nueve, conmigo. Y hay algunos que todavía no tienen esa habilidad para trabajar con una empresa ¿sí? con un cliente, entonces, poco a poco, lo vamos nosotros generando, los que ya tenemos años en CIATEJ, generando esa habilidad pues en los compañeros investigadores, pero la personalidad del investigador del CIATEJ debe de ser que también debe de tener un proyecto vinculado ¿Sí? Si no le gusta esa faceta, pues no tiene cabida en CIATEJ. Sí les damos un poco de tiempo al investigador (Bruno-CPI-inv-18).

3.2.2 El mundo real vs. el mundo académico

En este mismo sentido, es muy interesante que desde la perspectiva de las y los miembros de la industria, las y los investigadores en el “mundo académico” –a diferencia de ellas y ellos- están ajenos al mundo “real”, al de las necesidades más importantes de la sociedad y del mercado. Esta oposición, planteada desde la industria, está asociada -en parte- al valor que desde las empresas se le otorga al

conocimiento, pues para ellos, el conocimiento que no puede de una u otra forma comercializarse, que simplemente se publica en tesis o revistas académicas no tiene mucho sentido.

Según las y los informantes de las empresas, las y los investigadores de las IES y CPI están tan distanciados de la práctica, de lo *real*, incluso en el marco de sus propias disciplinas que afirman que es sólo por la vía de las vinculaciones con la industria que pueden ver los resultados de su trabajo de investigación de manera concreta. Los testimonios tanto de Alonso como de Sofía –de la E2- ilustran esta idea y, de hecho, llama la atención que ambos aluden a la “sorpresa” que ha llegado a causar a sus colegas de las IES y/o CPI, la aplicación de sus propios conocimientos teóricos en un plano práctico y hasta los costos del desarrollo del proyecto.

Nunca salieron a ver un caso real, nunca aplicaron los conocimientos, entonces, eso de seguir en la teoría, pues neta no! No sirve mucho entonces, muchas veces les platicas y hasta ellos mismos se quedan así como ¡No manches! ¿a poco? ¿a poco sí pasa? ¿a poco así es? ¿a poco eso me cuesta? (Alonso-E2-bt-16).

En este sentido, de acuerdo con Sofía, los límites del trabajo científico dentro de las universidades permiten a los investigadores llegar sólo hasta el nivel de prototipado, que luego en la industria puede escalarse y es entonces, donde se aprecia la aplicación del conocimiento que se produjo.

El mayor beneficio es que, un investigador muy sinceramente nos lo dijo, si logramos hacer esto, va a ser la primera vez que vea que todo lo que he investigado durante toda mi vida en verdad funciona y funciona a las escalas que yo he estado pensando porque como institución no pueden hacer prototipos gigantesco tamaño real! Entonces, creo que a nivel de los investigadores, se comprueban todas las teorías que han investigado y que corroboran que sus conocimientos; en verdad tienen esa aplicación que ellos dicen que tienen (Sofía-E1-bt-16).

Estos dos testimonios sugieren además que, desde la perspectiva de los integrantes de las empresas, no existe *a priori*, una conexión directa entre la investigación básica que se hace en las universidades o CPIs y las posibles aplicaciones que esta pudiese tener fuera de estos espacios, como en el campo industrial.

En este mismo sentido, desde la industria, la vinculación promovida por proyectos como el PEI-PROINNOVA resulta ser como un espacio positivo para sus contrapartes en las universidades, pues, como señala Ricardo, les permite “aterrizar su investigación” y materializarla fuera de las publicaciones científicas, propias de la academia.

Pues pensaría yo que aterrizar su investigación ¿no? Oye, y el de las matemáticas, pues tus algoritmos de genética, cómo se llaman, el *Random Tree* y cosas, inteligencia artificial, bueno, pues no es nomás, no se queda en el papel ¿verdad? y en el *paper*, sino bueno, cómo le hago para que la uniformidad de temperatura sea mejor y que se controle solo y que adivine

cuándo va a fallar y entonces, pues supongo yo que debería de ser para ellos valioso (Ricardo-E4-ci-18).

Sobre este punto, Alonso de la E2, argumenta que el hecho de que las y los investigadores que trabajan en las universidades sigan trayectorias exclusivamente académicas, de manera ininterrumpida (licenciatura-maestría-doctorado), es decir, que no hayan trabajado en algún momento de su carrera en la industria, resulta ser un verdadero problema en el contexto del trabajo vinculado porque es esta trayectoria la que, en su opinión, mina la posibilidad de aplicar sus conocimientos en un escenario concreto –real-; además de que la falta de experiencia en este sentido, complica el diálogo entre los dos campos.

No hay mucha experiencia realmente con el sector productivo y la mayoría de ellos nunca ha salido de la (universidad) y pues eso nos lleva a estos graves problemas como desde que egresaron de la carrera, maestría, doctorado, que es la mayoría de los investigadores tiene grado de maestría o doctorado o sea, nunca salieron, siempre vivieron en su laboratorio, en la biblioteca, a lo mejor se fueron de intercambio, pero nunca trabajaron en la industria; nunca salieron a aplicar los conocimientos no sé, de ingeniería hidráulica en una planta de tratamiento de aguas (Alonso-E2-bt-16).

De modo que, desde su perspectiva, la labor de las y los científicos está limitada a la elaboración de teorías y en el mejor de los casos, al diseño de prototipos sin alguna aplicación útil en un plazo corto. Además, son insistentes en señalar que el conocimiento que se genera en las universidades está destinado a quedar archivado en una biblioteca o en un *paper* que sólo los colegas cercanos leerán, es decir, en su opinión, se hace “ciencia para consumo de los científicos”, como apuntara Cruces (1995:177). Más aún, para las y los miembros de las empresas, este conocimiento pertenece exclusivamente al “mundo académico” y sin su intervención, propiciada por el programa, estaría destinado a permanecer ahí indefinidamente, a no llegar al público, “a no servir de nada”. Entonces, desde su punto de vista, es la industria la que traslada ese conocimiento al “mundo real”, al mundo de las necesidades de la sociedad y del mercado, como lo explica Rodrigo:

Mira, la producción de conocimiento que se hace en México, si se hace en las universidades, se queda en un libro, se guarda en la biblioteca y nunca sale. Si se hace en las empresas, tienen oportunidad de convertirse en algo que finalmente llegue al público general, que es donde finalmente deberían de llegar todas las investigaciones, por qué lo digo? Incluso la ciencia básica tendría necesariamente tener como finalidad llegar al público. Si no, pues tú puedes ser el mejor investigador del mundo, perdón y tener las mejores ideas, pero si se quedan guardadas en un archivo, no sirven de nada. ¡Que no sirven para nada! (Rodrigo-E1-tc-16).

En este mismo sentido, otros informantes del campo industrial (Antonio y Alonso) plantean que el conocimiento científico que se produce en las universidades se encuentra aislado de la sociedad, es

decir, que no circula y que por lo tanto, difícilmente podrá dar solución a problemas o necesidades concretas del mercado y de la sociedad, como sí lo hace desde la industria, que no sólo encuentra potencialidad en el conocimiento, sino que lo lleva hacia el público que finalmente, lo consume por medio de sus productos o servicios. Alonso señala en este sentido,

Son investigaciones que no tienen ninguna aplicación, muchas no tienen ni siquiera sentido, o sea, sí salen resultados que seguro, a lo mejor, pues alguien con mucha visión puede encontrárselo y tomarlo y decir ¡ah, no! Esto me sirve para sacar al mercado tal producto, tal beneficio a la sociedad, etcétera, pero si alguien con visión que esté afuera de ahí lo encuentra, eso se queda y no trasciende (Alonso-E2-bt-16).

Como hemos visto con los testimonios anteriores, el tema de la falta de conexión de las investigaciones de las universidades y CPI está fundado en la idea de que, si bien los temas investigación en estas instituciones tienen sentido bajo los estándares del campo científico, estos no están orientados a la resolución de problemas concretos. El testimonio de Antonio en este sentido, ejemplifica bien este argumento, desde su experiencia en la industria farmacéutica:

Es que me he llevado bastantes, digámosle, decepciones, en el sentido de que sí hay mucha investigación básica que va a ningún lado, por qué, porque no está diseñada para trascender. Voy a poner un ejemplo ¿no? A equis planta se le ve una actividad antimicótica y se hacen todos los experimentos y se publican. Tal planta tiene actividad antimicótica, sí, pero nunca se pensó desde el diseño, en caracterizar la planta, cuándo se tiene que cosechar, qué parte es la que tiene esa actividad. Entonces, como no nace con esa idea, sino simple y sencillamente demostrar que tal planta tiene actividad antimicótica, entonces, ya lo demostraron ¿y? El investigador cambia de orientación, se gradúa el tesista y adiós, investigación. Todo es dinero, tiempo y conocimiento (Antonio-E3-farma-18).

Por otro lado, aunque reconoce que existen diferencias importantes entre ambos campos, para Joaquín, de la oficina de vinculación del Cinvestav, la distancia entre ambas formas de entender y de producir conocimiento pueden acortarse con los procesos de vinculación. En su opinión, estos funcionan como espacios de complementariedad en los que se conjuga la investigación básica con sus límites materiales y epistemológicos –llegar a nivel de prototipo o pruebas preclínicas- y la infraestructura y capacidad de comercialización que tienen las empresas.

Por qué hacemos tecnología farmacéutica, por ejemplo, por qué nos interesa crear mejores fármacos, porque creemos que ese tipo de soluciones pueden resolver problemas que aún no han sido resueltos allá afuera, pero nosotros solamente podemos llegar al nivel de investigación seguramente hacer una prueba pre-clínica en animales para saber si el medicamento es bueno y si vamos por buen camino, pero todo lo demás que hacen las empresas, eso no lo podemos hacer porque no tenemos la

infraestructura, ni tampoco nuestra naturaleza tiene que ver con eso. Entonces, por eso nos juntamos con las empresas para que ellas que son expertas en eso ¿no? Nos digan si efectivamente ese producto es bueno, si tiene futuro, si puede resolver un problema allá afuera ¿no? (Joaquín-CPI-vinc-18).

3.2.3 La relación con el mercado: las vinculaciones como puentes entre la universidad y el mercado

Existe cierto consenso en señalar que el fortalecimiento de las relaciones entre la academia y la industria ha permitido que la esfera de la producción de conocimientos científico se acerque a una lógica de mercado Gibbons *et al.* (1994), Casas (1997), Luna (1997) y Etzkowitz (1998). En la práctica, sin embargo, valores como la competitividad y la calidad, asociados al ámbito empresarial (Luna, 1997 y Ordorika, 2004), generan distancia. Quienes trabajan en la industria piensan que las y los investigadores no tienen claridad sobre las tendencias y las necesidades reales del mercado; que tienen dificultades para ajustar la orientación de su trabajo científico a los proyectos de innovación que realizan con empresas. Esta situación pone de manifiesto una de las diferencias esenciales entre el campo industrial y el científico:

Es muy importante como compañía, hacer la investigación porque la academia no tiene claro cuál es la tendencia del mercado, no entiende cuáles son las necesidades sociales. No tiene al día cuál es la vanguardia tecnológica! Entonces, como compañía, en realidad, la investigación la tienes que hacer porque tienes claro cuál es la tendencia del mercado (Sofía-E2-bt-16).

La convergencia entre la industria y la academia que se genera a partir de los proyectos de PEI-PROINNOVA es entendida, en este sentido, como un paso lógico y necesario que coloca a las empresas privadas como un puente entre el conocimiento científico, el mercado y eventualmente la sociedad.

Digamos que innovaciones tecnológicas, generalmente impactan a la sociedad a través del mercado, o sea, el mercado es el que las pone ahí a disposición de los consumidores o de la gente, con las que impacta un sistema de producción, etcétera ¿no? Entonces, digamos que el mercado es importante y por lo general, las instituciones de educación o de investigación no tienen una relación directa con el mercado, no son actores del mercado, entonces, ahí sí se justifica la interacción con empresas creo yo (Luis-E5-agro-18).

3.2.4 Entre los tiempos de la universidad y la urgencia de la industria

Una de las diferencias más frecuentemente señalada por las y los miembros de la industria es la dificultad para empatar los ciclos académicos-escolares bajo los que se rigen las y los científicos en las universidades, con la urgencia que se vive cotidianamente en la industria. En su opinión, esta

complicación es resultado de la superposición de su labor como científicos, que involucra –entre otras- la docencia, la asesoría de tesis, la asistencia a seminarios o congresos y que, no prioriza el trabajo de vinculación con el sector productivo. Así lo plantea Alonso, director del área de investigación de la empresa de Biotecnología:

Se le da toda la prioridad a lo académico, desde dar clases, hasta preparar *papers* [...] algunos seminarios que den, se van de cursos, etcétera; entonces, eso no está mal, PERO¹⁴⁵, más bien, creo que sí debe de haber un equilibrio porque si no, estamos en un círculo vicioso que nosotros seguimos luchando por salir de él, en el que todo el conocimiento que se genera en las universidades se queda en un estante en la biblioteca donde están las tesis, o se queda hoy en día ya en la red, o se queda en un *paper* que solamente los colegas de quien lo hizo lo leen (Alonso, E2-bt-16).

El segundo problema relacionado con el tiempo tiene que ver con los periodos ‘discontinuos’ que, según los entrevistados del campo industrial, tienen las universidades. Esto es, que los potenciales participantes de un proyecto vinculado (alumnos e investigadores) están sujetos a un calendario con periodos vacacionales y días feriados, además de que frecuentemente tienen la necesidad de viajar a congresos o a seminarios fuera de su lugar de residencia, circunstancias que, según los entrevistados y entrevistadas, no son compatibles con la periodicidad que tienen los proyectos financiados por Conacyt, pactados para un año. Rodrigo, señala que estos desfases temporales pueden complicar la coordinación de los proyectos vinculados:

Los proyectos duran un año, entonces, eso quiere decir que termina el semestre en agosto, si un alumno quiere terminar en agosto. ¡Ah, no! Pues es que sabes que no, espérame porque yo tengo entregables hasta diciembre porque seguramente, ¡dado que tú hiciste una planeación de un año pues no vas a terminar tus cosas en agosto! (Rodrigo-E1-tc-16).

Además de las actividades cotidianas de las IES que de una u otra forma, atrasan el trabajo vinculado, Sofía añade a la ecuación, la posibilidad de otras contingencias, que en muchos casos, están fuera del alcance o control de las y los investigadores como las huelgas en las universidades públicas.

El hecho de que haya huelgas atrasa el proyecto, el hecho de que los años sabáticos, el caso de los talleres o seminarios o presentaciones a nivel internacional atrasa mucho los proyectos entonces, uno como empresa entiende que para ellos es prioridad, pero ellos no entienden, que asumen ese compromiso y se le da la flexibilidad a los investigadores de decir, este semestre no voy a tomar clases, no voy a dar clases (Sofía, E2-bt-16)

En tercer lugar, se identifica un problema más, relacionado con la temporalidad que tiene que ver con los periodos que el Conacyt establece para desarrollar los proyectos. Es decir, las y los entrevistados encuentran en los límites del año, la duración de un proyecto por convocatoria, un obstáculo

¹⁴⁵ El uso de las mayúsculas es utilizado para marcar énfasis en el tono de algunas palabras.

importante por varias razones. Por un lado, como señala Luis, el tiempo que se llevan las investigaciones en su ramo, la Agrobiología, inamovibles porque están dictados por los ciclos biológicos de los cultivos, complican los ajustes de los proyectos con los tiempos de Conacyt.

Nosotros que trabajamos con cuestiones agrícolas, biológicas, particularmente con las agrícolas pues tenemos una dificultad que es pues el ciclo biológico ¿no? Entonces, si yo trabajo en algo industrial, pues yo puedo decir, sabes qué, pues esto lo hago en veinte días o lo puedo hacer en la noche o en el día o los retrasamos, puedo digamos que poner a trabajar otra línea de producción adicional, pero todo depende del ciclo biológico de un cultivo, pues esto, los tiempos te los marca la naturaleza ¿no? o sea, no, tú no puedes modificar eso, entonces, de repente, por ejemplo, plantear un año calendario, así forzosamente, enero a diciembre con dos etapas ahí un ciclo de cultivo está traslapado con eso, o sea, no empiezas a cultivar en enero y terminas en agosto porque el ciclo, pues está definido por otras condiciones ¿no? (Luis-emp-agro-18).

Por otro lado, de acuerdo con Rodrigo, incluso en otros ramos no impactado por ciclos externos, como en el ejemplo anterior, es complicado acoplar el periodo de un proyecto vinculado con proyecciones a más largo plazo porque si bien Conacyt permite presentar proyectos para realizar en tres etapas (en tres años¹⁴⁶), estos no tienen ninguna garantía de continuidad y además, generan complicaciones en el momento de buscar recursos humanos en las universidades que puedan comprometerse con un proyecto que tiene tiempos distintos a los procesos escolares.

(Los proyectos) no se adaptan a las necesidades que tiene la universidad y la empresa, específicamente, Conacyt da los recursos, ahorita ya un poquito mejor, anteriormente los estaban dando hasta junio, ahorita los dan en febrero; bueno, algunos! No, no todos, o sea, empiezan a dar en febrero y hay otros, pero particularmente los que a nosotros nos han tocado que es el PEI, los dan en febrero ahora. Bueno, febrero si recordarán, casi todas la universidades están en sus semestres nones, esto quiere decir que aquellos alumnos que entraron por ejemplo, para maestría ya tienen para febrero, o para marzo que es cuando finalmente ellos pueden armar un equipo de trabajo dentro de la universidad, cómo se llama, ya tienen su tema de tesis, entonces, a menos de que un alumno no tenga ningún tema de tesis es que se va a poder meter ahí (Rodrigo-E1-tc-16).

En este sentido, el mismo Rodrigo argumenta que la delimitación de los proyectos no sólo no tiene sentido por los límites en los ciclos escolares que dificultan el compromiso de las y los investigadores de las IES, sino que adicionalmente, en su opinión, la periodización que plantea el PEI-PROINNOVA

¹⁴⁶ En los Términos de Referencia de la convocatoria para 2015 se dice al respecto: “Si la propuesta tiene un horizonte de realización de mayor alcance, hasta un máximo de 3 (tres) años, los proponentes podrán incluir la información correspondiente, en el entendido que la aprobación que en su momento se emita, sólo tendrá efecto para el ejercicio fiscal 2015, ya que como se señala en el inciso 5.1 de éstos Términos de Referencia, dicho apoyo no generará ninguna obligación al CONACYT para el otorgamiento de apoyos en ejercicios fiscales previos o subsecuentes (Conacyt, 2015:5).

es insuficiente para lograr una “buena innovación” o un “buen desarrollo tecnológico”, que desde su punto de vista lleva por lo menos tres años.

La realidad es que no puedes aspirar a desarrollar algo tecnológicamente hablando, de innovación, DE BUENA INNOVACIÓN en un año. ¡Es una estupidez pensar eso! ¡Y es una estupidez que los académicos se creen y se mienten a sí mismos, pensar que las empresas lo van a hacer y le mienten y se creen todas las mentiras es que como aprueban finalmente los proyectos. La realidad es que un BUEN desarrollo tecnológico te va a llevar dos, tres o CINCO AÑOS, no menos; NADA que valga la pena realmente, tecnológicamente hablando, te va a llevar menos de tres años (Rodrigo-E1-tc-17).

Además de los tres problemas de temporalidad ya descritos, según el mismo Rodrigo, se presenta uno más que tiene que ver con la poca rigurosidad con la que las y los investigadores de las IES manejan su tiempo, pues, en su opinión, están acostumbrados a diferentes formas y ritmos de trabajo, en los que el factor del tiempo no es tan relevante, pues posee una flexibilidad que es incompatible con el sentido de premura en el campo de la industria e incluso es percibido como una forma de indisciplina.

Mucha gente que siempre ha estado en la universidad no entiende cómo trabaja una empresa, máxime en México ¿A qué me refiero? Si tú citas a alguien a las tres de la tarde, normalmente lo que pasa es que, si es un universitario, sean maestros, alumnos o directivos, llegan a las tres y media porque no pasa nada ¿sabes? Porque no están acostumbrados a cumplir un horario porque no entienden que tienen una cierta hora para hacer las cosas y nada más (Rodrigo-E2-tc-17).

Antonio –de la E3- agrega, en este mismo sentido, que las y los investigadores de las universidades no “tienen sentido de urgencia” y trabajan a ritmos que no se concilian fácilmente con las necesidades de la industria, que están determinadas por los clientes.

Las universidades no tienen ese sentido de urgencia en tiempo y costo. Entonces, para ellos tardarse un año, seis meses o tres meses, les es lo mismo. Y en la industria privada no, necesitan tener resultados en tiempo específico. Independientemente del conocimiento, con universidades, nuestros clientes necesitan que se apeguen a la regulación, cosa que las universidades les cuesta mucho trabajo (Antonio-E3-farma-18).

3.2.4.1 Los tiempos de los Centros Públicos de Investigación

Sobre esta incompatibilidad de tiempos, destaca que, a diferencia de las universidades, en los Centros Públicos de Investigación esta problemática no es tan frecuente por dos razones: la primera es que sus calendarios no corresponden con ciclos estrictamente escolares –como las universidades-. La segunda razón es que su oferta educativa está dirigida exclusivamente a posgrados, lo que disminuye la carga de docencia de las y los investigadores, en comparación con la de sus homólogos en las IES que trabajan también con alumnas y alumnos de pregrado. En este sentido, Fernando añade que, por

ejemplo, en su caso, las y los investigadores de COMIMSA están dispuestos a flexibilizar sus horarios convencionales, en caso de ser necesario, situación, que en su opinión, no sucede tan frecuentemente bajo la lógica de las universidades.

Algo que también resalto es que, muchas veces, por ejemplo, en las universidades, me ha tocado que dicen, vamos en colaboración las universidades con COMIMSA, entonces, el dueño de la empresa, dice que ok, perfecto! Ustedes tienen unas capacidades, las instituciones otro, hacen el programa y dicen, fíjense, ahorita en agosto, por decir una situación; vénganse el 6 de agosto, vamos a muestrear, pero vénganse a las dos de la mañana. Entonces, qué te dice la institución educativa, te digo que, ok, amigo, primero, estoy de vacaciones; segundo, cómo me dices a las dos de la mañana, entonces, no se adaptan a las circunstancias que se viven y en COMIMSA nos queda bien claro, si hay que estar en la noche, si hay que venir en días festivos; todas esas variables. Nos adaptamos a la realidad de la empresa (Fernando-CPI-vinc-18).

Como vimos con el testimonio de Fernando, trabajar al ritmo de las empresas es una cualidad que, a diferencia de las universidades, los Centros Públicos de Investigación tienen más clara e interiorizada. Yei coincide con esta apreciación y además comenta que con base en las experiencias del CIQA con la industria, han comprendido el sentido de urgencia bajo el que trabajan las empresas y buscan, en consecuencia, ajustarse a esos ritmos. Yei termina su intervención sobre este tema con una frase que ilustra bien la estrategia aprendida de agilizar los procesos durante una vinculación: ‘No podemos estarnos esperando a descubrir el electrón’ (Yei-CPI-inv-18).

Pero las tensiones alrededor del tiempo también se presentan en el sentido contrario y es que a pesar de la flexibilidad de los tiempos posible en los CPI, desde la perspectiva de las y los investigadores de CPI, como Guillermo, también se da el caso de que algunas empresas no entiendan los ritmos de los procedimientos burocráticos que tienen que seguirse en estos Centros, en tanto que instituciones públicas, para la formalización de las actividades vinculadas, especialmente, porque se trata de transacciones económicas en instituciones públicas como el CIQA. Guillermo comenta en este sentido:

El tiempo con la industria es para ayer. Con la industria siempre, sí, o sea, lo que pasa es que muchas veces, en trabajos más pequeños, ellos dicen es que necesito que me evalúes esto, está bien, entonces hay un procedimiento ¿verdad? Uno, les mando una cotización, ellos aceptan la cotización, mandan una orden de compra o pagan el servicio; mandan lo que se va a evaluar y entonces, empieza el proyecto, antes no y ellos piensan desde que ya uno habló con ellos ya empieza a correr el tiempo y ya estamos haciendo el trabajo, pero, no, entonces, a veces hablan y es que cuándo me tienes los resultados, le digo, pues es que no me has mandado la muestra o no tengo la orden de compra o sea, yo con gusto empezaría, pero si yo lo hago y no pagas, yo tengo que pagar eso. Entonces, o sea, hay un procedimiento y

ellos muchas veces como que se desesperan y quieren que ya! ¿verdad? y ese es el problema que tenemos (Guillermo-CPI-inv-18).

3.3 La vinculación industria-academia en el PEI ¿necesaria u obligatoria? Entre motivaciones, obstáculos y ganancias

Después de presentar y describir algunas de las razones de las diferencias y distancias entre los campos, cabe preguntarse entonces, ¿por qué las empresas deciden vincularse cada vez más con IES y CPI? Como vimos en el capítulo 2, los proyectos vinculados en el marco del PEI-PROINNOVA se han incrementado sistemáticamente en los últimos años. De acuerdo con las y los informantes, las vinculaciones propiciadas por el PEI están motivadas por dos razones principales, la primera está relacionado con el factor económico y la segunda con el *expertise* que las y los investigadores de las IES y los CPI pueden aportar a los proyectos en vinculación.

Las motivaciones económicas se expresan en dos sentidos. El primero tiene que ver directamente con el porcentaje de financiamiento al que se puede acceder por medio de la modalidad PROINNOVA, que en comparación con las otras modalidades del PEI, es mucho más alto, en parte, por la obligatoriedad de vinculación. De ahí que resalte la idea de que el alto costo del trabajo con IES o CPI—de acuerdo con las y los representantes de la industria—, es sólo costeable por el monto que reciben para financiarlo. En segundo lugar, la vinculación representa una reducción del riesgo de las inversiones de las empresas en proyectos de innovación cuando una parte proviene de otras fuentes, en este caso gubernamentales, por medio del Conacyt. Este punto se aprecia más claramente en el caso de micros y pequeñas empresas de reciente fundación porque, como vimos en los casos de la *E1* y la *E2*, es frecuente que en los primeros años de operación este tipo de empresas no cuenten con suficiente capital para llevar a cabo proyectos de innovación.

En segundo lugar, como veremos, el *expertise*¹⁴⁷ de las y los investigadores del campo académico resalta como un importante motivo para que las empresas decidan entablar vinculaciones con instituciones específicas en el marco de proyectos de innovación, financiados por PEI-PROINNOVA.

3.3.1 El –alto- porcentaje de financiamiento vía PEI-PROINNOVA

Desde su implementación, la modalidad PROINNOVA del PEI se caracterizó por ser la única que planteaba como obligatoria la vinculación de las empresas con IES y/CPI; para incentivar esta

¹⁴⁷ Utilizo la palabra *expertise* en inglés, que el diccionario Merriam-Webster (2019) define como “the skill of an expert” (la habilidad de un experto) porque considero que las palabras traducidas al español (pericia o experiencia) no comprenden el sentido de lo ‘experto’ de la definición en inglés.

interacción, los montos de apoyo fueron mucho más altos, en comparación con las otras modalidades del PEI. En este sentido, entre 2009 y 2015 el porcentaje tope de apoyo para los gastos de vinculación osciló entre el 75% y el 90% para todos los tamaños de empresa (Ver tabla 2₁₄₈).

Pero veamos cómo, en la práctica, se han visto reflejados los porcentajes de apoyo, con respecto del costo total del proyecto en los casos de las empresas con las que trabajé en esta investigación. En la siguiente Tabla (11), se puede ver el porcentaje del total del costo del proyecto que aportó Conacyt, por medio de los fondos PEI-PROINNOVA entre 2009 y 2015. El cálculo está hecho con base en los montos reportados en la base de datos publicada en el sitio de Conacyt a finales de 2018 porque fue en esta donde se reportan claramente ambas cifras (el monto de apoyo y el costo total del proyecto).

Tabla 11. Porcentaje del costo total del proyecto financiado por Conacyt

Empresa	Año	% financiado por PEI-PROINNOVA del costo total del proyecto
E1	2012	69.43%
	2013	72.77%
E2	2010	45.32%
	2011	83.90%
	2012	73.98%
	2013	75.40%
	2014	64.48%
	2015	63.93%
E3	2015	56.30%
E4	2013	68.98%
	2014	56.44%
E5	2011	78.89%
	2013	68.76%
	2013	69.21%
	2014	56.28%
	2014	56.28%
	2015	58.01%

Elaboración propia con datos del Conacyt (2018).

Como se puede ver en la Tabla 11, de los diecisiete casos analizados, sólo un proyecto recibió un monto menor al 50% del costo total del proyecto (45.32% para el proyecto de la E2 apoyado en 2010).

El resto de los proyectos, recibieron entre 56.28% y hasta 83.90% (también de la E2, en su proyecto de 2011), es decir, prácticamente en todos los casos se otorgaron porcentajes del costo total de los proyectos por encima del 50%, lo que significa que, en términos generales la inversión neta de las empresas fue de 34.21% de los costos totales de cada uno de los proyectos. No es raro entonces, que las y los informantes de la industria encuentren no sólo útiles, sino atractivos los porcentajes de apoyo otorgado por el programa.

En este sentido, Rodrigo, el director general de la empresa de Telecomunicaciones responde a la pregunta expresa de por qué deciden buscar financiamientos vinculados en la modalidad PEI-PROINNOVA:

Porque te dan mayor porcentaje de apoyo, así de simple y sencillo! ¿No quieres ir con universidad? Conacyt te dice no hay bronca! Te apoyo con el 30%, ¿vas con una universidad? Ah! ok, entonces, lo que la universidad se gaste, yo te apoyo con el 75% y lo que tú, empresa te gastes, te apoyo con el 50% (Rodrigo-E1-tc-16).

En la perspectiva de los integrantes de las oficinas de vinculación que están en permanente contacto con las empresas para la gestión de proyectos de PEI-PROINNOVA, también está presente la idea de que la decisión de vincularse con IES o CPI está determinada, en buena medida, por la magnitud del porcentaje de financiamiento que pueden obtener; además de la posibilidad de solicitar más de un financiamiento en cada convocatoria. Joaquín, en el Cinvestav, nos comentó que el primer interés de las empresas para vincularse con la institución está motivado por los montos a los que pueden acceder por medio de estos programas, después viene la selección de las instituciones con quien vincularse.

Nuestra experiencia y también por lo que nos han comentado las empresas es que ellos están más interesados en que les den la mayor cantidad de dinero posible en una sola ocasión, entonces, ellos se meten en la convocatoria que más les conviene y cuando es así, o sea, esa es su primera visión y luego ya después empiezan a pensar cómo aterrizarlo y entonces, se dan cuenta, bueno, cómo le hago para acceder a mayor financiamiento. De hecho, dependiendo de cada convocatoria es el máximo de dinero que te dan por proyecto ¿no? Es más, más de uno ha preguntado, pero si yo tengo tres proyectos y me los aprueban los tres, podría yo tener los treinta y cinco millones, le dije sí, sí lo puedes hacer. Ah, bueno! Y entonces se dedican a eso ¿no? Y después ya ven con quién hacerlo ¿no? (Joaquín-CPI-vinc-18).

El mismo Joaquín considera que este porcentaje es tan atractivo que motiva a las empresas a trabajar en vinculación; agrega, además, que sin este incentivo las empresas difícilmente buscarían establecer una vinculación con los centros de investigación como el Cinvestav.

Es un poco como esto, si Conacyt no les dice que, para obtener la mayor cantidad de fondos, lo tiene que hacer y colaborar con cierta institución, no lo va a hacer (risas) Entonces, este tipo de estrategias ha permitido que

haya una colaboración más natural a partir de estos fondos (Joaquín-CPI-vinc-18).

Por su parte, Yei coincide con Joaquín y reitera la idea de que efectivamente, estos programas acercan a los clientes a centros como CIQA, porque argumenta que estos financiamientos implican ganancias importantes para el desarrollo de proyectos de las empresas. Comenta que sin los apoyos, el trabajo vinculado resulta más complicado, aunque reconoce que se lleva a cabo –en menor proporción–.

Vamos, yo trabajo de cualquier manera, o sea, sin mediador, con mediador, pero, finalmente, el hecho de que hayan puesto los proyectos, por ejemplo, los del tipo de PEI o PROINNOVA, o del tipo de estímulos a la innovación da mucho más facilidad porque los clientes se acercan más, en cuestión de que pueden tener mucho más ganancia para poder desarrollar algún tipo de proyecto; es un poco más complicado con proyectos no financiados (Yei-CPI-inv-18).

3.3.2 ¡Yo no sé si va a jalar! Los financiamientos de PEI-PROINNOVA como amortiguadores de riesgo

Otro de los factores asociados al tema económico, es la reducción del riesgo en las inversiones que las empresas hacen en proyectos de innovación, asociado a la participación financiera del Conacyt. Esto es, dado que los financiamientos que otorga el PEI no tienen obligaciones de retorno, el gasto que las empresas harán para llevar a cabo proyectos de innovación será mucho menor y, en consecuencia, el riesgo de perder el monto invertido, en caso de que el proyecto falle, es considerablemente menor.

En la literatura, este tema se ha analizado ampliamente. Por ejemplo, Velho *et al.* apuntan que “el interés de las empresas en interactuar con las instituciones públicas aumenta, dados los riesgos y costos altos de la investigación básica. Repartir los gastos con otros agentes, casi siempre el gobierno ha sido una estrategia adoptada por las empresas” (1998:54). Las y los informantes del campo industrial coinciden con este señalamiento. En el caso de la E5, Luis explica cómo y por qué el financiamiento de Conacyt y la vinculación redujeron el riesgo en uno de sus proyectos. Argumenta que la compra de equipo, que ya era parte de la infraestructura de la universidad con la que trabajaron fundamental para su investigación implicaba un riesgo enorme para la empresa y que sin el financiamiento, difícilmente tomarían la decisión de hacerlo porque a pesar del conocimiento y del control que la empresa pudiese tener sobre el proyecto, siempre existe una probabilidad de riesgo que la empresa no está dispuesta a correr, pues en caso de que el proyecto fallara, implicaría una pérdida importante de capital.

Para poner un caso concreto, el primer proyecto donde yo me incorporé a trabajar en esta empresa implicaba hacer una serie de mediciones y determinaciones por un equipamiento que tranquilamente costaba más el

equipamiento por sí solo que todo el recurso que tenía el proyecto; entonces, pues tú estás haciendo una inversión de alto riesgo, digamos, de un tema en el que tú tienes nociones o tienes pruebas preliminares de que puede funcionar, pero que todavía le falta una parte de desarrollo y que esa parte, puede no ser exitosa ¿no? El riesgo implica eso, entonces, si te vas a hacer una inversión de esa cantidad de equipamiento, pues, sería absurdo ¿no? o sea, sería un riesgo enorme porque no funciona y qué haces con todo esto ¿no? Aparte son cosas que no puedes fácilmente vender o no es como comprarte una camioneta y o sea, no es lo mismo y precisamente algunos centros de investigación o universidades tienen los equipos ¿no? entonces, como que es muy natural hacer este tipo de relaciones ¿no? (Luis-emp-agro-18).

Siguiendo esta idea, Ricardo –de la empresa de calefacción industrial- cuenta cómo en el caso del proyecto que estaba trabajando en el momento de la entrevista, una inversión importante en vinculación era muy difícil de gestionarse, pues la falta de certeza en los resultados significaba un riesgo en la inversión que la empresa no está dispuesta a correr.

Ahorita yo te digo, a ver y por qué no se lo metes tú (el dinero), pues porque no sé si va a jalar!! Y esta empresa pues no es gigantesca como para decir, bueno, pues yo le puedo meter tantos estos millones y a ver si jala o no jala, pues eso no me lo van a aprobar nunca ¿verdad? A lo mejor las súper grandes empresas pues sí, pero aquí no (Ricardo-E4-ci-18).

3.3.3 El *expertise* de las y los científicos en las IES y CPI

Otra de las motivaciones que las y los representantes del sector productivo identifican como clave para la vinculación con IES o CPI es el *expertise* que las investigadoras e investigadores, desde sus campos disciplinares especializados, pueden aportar a sus proyectos de innovación. En este sentido, Sofía, que estuvo encargada de administrar el primer proyecto financiado por PEI para la E2, en la que se gestionaron seis vinculaciones, encuentra que la principal razón para trabajar con cada una de las IES específicas fue justamente el *expertise* de las y los investigadores que, según sus indagaciones, eran los más destacados en su campo.

Se decidieron estas vinculaciones¹⁴⁹ porque buscamos a los investigadores más sobresalientes sobre los temas que nosotros necesitábamos. Nos acercamos, hicimos como una ponderación, por si el primer investigador nos decía no, íbamos con el segundo y así (Sofía-E2-bt-16).

Además, según Ricardo, las vinculaciones con expertas y expertos en el área son importantes porque complementan las habilidades con las que cuenta el personal de la empresa. Se busca, en este sentido, que las y los especialistas de las universidades y centros de investigación, además de aportar

¹⁴⁹ Recordemos que en el primer año, la E2 se vinculó con cuatro instituciones.

conocimiento especializado, ayuden a sus contrapartes en la empresa a entender aquellos procesos en los que la empresa no tiene experiencia.

Te digo, se le batalla, más o menos ¿verdad? pero es una manera de agarrar conocimiento que en la empresa no tenemos, por ejemplo, nosotros con la Universidad de Nuevo León hemos jalado mucho porque pues, aquí no hay ningún metalúrgico, o sea, nosotros le sabemos bien a transferencia de calor, te digo, simulaciones, combustión, pero yo no conozco el proceso de tratamiento térmico del acero y que las fases y no sabemos nada, verdad? Entonces, más o menos nos ayudan a irle entendiendo a las cosas que hacemos, cómo afecta el producto (Ricardo-E4-ci-18).

3.3.4 Entre costos y trámites, obstáculos en las vinculaciones

Como vimos, existen atractivos incentivos para buscar trabajar en vinculación con investigadoras e investigadores de universidades y Centros Públicos de Investigación en el marco de proyecto PEI-PROINNOVA. Si bien los beneficios de la vinculación son importantes para el óptimo desarrollo de los proyectos en las empresas, en la práctica, los procesos de vinculación pueden presentar obstáculos, por ejemplo, podemos identificar al precio del trabajo en las IES o CPI y a la hiperburocratización de los procesos institucionales, entre los más importantes. Estos plantean disyuntivas costo-beneficio para las y los integrantes de la industria al momento de tomar la decisión de solicitar el financiamiento, que en todos estos casos, se ha inclinado por establecer la vinculación.

3.3.4.1 ¡El conocimiento producido en las IES-CPI es muy caro!

Entre los obstáculos más señalados, se encuentra el alto costo que tienen las vinculaciones con las IES y los CPI, que las y los miembros de las empresas coinciden en calificar como un problema que los financiamientos del PEI-PROINNOVA llegan a mitigar, pero que en su ausencia, impide que las empresas recurran a las vinculaciones con IES y CPI. De acuerdo con la experiencia de las y los informantes de la industria, el alto precio tiene dos explicaciones, la primera tiene que ver con el costo del conocimiento de las y los investigadores en las IES o CPI y la segunda, con el precio del *overhead*. Sobre la primera explicación, Ricardo, de la *E4*, narra su experiencia.

A mí el PEI me permite hacer un proyecto más grande, es más, te pongo el ejemplo del que estoy haciendo ahorita; es industria cuatro punto cero. Sin PEI, yo como quiera traigo el proyecto y ya sabíamos que íbamos a hacer, si no cae el PEI, pues nosotros vamos a hablar con este proveedor, vamos a hacer pruebas con este cliente, vamos a desarrollar esta plataforma y todo! Con PEI, me voy a traer al CIMAT y me va a hacer unos algoritmos bien fregones ¿verdad? que sin el PEI, pues yo no tengo dinero para pagarle un millón al CIMAT y decirles porque honestamente, ¡El retorno de la inversión no es obvio! (Ricardo-E4-ci-18).

En el relato de Ricardo, se hace evidente el reconocimiento del *expertise* de las y los investigadores, en este caso, del CIMAT¹⁵⁰, que implica un costo muy alto para la empresa, que no se gastaría en la misma magnitud si no hubiera un financiamiento del PEI. Afirma, en este sentido, que el proyecto se llevaría adelante con el apoyo de otros clientes y proveedores, aunque con costos negativos en términos de calidad.

La segunda explicación que dan las y los informantes sobre el alto costo de las vinculaciones tiene que ver, como ya lo mencioné, con el *overhead* que es un costo institucional por gestión o administración que se suma al costo total de los servicios o cualquier actividad que se trabaje en vinculación con las universidades. En el siguiente fragmento de la entrevista, Rodrigo, de la E1, explica con un ejemplo cómo, en su experiencia, funciona este mecanismo.

Entonces, ellos (en las universidades) hacen cuentas y dicen sabes qué, necesito diez (pesos), bueno, está bien, ¿no? diez. ¡Ah! Pero entonces, ya haces todo el show de ponerte de acuerdo, cuáles son los alcances, las reuniones, etcétera. Entonces, cuando dices ok, bueno, ahora vamos a firmar el convenio. ¡Ah, sí claro! Ahora tienes que pasar al área de finanzas ¿no? porque la escuela en sí, pues finalmente es sólo una parte pues de toda la organización que tiene el Politécnico. Pasas al (área) de finanzas y te dicen ok, perfecto 10 pesos, ¿verdad? Bueno, pero de eso la escuela le aumenta un porcentaje que se tiene que quedar dentro de esta escuela; entonces vamos a decir que si eran 10 pesos, tienen que aumentarle un 20% al costo del proyecto, entonces ya son, vamos a cerrarlo en 10, ya son 12 pesos, ah! Y además, el Politécnico se tiene que quedar con una parte, un porcentaje encima de esto, otro 20%, entonces ya son 14 pesos ¡Ah! y sobre esto tienes que pagar el IVA, entonces, ya son 14 más el 1.6 vienen siendo como 16, vamos a decir 17 pesos! A ver, pero espérame cabrón, o sea, yo tenía 10 pesos y ya pasé tres, cuatro meses tratando de ponerme de acuerdo, estira y afloja sobre diversas cosas ¡Por 10 pesos, no por 17! O sea, perdón, yo no tengo 70% más de presupuesto para darte! Con las otras universidades, la mayoría de los casos no pasa así, o sea, desde el principio, sabes qué, esto cuesta tanto y ya sabes exactamente cuál va a ser el precio que te van a cobrar (Rodrigo-E1-tc-16).

Sobre el tema del *overhead*, como aparece en el testimonio de Rodrigo, de acuerdo con las y los informantes de la industria, el costo se eleva todavía más cuando se trata de instituciones grandes y con prestigio, como la UNAM, el Politécnico Nacional o la Universidad Autónoma de Nuevo León. Alonso de la E2, agrega que, en su experiencia, por el contrario, en las universidades más pequeñas, este no ha sido un problema.

Es muy caro vincularte, si tú cotizas en el mercado un servicio equis, te sale pues a la mitad de lo que te cuesta en una universidad, por lo menos. Lo que pasa y bueno eso sí no sé si sea oficial o no, pero todo el mundo lo sabe, cuando entra un recurso a una universidad TODAS, no conozco una

¹⁵⁰ Centro de Investigación en Matemáticas, centro Conacyt ubicado en el estado de Guanajuato.

que no, bueno de algunas muy pequeñas, hoy en día creo que sí, que apenas están saliendo como unas con las que tenemos vinculación como la UTT, la Universidad Tecnológica de Tepeji o la de Tula, o sea son, pequeñas universidades que apenas están saliendo y que ojalá y no se vicien como la UNAM, como la UAM, como el Poli, son las grandes! (Alonso-E2-bt-16).

3.3.5 ¿Se puede sustituir el trabajo de las IES y CPI con proveedores privados?

Como ya hemos visto, existe cierto consenso en señalar que la decisión por vincularse está fuertemente influenciada por el *expertise* de los interlocutores en las IES o IC. Esta decisión atraviesa también por un análisis de costo-beneficio. Los montos que las universidades cobran por sus servicios y en general, por las actividades que les solicita la industria –comparado con el de algún proveedor experto fuera de la academia- es muy elevado, en buena medida a causa del *overhead*. Sólo pueden costearlo porque Conacyt aporta una parte importante del mismo. Surge entonces, la pregunta *¿Podrían las empresas sustituir el trabajo que realizan con las IES y CPI con proveedores fuera de la academia?* En una de sus intervenciones, Sofía, directora de experimentación de la E2, responde esta pregunta inadvertidamente al afirmar que, efectivamente, las vinculaciones podrían haberse sustituido con otro tipo de proveedor. Pero, reconoce al mismo tiempo que el conocimiento y el “factor de innovación” que imprimen las y los investigadores de las universidades vale tal sobrecosto.

En realidad, el costo de la vinculación es muy alto, o sea, si nosotros, como empresa, hubiéramos contratado ese servicio con algún proveedor, prácticamente le hubiéramos podido bajar la mitad, pero el costo de conocimiento que ellos tienen y del factor de innovación que pueden meter, en realidad, pues no sé si vale lo que cobran ¿no? entonces, y todas las peripecias que ya te comentaba (Sofía-E2-bt-16).

Esta situación nos insta a preguntarnos si las empresas buscarían a las IES y CPI para realizar proyectos si el monto del financiamiento no estuviera determinado justo por la vinculación, pues como vimos antes, el porcentaje de apoyo se eleva cuando se presentan proyectos con IES y/o CPI. Sin embargo, en algunos casos, se reconoce que la calidad y el *expertise* que ofrecen las y los investigadores para el desarrollo de los proyectos es insustituible. A la pregunta concreta “¿Podrían sustituir el trabajo de las universidades con un proveedor externo? Ricardo señala rotundamente que no: “No, fácilmente, no. No, más bien, voy a decir no, hasta ahorita con lo que nosotros hemos hecho, no! (Ricardo-emp-sol-18). En este mismo sentido, aunque de manera más reservada, Fernando de COMIMSA dice que no sería fácil, pero que sí factible y añade que lo que podría diferenciarlos de un proveedor privado sería el tema de formación de recursos humanos especializados.

Sí, claro, o sea, en ciertas temáticas, no sería tan fácil. Por mencionar, un área que manejamos mucho es la soldadura, entonces, no somos los únicos, pero muchos son privados también, como institución de

educativas, nomás nosotros formamos gente en soldadura (Fernando-CPI-vinc-18).

Yei, por su parte, explica cómo la experiencia y los conocimientos de las y los investigadores de CIQA suman posibilidades a la solución de problemáticas que se presentan en las empresas y que, por lo tanto, no sería tan fácil encontrar en otro lugar que les sustituyese.

No, es un poco difícil, es un poco complicado. Normalmente la empresa está en el día a día con su producción y no se detiene a ver algunos tipos de detalles en cuestiones de mejora, entonces precisamente, innovación la tiene que ayudar, si la empresa mostrando su necesidad y el CIQA como una parte de, en este caso, de apoyo a la industria, por ejemplo, si quisiera resolver algún problema, hay especialistas aquí, ya tienen más de veinte o veinticinco años en procesado, entonces, se van más enfocados sobre ese problema, si tiene algún problema de recubrimiento, si tienen algún problema en algún empaque, si tienen algún problema, entonces, ya hay gente que ya está demasiado especializada como para poder apoyarles (Yei-CPI-inv-18).

3.3.6 La burocracia

Otra complicación que se presenta frecuentemente es la organización hiper-burocratizada de las universidades que implica procesos largos y tediosos y que requieren de cierta habilidad –adquirida con la experiencia- y de tiempo para resolver las complicaciones que se generan con cada institución. La experiencia de Sofía con la Facultad de Ingeniería de la UNAM, explica esta situación.

En muchos casos, como es tan burocrático, los procesos internos. Pues mi reglamento dice que yo tengo que hacer de la A a la C, si la C está rayando con la D, ¡a mí no me toca! Vele a preguntarle al de la D y entonces tienes que ir al con el de la D o hasta la G ¿no? y así entonces, ha sido como mucho más bien, ir tocando cada puerta que tiene, que está involucrado, explicarles y entonces, se va haciendo. Por eso para mí, no lo calificaría como lo mejor que puede haber (Sofía-E1-bt-16).

En este sentido, de acuerdo con Alonso, esta excesiva burocratización puede llegar a desmotivar tanto a los investigadores de las IES, como a los mismos empresarios a seguir vinculándose. En su entrevista señala:

Es realmente decepcionante. Muchos investigadores con los que nos hemos encontrado están también como ya decepcionados digamos, del sistema, de cómo no pueden salir ellos a la luz, la burocracia interna de las universidades no les permite, entonces, ahí es donde se rompe esa línea de comunicación entre la academia y la empresa y lo que hemos detectado, es que muchas empresas se hartan y dejan de vincularse (Alonso-E2-bt-16).

Llama la atención que desde la industria, identifiquen que, como en el caso del *overhead*, que ya hemos analizado, es más frecuente encontrar problemas con las universidades más grandes y con más

prestigio. Señalan que la gestión de las vinculaciones en estos espacios es compleja y restrictiva, además de que puede llegar a ser poco clara y siempre en beneficio de la universidad, como lo vimos en el caso de Rodrigo¹⁵¹ y la vinculación de su empresa con el Instituto Politécnico Nacional, en la que encontraron dificultades con los presupuestos que de inicio, no contemplaron una cuota extra que la institución cobraría por la vinculación.

Sobre este tema, Alonso de la *E2* narra una experiencia negativa con el Instituto de Ingeniería de la UNAM, en donde un grupo de investigadores se mostró reacio a participar en una vinculación con su empresa porque el proyecto que les presentaron tenía un costo menor a los 20 millones. Además, encuentra que en las pequeñas universidades estatales encuentran más disposición y apertura para trabajar con proyectos vinculados.

Sobre todo las grandes, nos hemos dado cuenta y digo pues, es mi alma mater y todo, pero, o sea la pura firma, de verdad, o sea te la cobran, o sea, la pura firma del director de vinculación o el director de la facultad, ya te están cobrando eso. Para encontrarlos es una broncota. Tuvimos una mala experiencia en 2013 con el Instituto de Ingeniería, que bueno, tal vez esto no te lo debería decir, pero al final ya no nos vinculamos. El proyecto se les hacía muy pequeño para ellos y eso también es muy triste que universidades del rango como la UNAM, la UAM, el Poli. Nuestro proyecto era de dieciséis millones y dijeron muy déspotamente uno de los investigadores con los que nos acercamos dijo, mira, yo nada más te voy a echar la mano pues porque está padre el proyecto y todo, pero nosotros no trabajamos por proyectos de menos de veinte, cincuenta millones, o sea eso, si yo se lo llevo a mi jefe eso, va a decir que por qué y dices; Qué triste! (Alonso-E2-bt-16).

Luis, de la *E5*, de Agrobiología coincide con este punto de vista, pero añade que, en comparación con las universidades –con base en su experiencia con la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-, los Centros Públicos de Investigación tienen una mejor organización que les permite agilizar estos procesos. Como se advierte en las diversas experiencias de las y los informantes, los procesos de vinculación en nivel institucional son complejos a causa del alto grado de burocratización que se agudiza cuando se trabaja con universidades públicas grandes. Sin embargo, las empresas han logrado hacerse de recursos y estrategias para entablar vinculaciones exitosas.

Yo lo he visto siempre, o sea, como que muy excesiva, o sea, porque haz de cuenta que es, haz un convenio firmado, envíalo digitalizado, luego aparte se va a capturar en el sistema y dale visto bueno ahí dos veces, o sea, se me hace un poco excesivo, no sé si haya muchos caso de simulación o que sea, pero que no tendría que ser un problema, por ejemplo, yo sé que en CIQA nunca sería un problema, o sea, ahí en CIQA, lo subes y a los veinte minutos ya le dieron el visto bueno, todo eso, por qué, porque ahí

¹⁵¹ Ver página 128.

en vinculación y dicen, bueno, están financiados, pero hay instituciones que bueno, tienen sus formas (Luis-E5-agro-18)

Por último, aunque de manera tangencial, esta situación también es mencionada en la experiencia de los integrantes de la OTT del Tec de Monterrey. Óscar, cuenta que en su experiencia como miembro de la OTT y como estudiante de la maestría en Patentes en la extensión de la Universidad de Texas en Austin, en donde comparte clases con sus homólogos de otras Oficinas de Transferencia de Tecnología de Nuevo León, quienes le han comentado que las experiencias con grandes universidades, como la UANL, son lentas y poco eficientes, en parte porque el personal es reducido, en comparación, por ejemplo, con la infraestructura de la OTT del Tec.

De lo que yo he escuchado por parte de la Universidad Autónoma de Nuevo León y no voy a decir nombres, porque no nos vayan a quemar, me dice, es que aquí es bien tardado y bien lento el proceso interno y dice y somos muy pocos en el equipo, es una persona que está viendo todo; entonces, acá pues somos ocho mínimo que estamos en el área moviendo esto; y tratamos de hacer también, entregar tiempos, que el investigador sepa que tiene tres semanas para esto, esto, esto y esto (Óscar-IESpri-vinc-18).

3.3.7 ¿Cómo se beneficia el campo científico con estas vinculaciones?

La relación que se establece entre el campo científico y el industrial, a partir de los proyectos financiados por PEI-PROINNOVA, tiene implicaciones distintas para las y los investigadores de las universidades y de los centros de investigación. Y es que si bien, como veremos a continuación, las instituciones –de ambos campos- que participan obtienen beneficios, estos intercambios tienen su origen en una necesidad económica, pues la sistemática reducción de presupuesto gubernamental les ha orillado a ajustar sus tiempos y hasta sus formas de trabajo, con el objetivo de establecer y conservar las relaciones con los ‘clientes’ del sector productivo. En los últimos años, las y los investigadores han buscado adecuarse a nuevas prácticas que tienen consecuencias importantes en su campo, por ejemplo, la renuncia a buscar una posición en el SNI¹⁵², una forma de capital simbólico –y económico-, característico del campo científico mexicano contemporáneo (López Rivas, 2012); de ahí que planteo que en estas interacciones se dan en un marco de asimetría, que las y los investigadores de las IES y CPI han capitalizado al generar estrategias por ejemplo, para defender las figuras de propiedad intelectual, resultado de los proyectos de PEI.

¹⁵² Sistema Nacional de Investigadores

3.3.7.1 Beneficios materiales

Además de los recursos que ingresan a las instituciones por medio de los proyectos de vinculación, que cada institución distribuye y administra de acuerdo con sus lineamientos particulares, las y los investigadores involucrados en los proyectos de vinculación financiados por PEI-PROINNOVA, se ven beneficiados en otros sentidos. Uno de los que se menciona reiteradamente es el que tiene que ver con la adquisición de instrumentos, maquinaria y reactivos o bien, con el mejoramiento de su infraestructura. El testimonio de Bruno, director del CIATEJ, es interesante porque narra cómo, a pesar de algunas fricciones iniciales, la relación con una empresa particular¹⁵³ ha derivado en la adquisición de equipo y en la puesta en marcha de un laboratorio certificado en el análisis de plaguicidas.

Parte de esa infraestructura se adquirió en el PEI del 2010; las reglas del recurso en ese entonces, administrativamente, dejaban así, medias ambiguas; cuando la empresa, pedía el dinero para vincularse ¿no? Entonces, al principio, pues sí tuvimos un jaloneo porque sabían, por las reglas del 90-10, o el 70-30. Por los porcentajes que había, estratégicamente, consideramos, que era sano que el CIATEJ se hiciera cargo de la infraestructura, cosa que después la empresa, al darse cuenta de ello, pues decía, no, los equipos yo los quiero para mí ¿no? Fue un roce al principio, un jaloneo pero, yo creo que esos estira y afloja nos hizo entendernos bien y generarnos confianza, a tal grado que bueno, pues el equipamiento se quedó con nosotros, lo administramos nosotros y CIATEJ es el dueño de los equipos que se adquirieron en aquel entonces, con el fondo PEI. Gracias a ello, establecimos una serie de objetivos muy claros, en el sentido de que, por ejemplo, se pretendía contar con un laboratorio, certificado, acreditado en análisis de plaguicidas ¿Sí? Esto ya lo tenemos operando actualmente ¿sí? Bueno, todo esto nos lleva a crear más proyectos, no solamente con la empresa con la que inicialmente nos vinculamos, sino con otras empresas que nos van identificando como un centro especializado en cítricos (Bruno-CPI-inv-18).

De acuerdo con Bruno, esas primeras experiencias con la empresa les permitieron generar condiciones de confianza y buena comunicación, de tal forma que hasta la actualidad, la relación con la empresa continúa hasta el día de hoy y la infraestructura adquirida en el contexto de los proyectos, les ha dado la posibilidad de trabajar en otros proyectos importantes para el centro.

Desde la perspectiva de los integrantes de las empresas en la opinión de Rodrigo —de la empresa de telecomunicaciones- estos beneficios materiales pueden ser muy útiles para las y los investigadores de las universidades, pues está consciente de que los procesos de adquisición de materiales o instrumentos pueden ser complicados en estas instituciones.

¹⁵³ En el lobby de la sede del CIATEJ Noreste, donde entrevisté a Bruno hay una placa con el nombre de esta empresa de Agrobiología.

Porque entonces se pueden dar ayuda estos dos mundos, como comentaba hace ratito, pues de repente a lo mejor una universidad no puede o no quiere hacer un gasto en este momento de equis cosa y ahí es donde, por ejemplo, a veces nosotros entramos como empresa porque, como empresa, podemos decir o sea qué necesitas. No, pues que necesito un osciloscopio. Perfecto, ahorita lo pido y mañana lo tienes! ¡Oh! ¡Genial! ¿No? O sea, en la universidad cuándo pasa eso, pues nunca (Rodrigo-E1-tc-16).

En una experiencia de más tensión, Sofía incluso comenta que en ocasiones las y los investigadores sólo aceptan la vinculación por el beneficio material que está en juego. Me cuenta cómo en una ocasión, por un tema de inflación en el mercado, tuvieron que ajustar el monto de la transacción con una universidad y que el investigador no aceptó los cambios porque, de acuerdo con la misma Sofía, su único interés era adquirir un equipo y que cuando supo que ya no iba ser posible, se mostró inflexible por lo que la vinculación tuvo que ser cancelada.

Hubo un caso de un investigador en el que dijo que no estaba dispuesto a bajar lo que él iba a cobrar, que a él le interesaba únicamente el equipo, que el proyecto no le interesaba! Que él solamente veía como el beneficio hacia su institución y que, por lo tanto, no iba a moverlo y que nosotros más bien viéramos de dónde sacábamos, entonces, de hecho, fue una relación que se friccionó mucho, decidimos decirle al doctor que no, que muchas gracias, que lo apreciábamos y respetábamos su trabajo, nos hubiera gustado colaborar con él, pero pues ante esa negativa (Sofía-E2 bt-16).

3.3.8 Los financiamientos de PEI-PROINNOVA y la consolidación de las empresas

Un tema recurrente al momento de tocar el tema de los beneficios que los proyectos PEI-PROINNOVA traen a las empresas es el crecimiento y la consolidación de las empresas, que está en buena medida influenciado por el tamaño de la empresa, pues, en general, consideran que a menor tamaño de la empresa, el financiamiento obtenido de los proyectos vinculados por medio del PEI, se vuelve más imprescindible porque en las etapas de constitución de la empresa, estas carecen de capital para trabajar en nuevos proyectos. Gastón (bt-E1-16) afirma, con base en su experiencia laboral en varias empresas, que a diferencia de las grandes empresas que emplean los financiamientos para mejorar procesos, las empresas pequeñas deciden solicitar financiamientos porque no “cuentan con el capital para iniciar operaciones de forma activa.”

Una empresa pequeña decide hacerlo porque no tiene el capital para poder iniciar operaciones de forma activa y las grandes lo hacen, pero nada más para mejorar su proceso, difícilmente las empresas grandes innovan, las empresas pequeñas, mucho de la investigación se desarrolla en las empresas pequeñas, es lo que yo he visto. Las empresas pequeñas deciden buscarlo porque ven problemáticas que suceden día a día, en este caso, el tratamiento de residuos; entonces, se están cumpliendo dos objetivos generar fuentes de empleo para beneficio de la población, resolver un problema social que es la acumulación de desperdicios o residuos sólidos

y generar conocimiento, o sea, se están atacando varias áreas y yo en lo que he estado, las empresas grandes no desarrollan investigación o la mayoría únicamente piden el financiamiento a Conacyt o a instituciones para mejorar un área específica en su proceso, pero no para generar un cambio radical en un proyecto (Gastón-E2-bt-16).

En este mismo tono, Sofía –también de la E2- asegura que, en sus inicios como empresa, los financiamientos del PEI les ayudaron a consolidarse y sobre todo, a crecer como empresa pequeña que en sus primeros años carecían de una infraestructura¹⁵⁴ que les permitiera realizar investigación de calidad.

La verdad es que el aporte que da Conacyt a las investigaciones hace que tengamos crecimiento tan grande, ¿no? o sea, nosotros cuando ingresamos en 2012 el primer PEI, pues teníamos una estructura súper básica para investigación y pues yo se lo dije (a algún funcionario de Conacyt) de hecho, o sea, si ustedes no hubieran apostado por la compañía en algún momento, nosotros habiéramos seguido jugando con nuestros juguetes ‘Mi Alegría’ y la verdad es que gracias a este tipo de apoyos que da Conacyt a empresas que no traemos la trayectoria de grandes compañías internacionales pues no podríamos hacer la investigación con estándares de calidad (Sofía-E2-bt-16).

Adicionalmente, según Gastón el tamaño de la empresa tiene implicaciones sobre el tipo de proyectos que se llevan a cabo con financiamientos públicos, pues en su opinión, el interés de las empresas pequeñas, como la E2 de la que es gerente de proyectos, está orientado a resolver problemáticas cotidianas –el tratamiento de residuos en su caso-, mientras que en las empresas grandes, es más común que utilicen los recursos para el mejoramiento de procesos ya establecidos.

Si bien es evidente que por lo menos en el caso de dos empresas con las que pude conversar, la E1 y la E2, sobre los momentos fundacionales, el financiamiento proveniente de los proyectos PEI fue muy importante porque en los primeros años de constitución de sus empresas, su capital e infraestructuras eran limitados, parece que esta tendencia no se limita sólo a empresas pequeñas y nacionales. Así, Ricardo, de la E4, identifica una relación directa entre los financiamientos del PEI y el crecimiento de la empresa, pues afirma que en el periodo en el que se recibieron apoyos del Conacyt, esta pasó de ser una empresa mediana a una grande.

Desde mi punto de vista, de lo que el dinero del Conacyt puede hacer para el crecimiento de una compañía, tú ves, cuando yo llegué, apenas andaban iniciando eso y yo te puedo medir las ventas (hace una gráfica en una hoja de papel, en la que se muestra un incremento -de ventas-) venta y tiempo y digamos, voy a empezar de cuando yo entré, ¿verdad? este es el dos mil once y voy a decir, el primer apoyo gubernamental pues vamos a decir que

¹⁵⁴ Vale la pena apuntar en este punto, que en el primer año que la E2 recibió un financiamiento por PEI-PROINNOVA (en 2012), estaba catalogada como una microempresa y para 2013, año del segundo proyecto apoyado, estaba ya clasificada como empresa pequeña.

fue aquí ¿verdad? no, la verdad es que no me lo sé o aquí, en 2009 o en 2010? un año antes de que yo entrara y en el nivel de ventas está acá (sigue dibujando sobre el papel), o sea, yo empecé aquí con dieciocho y aquí ahorita andamos en treinta y siete, el doble! El doble en seis, siete años! Es más difícil verlo en empresas muy, muy grandes ¿verdad? pero en empresas como nosotros, con los primeros proyectos del Conacyt, la empresa clasificaba como una empresa mediana, de acuerdo a la Secretaría de Economía y ahorita clasificamos como grande (Ricardo-E4-ci-18).

3.3.9 “No hay que perder a los clientes”. Relaciones a largo plazo con la industria

Uno de los efectos positivos de la vinculación entre el campo científico y el académico es que posibilitan relaciones a largo plazo entre las partes que operan incluso más allá de los proyectos financiados por fuentes externas, en este caso por Conacyt. Estas relaciones son viables, en buena medida, por la empatía y la confianza que se genera entre las y los participantes de los proyectos (Steinmo & Rasmussen, 2018). De este punto quiero destacar que, de acuerdo con las y los entrevistados, son las IES y los CPI los encargados de propiciar este ambiente de confianza para “no perder a los clientes” (Joaquín-CPI-vinc-18). No sobra traer a cuenta, en este punto, que varios centros públicos dependen financieramente de las vinculaciones que realizan con el sector productivo, por lo que las relaciones de esta naturaleza son vitales para su óptimo desempeño.

Como se sigue del testimonio de Bruno, en el caso de CIATEJ, las relaciones con las empresas con las que se entabla un buen vínculo pueden extenderse, incluso sin financiamientos de Conacyt de por medio.

Lo interesante aquí es que cuando eso sucede, ¿verdad? (cuando se continúa la relación con la empresa) que se hace constante es porque ya generaste la confianza con la empresa, y al generar esa confianza y el entendimiento, entonces, pues se va dando ya de manera natural, pues, sabes qué, ahora tengo este problema por resolver, hazme la propuesta. No, pues ahí le va la propuesta; me interesa ¿sí? entonces, sin PEI, me urge. O hay algunas que nos dicen, sabes qué, me quiero esperar a que la convocatoria del PEI salga, ¿sí? Vamos preparándonos para la próxima convocatoria. Entonces, digamos que es una respuesta que sí hemos tenido, aquí en Monterrey, en Nuevo León, en ese sentido (Bruno-CPI-inv-18).

Sobre este mismo tema, Guillermo, investigador del CIQA, cuenta que, si bien desde su experiencia, algunas relaciones con la industria pueden prolongarse por años; en otras ocasiones, debido, por ejemplo, a causa de la rotación de personal, la relación no puede continuarse.

Sí, hay empresas con las que, por ejemplo, le comentaba que hay una con la que estoy trabajando ahorita y tengo trabajando con ellos desde 2012; hay varias empresas con las que he trabajado más de una vez. En algunas ocasiones, en las empresas rotan mucho el personal entonces, se va el

personal de investigación y se pierde el vínculo ¿verdad? Y vaya, muchas veces uno puede seguir buscándolos ¿verdad? pero no siempre se puede volver a trabajar con las empresas; pero generalmente las empresas que empiezan a trabajar con proyectos de innovación como que le van agarrando el modo y entonces, siguen trabajando ¿verdad? (Guillermo-CPI-inv-18).

De la misma forma, Fernando afirma que aunque en COMIMSA es frecuente que las empresas busquen trabajar con el centro en reiteradas ocasiones, generando interacciones que pueden durar periodos largos, sucede también que por falta de capital en la empresa, dejen de buscar la vinculación con el centro.

Más que sí que no, verdad, Adrián? [confirma con Adrián]. Generalmente hay empresas que volvemos a repetir dos, tres años ¿verdad? Trabajando y ya muchas veces, hasta por sanidad, decir, no pues ya, pero sí hay empresas que ahorita hemos trabajado varios años. Hay muchas empresas que dicen sabes qué, el año que entra no quiero participar, no tengo presupuesto, muchas veces nos toca, pero por lo general, sí hay una continuidad de seguir colaborando (Fernando-CPI-vinc-18).

Las intervenciones de Bruno y Fernando sugieren que a pesar de que desde los CPI se procura generar y mantener relaciones a largo plazo con las empresas con las que han trabajado en proyectos PEI-PROINNOVA, estas dependen de varios factores fuera de su control.

3.3.10 Fronteras borradas e intersecciones. Los beneficios simbólicos de las vinculaciones

Una de las características que definen al campo científico es el prestigio académico, que funciona como una forma de capital simbólico que genera diferencias y jerarquías en el interior del campo (Bourdieu, 2000). Esto lo distingue de otros campos, como del industrial. En este sentido, el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), implementado por el Conacyt en 1984, se ha consolidado como un dispositivo que, con base en criterios meritocráticos, distribuye distinciones y jerarquiza al campo científico mexicano (López Rivas, 2012). Las evaluaciones a las que las investigadoras e investigadores están sometidos periódicamente están basadas fundamentalmente en productos cuantificables, como la publicación -de artículos en revistas científicas con impacto internacional, de libros y de capítulos de libros- el número de citas a sus trabajos, la formación de recursos humanos – dirección de tesis, formación de grupos de investigación y docencia-. Además, de acuerdo con el reglamento (Artículo 35, fracción II), la investigación tecnológica, medida como a) propiedad intelectual, b) estudios y proyectos que generen conocimiento –pagados por terceros- y c) desarrollos tecnológicos implementados y orientados a resolver problemas reales (Conacyt, 2017:8) también se considera parte de los productos a evaluar. Esto significa –por lo menos en términos del reglamento- que los productos obtenidos como parte de las vinculaciones con la industria, deberían evaluarse de

la misma forma que los productos convencionalmente académicos. Sin embargo, en la experiencia de las y los investigadores de los CPI, las evaluaciones del SNI no ponderan de la misma forma las diferentes formas de producir conocimiento y esto tiene efectos en las carreras de las y los investigadores de los Centros Conacyt que, en ocasiones tienen que tomar decisiones que les alejan del *habitus* ideal del científico en México, como en el caso de Bruno del CIATEJ, que fue miembro del SNI por algunos años, pero que al perder la distinción dejó de intentarlo y prefiere seguir “100% vinculado”. En su opinión, la renuncia a la distinción no tiene efectos importantes en su trayectoria “porque si fuera condicionante para ocupar puestos claves o acceder a ciertos fondos, sí te lo condiciona, pero eso no me ha impedido a mí, en lo personal, ganar algunos proyectos (Bruno-CPI-inv-18).

El caso de Bruno y el CIATEJ es además interesante porque da cuenta de un desplazamiento de los criterios tradicionalmente evaluados en el campo científico por el SNI y por los diferentes sistemas escalafonarios al interior de cada institución-, que se han adaptado a la tendencia de vincular a la industria con la academia. En este sentido, de las entrevistas con los informantes destaca que en instituciones como el CIATEJ y el CIQA, la vinculación con la industria es altamente valorada. Así lo explica Bruno:

Nuestro proceso de reclutamiento para darle la plaza ya definitiva al investigador pasa por evaluaciones sexenales ¿no? Ahorita ya son anuales y en donde se pregunta todo eso ¿no? a ver, cuántas propuestas vinculadas hiciste? ¿cuántas te rechazaron? ¿cuántas te aceptaron? No, pues cero, cero, cero (risas) ¿cuántos alumnos graduaste? ¿sí? entonces, los indicadores son ingresos (que entran por la relación con la industria), empresas atendidas, alumnos graduados, publicaciones ¿sí? patentes y artículos de difusión”

Al colocar a las vinculaciones con la industria en el centro de las evaluaciones institucionales, el trabajo cotidiano de las y los investigadores de instituciones como el CIQA, se aparta de los estándares académicos-científicos planteados por ejemplo, por el SNI. En la opinión de Guillermo, ambos criterios de evaluación de su labor, como investigador, son incompatibles cuando se trabaja con proyectos vinculados.

Es algo que sí lo tenemos que hacer, pero es importante lo que comentas porque no van de la mano, el SNI con lo que es los trabajos de de vinculación con la industria, por qué, porque para el SNI lo que cuenta es, son las publicaciones, generalmente, las publicaciones y formación de recursos humanos y ni una, ni la otra cosa, vamos, se puede hacer de manera natural, con los proyectos de vinculación (Guillermo-CPI-inv-18).

Como se sigue de los testimonios de los investigadores que trabajan en Centros Públicos de Investigación, su trabajo tan sistemático con diferentes empresas ha constituido un espacio “híbrido”,

incluso institucionalmente. Es decir, ahí los criterios de evaluación son mixtos, es decir, al mismo tiempo que se valoran actividades estrictamente académicas, como la dirección de tesis o la publicación de artículos científicos, el trabajo vinculado ha adquirido un también como criterio de evaluación, en el interior de centros como COMIMSA y CIATEJ.

Además, como se advierte con el caso de Ricardo, de la *E4*, único miembro del campo industrial que tiene el grado de doctor, además de ser miembro del SNI y de ser profesor en el ITESM, si bien, como hemos visto, en general, las fronteras entre los campos están bien delimitadas, existe la posibilidad de moverse de uno a otro. De este modo, pese a Ricardo considera que el nombramiento (en el SNI) no tiene ningún valor en el campo industrial, afirma que para él es importante y que de hecho, busca activamente hacer publicaciones con base en los proyectos que desarrolla con financiamientos de PEI, como lo explica con un ejemplo concreto:

A mí me gusta ¿verdad? (pertenecer el SNI) y quisiera conservarlo y los trabajos que hago aquí, trato de documentarlos para que cuenten, mira, de hecho (me enseña un artículo que tenía sobre su escritorio) aquí está el paper este que hicimos él (me señala un nombre en los autores de artículo) es el que te digo que está en el laboratorio con nosotros que hizo su maestría con el doctor Lugo y está haciendo su doctorado ahorita, este soy yo, este es un doctor de la Universidad de Hungría que se llama Buda University o *whatever* y el doctor Lugo es que con el que hemos estado jalando mucho. Este es un proyecto del PEI o sea, el resultado del PEI (Ricardo-E5-ci-18).

Por otro lado, a pesar de que Sofía coincide con Ricardo en que la adscripción SNI no es relevante en el campo industrial, porque no es una cualidad que busquen sus clientes al contratarles. Su percepción sobre el sistema es completamente diferente, pues además de que afirma que se trata de un espacio burocratizado, tiene una idea imprecisa, si no errada, de cómo opera el sistema, pues señala que para pertenecer es necesario pagar una “cuota de mantenimiento”, una especie de membresía, situación que no corresponde con la reglamentación del programa. En otras palabras, tanto Sofía, como a sus colegas en la *E2* no están muy interesados en el capital simbólico que un sistema de esta naturaleza pueda brindarles.

A ti como mi cliente no te interesa, a mí como compañía, el valor como marca a lo mejor aumenta, pero no considerablemente como para lo que cuesta publicar este tipo de sector. Además que es un sector igual, burocrático y viciado porque para que yo pueda publicar debo tener un grado SNI, para que yo como compañía pueda tener acceso a un grado SNI, necesito pagarlo ¹⁵⁵ y tener una cuota de mantenimiento (Sofía, E2-bt-16).

¹⁵⁵ En todo caso, el Conacyt exige que las empresas cuyos empleados busquen la distinción de SNI, tengan registro en RENIECYT, que en el caso de la *E2* donde labora Sofía ya existe, porque también es requisito para solicitar un proyecto por medio del PEI.

3.4 La vinculación puesta en acción:

Después de analizar las motivaciones y los valores que en un primer momento se ponen en juego en la convergencia entre el campo científico y el industrial generada por los proyectos en vinculación, ahora vale la pena revisar cómo se viven al ponerse en práctica. Por ejemplo, en términos de la negociación de se convenios, quién los elabora, cómo se organiza el trabajo en el día a día y qué criterios se utilizan para distribuir las tareas de cada uno de los participantes. Como veremos, los proyectos apoyados por el PEI-PROINNOVA propician espacios en los que al mismo tiempo que se presentan tensiones, se generan estrategias para sobrellevarlas y coordinar las diferencias entre ambos campos, es esto el corazón de lo que significa ‘vincularse’ en este estudio de caso.

3.4.1 Los primeros acercamientos al PEI

En primer lugar, llama la atención que informantes de ambos campos señalen que las empresas privadas conocen poco o nada sobre el funcionamiento -e incluso la existencia- del PEI y que frecuentemente es desde las oficinas de vinculación, las OTT o incluso desde los mismos centros de investigación, que las y los miembros del sector productivo obtienen información sobre los mecanismos de operación y los beneficios del programa. La experiencia de Óscar, de la OTT del ITESM describe claramente este fenómeno.

Quando les pregunto ¿conoces fondos? pues los PEIs no los hemos usado, entonces, llega un punto en el que dices, ok, si sabías que si tú tienes una solución y yo te puedo hacer una conexión con mis investigadores para que les digas cuál es tu problemática, yo selecciono cuáles son los que yo creo que pueden dar una solución. Platican contigo y entonces, en esa interacción que hay, a lo mejor pueden desarrollar un proyecto o pueden sacar una solución pronta; estamos en conjunto, nosotros la protegemos y es una licencia que es de colaboración ¿no? Entonces, de esa manera tú puedes bajar fondos y entonces, ya dicen ¡Ah! No sabía ¿no? Ah, mira! ¡Qué interesante! y entonces, esa parte de evangelizas para adentro y evangelizas para afuera” (Óscar-IESpri-vinc-18).

Además, este testimonio es interesante porque nos da una idea de cómo funciona la Oficina de Transferencia de Tecnología en el ITESM, en donde al tiempo que se ofrecen soluciones científicas y/o tecnológicas a las empresas, se negocian procesos de licenciamiento colaborativos y se hacen sugerencias sobre las fuentes de financiamiento, en este caso del PEI.

3.4.2 El principio de una vinculación

Reflexionar con las y los informantes sobre cómo se inicia la vinculación entre la empresa y las instituciones (universidades o CPIs) me ha permitido conocer las formas en las que se establecen los primeros contactos, cuáles son los principales criterios de elección de las instituciones con las que se vinculan, de acuerdo no sólo a la naturaleza del proyecto, sino con base en experiencias previas positivas o en recomendaciones entre colegas. En este sentido, las y los informantes de ambos campos identifican las estrategias utilizadas por las empresas más frecuentemente y que van, como ya vimos, desde hacer búsquedas con base en el *expertise* de las investigadoras e investigadores de alguna institución, contactar a las oficinas de vinculación, hacer uso de contactos personales y/o profesionales o incluso buscar contactos por medio de asociaciones empresariales que ofrecen asesorías y recomendaciones en este sentido. De este último caso, la experiencia de Ricardo de la E4 ilustra cómo en el área de Monterrey, el brazo tecnológico de la Cámara de la Industria de Transformación de Nuevo León (CAINTRA), el CVT (Centro de Vinculación Tecnológica) les ofrece a las empresas, asesoría sobre las posibles instituciones para vincularse, de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Por ahí, por esa zona, estos del CVT para el que quiera, puede hacer eso, o sea, te asesoran y te dicen mira, qué necesitas, no, pues es que yo necesito alguien que me ayude con equis ¡Ah, mira! El doctor este, en esta universidad es buenísimo para eso (Ricardo-E4-ci-18).

Por su parte, de acuerdo con la experiencia de Sofía en la E2, sus primeros acercamientos con investigadoras e investigadores de las instituciones con las que se vincularon se lograron a partir de una búsqueda inicial en internet de los contactos que, en tanto que expertos en el campo, pudieran estar interesados en su proyecto. Como se puede leer en su relato, les contactó por medio de correos electrónicos y les explicó cuál era su interés, en caso de que tuvieran respuesta afirmativa de las y los investigadores, se agendaron citas y se continuó con la negociación, que por lo regular, desde la institución tiene que gestionarse por medio de las oficinas de vinculación.

En muchos casos, yo me contactaba con los investigadores a través de correo electrónico que está disponible en la página de cada uno de los perfiles de ellos, les explicaba muy brevemente de qué se trataba el proyecto, el motivo del correo, que era que nos interesaba la vinculación para un fondo en específico y pues, saber si era de su interés y si cumplía con los tiempos ¿no? que ellos tenían como proyectados y pues, en realidad cuando el investigador decía sí, agendábamos la primera reunión; nos entendíamos el investigador y nosotros, ya que nos entendíamos y todos habíamos como estado de acuerdo en una o dos sesiones, ya nos sentábamos con el responsable de vinculación del departamento de esa institución. Ya que el responsable de vinculación decía ajá, sí procede y

está interesante, sigan trabajando, nosotros empezamos a ver los mecanismos internos (Sofía-E2-bt-16).

El caso del Tec de Monterrey destaca porque es la única institución en la que, las y los entrevistados señalan que los primeros contactos pueden establecerse con base en contactos personales. Cinthia nos cuenta, por ejemplo, cómo se estableció una vinculación por medio de los contactos de Óscar – también parte del equipo de la OTT- cuyo negocio familiar, una empresa de metalmecánica, le facilita conocer gente en el negocio. Así lo explica: “Óscar tiene una red muy interesante de contactos, o sea, mi primo, el amigo no sé qué, entonces, me encontró y ya me contactó y ya lo pasé” (Cinthia, IESpri-vinc-18). La misma Cinthia relata otra experiencia en la que la vinculación se construyó mediante una cadena de contactos personales de los involucrados en el proyecto.

Realmente como cayó un proyecto, ese proyecto por la OTT, por qué, porque pues la OTT administraba esa propiedad intelectual, llega el licenciatario, ahí sí llegó y el investigador principal conocía, más bien, el licenciatario tiene una esposa, esa esposa tiene un hermano, ese hermano era súper amigo de uno de los inventores que se conocen desde cuando estaban estudiando (Cinthia, IESpri-vinc-18).

Sobre esta parte del proceso es interesante que, de acuerdo con las y los informantes, es frecuente que las empresas no conozcan la orientación del trabajo de los centros públicos de investigación, por lo que estos tienen que generar estrategias como ir “a tocar puertas” en las empresas con las que podrían tener afinidad temática, para “darse a conocer” y así promocionar la especialización de su trabajo y ofrecer su cartera de servicios. En estos encuentros, como señala Bruno, se comienzan relaciones que pueden derivar en vinculaciones sistemáticas.

A veces las empresas no nos conocen, ¿sí? Cuando te digo, tocar puertas es porque vamos a promocionarnos ¿no? Porque no saben que existimos entonces, ya cuando se dan cuenta de por ejemplo, qué es lo que hacemos y qué investigamos y qué infraestructura tenemos, cuando vienen y nos visitan y ven todo ese potencial que hay, pues les llama mucho la atención y entonces dicen, ah, caray! entonces, sí son serios ellos ¿no? Entonces, sí somos serios y es cuando se establece, pues esa, esa relación (Bruno-CPI-inv-18).

Como se puede observar en los ejemplos anteriores, el proceso que siguen las empresas para seleccionar las instituciones para vincularse es distinto en cada caso, incluso la misma empresa puede emplear diferentes estrategias para hacerlo, de acuerdo con las necesidades y a las oportunidades que se presentan en cada proyecto. El caso que describe Ricardo en la *E4* es muy ilustrativo en este sentido, porque nos explica cómo además de utilizar al CTV, como vimos anteriormente, ha conseguido establecer contactos, por ejemplo, a partir de la asistencia a congresos y por medio de sus contactos con su *alma mater* (el Tec de Monterrey), de donde también es profesor actualmente. De esta experiencia, también resalta que uno de los contactos que estableció Ricardo con fines de

vinculación, se dio porque el dueño de la empresa que les vendía *software*, también era dueño de una universidad, lo que sugiere que los circuitos industria-academia están interconectados por diversas vías.

En nuestro caso pues yo soy profe en el Tec de Monterrey y ya hemos pues no sé, como que ya los conozco ¿verdad? Haz de cuenta. Oye, si quiero metalurgia, pues mira, yo ya conozco a la gente de la uni, que son muy buenos y los vemos en congresos. O sea, vamos a congresos y ahí los vemos a todos ¿verdad? Así conocí al del Cinvestav Saltillo, fui a un congreso, y ah! Mira, tú, en dónde estás? En Saltillo, a pues a ver, ya sabemos pa' la otra y luego, los otros con los que hemos vinculado, el que nos vendía un software de análisis de fluidos, pues tenía una universidad, entonces, oye, pues y todos sus alumnos salen sabiéndole a un software que es muy complicado y tiene pues doctores ahí, que le saben. Entonces, pues ya, vinculados con ellos. Al Tec de Monterrey, pues yo los conocía, sabía con quién jalar y con los otros, pues preguntando (Ricardo-E4-ci-18).

En la misma *E4*, comenta Ricardo, también se establecen relaciones con base exclusivamente en el *expertise* de la institución. Por ejemplo, en el caso del CIMAT, con quienes no habían tenido contactos previos, pero que, dada la naturaleza de su conocimiento especializado en Matemáticas, que necesitaban para su proyecto actual, se hicieron los contactos, se intercambiaron impresiones y como señala Ricardo, “hicieron *click*”.

Al CIMAT, por ejemplo, no los conocíamos, pero sabíamos que queríamos hacer algoritmos. Ahorita el proyecto que tenemos actualmente abierto, o sea, te digo, que traemos al CIMAT, pues queríamos que haz de cuenta, mira, traigo esta necesidad, pues ya me contactaron con dos o tres ahí en el CIMAT y pues les explicamos nuestra necesidad, sí podemos, vamos a ver, es la primera vez que vamos a trabajar con ellos y lo mismo, pues yo me acerqué a ver, pues ustedes para qué son buenos, haz de cuenta; no, pues mira, yo hago esto y hago esto, hicimos click ahí con alguien, que también vamos a probar, a ver qué tal con alguien que estaba especializado en control, que se le veían muchas ganas, vamos a probar (Ricardo-E4-ci-18).

El prestigio de las IES o CPI también es un fuerte condicionante para buscar vinculaciones con ellas, esta cualidad está fundada no sólo en el *expertise* de las investigadoras e investigadores, sino también en la capacidad que tienen las universidades y los centros de investigación para dar respuesta eficiente a las necesidades de las empresas. Para las investigadoras e investigadores de los CPI que entrevisté es muy importante efficientar los procesos de vinculación para generar y conservar el prestigio que les permite trabajar sistemáticamente con las empresas. Como señala Joaquín, el Cinvestav es conocido por su trabajo con proyectos financiados por el PEI porque son “muy rápidos en esa gestión, comparado con otras instituciones, entonces, por eso nos ha hecho muy atractivos” (Joaquín-CPI-vinc-18).

En el caso de COMIMSA, Fernando señala que en el centro se han hecho de un nombre entre las empresas del campo industrial porque trabajan muy de cerca con la empresa, ya que además de las actividades que se realizan como parte de las vinculaciones, les acompañan en el proceso de planteamiento y redacción del proyecto. Asimismo, la institución cuenta con personal especializado y eso, en su opinión, también es un criterio fundamental para las empresas en el momento de elegir con quién vincularse.

¿Por qué nos buscan? Me queda bien claro que por serios! Porque nos comprometemos con ellos; una filosofía que siempre hemos tenido de decir oye, te ayudo y la otra es cuando yo conozco, voy caminando contigo de la mano ¿sí? Y la verdad no es nada fácil, en muchas ocasiones nos toca también empresas que no siempre están comprometidas, desgraciadamente, entonces, pues tenemos esos detalles, pero, de forma, general, yo diría por eso, por el respaldo de la institución, de la marca COMIMSA, el respaldo de tener gente especializada, gente con experiencia en la industria, entonces, todos esos factores nos ayudan mucho (Fernando-CPI-vinc-18).

Como se sigue de las intervenciones anteriores, los encuentros motivados por el *expertise* de las y los investigadores de las IES y CPI con frecuencia inician con las empresas buscando a los mejores candidatos, con base en su reconocimiento científico y en la afinidad de sus investigaciones con sus proyectos. Sin embargo, como señala Guillermo de CIQA, en otras ocasiones, las empresas solicitan actividades o servicios que no se ajustan del todo con el trabajo de las y los investigadores, en este caso de CPI, por lo que estos últimos deben apartarse temporalmente de sus principales intereses científicos e incluso aprender sobre temas ajenos, con el objetivo de consolidar y conservar la relación con la empresa.

Como le comentaba al principio, trabajo con materiales biodegradables, entre esos materiales con fibras naturales, entonces, hubo, en alguna ocasión, una empresa que trabaja con cementos ¿verdad? Sí, materiales cementícos que precisamente llegó con nosotros porque quería que incorporar en sus materiales, fibras vegetales, tuvimos que aprender de cementos porque no sabíamos nada de cementos! (Guillermo-CPI-inv-18).

Otra de las estrategias habituales que las empresas utilizan para constituir vinculaciones con IES o CPI, es el uso de redes conformadas por diversos actores en distintas instituciones que con base en sus experiencias en proyectos vinculados, recomiendan o advierten a otras instituciones sobre los pros y los contras de trabajar con ciertas instituciones. Por ejemplo, Rodrigo explica, para el caso de la *EI*, cómo llegaron a trabajar con dos instituciones, la Universidad Autónoma de Querétaro y con el Instituto Tecnológico de Huichapan.

En nuestro caso ha sido justamente ir conociendo a través de otras personas que tengan más conocimiento, que estén más metidas en el medio; en nuestro caso, a través de la fundación, de la FUMEC fue que nos acercaron primero al Politécnico con esta mala experiencia que tuvimos y después a la UAQ, ya comenzando a trabajar con la UAQ, en alguna ocasión, también a través de FUMEC se dio la vinculación con UPAEP, ya trabajábamos con UAQ y con UPAEP y después, ya no a través de FUMEC, ahora más bien a través de la UAQ fue que ellos dijeron, oye por cierto, pues mira que el ITESHU, el Tecnológico de Huichapan, bueno, pues vamos a ver y fue que comenzamos a trabajar ya nosotros tres (Rodrigo-E1-tc-16).

Finalmente, para establecer las relaciones con las IES y CPI, otra de las estrategias utilizadas con frecuencia consiste en hacer uso de procesos más formales, es decir, el primer contacto se hace a través de los encargados de las oficinas de vinculación de las instituciones que no sólo identifican al investigador o investigadora más adecuado para el proyecto, sino que se encargan de gestionar los procesos burocráticos que implicará la vinculación, en caso de concretarse.

Nosotros, como empresa, contactamos con los encargados ya sea de vinculación o las direcciones de las diferentes universidades, dependiendo del proyecto que traigamos, en nuestro caso particular, son normalmente las direcciones de Ingeniería, la facultad de Ingeniería, posgrados de Ingeniería, etcétera. O sea, como los encargados de esa área, les planteamos el proyecto y ellos son los encargados, digamos, hacia dentro de su universidad, de buscar a los investigadores que estén disponibles, que estén interesados, pues que quieran participar, en un momento dado de este proyecto, ellos son los que deciden, después bueno, ya hay pláticas, nos presentan y armamos el grupo de trabajo para el proyecto en particular. En ese momento, pues ya nosotros, al tener contacto directo con ellos podemos tener alguna retroalimentación (Rodrigo-E1-tc-16).

3.4.3 Las actividades de vinculación, de marketing a la publicación de libros

Sobre las actividades que se realizan en el marco de los proyectos vinculados, se puede decir, en primera instancia, que son muy variadas *ergo*, difíciles de clasificar, de manera precisa. De acuerdo con la información contenida en las fichas públicas que las empresas entregan como parte de los resultados finales de los proyectos desarrollados con financiamientos del PEI-PROINNOVA fue posible hacer una caracterización si bien, somera¹⁵⁶, útil sobre el tipo de actividades que se realizan en el marco de las vinculaciones. Pude identificar cuatro categorías principales con algunos ejemplos representativos: 1) *Sevicios*: análisis de muestras, estandarización de técnicas, estudios de

¹⁵⁶ Debido a que en muchas de las fichas públicas, la información no existe, no es sistemática y en ocasiones es poco clara, una sistematización profunda sobre las actividades que se realizan en vinculación con universidades y centros de investigación, una tipología a profundidad es prácticamente imposible.

biocompatibilidad, caracterización de productos, escalamiento de prototipos y evaluación de propiedades, 2) *Consultoría*: asesorías, apoyo técnico y capacitación, 3) *marketing y finanzas*: benchmarking, encuestas, estudios de mercado y análisis financieros y 4) *académico*: estudios del estado del arte e investigación etnográfica.

En el caso de las y los informantes de ambos campos, podemos decir que a pesar de que en general, se señala que la forma más frecuente de vinculación se da por medio de la contratación de servicios, también es frecuente que, en el marco de los proyectos PEI-PROINNOVA, se hagan investigaciones más complejas. Por ejemplo, en un cálculo –informal- sobre la proporción en la que se solicitaban servicios *versus* otras actividades en el caso del Cinvestav; Joaquín señaló que aproximadamente el 75% de las actividades solicitadas son servicios, 20% proyectos y 10% consultorías, asesorías, venta de materiales biológicos, etc. (Joaquín-CPI-vinc-18). El caso es similar en COMIMSA donde, de acuerdo con Fernando, se solicitan “servicios, por ejemplo, de capacitación, servicios de ingeniería, servicios de desarrollar prototipos, lo que se refiere a propiedad intelectual, ayudarles en la gestión, en la escritura, en el trámite y en ese sentido, van asesoría y consultoría, más lo que te he mencionado (Fernando-CPI-vinc-18).

En el caso de CIQA, Yei describe las actividades de la vinculación más en el sentido de una colaboración científica-tecnológica, por ejemplo, en el desarrollo de compuestos o en la modificación química de procesos y productos, acorde a la naturaleza del centro.

El desarrollo de algún tipo de compuesto ¿verdad? hasta una modificación en un proceso y la parte de servicio, en cuestión de ya, yo voy a tener mis productos con mi reactor y nosotros lo vamos a caracterizar porque tenemos el equipo y la gente que pude sacarle más jugo a toda la información. Entonces es un poco todo, pero mucho más enfocada hacia la elaboración o algún tipo de cambio en el proceso químico que pudieran ahí tener problemas (Yei-CPI-inv-18).

Del lado de la industria, Ricardo, de la *E4*, señala que, en general, se trata de servicios, como pruebas que no pueden realizarse en la empresa, así como de consultorías, aunque tiene dificultad para distinguir claramente si se trata de servicios o de consultorías. Además, para Ricardo en la vinculación, el *expertise* de ambos campos se complementan con el objetivo de generar conocimiento.

No sé si quisiera decir servicios o consultoría ¿verdad? que es típicamente, mira, yo necesito hacer este proyecto y este proyecto requiere hacer pruebas, que las podemos hacer nosotros, pero pues pon un estudiante para irlo entrenando. Entonces, ahí le ayudamos al estudiante, nosotros colaboramos en el diseño ¿verdad? de a ver esto, mira, pues yo voy a hacer el diseño termodinámico que es lo que yo domino, lo que nosotros dominamos; tú me vas a ayudar con la parte de metalurgia, que si los cambios de fase, que y los colinco, lo ves aquí en el *paper* esto. Entonces ellos ponen un tipo de conocimiento, nosotros ponemos otro y hacemos el

proyecto, del desarrollo del conocimiento, en este caso, era pues no sé si decirte un producto o un proceso porque es ambas (Ricardo-E4-ci-18).

En el caso de la E5, Luis describe un ejemplo concreto, en el que los servicios que solicitan de las universidades o centros de investigación están relacionados con la capacidad tecnológica, en el sentido de los instrumentos de medición, a los que estas instituciones tienen acceso. Es decir, en el caso que menciona la E5 se vinculó con universidades con el objetivo de lograr mediciones para las que la empresa no tiene la infraestructura necesaria.

Mira, por ponerte un ejemplo, digamos que por decir vamos a evaluar una estrategia de ventilación de un invernadero y entonces, el papel de una universidad es necesario que se hagan las mediciones de la temperatura, de lo que es temperatura, velocidad del viento al interior del invernadero, humedad relativa, flujo de calor del suelo, o sea, una serie de mediciones muy específicas que la universidad tiene la capacidad técnica para hacer, que pueden ellos hacer, incluso investigaciones ahí, hacer publicaciones, que se han hecho titulaciones de estudiantes, todo esto, pero que digamos, pues su trabajo es fundamentalmente hacer las mediciones ¿no? (Luis-emp-agro-18).

3.4.4 La negociación de los convenios y la gestión del trabajo

El tema de los convenios es relevante porque en estos se establecen las directrices, por ejemplo, en temas de propiedad intelectual –que analizaremos con más detalle en el siguiente capítulo-, además, se estipulan las responsabilidades y obligaciones de cada una de las partes, se establecen los productos entregables de cada uno de las y los participantes. De manera general, de acuerdo con las y los informantes, se puede decir que son las IES o CPI quienes redactan –o utilizan formatos preestablecidos (machotes)- para los convenios utilizados en proyectos financiados por PEI-PROINNOVA y que, si bien las empresas tienen un espacio para modificar alguna cláusula, este es mínimo, particularmente en las universidades grandes que cuentan con departamentos jurídicos especializados en estos temas. Así lo explica Rodrigo, de la E1.

Normalmente son machotes que todas las universidades ya tienen y donde, como en otras ocasiones, hay relativamente pocos cambios que se pueden hacer. Entre más grande es la universidad, es más complicado, pero nuevamente también, son como machotes más preestablecidos. En universidades pequeñas es más fácil cambiar y resolver y que eventualmente se adapten a las necesidades que tienes tú como empresa y ellos como Universidad (Rodrigo-E1-tc-17).

Sobre el mismo tema, en la entrevista con Fernando y Joaquín, se tocan otros aspectos que se negocian en la firma de convenios y sobre los que tienen que ser muy cuidadosos, por ejemplo, en el caso de que estén en juego posibles indemnizaciones que instituciones públicas, como COMIMSA, no podrían solventar como un proveedor privado lo haría. De ahí que generalmente, son ellos quienes

buscan establecer las cláusulas de estos contratos, aunque en el caso de empresas transnacionales, este proceso puede ser más complicado.

Nosotros, claro que ya tenemos un machote, pero hay empresas, sobre todo, las transnacionales que dicen, es que yo ya tengo mi machote entonces, ya ahí empieza una negociación cuando no, decir mira, este es el machote y ya está revisado por la parte jurídica, chequen y si están de acuerdo, complétenlo, o muchas veces es con lo contrario, que te comento, tenemos que revisar; entonces, no estamos cerrados a usar un machote, pero sí checamos bien qué incluyen las cláusulas ¿verdad? que no nos comprometan a más de eso y queda bien claro porque si nos ha tocado empresas dicen, es así y si no, me tienes que pagar de indemnización tanto; espérate, amigo, así no podemos trabajar porque es un grado de riesgo que tú corres, yo corro, entonces, no me estés diciendo es así es para todos los proveedores, sí, pero no me puedes tratar como un proveedor, es un proyecto de investigación (Fernando-CPI-vinc-18).

En este punto, se pone en evidencia que la experiencia que se va adquiriendo en las distintas instituciones con el trabajo en vinculación sistemático se vuelve clave, pues facilita el proceso burocrático, al agilizar los procesos y trámites –tanto de la institución, como del Conacyt- que, en la opinión de Luis, de la E5, pueden obstaculizar y atrasar el proyecto.

Por ejemplo, CIQA los hace la universidad, o sea, ellos como institución, ¿no? Tienen ya toda un área, están muy ordenados en ese sentido, la Autónoma de Nuevo León, antes los hacíamos nosotros y ellos y era así como que un relajo, ahora lo hicieron ellos, de hecho, lo hicieron ellos y resultó que no cumplieron con los requisitos de Conacyt, o sea, imagínate! o sea, como que quieren ordenarse, pero no lo hicieron muy bien que digamos y la Narro no tiene una cultura de vinculación, entonces, lo tenemos que hacer nosotros, porque si no, no te entregan nada ¿no? Entonces, pues como que depende de cada institución; la UAQ también está muy vinculada, la UAQ, entonces, sí nos dan todo, trabajan muy bien con eso. Me sorprende la Autónoma de Nuevo León que tiene un montón de proyectos y tenga este tipo de fallas ¿no? (Luis-E5-agro-18).

La entrevista con Luis es interesante en este punto porque además, da cuenta de las diferencias entre las Instituciones de Educación Superior y los Centros Públicos de Investigación, en lo que se refiere a la agilidad con la que, en su experiencia, estos últimos hacen frente a los procesos burocráticos, a diferencia de las universidades, con las que, como ya vimos, han tenido dificultades importantes.

3.4.5 ¡Nosotros llevamos la batuta! La distribución de tareas y las reuniones de trabajo

En términos de cómo se organiza, en la práctica, el trabajo entre los diferentes actores, según, Rodrigo de la E1, las decisiones sobre la distribución de los roles de trabajo en el proyecto se toman desde las empresas, pues son estas las que proponen el proyecto y las que resultan beneficiadas con los apoyos de Conacyt, en otras palabras, son las responsables del proyecto. Regularmente, la gestión se plantea

con base en las áreas de especialización de cada uno de los participantes. A la pregunta de cómo se distribuye el trabajo durante la ejecución de los proyectos PEI-PROINNOVA, contestó:

Depende de mucho, depende de las fortalezas que se tengan, depende de los objetivos. Finalmente, nosotros, como empresa proponente somos los que tenemos que decidir eso, nosotros decimos sabes qué, bueno, yo [empresa] soy fuerte en estas áreas, entonces, yo me voy a quedar con esta parte del desarrollo; tú UAQ ¿eres fuerte en estas áreas? Ah, bueno, pues tú lo llevas ITESO, UPAEP ¿no? entonces, a cada actor, es parte de nuestro trabajo, tienes que darle aquellas cosas en las que son fuertes, que le salen bien, que hacen, hacen bien las cosas, ¿no? (Rodrigo-E1-tc-17).

En este sentido, Sofía coincide con Rodrigo y señala que son ellos en la empresa quienes, con base en el *expertise* de cada una de las instituciones participantes, asignan las tareas. En la experiencia de la E2, Sofía señala que, en caso de ser necesario, las empresas trabajan en la “talacha”, pero que es esencial que las investigadoras e investigadores de la institución vinculada revisen que el trabajo va por buen camino.

Pues como la compañía es quien, en el caso de los PEI, lleva la batuta y en nuestro caso, siempre nosotros somos quienes proponemos los proyectos por lo tanto, nosotros llevamos como la batuta de los proyectos, en realidad, ves en qué punto necesitas el *expertise* de ellos, o sea, sabemos que tú como institución no tienes el tiempo y aunque lo tuvieras no lo vas a hacer, no vas a hacer la talacha que se necesita. No te preocupes, nosotros la hacemos pero revísala, como buen profesor que eres. Revísala! Dime si estoy bien, si estoy mal, por dónde voy y vamos cambiándolo (Sofía-E2-bt-16).

Por lo general, en principio, se pactan reuniones –lideradas por el representante de la empresa- con el objetivo de gestionar y planear el proyecto, además de establecer los tiempos a los que se tiene que ceñir cada institución, y las formas de las entregas, discutir el tema de los costos, la coordinación de las actividades de cada uno de los involucrados, la frecuencia de las reuniones presenciales.

Pues las lidereamos nosotros, pues somos los más interesados ¿verdad? Ponemos reuniones calendario ¿verdad? Ahorita el estándar para nosotros es cada dos semanas; pues nada! Nos vamos ¿eh? vienen aquí! Y aquí vienen a ver, por ejemplo, ahorita que el proyecto está nuevo. A ver, mira, esto es lo que vamos a hacer, este es el *timeline*, pues ahorita estos son los entregables, por lo pronto, un *research*, mira, pues lo que queremos es hacerlo bien, porque luego a la gente se le olvida ¿verdad? de qué fue lo que dijimos hace un año ¿verdad? entonces, pues en esas andamos ahorita ¿verdad? (Ricardo-E4-ci-18).

Más adelante, se agendan reuniones periódicas ya sea con todos los involucrados y las involucradas (representantes de todas las instituciones vinculadas) o sólo con partes del equipo que están directamente relacionado con alguna parte específica del proyecto. Cabe mencionar en este sentido,

que a pesar de que las y los informantes identifican ciertas regularidades, como señala Bruno, investigador del CIATEJ, en cada uno de los proyectos se trabaja con una dinámica particular.

Por ejemplo, como tenemos nosotros, certificado nuestro proceso de proyectos, entonces, lo documentamos mediante minutas ¿sí? Tenemos reuniones, cada vez que el cliente viene o lo visitamos; se levanta una minuta de trabajo, donde ahí se establecen los alcances de la reunión, si habrá alguna modificación al proyecto, a los objetivos o los pagos, por ejemplo, pero ya esos previamente ya quedaron ya en el contrato. O sea, porque ya cuando estamos ejecutando, no cualquier se mete a un, si hubiera algo, se hace un *addendum* ¿no? al contrato o al convenio. Si fuera el caso, pero hay un anexo único en el convenio que es el, digamos, el plan de trabajo. Entonces, cada objetivo está ligado a metas y actividades, entonces, una meta pues es un entregable o a lo mejor el entregable queda en, sabes qué, ya que cumple con dos objetivos, te hago la entrega de un informe ¿no? pero entonces, cada proyecto tiene su dinámica ¿no? porque también el cliente puede no tener tanta disponibilidad de tiempo, hay clientes que sí les encanta venir, entonces, una vez por mes o ya una vez que nos vaya pagando (risas). A veces los pagos nos los piden que los fraccionemos, de acuerdo al entregable ¿no? Entonces, hay veces que quedan cuando ya se termina el entregable, pues oiga ya viene el siguiente pago (Bruno-CPI-inv-18).

Sobre las reuniones periódicas, es interesante destacar que, dada la diversidad de instituciones involucradas, frecuentemente las y los participantes tienen diferentes formaciones disciplinarias, de acuerdo con Sofía de la E2, en estas se promueve un ambiente de discusión que resulta en un espacio de aprendizaje muy enriquecedor, pues les permite –a todos los participantes- intercambiar puntos de vista y trabajar con las distintas perspectivas que aporta el resto del grupo. Así narra su experiencia:

Tenemos sesiones grupales; de hecho, esas sesiones son muy padres! En donde estamos un grupo de veinte personas de diferentes ramas de especialidad, diferentes caras, instituciones o empresa y en realidad, confrontamos los puntos de vista y los alcances ¿no? Es decir, no sé, a la facultad de Ingeniería le tocó presentar sus avances de tal cosa ¿no? Entonces, la facultad de Ciencias pregunta oye, en este proceso tú por qué estás considerando esto porque mira, yo tengo esta salida, esta entrada y no sé, por ahí alguien que esté en la parte mecánica, oye, es que esto no se puede así porque la bomba va a necesitar equis, entonces, se vuelve en realidad muy enriquecedor, es como de las sesiones que más nos gustan a nosotros porque realmente enfrentas y confrontas y sumas el expertise de todos ellos en algo que se va haciendo, súper padre! Y que cumple y supera en muchos casos como las expectativas que tú tenías ¿no? pero, pues eso es la magia de llevar esa sesión ¿no? Porque si los pones a ellos nomás no lo hacen, tienes que estar ahí mediando, poniéndoles en la mesa como qué pasaría si hacemos esto y ahora si hacemos esto otro (Sofía-E2-bt-16).

Del lado de las instituciones vinculadas (IES y CPI), la organización de su propio equipo de trabajo corresponde enteramente a la investigadora o investigador con el que se pacta la vinculación. Son ellos quienes forman su equipo con alumnas y alumnos, otras y otros docentes y/o investigadores ya

sea que sean colaboradores adscritos a su laboratorio o a su grupo de investigación o que lo formen *ex profeso* para un proyecto específico de PEI-PROINNOVA.

En la mayoría de los casos, de hecho por ejemplo, si son doctores los que llevan la investigación, finalmente ellos tienen abajo maestros, estudiantes de maestría que están trabajando junto con ellos y en ocasiones incluso estudiantes de licenciatura se llegan a meter, ya no depende tanto de nosotros, como de las universidades porque cada universidad tiene, pues diferentes maneras organizativas, diferentes, cómo llamarlo, un diferente tejido, entonces, depende de ellos, no tanto de nosotros (Rodrigo-E1-tc-16).

3.4.6 Las gestorías

Un aspecto poco tratado tanto oficialmente como en la literatura sobre vinculación y que inicialmente no habíamos considerado para abordar en las entrevistas es el tema de los gestorías, actividades de asesoría, apoyo y seguimiento a las empresas que buscan solicitar un fondo como el PEI, realizadas por un tercero, regularmente privado. El tema surgió brevemente en las entrevistas, particularmente en el caso de COMIMSA en donde Fernando (CPI-inv-18) y Luis (CPI-inv-18) señalaron que incluso ellos, en el centro, habían hecho tarea de acompañamiento a las empresas, especialmente durante los primeros años de operación del PEI. Más adelante, de manera informal, al terminar la grabación de la entrevista, los investigadores me mostraron (en una pantalla en su oficina) cómo varias empresas privadas ofrecen servicios de asesoría, gestoría y acompañamiento para las empresas que buscan someter proyectos tanto para el PEI¹⁵⁷, como para otras convocatorias del Conacyt. Del lado de la industria, sólo Ricardo toca el tema y señala que en la *E4* las gestorías llegan a emplearse con el objetivo de facilitar los trámites burocráticos que son complejos y que cambian constantemente.

¡Sí! que nos ayuda mucho de, oye, ya metiste la factura y esta no está bien y que el rubro, a este hay que cambiarle el rubro porque la metiste en servicios a terceros y era *whatever* ¿verdad? entonces, ellos nos revisan todo antes de meterlo, antes siquiera de llevarlo al despacho auditor y entonces, más o menos, el tema de la parte técnica, yo nunca me preocupó, la verdad, porque esa ya sé que sí va a salir y aquí tenemos gente muy buena que le da seguimiento y eso no hay bronca, pero donde es muy fácil regarla porque las reglas son muy estrictas y qué bueno que sean estrictas, aunque luego hay abusos de los que comentan, pues no conoces todas las reglas ¿verdad? y pues está complicado saberlas entonces, a veces ahí pues sí nos ayudan ¿verdad? (Ricardo-E4-ci-18).

¹⁵⁷ Por ejemplo, la empresa PRANA México (<https://www.pranamexico.com>) o la empresa CAYSO, asesores financieros (<https://www.cayso.com.mx>).

3.4.7 La experiencia con las evaluaciones

Si bien, como en el caso de las gestorías, el tema de las evaluaciones no fue un tema central en el guion de las primeras entrevistas, en lo subsecuente, tuve que incorporarlo pues durante las conversaciones iniciales apareció como un tema recurrente, especialmente entre las y los miembros de las empresas, quienes se han enfrentado directamente estos procesos.

La idea generalizada sobre los procesos de evaluación es que, quienes están a cargo, no tienen mucha experiencia en el ámbito empresarial y que, en consecuencia, tienden a evaluar los proyectos con criterios academicistas que en ocasiones les impiden comprender en su totalidad los aspectos técnicos o financieros de los proyectos presentados por las empresas. Como comenta Luis de la E5:

Yo me he encontrado de repente, con dos problemitas muy concretos, digo, te lo comento aquí, no sé si sea de tu interés para tu investigación, pero te lo comento igual, en el que de repente, los evaluadores, digo, no necesariamente son de perfil científico de lo que estás trabajando ahí, entonces, eso nos pasó una vez y eso hace que sea complicado o sea, porque hay cosas de que, por ejemplo, te pueden cuestionar y que no tienen sustento técnico realmente, o sea, por qué tú dices, bueno, cómo me estás cuestionando esto, cuando esto es lo que se hace en el mundo (Luis-emp-agro-18).

Esta idea es reafirmada por Antonio, desde su experiencia como evaluador en la que señala que: “Hay que estar atentos a las tendencias, las tendencias son científicas porque dice que en las comisiones evaluadoras no ha visto a gente de empresas, a puros académicos y es un problema importante” (Antonio-E3-farma-18).

En general, las impresiones sobre las experiencias vividas en los procesos de evaluación son similares. Esto es, los miembros de las empresas tienen la sensación de que someten sus proyectos a evaluaciones que realizan personas ajenas a su campo y que frecuentemente no entienden el sentido, la magnitud o la innovación del proyecto que proponen, o simplemente no están al día con las tendencias en el mercado, situación que, desde el campo industrial, se relaciona con la oposición entre el mundo “real” frente y el mundo académico, en el que las investigadoras y los investigadores tienen una limitación determinada por su trayectoria profesional, distante del sector productivo, de sus procesos y de sus problemáticas, como apunta Rodrigo,

La realidad es que finalmente quien lo evalúa es una persona que jamás en su vida ha hecho nada ¿a qué me refiero? y con todo el respeto que me merecen, son personas que se la han pasado en la academia todo el tiempo, entonces no entiende cómo funciona el mundo real allá fuera, donde tienes que enfrentarte a un cliente, donde tienes que enfrentarte a un proveedor, donde tienes que enfrentarte a una aseguradora, no!! (Rodrigo-E1-tc-16).

En este sentido, la preocupación por la falta de recursos de apelación frente a las decisiones de las y los evaluadores¹⁵⁸ de Conacyt es muy frecuente, pues les impide responder a las imprecisiones que pudiesen tener sus proyectos. Ricardo, de la *E4*, recuerda una experiencia en la que las o los evaluadores consideraron que su proyecto era demasiado innovador por lo que los evaluadores le señalaron que su propuesta no era factible pues representaba una forma distinta y novedosa de realizar un proceso. Él mismo señala que, efectivamente, el proyecto era riesgoso pues cuando lo intentaron hacer en la empresa más adelante, no salió como esperaban. Al final ha resultado ser un método que en la actualidad se utiliza, de manera generalizada en la industria.

Uno de los que nos rechazaron, que me acuerdo que estaba yo en desacuerdo, nos decía no, es que eso que ustedes quieren hacer, se hace de esta manera y yo, no, o sea, esa es la manera tradicional de hacerlo, pero nosotros, eso es lo que no quiero hacer!! o sea, le digo, yo lo que estoy proponiendo es hacerlo así porque es nuevo. Ah, pues estoy intentando, a lo mejor no se puede y efectivamente, estaba bien difícil porque luego lo intentamos hacer nosotros por nuestra cuenta y estuvo bien complicado, pero no es imposible y para allá va, nada más que a lo mejor nosotros nos adelantamos cuatro años a la tendencia ¿verdad? ahorita, pues eso que nosotros propusimos hace cuatro años, pues ya más gente lo está intentando y logrando resultados, más o menos ¿verdad? entonces, él quería decir, no, wey, pues es que se están equivocando, esto se hace así. Y yo no, wey (risas) ya sé que así se hace, pero lo que yo propongo es otra cosa, ¿verdad? no le entendió o no le quiso entender (Ricardo-E4-ci-18).

La respuesta que Ricardo obtuvo de los evaluadores del programa es sugerente, pues nos lleva a pensar que es posible que, desde el Conacyt, también se considere el factor de riesgo como un criterio válido para evaluar proyectos de innovación.

3.5 Conclusiones

Como los testimonios presentados en este capítulo, ponen en evidencia, en el marco del PEI-PROINNOVA se ponen en juego capitales, intereses, valores y nociones distintas y distantes, desde el campo científico y desde el industrial. En este sentido, se puede decir que el programa ha generado espacios coyunturales de interacción que obligan a los agentes de ambos campos a buscar estrategias de comunicación, de planeación y de negociación para trabajar en proyectos comunes.

Si bien, como se evidenció con las entrevistas, los miembros de ambos campos perciben la vinculación como provechosa, planteo que esta interacción tiene un componente asimétrico, es decir,

¹⁵⁸ En los documentos con lineamientos oficiales sobre el PEI y sobre el PROINNOVA no se contempla la figura de réplica o apelación. Sólo se reconoce considera, en este tema, una “retroalimentación” que consiste en: “un proceso informativo para aquellas empresas que sometieron propuestas en la Convocatoria y que no fueron beneficiadas con algún apoyo (Conacyt, 2013a:17).

mientras que las empresas no sólo resuelven parte de sus carencias económicas con la inversión a fondo perdido que obtienen del Conacyt, además la “compra” del conocimiento, producido en las IES y CPI, genera un valor agregado para sus productos o servicios. Las y los investigadores han tenido que modificar sus prácticas cotidianas de investigación, en ocasiones con el riesgo de perder capital simbólico, -prestigio- como convencionalmente se entiende en su campo en la actualidad, por ejemplo, con un lugar en el SNI. De hecho, es interesante cómo en los Centros Conacyt con los que trabajé, los criterios de evaluación internos se han ido modificando con el objeto de dar un lugar justo a los trabajos en vinculación, que se han convertido en parte fundamental no sólo de su trabajo profesional, sino que significan una entrada importante de recursos económicos.

En el capítulo se evidencia que las diferencias entre los campos son amplias y se manifiestan en distintos frentes, por ejemplo, en el uso y gestión del tiempo -que aparece como incompatible- y en el valor que le dan al conocimiento científico que se produce en las universidades y centros de investigación. Esto es, del lado de la industria se insiste en que ese conocimiento sólo adquiere valor cuando, por medio de los proyectos vinculados, puede comercializarse y así circular hacia el público.

No obstante, las diferencias, de acuerdo con las y los informantes con base en la experiencia que se va adquiriendo al trabajar con sus contrapartes, se generan estrategias –de ambos lados- que generan espacios de interacción y comunicación fluidas con el objetivo de lograr trabajar en una meta común. Se pasa, como lo señalaron algunos entrevistados, por un proceso de aprendizaje, en el que desde ambos campos se aprende a negociar y a sortear los obstáculos burocráticos, temporales y epistemológicos.

Capítulo 4: De máquinas de esquites a nanosatélites. La innovación en PEI-PROINNOVA, entre los parámetros internacionales y las condiciones materiales

Como ya hemos visto, durante los diez años de operación el PEI llegó a ocupar un lugar muy relevante en la política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en México, en razón de la importancia que le ha otorgado al financiamiento al sector productivo, del fomento al trabajo vinculado con IES y CPI y a los procesos de *innovación tecnológica*, que ha priorizado a grado tal que, de hecho, le han dado su nombre de uso común. Recordemos que PEI (Programa de Estímulos a la Innovación) no es su nombre oficial¹⁵⁹. En este sentido, en 2013, a cuatro años de su implementación, Luis Torreblanca, entonces encargado de la Dirección Adjunta de Desarrollo Tecnológico e Innovación, señalaba que el PEI “se había convertido en el principal instrumento del Conacyt para mejorar la capacidad de innovación en México” (Trelles, 2013:6). Cinco años después, en uno de los últimos informes que presentó el Conacyt sobre el programa, se señalaba que: “vale la pena enfatizar que las alianzas público-privadas como las que impulsó el PEI, y que ha sido la mayor de su clase en la historia del país, son cruciales para que México cierre la brecha con las naciones más desarrolladas en materia de innovación (Conacyt, 2018:13).

El PEI ha puesto, como nunca antes, a las empresas privadas en el centro de una política de CyT, pues les ha considerado los agentes centrales de los procesos de “innovación”, que en interacción con el campo científico, movilizan la “cadena educación-ciencia-tecnología-innovación” que el Conacyt busca impulsar como mecanismo para incorporar a México en la Economía del Conocimiento, que coloca a los procesos generación de Ciencia, Tecnología e Innovación como importantes indicadores de desarrollo económico.

Pero ¿de qué hablamos cuando hablamos de innovación? Pese a que en la actualidad, el uso cotidiano del concepto ‘innovación’ no sólo está en boga en el discurso cotidiano dentro y fuera de la academia, sino que se ha convertido en uno de los principales indicadores internacionales sobre avances en ciencia y tecnología, en términos prácticos, lograr una definición consensuada resulta complejo. Además, si en lugar de problematizar el término, partimos de una definición preconcebida del concepto, corremos el riesgo de buscar comparar lo logrado con el PEI con los rasgos ideales planteados desde modelos teóricos sobre lo que debe ser una innovación y, aunque quizás de manera involuntaria, establecer juicios de valor. No es una tarea fácil, toda vez que existe una vastísima producción –a nivel nacional e internacional- sobre las características de eso que llamamos, ‘innovar’

¹⁵⁹ El nombre oficial del programa es: Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación.

que nos invitan una y otra vez a buscar diferencias y semejanzas, a mirar con ojos evaluadores, propios de nuestro tiempo. En este sentido, busco distanciarme de la paradoja que está implicada en la coyuntura de las definiciones más usuales del concepto, en las que se pueden identificar tanto coincidencias, como contradicciones entre lo que pasa en la práctica cotidiana y, por ejemplo, lo que se considera ‘innovación’ desde organismos internacionales como la OECD y otros parámetros utilizados en comparaciones internacionales. Ese amplio margen y ambigüedad entre la práctica y las definiciones hace aparecer el caso de México como sistemáticamente deficiente en materia de innovación.

En este sentido, vale la pena traer a cuenta los esfuerzos que organismos internacionales, como la OECD, han realizado, desde la década de los años 60 por homologar los criterios para definir, medir y evaluar las actividades de ciencia y tecnología alrededor del mundo. Por ejemplo, el *Manual de Frascati* que, desde su primera edición en 1963, ha servido como un instrumento para establecer parámetros de recopilación de datos entre los países miembros –aunque también de los no miembros– para medir y reportar las actividades de ciencia y tecnología a nivel nacional para luego hacer comparaciones homogéneas a nivel internacional. Por otro lado, también de la OECD, el *Manual de Oslo*, publicado por primera vez en 1992, tiene el propósito de proveer a los diferentes países de herramientas de medición específicamente sobre los procesos de innovación. No está de más señalar en este punto, que este manual se creó con base en cuestionarios sobre innovación que se realizaron exclusivamente en países europeos¹⁶⁰.

Con todo, a la fecha, no hay una definición plenamente consensuada sobre qué es innovación (OECD, 2015; Godin, 2002; Unger, 2011; Cirera & Maloney, 2017 y Dutrénit, 2009. De hecho, en una publicación reciente del Banco Mundial sobre innovación, se señala “one important problem in the study of innovation is the lack of clarity and consensus on what “innovation” means. Innovation means different things to different people”¹⁶¹ (Cirera & Maloney, 2017:2).

Si bien, como ya mencioné, no busco plantear un análisis plenamente apegado a las perspectivas teóricas-modélicas, estas han contribuido a mi reflexión sobre los procesos de innovación en el marco del PEI-PROINNOVA. Así, de los enfoques teóricos más utilizados sobre innovación, retomo cuatro elementos que, desde la literatura, son poco controvertidos: el primero, es su cualidad de novedad, que puede involucrar desde nuevos productos, diseños o procesos Kline & Ronseberg (2010) y Cirera & Maloney (2017), hasta productos o procesos ya existentes, con alguna modificación en su desempeño (OECD, 2015). El segundo, es identificar a las unidades productivas,

¹⁶⁰ Los países en los que se realizaron estas encuestas fueron: Bélgica, Dinamarca, Francia, Alemania, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, los Países Bajos, Noruega, Portugal, España y el Reino Unido (Mortensen & Bloch, 2005:7).

¹⁶¹ Un problema importante en el estudio de la innovación es la falta de claridad y consenso en lo que “innovación” significa. Innovación significa cosas diferentes para personas diferentes (Traducción propia).

es decir, a las empresas, como los *loci* de las innovaciones (Dagninto *et al.*, 2013). El tercero es su carácter interactivo, es decir, que involucra a actores de diferentes campos, de ahí la importancia de la vinculación con instituciones como IES y CPI y de la organización de los Sistemas Nacionales de Innovación Johnson y Lundvall, (1994), Lundvall & Borrás, (2005) y Dutrénit (2007); y finalmente, el cuarto elemento tiene que ver con la capacidad que los productos y procesos nuevos o mejorados tengan para incorporarse al mercado y ser comercializados, Cimoli (2000), OECD en Mungaray *et al.*, (2013), Trelles (2013) y OECD, (2015).

Inmerso en el contexto de estas discusiones, el propósito de este capítulo es reflexionar sobre cómo, en la articulación que se genera en el caso del PEI-PROINNOVA entre la industria, la academia y el Estado -por medio del Conacyt- opera (y subyace) una noción de innovación. Como veremos, en el marco del PEI, el concepto de ‘innovación’ opera entre definiciones poco precisas –incluso, inexistentes- y criterios de evaluación ambiguos. En este sentido, parto de considerar que tanto las condiciones materiales del campo industrial en México, como las necesidades del campo científico, generan procesos particulares y poco equiparables con los parámetros y resultados de las experiencias en los países desde los que se establece la agenda para nombrar y determinar las características de los procesos ‘exitosos’.

Considero, en este sentido, que la perspectiva local que nos da el análisis de un caso como el de PEI-PROINNOVA, resulta muy útil porque da cuenta de cómo las y los involucrados (del campo científico y del campo industrial) movilizan el concepto de innovación, es decir, nos da pistas sobre cómo si bien desde ambos campos se parte de parámetros comunes basados, en buena medida, en las nociones teóricas canónicas, pero que en la práctica y al ponerse en juego las condiciones materiales de ambos campos, adquieren características particulares.

El capítulo está compuesto por dos fuentes principales, por un lado, el *corpus* de fichas públicas que han sido una fuente enriquecedora porque en ellas se pone de manifiesto lo que las empresas beneficiadas presentan al Conacyt a manera de conclusión del proyecto financiado y que abarca desde los objetivos, -a veces- una descripción del proceso de ejecución, los impactos y los resultados de los proyectos financiados por PEI-PROINNOVA. Por otro lado, las reflexiones de las y los informantes sobre el concepto “innovación”, así como su experiencia personal en los proyectos vinculados en el marco del programa.

En este capítulo, inspirada en el trabajo de Arjun Appadurai (2016) sobre el concepto de mercancía, planteo cómo en el contexto de la vinculación entre la industria y la academia, específicamente alrededor de la cualidad comercializable de las innovaciones, el conocimiento que se produce en las universidades y centros públicos de investigación adquiere características de

mercancía, cuyo valor económico, como veremos en el capítulo, se negocia y se intercambia en la coyuntura de los proyectos del PEI-PROINNOVA.

4.1 La noción de innovación en el marco de PEI-PROINNOVA

Si bien en los lineamientos oficiales del PEI (convocatorias y términos de referencia), que corresponden al periodo analizado, de 2009 a 2015, no se plantea, de manera explícita, una definición de innovación con la que el programa opera, sí es posible hallar pistas sobre lo que, institucionalmente, se espera de los proyectos de ‘innovación’ que someten las empresas. Por ejemplo, dos de los “objetivos específicos” presentes en todas las convocatorias señalan: 1) “generar nuevos productos, procesos y servicios de alto valor agregado y contribuir a la competitividad de las empresas” y 2) “contribuir a la generación de propiedad intelectual” (Conacyt, 2009a:2). Además, en los criterios de evaluación plasmados en los documentos “Términos de Referencia” de entre 2009 y 2011, se identifica en el rubro “Calidad de la propuesta” a la “relevancia y contenido innovador”, que ha sido evaluado con la siguiente pregunta: *¿Tiene la propuesta un contenido innovador en cuanto a la generación y aplicación del conocimiento más allá del estado del arte susceptible de ser protegida y de generar ventajas competitivas?* (Conacyt, 2009b: 6). Más adelante, entre 2012 y 2014¹⁶², estos criterios cambiaron a: “oportunidad de negocio, pertinencia dentro de la estrategia de la empresa proponente, relevancia y contenido innovador, congruencia de los entregables, tanto intermedios como finales y metodología” (Conacyt, 2013:10).

Como se puede ver en los fragmentos anteriores a pesar de que, en estos documentos, aparece sistemáticamente la palabra “innovador”, esta no está acompañada de una definición concreta sobre lo que desde el Conacyt se considera como “innovación”. Sin embargo, es posible identificar algunas características recurrentes que se atribuyen al concepto como la cualidad de ‘novedoso’ de los productos o procesos, la generación de Propiedad Intelectual y las ventajas competitivas que una innovación acarrearía a las empresas.

4.1.2 “El objetivo de las innovaciones es ganar dinero”

Entre las y los entrevistados, tanto del campo industrial, como del académico, hay cierto acuerdo al momento de definir qué es una innovación. Resalta que una de las características más frecuentemente identificada sobre lo que define a las innovaciones es la relación que estas “deberían” tener con el mercado, es decir, con la posibilidad de ser comercializadas. Las y los informantes sostienen que sólo se puede hablar de una innovación cuando las mejoras de un proceso o de un producto generan

¹⁶² En 2013 y 2014, estos criterios no aparecen como tal ni en las convocatorias ni en el documento de Términos de Referencia. Sin embargo, en el documento “Guía del evaluador”, los criterios son los mismos que en los Términos de Referencia de 2012.

utilidades para la empresa, es decir, que las innovaciones deberían necesariamente reflejarse en una ganancia económica.

Más aún, es interesante cómo el aspecto comercializable de la innovación se coloca por encima de los aportes novedosos que pueda tener el producto o proceso. Las y los informantes afirman, en este sentido, que en los casos en los que se realizan aportaciones o mejoras técnicamente importantes, estas no pueden considerarse innovaciones si no son exitosas en el mercado. Cinthia, de la OTT del Tec de Monterrey, lo expresa de la siguiente forma, al apuntar que una innovación “resuelve, realmente tiene uso en el mercado, o sea, innovación es tecnología en un mercado. No hay mercado, no es innovador” (Cinthia-IESpri-vinc-18). En este mismo sentido, Adrián, de COMIMSA, señala: “si no le hace ganar dinero (a la empresa) es que no, o sea, ese es el objeto de la innovación, ganar dinero” (Adrián-CPI-vinc-18). Para sumar a este argumento, el siguiente extracto de conversación con los miembros de la OTT del ITESM expresa, de manera muy clara, que ocurre una innovación sólo cuando se lleva al mercado.

M₁₆₃: Si alguien hace un mecanismo diferente, o sea, encuentra un mecanismo diferente de un fármaco ¿no? pero no lo lleva al mercado, ¿entonces eso no es innovación?

C: No, eso es *high technology*, bien padre y súper fresa y ya (Cinthia-IESpri-vinc-18).

T: para pegarlo en el refri (Tatiana-IESpri-vinc-18).

En otras palabras, en concordancia con las definiciones clásicas, para las y los involucrados en los proyectos PEI-PROINNOVA lo que distingue a las innovaciones de otro tipo de desarrollos tecnológicos es la posibilidad de incorporarlos al mercado de manera exitosa. Así, para Alonso de la E2, la innovación es la capacidad de que un producto científico tenga éxito en el mercado y es esto, lo que evita que el conocimiento que se produce en el ámbito académico permanezca inmóvil en el nivel documental, es decir que circule.

La innovación es una invención que tiene éxito en el mercado ¿no? entonces, realmente, creo que ahí está la clave, o sea que creo que en la innovación es donde estaría el éxito de un producto científico porque si no, seguiría siendo una invención, un *paper*, una tesis, un lo que sea (Alonso-E2-bt-16).

No obstante la importancia que se le otorga a las ganancias implicadas en la comercialización directa de las ‘innovaciones’, tanto las y los informantes, como lo reportado en las fichas públicas, apuntan que las ganancias económicas de las innovaciones también pueden provenir de fuentes indirectas, por

¹⁶³ La M corresponde a mi intervención como entrevistadora.

ejemplo, de mejoras en los procesos en el interior de la empresa que representen un ahorro en el uso insumos de papel, de combustible o de energía.

4.1.3 ¿De quién es el conocimiento que se genera en los proyectos financiados por PEI-PROINNOVA? Conflictos y negociación de la propiedad intelectual

De los resultados que se obtienen de las vinculaciones en el marco de PEI-PROINNOVA, la producción de conocimiento sujeto al registro de alguna figura de propiedad intelectual (PI) es particularmente interesante porque plantea un dilema sobre la relación entre lo público y lo privado *¿A quién pertenece el conocimiento que se produce en la vinculación industria-academia-gobierno? ¿A la empresa que propone el proyecto? ¿A las instituciones que aportaron su conocimiento de expertos? ¿Al Estado que aportó una buena parte del capital?* De acuerdo con las y los informantes, en la práctica, estas disyuntivas generan fuertes tensiones, pues desde ambos campos¹⁶⁴ se reclama la propiedad del conocimiento, sujeto a constituir una figura de propiedad intelectual y por lo tanto, de comercialización. Como veremos, estas tensiones no se presentan cuando se trata de divulgar los resultados del proyecto, por medios académicos - publicación de artículos científicos o ponencias en congresos- en los que si bien se protege la secrecía de la figura que está sujeta a propiedad intelectual, se comparte la autoría entre los miembros de ambos campos sin mayor problema.

En este sentido, las entrevistas dan cuenta de cómo el mismo conocimiento -el que se genera en los proyectos del PEI-PROINNOVA- tiene implicaciones distintas según el rumbo que siga, es decir, mientras se convierte en ‘capital inmaterial’ como le denomina Piketty (2014) a las figuras de propiedad intelectual, este adquiere un valor económico, sujeto a ser negociado y disputado, mientras que cuando su curso lo lleva a publicarse como artículo científico o ponencia, este deja de tener las implicaciones comerciales. Sin embargo, como también veremos, la publicación de artículos es aún más infrecuente que las solicitudes de registro de propiedad intelectual.

Con base en los casos aquí analizados, se puede decir que si bien las tensiones para decidir sobre la propiedad intelectual, resultado de los proyectos vinculados son muy frecuentes, de manera general, las negociaciones terminan por favorecer a las IES o CPI. La discusión más importante está relacionada con el origen del capital que financia el proyecto. Veamos el testimonio de Ricardo –de la E4- quien está convencido de que dado que el financiamiento público del Conacyt se otorga a la

¹⁶⁴ En las negociaciones, de acuerdo con los lineamientos del PEI, el gobierno no tiene derechos sobre las figuras de propiedad intelectual que resulten de los proyectos vinculados, a menos de que exista un interés de Estado debidamente justificado, (Conacyt, 2009a, 2015).

empresa, la figura de propiedad intelectual debería pertenecer a la empresa. En su opinión, la naturaleza de las actividades que realizan las y los investigadores de las IES y CPIs en el marco de los proyectos financiados por el PEI-PROINNOVA, no debería tener repercusiones sobre la propiedad intelectual de sus resultados.

El tema de propiedad intelectual siempre es un rollo y les digo yo, para qué te la quieres quedar si de todos modos, la probabilidad de que generemos algo es baja, o sea, no es fácil! ¿Verdad? Generar una patente y le digo, vamos a ver qué sale y si sale, tú para qué la quieres ¿verdad? O sea, yo te estoy invitando al proyecto, como que no me parece correcto que la universidad, que la propiedad intelectual sea de las cosas que tú generas, pero si yo te estoy invitando a este proyecto, pues como si yo estuviera contratando unos servicios, así lo entiendo yo. Bueno, o a lo mejor lo tengo mal entendido, pero la razón por la que el Conacyt nos a nosotros el dinero y no a la universidad, es un apoyo a la empresa! para que vaya y contrate una universidad y que lo apoye en un desarrollo, entonces, por qué el desarrollo va a ser de la universidad? Espérame, pues yo soy el que te está pagando (*risas*) (Ricardo-E4-ci-18).

La idea que subyace al argumento de Ricardo es que el proceso de vinculación es una forma de contratación de servicios por los que pagan y que esto debería de darle el derecho a la empresa a conservar la propiedad intelectual dado que el apoyo financiero que reciben de Conacyt se les ha otorgado a ellos como empresa.

Entonces, si yo te contrato a ti con mi dinero! Porque el dinero del Conacyt, en teoría me lo está dando a mí, es de alguna manera un apoyo. Entonces, espérame, wey! Cómo te voy a contratar para que luego generes algo que es tuyo! O sea, es una ridiculez, ¿verdad? (Ricardo-E4-ci-18).

Rodrigo de la *El* coincide plenamente con la idea de Ricardo, en su caso, argumenta que la propiedad intelectual pertenece a quien “pone el dinero”, aunque no incorpora en esta ecuación el hecho de que parte importante del dinero proviene de financiamientos públicos. A la pregunta expresa ¿a quién pertenece la propiedad intelectual producto de estas vinculaciones? Responde: “Sí, es algo que siempre tiene que quedar claro, la empresa o bueno, quien pone el dinero es el que debe de quedar como dueño de la patente, porque para eso está la empresa, para generar dinero (Rodrigo-E1-tc-17).

Por el contrario, Rocío, de la OTT del ITESM señala que esta noción –plasmada en los testimonios pasados- es una *misconception*¹⁶⁵, pues, desde su perspectiva, la propiedad intelectual debería pertenecer a quien haya aportado más, en términos de ideas y conocimientos. La frase de Cinthia es muy ilustrativa en este sentido: “El principio de orden debe ser así, quién metió cerebro, entonces, eso es de tu propiedad”. Sin embargo, señala que en ocasiones, la negociación no favorece

¹⁶⁵ Idea equivocada

este principio: “pero la realidad de las cosas, si así se negoció, pues así se negoció” (Cinthia-IESpvinc-18).

En este mismo sentido, Yei del CIQA, cuestiona las posturas de los miembros de las empresas, pues señala que si bien, la empresa es la que administra el financiamiento, el origen público del mismo debe influir en la distribución de la propiedad intelectual. Además, plantea que no en todos los casos vale la pena obtener una patente y finalmente, este tema siempre está sujeto a negociaciones específicas para cada cliente.

Sí, eso podría decir la empresa, pero pues sabemos que no es cierto ¿verdad? Porque realmente el dinero no es de él, el dinero se lo están dando para hacer una vinculación, el dinero se lo están proporcionando Conacyt y sí, él va a poner una parte; ah, bueno! que sea dueño de esa parte; o sea, sí es dueño de esa parte, entonces, es un poco estira y afloja, tampoco los asustamos. Hay cosas que no tiene caso que patenten, ni las patentan ¿verdad? entonces, es un poquito más relativo. Hay que atender a cada cliente individual (Yei-CPI-inv-18).

Guillermo concuerda con este razonamiento y agrega que el hecho de que el porcentaje de apoyo del Conacyt sea mayoritario, debería tener implicaciones sobre la adjudicación de la propiedad intelectual. Comenta: “es que si es un proyecto de innovación, el dinero, un porcentaje muy grande viene de Conacyt, la empresa va a poner una partecita, pero la parte más grande viene del Conacyt; entonces, no es dinero de la empresa, que no te vengan con eso y cuando les dices, como que no les gusta mucho” (Guillermo-CPI-inv-18).

Por otro lado, los informantes de Centros Públicos de Investigación, Bruno, Guillermo y Fernando reconocen claramente la existencia de un conflicto a la hora de negociar. El hecho de que frecuentemente, los CPI se queden con la propiedad intelectual se debe a que las y los investigadores involucrados han aprendido a negociar y a defender el trabajo que hacen en estas vinculaciones. En los tres casos señalan que en un principio –cuando comenzaron a trabajar en vinculación- tuvieron problemas para negociar a favor de la institución, pero que la experiencia adquirida con el tiempo les ha ido dando herramientas para hacerlo. De acuerdo con Bruno, en CIATEJ estas experiencias les han llevado a generar políticas institucionales sobre propiedad intelectual en relación con los proyectos PEI, porque como afirma, esta discusión involucra también a las y los estudiantes y a sus trabajos de tesis, que en muchos casos deben proteger la información confidencial que se genera.

Nosotros tenemos unas políticas de PEI, de propiedad industrial que la platicamos con el cliente, o sea, no sabemos si esto que vamos a desarrollar, que es como compromiso de tu objetivo, pero que vas a ir salir ahí, que no es un compromiso, digo, esta patente o este secreto industrial o esta tesis de maestría o doctorado ¿no? entonces, son digamos que indicadores que a veces se comprometen de un inicio o a veces, van

saliendo sobre la marcha y conforme ya se vaya avanzado, pues ya se negocia, de quién va a tener el derecho de la PEI ¿sí? ahora sí, sí eso implica una tesis, pues hay formas, o sea, nuestro comité académico permite este, que no se publique toda la tesis, pero que permita al estudiante graduarse, solamente va a conocer el trabajo el comité académico, pero no sale a biblioteca el trabajo completo (Bruno-CPI-inv-18).

En general, las estrategias de negociación sobre la titularidad de las figuras de propiedad intelectual, desde los CPI están basadas, por un lado en la idea de “ganar-ganar”, de “defender la camiseta de la institución” y por otro, en presionar –en la medida de lo posible- a las empresas para que cedan los derechos sobre la PI. Bruno de CIATEJ, explica cómo, cuando la empresa manifiesta la intención de obtener la titularidad la PI, los investigadores del centro han llegado a condicionar su grado de su participación en el proyecto, con el objeto de conseguir una mejor negociación en la que obtengan por lo menos, la cotitularidad de la PI.

No es fácil, nosotros tenemos una regla de ganar-ganar ¿sí? porque hemos aprendido y hemos, o sea, hay veces que la negociación se pone difícil ¿no? Hay veces que el cliente nos dice sabes qué, yo no quiero pagarte regalías, entonces, cóbrame en un principio lo que tú consideres de PEI, dice, no quiero que después me salgas con que quieres tanto de la patente que salió. Bueno, entonces, no me esfuerzo en que salga una patente, o sea, pues, allá tú. No, pero, Ah, bueno, entonces, porque se supone que yo soy el inventor ¿no? Sí, eso no me vas a quitar ese derecho, como investigador, a aparecer como inventor de la patente, pero o sea, si tú te crees capaz de presentar con esta redacción que te estoy entregando del reporte al IMPI, de armar la patente, entonces, nosotros tenemos toda un área de expertos en, en armar, redactar bien la patente, llevar al IMPI y dar todo el seguimiento y es ahí donde dice, bueno, está bien, pues, te la dejo a ti o 50-50 ¿no? ¿sí? y hay empresas que sí, cuando ya han pasado experiencias de que dicen, no, no, no! Cóbrame todo ¿sí? y yo me encargo; yo tengo mi grupo, pero hay otros que sí son, porque finalmente saben que nosotros de ese recurso que vamos a tener, pues excedente de ese cobro, lo vamos a reinvertir, pues, en equipamiento para beneficio de ellos (Bruno-CPI-inv-18).

Guillermo cuenta también una experiencia en la que se ejerce presión sobre las empresas. Esta consiste en plantear a la empresa la cesión de la PI bajo la condición de que deberán solicitarla sin contar con el conocimiento preexistente que aporta CIQA al proyecto. En este sentido, desde el Centro, se informa a la empresa que sin el conocimiento generado en el centro, el resultado (producto o proceso) del proyecto, no tendrá muchas posibilidades de lograr una patente –o alguna figura de propiedad intelectual-, pues el aporte del centro es sustancial para que el proyecto tenga resultados innovadores.

Incluso podemos decir ok, lo que se genere del proyecto es tuyo empresa, pero el conocimiento preexistente es mío ¿verdad? como institución entonces, se hace un anexo donde dice, mira, esto ya lo sé, esto ya es

conocido; de aquí lo que salga, es tuyo y muchas veces no queda nada. No, es que en serio, o sea, sí, yo le decía ahora que empecé a trabajar con un cliente que te digo, que tengo trabajando desde 2012 y le digo, ok, yo los conozco y los entiendo, pero, ahorita estoy con la camiseta de CIQA entonces, si no llegamos a un buen acuerdo, no hay problema, la patente es tuya o el producto, la propiedad intelectual es tuya, pero entonces, yo te voy a poner una lista de cuál es mi conocimiento preexistente y eso va a quedar fuera, qué es lo que va a pasar, que lo que quede de aquí es muy poquito y probablemente no lo puedes proteger; entonces, podemos tener una buena negociación o podemos tener una mala negociación, el proyecto no se va a caer ¿quieres que diga que es tuyo? Está bien, yo te digo lo que es mío y de ahí lo que salga es tuyo y así quedó al final, sí quedó compartida. ¿Verdad? pero, aún así, la parte del conocimiento preexistente es de CIQA entonces ¿no? Hay muchas formas de negociar, te digo, como que se va desarrollando así cierta habilidad para eso (Guillermo-CPI-inv-18).

Es interesante que, en todos estos casos, las y los investigadores de los CPI destacan que las estrategias que usan actualmente para negociar la titularidad de la PI han sido resultado de la experiencia que han acumulado con la ejecución de varios proyectos vinculados. El caso de Guillermo en COMIMSA muestra este punto, porque narra cómo en alguna de sus primeras experiencias les “novatearon”, porque la empresa –al obtener la titularidad de la PI- les impidió utilizar una técnica que se desarrolló en el marco de un proyecto de PEI.

La primera opción es que nosotros seamos los propietarios e insisto, dependiendo de la empresa, hay empresas donde dicen, no es mío, digo, no, espérate! Tú me dices qué quieres, pero yo tengo que saber cómo hacerlo, entonces, en ese sentido, más bien, yo lo hago, son mis derechos y te los voy a ceder a ti, entonces, es un ejercicio que también lo hemos ido aprendiendo, o sea, sí nos llegaron a novatear. En una que nos dicen ya no puedes usar más esta técnica ¡ah, caray! Y fueron de las primeras, verdad, Adrián? Y entonces, pues total, tú me pagaste y es tuyo, pero hemos ido aprendiendo y bajo esa primicia de que tú me dices qué quieres, pero no me estás diciendo cómo hacerlo y como aquí se trata de cómo hacerlo, es mi conocimiento, entonces, con mucho gusto, te lo cedo porque tú me estás pagando por algo, pero no me limita a que yo posteriormente, eso yo lo pueda ofrecer (como) un servicio a alguien más (Fernando-CPI-vinc-18).

Finalmente, llama la atención que a pesar de que existe una política institucional de “ganar-ganar” en los centros de investigación, las y los involucrados en los proyectos tienen claro que cuando los Centros de Investigación no intervengan con aportaciones de conocimiento, no existe tal conflicto, pues en este caso, la propiedad intelectual pertenece claramente a la empresa.

En el tema de propiedad intelectual cuando llegan ya los productos, como productos, realizados, normalmente se consideran que pueden ser de la misma industria, porque nada más va a ser para caracterización, pero cuando hay algún tipo de desarrollo y que la innovación pudiera ser de

CIQA, entonces, hay una oficina de transferencia que es la que empieza a estira y afloja, estira y afloja para la propiedad intelectual, pero todo queda en un convenio y en ese convenio se establecen, del inicio del proyecto, ya cuando se aceptó, se establece qué tanto se puede ceder y qué o no se puede ceder ¿verdad? pero queda por escrito desde el principio (Yei-CPI-inv-18).

4.1.3.1 El conocimiento que sí se comparte, las publicaciones científicas

Contrario a las tensiones que surgen de la negociación de la propiedad intelectual, con implicaciones económicas, cuando se trata de publicaciones científicas, parece no haber ningún problema por parte de la industria en que las y los investigadores de IES o CPI publiquen los resultados (con y sin ellos como coautores) de los proyectos financiados por PEI-PROINNOVA, siempre con la precaución de no revelar la parte sensible y confidencial de las investigaciones. Rodrigo, señala, en este sentido:

Cuando las personas involucradas han querido utilizar los resultados para sus investigaciones o sus publicaciones o sus tesis, siempre ha sido con respeto a los convenios y más allá de eso, nos han contactado, al menos en nuestro caso, antes de que lo publiquen, o antes inclusive de que comiencen con el desarrollo de la tesis, por ejemplo, para asegurar que no haya ese tipo de conflictos. Se lo hacemos saber a las personas desde el principio que comenzamos a trabajar, saben cuáles son las áreas sensibles y aquellas otras áreas en las que cada uno de ellos ha estado trabajando, bueno, ellos son perfectamente libres de hablar de eso (Rodrigo-E1-tc-17).

4.1.4 Las otras aristas de la innovación

Como hemos visto, hay cierto consenso en definir a las innovaciones como procesos que derivan necesariamente en ganancias económicas, sin embargo, hay posiciones menos abocadas al tema de la comercialización. Por ejemplo, Yei del CIQA, reconoce que si bien la innovación tiene un filo económico, coincide con su colega Guillermo en señalar que además, una innovación debe aportar a los procesos o productos, cualidades novedosas resultado de un desarrollo tecnológico que pueden manifestarse no sólo en ganancias económicas, sino también beneficios sociales o administrativos.

Innovación es aquello que tú puedas definir como una mejora, ya sea en un proceso, pero no es una mejora que muchas veces pudiera ser tangible, innovación es todo aquello que podamos tener algo más de lo que ya tenemos, un paso más que nos pueda dar algún tipo de beneficio, tanto económico, como social, como de algún tipo, pero que un tipo de beneficio, es decir, si yo veo este, una pluma como esta (toma una pluma de su escritorio); yo quisiera tener esta pluma para una persona, que la usara una persona que es invidente. Ah, qué es lo que voy a hacer, ah! O sea, le voy a poner un sensor para que, en lugar de que se lastime sus dedos, pueda leer y eso se me acaba de ocurrir, y esa pluma pueda leer lo que viene siendo la escritura en Braille, eso es una innovación ¿sí? una mejora de la pluma sería cambiarle el color, una mejora de esas, pero esa no es una innovación, sino todo aquello que lleve un desarrollo y por supuesto

que lleve la inventiva para obtener un beneficio tanto económico, como social, como administrativo, no sé ¿ajá? (Yei-CPI-inv-18).

4.2 ¿Se puede medir la innovación?

Como vimos, hay algunas características que, en el contexto del PEI-PROINNOVA se asocian sistemáticamente al concepto de innovación, como la cualidad de novedad y su potencial de comercialización, sin embargo, queda todavía una interrogante sobre cómo podríamos saber, de manera concreta si existe una innovación. Los autores que se han interesado en determinar qué es y cuándo se genera una innovación también se han preguntado por la posibilidad de medirla, de estas discusiones, recojo cuatro de los criterios que considero más relevantes: a) la generación de nuevos productos, métodos, diseños o servicios (Trelles, 2012 y Cirera & Maloney, 2017), b) el aumento de la productividad de la empresa (Pastor *et al.*, 2015), c) el incremento en las ventas (Mortensen & Bloch, 2005), c) la cantidad de empleos que se generan a partir de las innovaciones (Manual de Oslo y Pastor *et al.*, 2015.) y d) la generación de patentes (Cimoli & Dosi, 1994; Walsh, 1998 y OECD, 2009).

He encontrado que para acercarnos de forma concreta a lo que se entiende por innovación en el marco del PEI-PROINNOVA, es útil mirar a las descripciones, datos y resultados de los proyectos reportados en las fichas públicas del Programa. Y es que a pesar de su heterogeneidad y de la ambigua sistematización de la información contenida, estas nos dan pistas para conocer qué entienden las empresas por innovación, así como los efectos que sus proyectos tienen tanto en la empresa, como fuera de ella.

Sobre los criterios de evaluación, es relevante señalar que si bien la DADTI (Dirección Adjunta de Desarrollo Tecnológico e Innovación) del Conacyt establece en los lineamientos de PEI, en el artículo 60¹⁶⁶, que los indicadores de desempeño del Programa deben reportarse anualmente, esto no se cumple a cabalidad. Los indicadores contemplados en este documento son: el número de trámites de registro de Propiedad Intelectual, el Índice de Producción Tecnológica e Innovación de las empresas (nuevos productos, procesos o servicios), el monto de inversión privada, el número de empleos generados y el porcentaje de cobertura (Conacyt, 2011:12). Idealmente, estos indicadores deberían reportarse sistemáticamente en las fichas públicas –hechas por las empresas- y publicadas por el propio Conacyt. Sin embargo, este último no cuenta con parte importante de esta información argumentando que no es obligatorio comunicarlo. Así, cuando solicité esta información, no disponible públicamente en su sitio oficial, por los mecanismos de transparencia, su respuesta fue: “Respecto al

¹⁶⁶ En el punto 6.1 que corresponde a “Evaluación interna”.

número de trámites de registro de propiedad intelectual, índice de producción tecnológica y el número de nuevos empleos, le comento que no se cuenta con esa información toda vez que para el PEI no es requisito señalarlo”¹⁶⁷. Esta respuesta contradice –o por lo menos pone en duda– las cifras que se presentaron en el último informe “Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación. Resultados y casos de Éxito, Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología” presentado por el Conacyt en 2018, en el que se presentan resultados cuantitativos sobre cada uno de estos rubros. Por ejemplo, se indica que como resultado de los proyectos PEI, se generaron 4,716 registros de propiedad intelectual, entre solicitudes de patentes, derechos de autor, modelos de utilidad y otros y 20,955 empleos (Conacyt, 2018:251). Es importante señalar que no queda claro cómo se obtuvieron esas cifras, pues como veremos a continuación, la heterogeneidad con la que se reportan los resultados en las Fichas Públicas, además de que debido a que el tiempo que se requiere, por ejemplo, para someter y obtener la propiedad intelectual, es prácticamente imposible medirlo adecuadamente en un año.

4.2.1 Resultados de las innovaciones, de pequeñas mejoras a innovaciones disruptivas

Sobre la cualidad ‘novedosa’ de las innovaciones, de acuerdo a las definiciones de tradicionales, como la de Kline & Rosenberg (2010) y las de la OECD, planteadas en los manuales de Oslo (2005) y de Frascati (2015), la magnitud de la novedad o de la mejora de una innovación puede encontrarse a nivel micro, innovación incremental, es decir, que sea sólo nueva para la empresa, hasta el nivel macro, que signifique una novedad a nivel mundial, una innovación disruptiva. Si tomamos estas definiciones, como veremos, la distancia conceptual que existe entre los niveles micro y macro de las innovaciones tiene implicaciones serias para las empresas en países como México. Dadas las condiciones materiales de las empresas en México, que frecuentemente carecen de infraestructura para el desarrollo de tecnología, la posibilidad de conseguir patentes internacionales es reducida, por lo que, bajo esta perspectiva, a pesar de que se llevan a cabo procesos de innovación con impactos para la empresa, para la localidad o para la región, estos no se verían reflejados en uno de los indicadores por excelencia de la innovación, las patentes.

En este sentido, como podremos constatar con las fichas públicas analizadas más adelante, en los proyectos financiados por el PEI-PROINNOVA, las innovaciones comprenden desde pequeñas mejoras que representen cambios mínimos en un producto o proceso, ahorros en el desempeño de la empresa por ejemplo, sobre la reducción de desperdicio de materiales o combustibles, hasta

¹⁶⁷ Respuesta la solicitud de acceso a la información con fecha 24 de mayo de 2018 en la que solicité, con base en los lineamientos del programa, los datos sobre número de empleos y número de trámites de registro de propiedad.

innovaciones que cambien paradigmas, como en el caso hipotético del celular con teletransportación que Antonio cuenta en su entrevista:

Es muy ambigua la palabra (innovación) y va desde algo completamente nuevo hasta una mejora sencilla que facilite el quehacer diario, que puede facilitar mucho o puede salvar una compañía que esté tirando mucho material, se hace una modificación, se disminuye todo eso, nunca inventé nada nuevo, eso es innovación. O bien descubrí un celular que me lleva volando a mi casa (Antonio-E3-farm-18).

En este sentido, Guillermo del CIQA, cuenta cómo para una empresa con la que trabajó, los cambios implicados en sus innovaciones eran pequeños, comparados con los parámetros que tenían en el centro, pero que funcionaban en la medida en que se veían reflejados en nuevos productos para la empresa. La cualidad que Guillermo estima más importante, en estos casos, es la originalidad, es decir, que el cambio implique el uso distinto de un material, de un producto, etc., sin importar la magnitud.

A mí me llamó mucho la atención una empresa, en la que en alguna ocasión trabajé, que la gente de investigación y desarrollo tenía como meta desarrollar creo que diez productos nuevos al año. Yo decía es que no es posible, o sea, estamos trabajando con uno y yo estoy vuelto loco, pues cómo le haces para diez productos nuevos al año. Ah, no! Decía es que tenemos este y si le hago así, entonces... Sí, para una empresa puede ser eso, un cambio pequeño en un producto ¿verdad? pero, vaya, para que haya innovación tiene que haber algo original, tiene que haber algo que probablemente pudiera sustituir una información, pero con un procedimiento que sea diferente ¿sí? o con un material que tenga características diferentes o que sea el mismo material que ya está en el mercado, pero que se puede obtener, por ejemplo, de una manera más simple ¿sí? en un proceso más corto, en un proceso más limpio ¿sí? (Guillermo-CPI-inv-18).

4.3 De máquinas de esquetes a nanosatélites, los proyectos de innovación del PEI

En este apartado buscaré dar cuenta de los resultados y los impactos que reportan las empresas al finalizar los proyectos apoyados por el PEI-PROINNOVA. El objetivo es mostrar cómo, en la práctica, se manifiestan algunos de los efectos de los proyectos de innovación. Los ejemplos que presento a continuación son apenas una muestra representativa del *corpus* total de fichas públicas que analicé (1313 en total) y tienen el propósito de ilustrar la amplia heterogeneidad de los proyectos apoyados por el programa. Es importante aclarar que no utilicé las Fichas Públicas de las empresas con las que trabajé en esta investigación porque la información contenida en ellas comprometería la confidencialidad que se pactó durante el trabajo de campo.

El análisis que presento refleja la amplia variedad de los proyectos apoyados por el PEI-PROINNOVA, en varios sentidos. En las descripciones de las empresas y de los proyectos incorporé

también el porcentaje de apoyo sobre el costo total del proyecto, para dar una idea de cómo se distribuye el costo total de los proyectos, aunque ya lo he revisado con más detalle, arriba. Los porcentajes de apoyo de los proyectos incluidos en esta pequeña muestra van desde el 50% hasta el 74.33% del costo total de los proyectos, es decir, la inversión asumida por las empresas en estos casos cubrió desde una cuarta parte hasta la mitad del costo total de los proyectos.

Como se podrá constatar con las descripciones más detalladas, las plataformas digitales para dispositivos móviles (*apps*) son muy frecuentes y su diversidad abarca desde *apps* sobre recomendaciones turísticas, para generar diagnósticos clínicos (nutricionales y chequeos rutinarios), para denunciar ‘crímenes’ con las autoridades, para hacer negocios y para hacer compras por internet. Por otro lado, hubo proyectos cuyo propósito fue generar productos que van desde el diseño y producción de una mesa plegable, una máquina de esquites, un abatelenguas, hasta un dispositivo para automatizar la tapa del excusado. Otros proyectos buscaron sintetizar materiales, como en el caso de la empresa Bambuterrea, SAPI SA de CV, que propuso un material alternativo al unicel.

De las fichas públicas también se puede conocer la forma en la que las empresas reportan lo que se consideran los resultados más importantes de su trabajo. En algunos casos se reportan datos concretos, como el número de empleos generados, o la cantidad de ganancias que se generarán (en futuro) en la empresa, en otros más, los resultados se plantean de manera más general y se indica, sin más detalle, por ejemplo, que se contribuirá al desarrollo económico nacional. También se encuentran los aspectos ambientales, que van desde la reducción de emisiones de CO₂, hasta la reducción del uso de papel o en el uso de combustible. Además, en algunos casos, se da información sobre qué actividades se llevaron a cabo en el marco de las vinculaciones con IES o CPI.

I. Diseño, prototipo y puesta en punto de la primera máquina dispensadora de elote desgranado (esquite)

Este proyecto fue presentado por la microempresa, del ramo de Fabricación y maquinaria y equipo, Mero Quali Tecnologías, SA de CV y aprobado para llevarse a cabo en el Estado de Tamaulipas¹⁶⁸. Para este proyecto, Conacyt otorgó un total de \$3,130,770.00 pesos, es decir, un 69.66% del costo total del proyecto, que fue de \$4,500,000.00.

¹⁶⁸ Además de este financiamiento, la empresa obtuvo otro por PEI-PROINNOVA en 2013, por \$263,973.00 pesos.

Imagen 1



Ficha pública 176752 (Conacyt, 2012:1)

Como el título del proyecto y la fotografía en la Imagen 1 indican, el objetivo de este proyecto fue el diseño y la construcción de un prototipo de una máquina dispensadora de esquites. Según la descripción de la ficha pública, con el proyecto se buscó:

Llevar a la realidad el concepto, cumplir estándares higiénicos, para permitir la accesibilidad de los clientes en las aceleradas circunstancias de la vida actual, el mercado de los esquites. Se trata de la primera maquina con dicho objetivo, Maquina Dispensadora de Elote Desgranado, característica por el sabor de su producto, su funcionalidad y autonomía que encaja en el círculo tecnológico del Siglo XXI (Ficha pública 176752, Conacyt, 2012:1)

Para llevar a cabo el proyecto, la empresa se vinculó con la Universidad Tecnológica de Altamira y con el CICATA (Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada) del Instituto Politécnico Nacional; ambas instituciones con sede en el estado de Tamaulipas. Sin embargo, esta información no se reporta en la ficha pública¹⁶⁹.

Sobre los impactos y resultados, en términos concretos, según la ficha pública se registraron “patentes que protegen los diseños y procesos de la máquina”, como se propuso en los objetivos, aunque no se dan detalles sobre el número de figuras de propiedad intelectual. En términos más generales, se considera que con el proyecto “se espera generar una derrama económica importante que estimulará el empleo, la agricultura, una mejora en la salubridad y abrir la puerta tecnológica del desarrollo de este mercado” (Ficha pública 176752:2).

¹⁶⁹ Dado que en la mayor parte de las fichas públicas no hay información sobre las vinculaciones, la información de estas descripciones fue tomada de las bases de datos generales, a menos de que se haga mención explícita de que la información está en la ficha pública.

II. Desarrollo tecnológico de síntesis a nivel piloto de látex nanoestructurado acrílico-estirenado para recubrimientos elastoméricos sustentables

Este proyecto fue presentado por la empresa grande Crest, SA de CV¹⁷⁰, de origen mexicano y perteneciente al subsector de Fabricación de productos a base de minerales no metálicos en el estado de Nuevo León. Para este proyecto, el Conacyt otorgó un apoyo de \$3,586,000.00, es decir, un 50.4% del costo total del proyecto que fue de \$7,115,000.00.

Imagen 2



Ficha pública 177789 (Conacyt, 2012:1)

Como se sigue del título, el objetivo del proyecto fue la síntesis de látex nanoestructurado a nivel piloto. Con este propósito, la empresa entabló vinculaciones con el Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV), institución con cuya asesoría se implementó un laboratorio de polímeros y con el Centro de Investigación en Química Aplicada (CIQA), cuyos investigadores les asesoraron para el equipamiento e instrumentación de la planta piloto.

En la descripción del proyecto se señala la importancia del látex nanoestructurado, pues con este se podrán diseñar “impermeabilizantes elastoméricos que contribuyan al ahorro de energía por uso de aire acondicionado” (Ficha pública 177789:2). Como parte de los resultados se reporta que efectivamente, se generaron los prototipos (a nivel laboratorio y a nivel piloto) del látex, además de la planta piloto para controlar las variables del proceso. Asimismo, se desarrolló un modelo de correlación de variables del proceso que generó una figura de propiedad intelectual, un secreto industrial y se implementó un laboratorio de polímeros en la empresa.

Sobre los impactos económicos, se manifiesta que “se estima un incremento en ventas nacionales de 10 millones una vez que se implemente en planta” (Ficha pública 177789:2).

¹⁷⁰ Entre 2009 y 2012, la empresa Crest, SA de CV recibió otros cinco financiamientos (4 en 2009, 1 en 2010 y un más en 2012) por medio del PEI (4 por la modalidad INNOVATEC y uno más por PROINNOVA). En estos años, el monto total que la empresa recibió del Conacyt fue de \$9,757,520.00, de los que \$5,818,597 se asignaron por medio de PROINNOVA.

Finalmente, la reducción de emisiones al medio ambiente se identifica como el impacto ambiental del proyecto.

III. Investigación y desarrollo tecnológico de un prototipo piloto para la manufactura de tabletas de grado farmacéutico

Este proyecto fue postulado en el estado de Chihuahua por la empresa pequeña *Bio Tech Industries*, SA de CV¹⁷¹, del área industrial farmacéutica¹⁷², en el año 2012. Para la ejecución del proyecto, Conacyt entregó a la empresa un monto de \$3,081.837.00 pesos, es decir, un 68.75% del costo total del proyecto reportado, que fue de \$4,482,400.00.

El objetivo del proyecto es impreciso pues en principio no queda claro de qué se trata el prototipo al que se hace referencia. En la ficha pública se lee en este rubro: “desarrollar un prototipo piloto con características óptimas para la empresa que sirva para la investigación y desarrollo de formulaciones de dosis sólidas en formas de tableta en la manufactura de un nuevo medicamento H2012” (Ficha pública 178835:2). Más adelante, en los resultados, se aclara que se trata de un medicamento, del que se desarrolló tanto la fórmula, como el proceso para manufacturarlo. Para llevar a cabo, la empresa estableció vinculaciones con dos instituciones, la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH) y la Universidad Tecnológica de Chihuahua. En esta ficha también se precisa un poco más sobre la naturaleza de las vinculaciones. En el caso de la primera institución, se señala, se hicieron investigaciones y se desarrolló una fórmula para la elaboración del medicamento H2012. Mientras que con la UTCH se validó una línea piloto experimental (Ficha pública 178835:2).

Imagen 3



Ficha pública 178835 (Conacyt, 2012:1).

¹⁷¹ Además, de este apoyo, la empresa recibió uno más por medio del PEI en 2010, por la modalidad INNOVAPYME por un total de \$2,830,793.00 pesos.

¹⁷² Si bien no se identifica el subsector INEGI, en la base de datos “Beneficiarios del PEI, 2009-2017” que se incorporó la categoría “Área industrial”, se clasificó a la empresa como farmacéutica.

Por último, se identifican dos impactos del proyecto: 1) “el desarrollo científico y tecnológico del equipo de Bio Tech, UACH y UTCH y 2) Generación de 7 empleos” (Ficha pública 178835:2). El primer impacto se entiende como parte del crecimiento en el área de CyT tanto de la empresa, como de las instituciones vinculadas, mientras que el segundo da cuenta, de manera concreta, del impacto del proyecto de innovación, en términos de generación de empleos.

IV. Plataforma de telemedicina móvil

Este proyecto fue presentado en el estado de Jalisco por la microempresa *Interaktive Wissen and Media Interprises*, SA de CV¹⁷³ (IWM) en 2012. Perteneció al subsector correspondiente a Servicios profesionales, científicos y tecnológicos. El monto del apoyo para este proyecto fue de \$5,666,250.00, lo que representó un 68.98% de su costo total que fue de \$8,220,000.00.

Imagen 4



Ficha pública 181499 (Conacyt, 2012:1)

En el marco de este proyecto la empresa se vinculó con tres instituciones: El Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO), el Cinvestav, sede Guadalajara y el Instituto Tecnológico de ciudad Guzmán, todas ubicados en el estado de Jalisco. El principal objetivo del proyecto fue desarrollar una “plataforma de telemedicina que permita al usuario acceder a su información médica y compartirla con el médico de su preferencia” (Ficha pública 181499:2). Se trata de una herramienta móvil que opera por medio “cabinas de telemedicina” que permiten establecer relaciones virtuales entre los pacientes y los médicos, mediante ‘teleconsultas’ en las que se pueden intercambiar información sobre signos vitales (presión arterial, oxígeno en la sangre, ritmo cardíaco y temperatura), así como variables físicas corporales (estatura y peso) (Ficha pública 181499:6).

173 Este ha sido el único proyecto apoyado por PEI –en cualquiera de sus modalidades- entre 2009 y 2017.

De acuerdo con lo reportado en la ficha pública, los resultados del proyecto fueron: a) 1 prototipo de plataforma de telemedicina para telecomunicaciones, 2) 5 diseños conceptuales de cabinas para telemedicina, 3) 1 solicitud de registro de patente y 4) 1 solicitud de registro de diseño industrial (Ficha pública 181499:9).

Adicionalmente, se reportan ‘proyecciones económicas’ como que la página web “e-jalisco.org” impulsará la comercialización tanto de la plataforma, como de las cabinas de telemedicina y por último, se plantea que a partir del proyecto, la empresa podrá comercializar productos de salud de otras empresas.

V. Creación de un sistema de inteligencia empresarial mediante herramientas tecnológicas vanguardistas

Este proyecto fue presentado por la microempresa Centro de Investigación en Tecnologías de Información, S de RL de CV, clasificada en el rubro de “Servicios profesionales, científicos y tecnológicos” y según la base de datos se llevó a cabo en 2012 en el estado de Durango¹⁷⁴. Para este proyecto se otorgó a la empresa la cantidad de \$663,218.00, es decir, un 71.63% del costo total del proyecto que fue de \$925,830.00.

Imagen 5



Ficha pública 184484 (Conacyt, 2012:1)

El objetivo de este proyecto fue generar una encuesta, para aplicarse en dispositivos móviles (*app*). El propósito es que las empresas de diferentes regiones del país la alimenten con información sobre sus perfiles empresariales y creen una base de datos. Los interesados podrán acceder a esta información por medio de un portal web en tiempo real. Según la ficha pública, esta encuesta,

¹⁷⁴ Además de este proyecto aprobado, en este periodo la empresa recibió otros tres (en 2013, 2015 y 2017), todos por la modalidad PROINNOVA. En total, la empresa ha recibido \$8,816,568.00 pesos. Cabe mencionar también que los dos primeros proyectos apoyados se realizaron en el estado de Durango, mientras que los siguientes en dos, lo hicieron en el estado de Zacatecas.

construida con base en un modelo matemático-estadístico que analizará y codificará la información recibida –de la app- permitirá a las empresas “lograr y facilitar las decisiones de inversión y los vínculos empresariales” (Ficha pública 184484:3). Para este proyecto, la empresa entabló vinculaciones con dos instituciones: la Universidad Autónoma de la Laguna y la Universidad Politécnica de Gómez Palacio, aunque en la ficha no se mencionan, ni se especifica qué actividades se realizaron con cada una.

En este caso, como resultado concreto, se reporta la creación del modelo matemático, pero no hay información adicional sobre este, ni sobre otro tipo de resultados, como número de empleos generados, incremento en las ventas, derrama económica o registros de propiedad intelectual.

Los impactos están divididos en cuatro rubros: 1) impactos sociales, en los que se señala que las empresas podrán relacionarse con otras empresas de manera más eficiente; 2) impactos tecnológicos, en los que se menciona que se utilizará “tecnología de vanguardia” para la ejecución de la *app* y del sitio web; 3) impactos económicos, que se expresan en una mejora de “la economía de la empresa, de la región y del país en general, como resultado de las alianzas que se puedan establecer en el marco de la *app* y 4) impactos geográficos, en los que se manifiesta que, con base en un mecanismo web, se superarán los límites geográficos que dificultan las relaciones entre diversos tipos de usuarios.

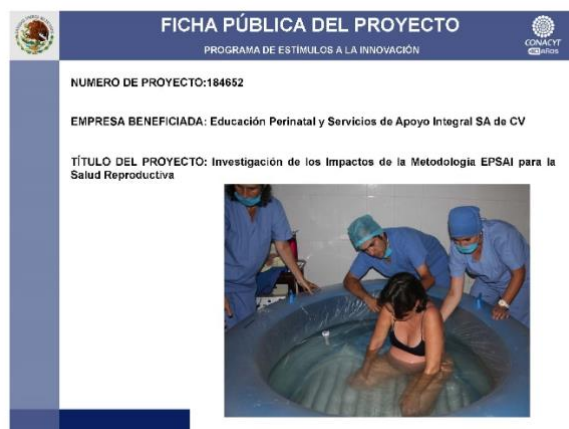
VI. Investigación de los impactos de la metodología EPSAI para la salud reproductiva

Este proyecto fue presentado y aprobado en 2012 por la microempresa Educación perinatal y servicios de apoyo integral SA de CV¹⁷⁵, en 2012, en el estado de Quintana Roo.¹⁷⁶ Para este proyecto, Conacyt aportó un total de \$992, 681.00 pesos, del costo total que fue de \$1,335,499.00, es decir, el 74.33%.

¹⁷⁵ En este caso, no se especifica la clasificación de la empresa por subsector INEGI.

¹⁷⁶ Además de este proyecto, esta empresa recibió un apoyo más en 2011, también por la modalidad PROINNOVA, por la cantidad de \$1,694,787.00 pesos. En total, por el PEI la empresa recibió \$2,687,468.00 pesos.

Imagen 6



Ficha pública 184652 (Conacyt, 2012:1)

La empresa se vinculó en el contexto del proyecto con la Universidad de Quintana Roo y con la Universidad Autónoma del Estado de México, en el caso de esta ficha tampoco hay alusión a las instituciones de vinculación, ni descripción de las actividades que se realizaron con cada institución.

Según la descripción, “el proyecto se basa en el desarrollo de una investigación, un curso y un portal de internet que permitan conocer y mejorar el impacto que tiene la metodología desarrollada previamente, en el mejoramiento de la salud reproductiva de la población de Quintana Roo” (Ficha pública 184652:2). En otras palabras, se llevó a cabo un curso sobre la metodología EPSAI, se evaluó su efecto y se creó un sitio de internet en el que las mujeres que han tenido experiencias en este sentido, puedan compartirlas con otras mujeres interesadas.

Como resultados concretos, se reporta un “estudio científico” (aunque no se dan más detalles) y un artículo científico, además de un documento de protocolo de parto en agua y un evento académico “Segundo Foro por un parto humanizado”, así como un portal de internet con información de la metodología EPSAI. En este caso, en el rubro de ‘impactos’ económicos, planteados a nivel macro, se afirma: “al disminuir cesáreas, se promueve ahorros por la reducción de medicamentos y atención hospitalaria requerida” (Ficha pública 184652:3). En el rubro de impacto tecnológico se reporta que “se realice un protocolo con especificaciones técnicas del parto en agua” (Ficha pública 184652:3).

VII. Sistema de realidad aumentada para ciudades en dispositivos móviles

Este proyecto fue presentado en 2013, por la empresa pequeña Auto rentas AGA, SA de CV,

clasificada en el ramo de ‘Transporte Turístico’ en el estado de Sinaloa¹⁷⁷. Para este proyecto, el Conacyt otorgó \$7,197,500.00 pesos, un 75.36% del total del costo del mismo que fue de \$9,550,000.00.

Imagen 7



Ficha pública 196934 (Conacyt, 2013:1)

En el marco de este proyecto, la empresa se vinculó con la Universidad de Occidente y con la Universidad Autónoma de Sinaloa, unidad Mazatlán; ambas con sede en el estado de Sinaloa. En este caso, tampoco se mencionan, ni se identifican las diferentes actividades realizadas con cada una de las instituciones.

El objetivo de este proyecto fue el desarrollo de una app para *iPhone* que, con base en realidad aumentada, sirviera como plataforma para divulgar información turística sobre una ciudad, en este caso, la ciudad de Mazatlán, en fase piloto. El resultado que se reporta es justo, la aplicación, y el vínculo para su descarga de internet¹⁷⁸. De acuerdo con la ficha pública, los impactos del proyecto fueron “impulsar los principales destinos turísticos de México y ofrecer una nueva y novedosa alternativa de promoción a miles de empresas turísticas y de servicios, ofrecer mejores contenidos interactivos a los turistas y convertirse en una herramienta de uso cotidiano de las personas en sus ciudades” (Ficha pública 196934:2). Es decir, en este proyecto tampoco se presentan resultados concretos.

177 Además de este proyecto, Auto rentas AGA recibió otro financiamiento, también por la modalidad PROINNOVA, EN 2014. En total, en estos dos años, la empresa recibió un apoyo por \$14,437,500.00.

178 Entre 2017 y 2019 intenté acceder al vínculo por medio de la Apple Store, pero el contenido de la app no ha estado disponible.

VIII. Escalamiento de tecnología genética de pruebas autoadministrables para la identificación de VIH en muestras salivales (Detecta HIV)

Este proyecto fue presentado y aprobado en 2013, por la pequeña empresa Precisa Science, SA de CV, del subsector Servicios profesionales, científicos y tecnológicos, en el estado de San Luis Potosí¹⁷⁹. Para este proyecto, el monto asignado por Conacyt fue de \$9,997,000.00, es decir, un 68.75% de los \$14,540,577.00 pesos de su costo total. En el marco de este trabajo, la empresa estableció vinculaciones con cuatro instituciones: el Instituto Nacional de Salud Pública, la Universidad Popular Autónoma de Puebla, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y el ITESM, campus Toluca. En la ficha no se mencionan las instituciones vinculadas, ni el tipo de actividades que se realizaron en el marco del proyecto.

Imagen 8



Ficha pública 197734 (Conacyt, 2013:1)

El objetivo de este proyecto fue crear un dispositivo de auto-detección de VIH a partir de muestras de saliva que pueda ser manejado con facilidad por el usuario final. En la descripción del proyecto se expone la incidencia –mundial- del VIH y se plantea que “en la actualidad no existen pruebas diagnósticas que permitan la detección genética de VIH en forma rápida, confiable, segura y sin conocimientos especializado” (Ficha pública 197734:2), de ahí la necesidad de diseñar un mecanismo que además de ser rápido y fácil de usar, utilizara un método de detección viral y no de anticuerpos,

179 Además de este proyecto, la empresa Precisa Science, SA de CV recibió otros dos apoyos por PEI-PROINNOVA (en 2014 y 2016), con un monto total de \$29,501,677.00 pesos.

que permitiera realizar la prueba incluso si la infección es reciente.

Como parte de los resultados concretos, la empresa reportó la “configuración del estuche de reactivos, materiales y protocolos para la detección de partículas virales en saliva” (Ficha pública 197734:2). Además, se generó la propiedad intelectual del manual de la técnica y la memoria técnica del instrumento.

Sobre los impactos del proyecto, se hace una estimación sobre los potenciales 56 millones de usuarios que pudieran tener la necesidad de utilizar esta prueba. Además, se enfatiza la rapidez con la que la metodología basada en la detección de material viral, que a diferencia de la realizada con anticuerpos, representaría este mecanismo para los usuarios finales del producto.

IX. Validación de prototipo de nanosatélite para industrialización (VPNI)

La empresa pequeña, de origen mexicano, *Datiotec Electronics, S de RL de CV* presentó este proyecto en 2013, también en el estado de San Luis Potosí¹⁸⁰. El monto que Conacyt aportó a este proyecto fue de \$4,256,000.00, es decir un 68.75% del total del costo que fue de \$6,190,000.00. Para este proyecto, según la base de datos, la empresa estableció vinculaciones con la UNAM (con el Instituto de Ingeniería), con la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y con el ITESM, campus San Luis Potosí. Sin embargo, en la ficha pública además de estas instituciones se mencionan vinculaciones con el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE), un centro Conacyt y el Instituto Mexicano del Espacio Ultraterrestre (INMEU), una asociación civil. Esto quiere decir que la información de las dos fuentes consultadas, ambas producidas por Conacyt, no coinciden en este caso¹⁸¹.

¹⁸⁰ Además de este proyecto, esta empresa ha recibido otros cuatro apoyos por PEI-PROINNOVA (uno en 2011, uno en 2012, otro más en 2013 y uno en 2014); el total de los financiamientos a estos proyectos suma \$15,657,170.00 pesos. Asimismo, la empresa ha recibido dos financiamientos más por la modalidad INNOVAPYME, ambos en 2017 por un total de \$2,556,750.00.

¹⁸¹ En este caso, se pudo detectar la discrepancia porque existe la información en las dos fuentes, sin embargo, no es el caso de la mayor parte de las fichas públicas, lo que imposibilita esta comparación.

Imagen 9



Ficha pública 198379 (Conacyt, 2013:1)

El objetivo de este proyecto fue “definir una arquitectura basada en un bus y una plataforma flexibles que permitan la industrialización de nanosatélites” (Ficha pública 198379:1) con el objetivo final de producir nanosatélites cuyo valor agregado los diferencia de la competencia.

En este caso, los resultados se presentan a manera de listado, en algunos puntos se ofrecen datos muy generales, como el que señala simplemente, que se contribuyó al desarrollo de las universidades e institutos en el campo satelital. Algunos otros resultados están acompañados de datos más concretos, por ejemplo, en el caso del número de empleos generados.

- “Encaminar a Datiotec a contribuir al PIB nacional con empleos de calidad y productos de valor agregado, ocho empleos directos, > cinco empleos indirectos” (Ficha pública 198379:2).
- “Contribuir a revertir la fuga de cerebros en material espacial¹⁸², a través de la Red de Talentos Mexicanos en el Exterior: 3 mexicanos trabajando directamente y presencialmente por periodos, > 9 mexicanos interesados en el exterior” (Ficha pública 198379:2).

Incluso en este caso, que se hace un esfuerzo por especificar los resultados con información concreta, no queda claro qué significa que haya más de “9 mexicanos interesados” en el exterior. Como impacto científico y tecnológico se indica que “se dará un salto a la internacionalización” con la presentación de un trabajo en el *International Astronautical Congress* en Canadá, que se llevaría a cabo en 2014. Además de que se formaron recursos humanos de alta calidad en áreas importantes para el desarrollo del país y se promovió el intercambio internacional con interesados en el proyecto que contribuiría a

182 Para las citas textuales de esta ficha tuve que hacer algunas adecuaciones en el uso de signos de puntuación, porque de otra forma, era muy complicado comprenderla.

evitar la fuga de cerebros. Finalmente, como impactos ambientales, se identifican dos, 1) la ubicación del centro de lanzamiento es “óptima para activar la economía y el turismo del lugar”, utilizando prácticas ecológicas (Ficha pública 198379:3) y 2) se asegura la desintegración del nanosatélite en su contacto con la atmósfera, además de que su ubicación en el espacio evitará colisiones en su tiempo de vida, esto con el objetivo de evitar basura espacial.

X. Modelo ontológico para vincular y promover a la mujer emprendedora mediante metodologías de innovación abierta

Este proyecto, aprobado en 2013, fue sometido por la microempresa Pronea Lab, SA de CV, clasificada también en el rubro de Servicios profesionales, científicos y tecnológicos, se llevó a cabo en la ciudad de México¹⁸³. El monto de apoyo otorgado por Conacyt fue de \$4,940,806.00 pesos, es decir, un 73.07% del costo total del proyecto que fue de \$6,761,240.00. Para la ejecución del proyecto, la empresa se vinculó con dos IES, la Fundación Universidad de las Américas Puebla¹⁸⁴ y la Universidad Politécnica de Puebla. En la ficha pública no hay ninguna información sobre el trabajo con las instituciones vinculadas.

Imagen 10



Ficha pública 198881 (Conacyt, 2013:1)

El objetivo del programa fue “desarrollar un espacio de innovación de mujeres emprendedoras, Tu Reto Emprendedor, utilizando metodologías de innovación abierta (Living Lab) que fortalezca una mayor participación de la mujer en la actividad económica” (Ficha pública 198881:2). En otras palabras, se diseñó una página web en la que los interesados pudieran interactuar entre sí, con el fin de compartir información sobre cursos, organismos de apoyo, eventos, todos dirigidos a mujeres con

183 Este ha sido el único proyecto apoyado por PEI –en cualquiera de sus modalidades- entre 2009 y 2017.

184 Nombre oficial de la Universidad de las Américas en Puebla.

interés de participar en actividades de emprendimiento.

Como resultado concreto, se presenta el vínculo de la comunidad en línea: www.turetoemprendedor.com, que hasta la fecha sigue activo y que justamente ofrece a las y los usuarios información sobre proyectos de emprendimiento.

Finalmente, como impactos se reporta la “segmentación del grupo de mujeres con interés y/o capacidad de emprendimiento a partir de los eventos del Día Internacional de la Mujer” (Ficha pública 198881:2) y su red social.

XI. Desarrollo de aplicaciones para smartphones que envíen a policías estatales y municipales reportes ciudadanos georeferenciados instantáneos

Este proyecto fue presentado, en 2013, por la microempresa Tecnología Zacatecana para el Desarrollo de Software, S de RL de CV, también clasificada en el subsector Servicios profesionales, científicos y tecnológicos, en el estado de Zacatecas¹⁸⁵. El monto del financiamiento de Conacyt fue de \$3,280,000.00; un 69.78% del costo total del proyecto que fue de \$4,700,000.00. Para su realización, la empresa se vinculó con dos IES en el mismo estado de Zacatecas, la Universidad Autónoma de Zacatecas y la Universidad Autónoma de Fresnillo. Sobre las vinculaciones, no se detallan las actividades realizadas por las IES, sin embargo, se señala que las pruebas de la aplicación en diferentes modelos de celulares, se llevaron a cabo con su apoyo.

Imagen 11



Ficha pública 199376 (Conacyt, 2013:1)

El objetivo de este proyecto fue “desarrollar una solución utilizando *celulares inteligentes*¹⁸⁶ para que

¹⁸⁵ Este ha sido el único proyecto apoyado por PEI –en cualquiera de sus modalidades- entre 2009 y 2017.

¹⁸⁶ Las cursivas son del texto original

los ciudadanos puedan generar reportes georeferenciados y así ayudar a las autoridades en el combate al crimen” (Ficha pública 199376:2).

Como resultados, indican que se logró la solución propuesta (la *app*) con mejores características que las inicialmente proyectadas. Además, como impacto se plantea que ésta es una solución con “gran penetración social, que podrán adoptar autoridades municipales o estatales para ofrecer una herramienta más a sus ciudadanos para ayudar a combatir el crimen o reportar situaciones de emergencia” (Ficha pública 199376:2).

XII. Ubicatek: Sistema de recomendación híbrido, utilizando algoritmos de lógica difusa

En 2014, el Conacyt aprobó el proyecto de la microempresa¹⁸⁷ Servicios profesionales de software ODACC, S de RL de CV, realizado en el estado de Baja California¹⁸⁸. Para este proyecto, Conacyt otorgó a la empresa la cantidad de \$2,747,640.00, es decir, un 56.25% del total del costo del proyecto que fue de \$4,884,630.00. En el marco del proyecto, la empresa estableció vinculaciones con la Universidad Tecnológica de Tijuana y con el Instituto Educativo del Noroeste (CETYS Universidad), pero no se mencionan en la ficha pública.

Imagen 12



Ficha pública 210303 (Conacyt, 2014:1).

El objetivo de este proyecto fue desarrollar un sitio web para tabletas, dispositivos móviles y computadoras que, con base en algoritmos de recomendación convencionales, funcione como un sistema de sugerencias de restaurantes y platillos de la región de Baja California.

Como resultado concreto del proyecto se presenta el sitio web <http://www.ubicatek.com/> que,

187 De los años en los que la empresa fue beneficiada por apoyos de PEI, sólo en 2014 fue clasificada como microempresa. En adelante, se consideró como una empresa pequeña.

188 Además, de este proyecto, la empresa ha sido beneficiada en cuatro ocasiones más (dos en 2015 y dos en 2016), todas por la modalidad PROINNOVA. En total, la empresa ha recibido financiamiento por \$16,131,347.00.

en 2018 y 2019 no funcionaba. Además del desarrollo de algoritmos de recomendación (Engine de recomendación, con algoritmos de Coseno, Coeficiente d Pearson).

Los impactos se reportan en dos niveles, los que tienen que ver con la empresa, el “fortalecimiento de OdaSoft¹⁸⁹ al introducir una plataforma innovadora de aseguramiento de la información”. En un nivel más general, se describe el fomento a “la innovación tecnológica a través del desarrollo de herramientas y/o aplicaciones de vanguardia en un área de muy alto impacto para la comunidad científica”, “convertir al sector restaurantero en un sector de vanguardia al utilizar tecnología emergente que utilizan países de primer mundo” y “dar a conocer la gastronomía de la región, generando con ello, más trabajo, mayores ingresos para la región e industria restaurantera” (Ficha pública 210303:2).

XIII. Track-Pet, Sistema localizador e identificador vía satélite de mascotas con interacción a través de dispositivos con conexión a internet

Este proyecto, beneficiado por el PEI-PROINNOVA en 2014, fue presentado por la pequeña empresa Tecnología Renovable de México, SA de CV, del subsector de servicios profesionales, científicos y tecnológicos en el estado de Yucatán¹⁹⁰. En total, para la ejecución del proyecto, la empresa recibió \$2,828,044.00 pesos de los \$4,713,427.00 que costó el proyecto, es decir, un 59.99%. del total. Durante el proyecto, la empresa se vinculó con tres instituciones, Universidad de Quintana Roo, el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI) y el Instituto Tecnológico Superior Progreso.

¹⁸⁹ En este punto de la ficha, se refieren a la empresa con un nombre distinto del marcado por las bases de datos y por la misma ficha pública (Servicios profesionales de Software ODACC), por lo que asumí que se trata de una forma de abreviatura.

¹⁹⁰ Además de este financiamiento, esta empresa ha recibido otros once apoyos (tres más en 2014, tres en 2015, tres en 2016 y dos en 2017), todos por la modalidad PROINNOVA. El monto que la empresa ha recibido por todos estos proyectos asciende a \$49,242,687.00 pesos.

Imagen 13



Ficha pública 210598 (Conacyt, 2014:1).

Como lo indica su nombre, el objetivo principal del proyecto fue crear un pequeño dispositivo de geolocalización (con componentes GPS y GSM) para mascotas, con la intención de que los dueños conozcan dónde se encuentran sus perros o gatos en tiempo real, a través de una interfaz gráfica que puede ser utilizada en internet y en un Smartphone.

De acuerdo con la ficha pública, el resultado concreto del proyecto fue el producto, es decir, el localizador que “integra las bondades de la tecnología de posicionamiento global a las necesidades de los propietarios de mascotas y que asegura también su fácil identificación, así como la de sus dueños en caso de negligencia y de localización en caso de extravío” (Ficha pública 210598:4).

Los impactos del proyecto están clasificados en tres rubros, los tecnológicos que según la ficha pública estaban divididos en dos: en la industria veterinaria y de manera más general, el hecho de que el producto “puede migrar a seres humanos, con las implicaciones sociales y de derechos humanos que podría contener” (Ficha pública 210598:4). Como impactos sociales se indica que se minimizará el robo de mascotas, al mismo tiempo que traerá “beneficios implícitos” en los criaderos de mascotas de raza pura, así como en la biología marina para poder hacer investigaciones acerca de migraciones de otras especies de animales. Finalmente, los impactos económicos se limitan a la empresa, pues se generarán empleos en las áreas de innovación, administración y ventas.

XIV. Sistema móvil para la asistencia y guía del turista o paseante en México, para el incremento de seguridad, optimización de recorridos, conocimientos históricos y culturales con realidad aumentada

Este proyecto fue aprobado para la misma empresa del ejemplo anterior (el geolocalizador para mascotas), Tecnología Renovable de México, SA de CV. Para la ejecución de este proyecto, el

Conacyt otorgó a la empresa la cantidad de \$2,248,650.00 pesos, un 57.31% del costo total del mismo, que fue de \$3,923,550. En este caso, la empresa estableció con vinculaciones con la Universidad de Quintana Roo, con la Universidad Tecnológica Metropolitana y con el Instituto Tecnológico de Progreso, ambos con sede en Yucatán, es decir, con dos de las tres vinculaciones que en el proyecto anterior.

Imagen 14



Ficha pública 213891 (Conacyt, 2014:1).

El objetivo de este proyecto fue generar un sistema que combinara hardware y software y que “proporcione servicios de seguridad, atención y confort al turista, y mejore exponencialmente las experiencias del paseante en México” (Ficha pública 213891:2). Esto es, un sistema electrónico que provea al turista de guías interactivas durante sus viajes.

En este caso, los impactos también están categorizados en tres rubros, sobre el económico se afirma, sin datos concretos, que se incrementarán las ventas de la empresa y que se podrán ofrecer empleos. Sobre el social, se afirma que se incrementará la seguridad de los turistas, aunque en ninguna parte del proyecto, se indica cómo; otro impacto social es “mejorar la imagen del país ante la comunidad internacional, en lo que a seguridad se refiere” (Ficha pública 213891:3), aunque en este punto, tampoco se especifica cómo. Finalmente, sobre los impactos tecnológicos, se señala que se aumentará el acervo tecnológico de la empresa.

XV. Validación tecnológica para el seguimiento de pacientes de ascendencia maya con diabetes usando marcadores genéticos

Este proyecto, apoyado por PEI-PROINNOVA en el año 2014, fue presentado por la pequeña

empresa Productividad Móvil, SA de CV¹⁹¹ en el estado de Yucatán, clasificada en el subsector 541 que corresponde también a Servicios profesionales, científicos y tecnológicos. El financiamiento fue de \$9,800,000.00 pesos, es decir, un 69.5% del total del costo del proyecto que fue de \$14,100,000.00 pesos.

De acuerdo con la ficha pública, el objetivo principal del proyecto fue:

Desarrollar el prototipo de una herramienta que integre los 20 marcadores genéticos mas conocidos por interactuar con componentes dietarios, e integrarla con la plataforma VITADAT, que permitan identificar la respuesta diferencial en pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2 (DMT2), y mejorar su estilo de vida que condicionan la aparición de las complicaciones, en especial en un grupo de pacientes de ascendencia maya (Ficha pública 213891:2).

Con este proyecto se buscó identificar marcadores genéticos relacionados con la DMT2 en poblaciones de ascendencia maya, con el objetivo de “desarrollar planes de nutrición personalizados, con base en su información genética” (Ficha pública 213891:2).

Imagen 15



Ficha pública 212940 (Conacyt, 2014:1).

Para la ejecución del proyecto, la empresa estableció vinculaciones con tres instituciones: la Universidad del Mayab, el Instituto Nacional de Medicina Genómica y el Centro de Investigaciones Regionales “Dr. Hideyo Moguchi” de la Universidad Autónoma de Yucatán, aunque no se especifica en qué consistieron.

Como resultado del proyecto se reporta la secuenciación de 22 genes en población maya con

¹⁹¹ Además del apoyo por este proyecto, la empresa recibió otros 7 financiamientos entre 2009 y 2016. Entre 2009 y 2011 por medio de la modalidad INNOVAPYME (1 en 2009, 1 en 2011 y 1 en 2011). Mientras que el resto fueron por PROINNOVA. Por los 8 proyectos, la empresa recibió un total de \$64,618,389.00, de los que \$39,566,389.00 corresponden a PROINNOVA.

DBT2 que permitió identificar diferencias de acuerdo con genotipos en los parámetros metabólicos y como respuesta a la dieta específica de esta población.

Sobre el impacto científico se señala que, como resultado de una búsqueda tanto en la literatura como en el estado de la técnica de patentes, no se encontró ningún trabajo con la metodología que se planteó en el proyecto. En el caso de los impactos tecnológicos, se cuentan las técnicas e interfaces para interpretar e incluir la información biogenética de los pacientes en la plataforma.

Para reportar los impactos económicos, se parte de información sobre los costos del tratamiento de la DT2 en el Distrito Federal –vale recordar que el proyecto se llevó a cabo con población de ascendencia maya-, se concluye que la plataforma traería “posibles ahorros” para las instituciones de salud pública en México.

Sobre los impactos sociales se señala que la plataforma es “una herramienta tecnológica que les permitirá (a los mexicanos) modificar sus hábitos cotidianos, con base en información biométrica y genómica. Pretendiendo reducir las brechas de pobreza al plantear un modelo de acceso masivo de esta tecnología” (Ficha pública 213891:5).

XVI. Desarrollo de una solución robusta basada en 4 plataformas tecnológicas innovadoras para potenciar el mercado e-business

En 2014, la empresa pequeña EBCOMM, SA de CV, también clasificada como Servicios profesionales, científicos y tecnológicos, presentó este proyecto en el estado de Nuevo León¹⁹². El financiamiento para este proyecto fue de \$11,763,285.00, es decir, un 64.80% del costo total que fue de \$18,151,560.00. Se establecieron dos vinculaciones con IES, una con la Universidad Politécnica de Victoria, en el estado de Tamaulipas y con el Instituto Tecnológico de Veracruz.

¹⁹² Este ha sido el único proyecto apoyado por PEI –en cualquiera de sus modalidades- entre 2009 y 2017.

Imagen 16



Ficha pública 213107 (Conacyt, 2014:1).

El objetivo de este proyecto fue generar una plataforma que facilite el comercio electrónico en las empresas mexicanas, con la incorporación de métodos de transacciones bancarias seguras. El proyecto se justifica con base en la descripción de la problemática que el robo de identidad en Estados Unidos de América y en el mundo y se enfatiza que la falta de seguridad en el sistema financiero en México detiene el crecimiento de este tipo de plataformas.

Como resultados, se identifica el desarrollo de la plataforma que además de facilitar las operaciones comerciales en línea, permita “explotar a detalle los indicadores generados por la transaccionalidad presentada” (Ficha pública 213107:5).

Sobre el impacto tecnológico se menciona el mismo diseño y desarrollo de la plataforma y como impacto social, la generación de “nuevos empleos que impactan de forma favorable en la comunidad” (Ficha pública 213107:5). Por otro lado, como impacto económico se indica, a manera de proyección, que se llegará a 600 empresas en el primer año, además de la generación de 20 empleos estimados y al menos 8 millones de pesos anuales en ventas.

XVII. Desarrollo del producto “Bamboowall” – componentes modulares prefabricados con bambú para muros estructurales.

Para la realización de este proyecto, en el Estado de México¹⁹³, la microempresa Bambuterra, SAPI, SA de CV, clasificada en el subsector Trabajos especializados para la construcción, recibió un apoyo del PEI-PROINNOVA por la cantidad de \$3,199,440.00, lo que representó un 56.30% del costo total del proyecto que fue de \$5,682,580.00. En el marco de este proyecto, la empresa se vinculó en el

193 Además de este proyecto, “Bambuterra” recibió otros dos financiamientos por la modalidad PROINNOVA (uno en 2015 y otro en 2016). El monto total de los apoyos fue de \$16,030,438.00 pesos. .

Imagen 17



Ficha pública 213505 (Conacyt, 2014:1).

El objetivo de este proyecto fue desarrollar Bamboowall, el “prototipo de un sistema modular para la construcción de muros estructurales a partir de la técnica artesanal de bahareque, que resulte en un diseño óptimo de componentes modulares prefabricados de bambú de fácil ensamble y bajo costo” (Ficha pública 213107:2).

El resultado del proyecto fue, en efecto, el prototipo validado del producto, que señalan, se construyó con base en el método científico, utilizando una técnica vernácula. En este caso, los impactos están clasificados. En primer lugar, se habla de impactos de mercado, de los que se obtendrá la posibilidad de posicionamiento en el mercado, así como el desarrollo de tecnología sustentable para la construcción de viviendas. En términos económicos, se reporta que con las patentes en módulos y conexiones prefabricadas -aunque no se especifica si ya fueron solicitadas- la empresa tendrá la posibilidad de licenciarlas; además se proyecta la generación de empleos a través de microempresas y cooperativas.

Por otro lado, como impactos sociales se dice que el “proyecto propone una solución al déficit de vivienda presentado hoy en día en toda la nación, así como mitigar los impactos medioambientales que representa la construcción tradicional de vivienda” (Ficha pública 213107:4). Además, en este punto se toca el tema de lo que llaman “activación de conocimiento tecnológico de comunidades marginadas”, por medio de talleres.

En este proyecto también se identifican impactos ambientales significativos, pues se señala que con las plantaciones comerciales de bambú, además de aumentar la capacidad de captura de CO₂, se incrementa la producción de biomasa, se conserva el suelo, se controla la erosión y se contribuye a la protección de otras especies.

Por último, como parte de los impactos tecnológicos, se reporta la generación de software especializado, así como la generación de alternativas de producción y productos patentables y de alternativas tecnológicas para el aprovechamiento sustentable del bambú, que sean competitivas a nivel global.

XVIII. Plataforma tecnológica abierta para realizar operaciones financieras y bancarias, así como el rastreo de transacciones a través de dispositivos móviles en tiempo real y con geolocalización que faciliten a los usuarios la administración de sus recursos financieros

La pequeña empresa OPENPAY, SAPI de CV¹⁹⁴ recibió en 2014, un financiamiento para llevar a cabo este proyecto en el estado de Querétaro¹⁹⁵. El financiamiento en este caso fue por \$9,624,976.00 pesos, es decir, un 60.72% del costo total que fue de \$15,850,620.00 pesos. Para la realización de este proyecto, la empresa estableció dos vinculaciones, con la Universidad Autónoma de Querétaro y con el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI).

Imagen 18



Ficha pública 217217 (Conacyt, 2014:1).

El objetivo de este proyecto fue generar una plataforma tecnológica que permita a los usuarios realizar operaciones financieras y bancarias desde una *app*. El resultado concreto que se declara es justamente la *app*, cuya premisa es “traer toda la sucursal bancaria a la palma de sus manos” (Ficha pública 217217:2).

Con respecto de los impactos, en primer lugar se destaca que con el proyecto se coadyuvó a

194 No está registrada la clasificación, por subsector INEGI, para esta empresa.

195 Además de este financiamiento, la empresa recibió otro más, en 2015, por la cantidad de \$8,109,479.00 pesos.

la “preservación de árboles y generación de efecto invernadero al contribuir con la creación de la plataforma tecnológica ara uso de móviles y así fomentar la utilización de estados de cuenta electrónicos y el uso de energía renovables” (Ficha pública 217217:3). Además, se señala que con el proyecto se está en proceso de bancarizar a la población mexicana, al ofrecer una plataforma integral a muy bajo costo.

XIX. Implementación de un prototipo de clínica integral para prevención y control de enfermedades crónico degenerativas

Para la realización de este proyecto en el estado de Quintana Roo¹⁹⁶, la microempresa NUTHRED, S de RL MI, del subsector Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados, recibió en 2014 un financiamiento por \$2,127,920.00 pesos, es decir, un 62.61% del costo total del proyecto que fue de \$3,398,590.00 pesos. En el marco del mismo, la empresa estableció vinculaciones con dos instituciones, con la Universidad de Quintana Roo y la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, aunque en la ficha pública no se incorpora ninguna información sobre estas.

Imagen 19



Ficha pública 217769 (Conacyt, 2014:1).

El objetivo de este proyecto fue “desarrollar un modelo de negocios para ofrecer un servicio integral para el control de personas que padezcan sobrepeso, obesidad y/o enfermedades crónico-degenerativas asociadas con hipertensión, diabetes y dislipidemias” (Ficha pública 217217:2). En otras palabras, diseñar una plataforma web que funcione las 24 horas del día y que pueda dar seguimiento, información y planes para que los clientes puedan modificar su estilo de vida.

En el caso de este proyecto, tanto los resultados como los impactos son proyecciones a futuro.

¹⁹⁶ Este ha sido el único proyecto apoyado por PEI –en cualquiera de sus modalidades- entre 2009 y 2017.

Entre los resultados se reporta implementación del “prototipo de clínica integral, consolidar el patrimonio tecnológico de la empresa para obtener una posición competitiva en el mercado y la generación de la plataforma tecnológica web para facilitar la gestión de los servicios de la empresa y el manejo de historias clínicas y datos personales de los pacientes” (Ficha pública 217217:3). Además de un estudio de mercado y un estudio de factibilidad.

Según la ficha, los principales impactos potenciales del proyecto son de carácter económico y de salud, a saber, la reducción en el uso de consumibles –dado que se trata de una plataforma digital- estudios clínicos y estadísticos, en conjunto con la red de vinculación y el diseño y desarrollo de la plataforma tecnológica.

XX. Desarrollo y caracterización de un nuevo faboterápico¹⁹⁷ para uso humano contra el envenenamiento de alacranes de importancia médica en África y Medio Oriente

Para la ejecución de este proyecto, en la ciudad de México¹⁹⁸, la empresa mediana Instituto Bioclón, SA de CV, clasificada en el subsector Industria química, recibió en 2014 un apoyo por \$4,518,100.00 pesos, es decir, un 56.36% del costo total del proyecto que fue de \$8,016,200.00. En este caso, la empresa estableció dos vinculaciones con la UNAM, aunque en no hay datos más precisos de las dependencias con las que se trabajó.

¹⁹⁷ Comúnmente conocido como antiveneno.

¹⁹⁸ Además de este proyecto, “Bioclón, SA de CV” recibió seis apoyos más, por medio de PEI (3 por la modalidad INNOVAPYME –dos en 2009 y uno en 2010- y 3 más por PROINNOVA-en 2010, 2013 y 2014). El monto total del financiamiento para esta empresa suma \$40,057,565.00 pesos, \$33,024,742.00 pesos corresponde a la modalidad PROINNOVA. Llama la atención que en el proyecto de PROINNOVA, financiado en 2009 del monto total otorgado (\$21,000,000.00 de pesos), sólo el 3.49%, es decir, \$734,000.00 fue destinado a la vinculación.

Imagen 20



Ficha pública 217851 (Conacyt, 2014:1).

El objetivo de este proyecto, como lo indica su título fue generar un fáboterápico en contra del envenenamiento de alacranes en África y Medio Oriente.

En la ficha pública que corresponde al proyecto, tanto los resultados como los impactos están redactados en términos técnicos. Por ejemplo, “se implementaron mejoras en las condiciones para la digestión enzimática encaminadas a favorecer la formación de los fragmentos F(ab')₁ –fáboterápicos, optimizando el proceso de fraccionamiento del plasma para la región NAMO” (Ficha pública 217851:2).

Asimismo, como impacto tecnológico se cuenta el incremento de pureza de los fáboterápicos, la reducción del tiempo de proceso y en consecuencia, los costos de producción; en términos científico-tecnológicos se reporta que el uso de proteínas recombinantes permitirá contar con un material más homogéneo, es decir que no tenga tantas variaciones como las que existen en los venenos nativos.

XXI. Diseño y desarrollo de mesa plegable de demostración y venta de productos de consumo masivo

En 2014 la pequeña empresa Roll out and display, SA de CV, clasificada en el subsector de Impresión e industrias conexas, recibió un apoyo para llevar a cabo este proyecto en el Estado de México¹⁹⁹. Con estos fines, el Conacyt le otorgó la cantidad de \$11,287,500.00 pesos, es decir, un 56.29% del total del costo del proyecto que fue de \$20,050,000.00. En el marco de este proyecto, la empresa se vinculó con el Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec y con el Centro de Innovación

¹⁹⁹ Este ha sido el único proyecto apoyado por PEI –en cualquiera de sus modalidades- entre 2009 y 2017.

Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEC), aunque no hay ningún tipo de información sobre estas en la ficha pública.



Ficha pública 218314 (Conacyt, 2014:1).

El objetivo de este proyecto fue “contar con un sistema de manufactura y ensamble a nivel piloto para obtener mesas plegables de demostración y venta de productos de consumo masivo” (Ficha pública 218314:3). En otras palabras, diseñar y generar una mesa portátil con características adecuadas para exhibir y promover productos para su venta.

Según su descripción, el proyecto “fue diseñado para brindarle a nuestros clientes actuales y futuros una herramienta de uso práctico y eficiente, que permita a los agentes promotores llegar al punto de venta, instalar de forma expedita y promover de manera efectiva sus productos” (Ficha pública 218314:3).

Como parte de los resultados, se enlista: un primer prototipo de la mesa, la línea piloto de ensamblaje, un sistema de termoformado, manuales de elaboración del producto, así como de procedimientos y escalamiento, la investigación de los materiales y una solicitud de modelo industrial del diseño.

Finalmente, los impactos que se reportan están contruidos con base en datos concretos, por ejemplo, el incremento de las ventas en 2 millones de pesos, la reducción de costos en un 10%, la ampliación de la cartera de clientes de la empresa en un 20%, la creación de 7 empleos directos (1 a nivel maestría, 2 a nivel licenciatura y 4 a nivel técnico), el incremento de la facturación anual en un 20%. Además, se menciona como impacto, “incursionar en los procesos de propiedad intelectual” (Ficha pública 218314:3), probablemente en referencia a la solicitud de modelo industrial indicada en los resultados.

XXII. Diseño y caracterización de biomateriales a partir de macromicetos como alternativa al uso del unicel

También en 2014, la microempresa Applied Biotechnology South America, SA de CV recibió un financiamiento por \$1,742,800.00, es decir, un 53.42% del costo total del proyecto que se llevó a cabo en estado de Chiapas²⁰⁰. En esta ocasión, la empresa estableció vinculaciones con dos instituciones, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (Inifap) y con la Universidad del Valle de México, aunque no se mencionan en la ficha pública.

Imagen 22



Ficha pública 218577 (Conacyt, 2014:1).

El objetivo de este proyecto fue generar un material biodegradable cuyas propiedades le permitieran fungir como un sustituto al unicel en embalaje y construcción.

Los resultados del proyecto se elaboraron en términos técnicos, por ejemplo, la integración de un cepario de 33 macromicetos nativos, la evaluación e implementación del proceso para el desarrollo de los organismos sobre residuos agroindustriales. Además, se señala que las pruebas que se realizaron demostraron que el biomaterial obtenido soporta alta presión y temperaturas altas, así como un mejor aislante” (Ficha pública 218577:2)

Asimismo, se reportan dos impactos: 1) que el biomaterial es biodegradable, con propiedades similares al poliestireno y que no representa riesgos para el medio ambiente y 2) que tanto el proceso de obtención, como el material desarrollado “contribuyen a la generación de una nueva línea de productos que permiten a nuestra empresa diversificarse y participar en nuevos mercados” (Ficha

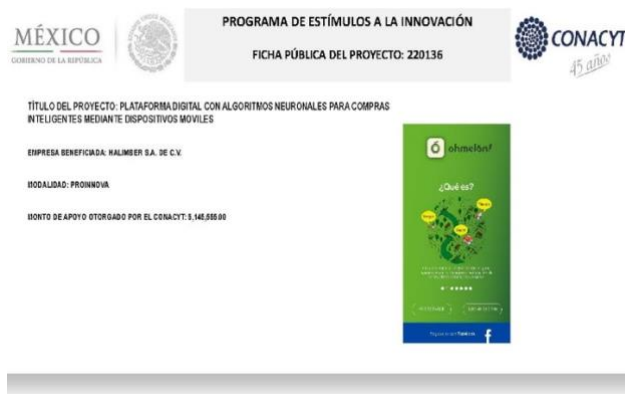
²⁰⁰ Además de este financiamiento “Applied Biotechnology South America, SA de CV recibió otro en 2013 por la cantidad de \$6,860,000.00 pesos, también por la modalidad PROINNOVA.

pública 218577:2)

XXIII. Plataforma digital con algoritmos neuronales para compras inteligentes mediante dispositivos móviles

Para llevar a cabo este proyecto en la ciudad de México en 2015²⁰¹, la pequeña empresa Halimber, SA de CV recibió un financiamiento por \$5,145,534.00 pesos, es decir, un 56.25% del total del costo del proyecto que fue de \$9,145,069.00 pesos. En este caso, la empresa se vinculó con dos instituciones, con el Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT) y con la Universidad Autónoma de Querétaro, mencionadas en la ficha, aunque si detalle sobre la naturaleza de las actividades realizadas con cada una.

Imagen 23



Ficha pública 220136 (Conacyt, 2015:1).

El objetivo de este proyecto, según la ficha pública fue:

Evolucionar la forma en que el mundo compra su despensa, empoderando principalmente a las familias de economías emergentes que son altamente sensibles a los precios, brindando accesibilidad de información de los precios de los productos en los principales supermercados para una toma de decisiones asertivas (Ficha pública 220136:2).

En otras palabras, la empresa se propuso generar una plataforma digital móvil (una *app*) para hacer compras (de supermercado) inteligentes, que permita al usuario comparar precios, conocer ofertas y les brinde la posibilidad de hacer compras de ‘despensa’.

Como parte de los resultados, se reporta el prototipo de la plataforma digital, la base de datos

²⁰¹ Además de este financiamiento, “Halimber, SA de CV” recibió otro más, en 2016. En total, la empresa recibió \$11,668,896.00 por ambos proyectos.

‘lista para migrar a producción’, la obtención de 12 mil productos de la despensa y 300 supermercados listos para comparar precios, minería de datos a través de redes sociales y 6 algoritmos (5 neuronales y uno de análisis multivariado).

Por último, en el rubro de impactos, se indica nuevamente el desarrollo de algoritmos que considerando características del usuario (motivadores de compra, tipo de usuario y estadísticos de compra) les permitirá dar sugerencias útiles “que se transformen en ahorro para su familia” (Ficha pública 220136:2).

XXIV. Revista digital interactiva 3D con realidad aumentada para los pueblos mágicos de México

En 2015, la microempresa Learning by Digital Technologies S de RL de CV recibió un financiamiento por \$4,503,937.00 pesos para realizar el proyecto en el estado de Hidalgo²⁰²; esto significó un 56.24% del costo total del mismo que fue de \$8,007,000.00. En el contexto de este proyecto, la empresa estableció vinculaciones con dos instituciones hidalguenses, con la Universidad Politécnica de Pachuca y con la Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo.

Imagen 24



Ficha pública 220142 (Conacyt, 2015:1).

El objetivo de este proyecto fue desarrollar ‘revistas digitales interactivas²⁰³’ para 15 estados de la República Mexicana, con el propósito de proveer a los turistas de una interfaz con información útil sobre los ‘Pueblos Mágicos’ de cada uno de las entidades seleccionadas, por medio de “fotografías inéditas, modelos en 3D de artesanías, monumentos en Realidad Aumentada e información inédita,

²⁰² Además de este apoyo, la empresa recibió un financiamiento más, en 2016 –también por la modalidad PROINNOVA-, por \$4,292,659.00 pesos. Esto es, en total esta empresa recibió \$8,796,596.00 pesos a través del PEI.

²⁰³ Por lo menos a partir de septiembre de 2018 y hasta marzo de 2019, el vínculo al sitio web que se presenta en la ficha pública no funciona.

los hermosos rasgos culturales de los pueblos Mágicos, aumentando significativamente, las visitas de los turistas a estos enigmáticos (sic)” (Ficha pública 220142:2).

En este caso, los impactos reportados están clasificados en cuatro rubros: 1) el ambiental, en el que se señala que se reducirá significativamente el uso de volantes; 2) el social, por medio de capacitación del personal en nuevas tecnologías y la creación de nuevos empleos; 3) el científico, la generación de conocimiento en el área de aplicaciones, 3D y Realidad Aumentada y finalmente, 4) el tecnológico, la creación de tecnologías innovadora y *software* y *hardware* de última generación.

XXV. Asistente virtual para el diagnóstico de trastornos alimenticios nutricionales usando un motor cognoscitivo general

En 2015, la microempresa Ardita México, SA de CV recibió un apoyo por \$1,087,500.00 para realizar este proyecto en el estado de Jalisco²⁰⁴, esto significó un 58.78% del costo total del mismo que fue de \$1,850,000.00. Para llevar a cabo este proyecto, la empresa estableció tres vinculaciones, una con el Instituto Tecnológico Superior de Jerez, con el Instituto Tecnológico de la Piedad y con “Promoción de la Cultura y la Educación Superior de Jalisco”, una asociación civil que no está constituida como Institución de Educación Superior.

Imagen 25



Ficha pública 220535 (Conacyt, 2015:1).

El objetivo de este proyecto fue crear una aplicación móvil, que funcionara como un asistente virtual para diagnosticar trastornos nutricionales, por medio de técnicas de inteligencia artificial. Según la descripción del proyecto, los asistentes virtuales “facilitan la interacción humano-máquina, sistemas conversacionales, como tipo *Siri* del Iphone, capaces de albergar conocimiento, conversar y asistir

204 Además de este apoyo, la empresa recibió 8 financiamientos más, (6 por la modalidad PROINNOVA -2 en 2013, 1 en 2014, 3 más en 2015) y 2 más por la modalidad INNOVAPYME –los 2 en 2013.) En total, la empresa recibió \$8,530,550.00 pesos, de los que \$7,710,550.00 fueron asignados por medio de PROINNOVA.

por medio de voz, ejecutando instrucciones” (Ficha pública 220535:2).

El resultado principal del proyecto fue la producción de la app que, según la ficha, estaba ya disponible en la plataforma de *Google play* –en inglés y español-. Sin embargo, no se presenta el vínculo de descarga ni el nombre de la aplicación, por lo que no se puede corroborar si todavía está activa.

En el rubro de impactos, no se presentan datos concretos y más bien, se limita a las posibilidades que traerá para la empresa: “Este proyecto nos ha abierto la puerta a un medio de comercializar software que nos permite alcanzar el mundo entero, prácticamente sin ningún costo, haciendo muchos de nuestros desarrollos viables, particularmente aquellos que en cada país son para un sector pequeño pero que a nivel global pueden ser muchos millones de clientes” (Ficha pública 220535:2).

XXVI. Diseño, desarrollo y validación de dispositivo para apertura y cierre de asiento y cubierta de baño

Este proyecto, realizado en el estado de Jalisco, por la empresa mediana Alto Diseño, SA de CV²⁰⁵, del subsector “Otras empresas manufactureras”, obtuvo en 2015, un financiamiento por \$5,579,529.00 pesos, es decir, un 56.5% del total del costo del proyecto que fue de \$9,875.272.00.

En el contexto de este proyecto, la empresa estableció vinculaciones con dos IES: la Universidad de Guadalajara y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Occidente (ITESO).

²⁰⁵ Además de este financiamiento, “Alto diseño, SA de CV” recibió un más por la modalidad INNOVAPYME, en 2016, por un total de \$1,792,452.00 pesos.

Imagen 26



Ficha pública 221095 (Conacyt, 2015:1).

Como lo indica el título, el objetivo del proyecto fue diseñar, desarrollar y validar un prototipo de un sistema automatizado de una tapa para el inodoro que, según la ficha, “busca ofrecer al usuario final inocuidad al no requerir entrar en contacto con el producto para que este realice su apertura o cierre; seguridad al mantener el inodoro cubierto mientras no está en uso; comodidad al tener un estudio ergonómico y uso intuitivo de la tecnología” (Ficha pública 221095:2).

El resultado del proyecto fue la generación de los prototipos formales y funcionales, que por medio de mecanismos hidráulicos y electromecánicos, realicen la apertura y cierre de la cubierta del inodoro. En el rubro de los impactos, únicamente se señala “tecnológico y cultural en el uso de servicios sanitarios” (Ficha pública 221095:2).

XXVII. Sistemas para procesar automáticamente documentación relacionada con la biblioteca de arte mexicano

También en 2015, este proyecto de la microempresa, del subsector Servicios profesionales, científicos y tecnológicos, OCRMX, SA de CV²⁰⁶ en la ciudad de México, recibió un financiamiento por \$6,433,261.00 pesos, un 56.25% del costo total del proyecto, que fue de \$11,436,907.00.

Para este proyecto, la empresa estableció dos vínculos con dos IES –una pública y una privada-: la UNAM (Instituto de Ingeniería) y el Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM).

206 Este ha sido el único proyecto apoyado por PEI –en cualquiera de sus modalidades- entre 2009 y 2017.

Imagen 27



Ficha pública 221247 (Conacyt, 2015:1).

El objetivo de este proyecto fue desarrollar un “sistema completo de publicación bibliográfica relacionada con la historia del arte mexicano que permita establecer de forma automatizada relaciones entre contenidos similares, sugerir búsquedas relacionadas, generar resúmenes de unidades temáticas y clasificar documentos de manera automática en categorías existentes (Ficha pública 2212475:2). Si bien ni los objetivos, ni la descripción del proyecto son tan claros, se entiende que se trató de hacer una base de datos que reuniera información sobre la historia del arte mexicano.

En el rubro de resultados, se enlistan tres sistemas principales, que se entienden, como parte de una plataforma electrónica: colección de contenidos, administración de sistema y contenidos y publicación de contenidos.

Con respecto a los impactos, en primer lugar, se describe el impacto que la “cultura” tiene en la sociedad:

La cultura puede dar a la gente una conexión con ciertos sociales valores, religiones y costumbres. Se les permite identificar con otros de mentalidad y antecedentes similares. El patrimonio cultural puede proporcionar un sentido automático de la unidad y la pertenencia a un grupo y nos permite comprender mejor las generaciones anteriores y la historia de donde venimos (Ficha pública 2212475:2).

En el mismo tono, se señala que los beneficios sociales están relacionados con la importancia del arte como una fuente interminable de interpretaciones y de contenidos con valor histórico invaluable. Del lado de los beneficios científicos y tecnológicos, se destaca el trabajo con diversas técnicas de procesamiento de lenguaje natural en el idioma español, así como el uso potencial que esta biblioteca podría tener en otro tipo de archivos digitales.

XXVIII. Diseño e implementación de planta piloto para desarrollo de abatelenguas de última generación para exploración

Este proyecto, realizado en el estado de Nuevo León, de la microempresa Fun Health Promociones e Innovaciones, SA de CV²⁰⁷, del subsector “Industria del plástico y del hule” recibió un financiamiento por \$2,267,000.00 que representó un 56.9% del costo total del proyecto que fue de \$3,984,000.00.

En este proyecto, la empresa se vinculó con dos IES públicas: la Universidad Autónoma de Nuevo León y la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.



Ficha pública 221411 (Conacyt, 2015:1).

El objetivo de este proyecto fue “elaborar un abatelenguas con un diseño adecuado que facilite la exploración de la cavidad orofaríngea en los pacientes, y con un complemento de caramelo, dulce o saborizante, agradable para el gusto y con algún analgésico o anti-inflamatorio” (Ficha pública 221411:3). Como parte de los objetivos también se menciona el diseño y la implementación de una planta piloto para desarrollar el abatelenguas y el complemento saborizado.

Sobre los resultados, se enlistan 5: la determinación del material óptimo para el abatelenguas, el diseño óptimo del mismo, la formulación adecuada para el dulce, así como su proceso de fabricación y por último, la identificación de la maquinaria adecuada para la fabricación.

En el rubro de los impactos, se dice que con los resultados obtenidos “permitirán a la empresa iniciar con la etapa de determinación de prototipos que sean muy cercanos ya al que pudiera ser un modelo comercializable” (Ficha pública 221411:3). Además, se considera que el proyecto abrió a la empresa nuevas perspectivas de investigación y desarrollo en el caso de esterilización del

207 Este ha sido el único proyecto apoyado por PEI –en cualquiera de sus modalidades- entre 2009 y 2017.

abatelenguas y del caramelo combinado con anti-inflamatorios, analgésicos o algunas otras sustancias.

XXIX. Planta piloto para la producción con concentrados de vegetales en pouches esterilizables con alto contenido nutracéutico

Este proyecto fue presentado en 2015, en el estado de Sinaloa por la microempresa Nutrición Feliz²⁰⁸, SA de CV, clasificada bajo el rubro de Industria Alimentaria. El monto del financiamiento de PEI-PROINNOVA fue de \$6,463,730.00, que representó un 56.41% del costo total del proyecto que fue de \$11,456,640.00.

Imagen 29



Ficha pública 221649 (Conacyt, 2015:1).

El objetivo del proyecto fue “implementar y validar las líneas de producción para la elaboración de concentrados de tomatillo, chile jalapeño, chile poblano, chile bell, pepper rojo y mango envasados en pouches” (Ficha pública 221649:3).

Para llevar a cabo el proyecto, la empresa entabló vinculaciones con dos instituciones: el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD) y con la Universidad Politécnica de Sinaloa (UPSIN). Quiero hacer notar que también en este caso²⁰⁹, la información sobre las de la ficha pública sobre las instituciones vinculadas no coincide con la de las bases de datos, pues en estas, se indica que la vinculación se llevó a cabo con el ITESM, campus Sinaloa. Este dato es importante porque, dado que en la ficha pública se organiza la información por institución (CIADI y UPSIN), lo más probable es que la información de las bases de datos tenga algún error.

En este sentido, los resultados del proyecto están enlistados con base en las actividades que se llevaron a cabo con cada institución. Así, sobre el trabajo con el CIAD se señala 1) la obtención

²⁰⁸ Este fue el único proyecto apoyado por PEI –en cualquiera de sus modalidades- entre 2009 y 2017.

²⁰⁹ En la descripción IX, sobre el proyecto de nanosatélites vimos también se presentó esta situación.

de resultados de evaluaciones físicas, químicas, nutraceuticas y microbiológicas y 2) el etiquetado nutrimental de cada concentrado. Por el lado de la UPSIN, se indica que 1) se desarrolló un modelo de gestión (MGT) y un modelo de innovación comercial (Ficha pública 221649:3).

Finalmente, como parte de los impactos científicos se identifica la línea de producción de los diferentes tipos de concentrados que según la ficha “constituye un innovador concepto de embalaje diseñado para extender vida de anaquel” (Ficha pública 221649:3). Sobre los impactos tecnológicos se afirma que estas líneas de producción involucran tecnologías de proceso actuales y prácticas, además de que los sistemas automatizados resultaron ser tecnologías más eficientes que las utilizadas por la empresa anteriormente. Por otro lado, los impactos económicos se relacionan con el valor agregado que este nuevo envasado imprime a los productos, así como un “ahorro energético de casi el 60%” (Ficha pública 221649:11). Los impactos ambientales reportados están en función de la reducción del uso de agua y electricidad, así como de la importancia del uso de plásticos reciclables en envases como los *pouches*.

Finalmente, destaca de esta ficha que está claramente especificado que la titularidad y derechos de propiedad intelectual que deriven del proyecto serán propiedad de la empresa.

XXX. Desarrollo del sistema móvil de vigilancia civil cooperativa para alertas colectivas en caso de crimen callejero

Este proyecto, desarrollado en el estado de Michoacán, de la pequeña empresa Protoware, SA de CV²¹⁰, clasificada en el subsector Servicios profesionales, científicos y tecnológicos, recibió un apoyo por \$2,916,920.00 pesos, un 59.9% del costo total del proyecto que fue de \$4,868,840.00.

En el marco de este proyecto, la empresa estableció vinculaciones con dos instituciones: Educación Superior Marista, AC y con el Instituto Tecnológico de Jalisco.

²¹⁰ Además de este proyecto apoyado, “Protoware, SA de CV” recibió dos financiamientos más (ambos en 2016), todos por la modalidad PROINNOVA. En total, por los tres proyectos, la empresa recibió \$10,536,220.00 pesos.

Imagen 30



Ficha pública 222677 (Conacyt, 2015:1).

El objetivo de este proyecto, como el proyecto descrito en el punto 8, fue desarrollar un sistema móvil que permita a los usuarios hacer denuncias sobre actos delictivos, en tiempo real, a los otros usuarios, aunque no se especifica si también se compartirían con las autoridades correspondientes.

Como resultado principal se reportó el desarrollo del sistema (integrado por la *app* y por el *server side*). Además, se menciona que con el lanzamiento de la *app* “se espera que la cultura de la denuncia aumente en la población, volviéndose un hábito que reduzca las tasas de crimen en las calles de las ciudades donde sea implementado el proyecto, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos a través de la estimulación de la conciencia social” (Ficha pública 222677:4).

Los impactos, por otro lado, están clasificados en cuatro rubros: el industrial, en el que se señala que la aplicación impulsará el desarrollo de nuevos proyectos de tecnología en el interior de la empresa, impulsando de este modo a la industria en el país. El impacto cultural tiene que ver, como ya se había planteado en los resultados, con promover la cultura de la denuncia y mejorar la seguridad. Sobre el impacto tecnológico, se menciona que el proyecto impulsará tanto el desarrollo tecnológico local como el talento mexicano dedicado a la innovación. Finalmente, como impacto geográfico/regional, se espera el crecimiento de la empresa y la consecuente, generación de empleos, la reafirmación de Jalisco como estado que apoya el desarrollo tecnológico y por último, la exhibición de México como un país creativo que produce tanto tecnologías como innovaciones.

Generar innovaciones es uno de los objetivos principales del del PEI, pero dada la ambigüedad que rodea al concepto, se vuelve complicado no sólo medir sus efectos, en términos cuantitativos, sino encontrar un elemento definitorio que nos permita identificar si existe una innovación o no en los proyectos financiados por el PEI-PROINNOVA. Dado que la inmensa heterogeneidad de las fuentes imposibilita un análisis sobre las fichas, decidí abandonar la idea original de hacer una tipología de resultados e impactos de todos los proyectos y me enfoqué en

presentar algunos modelos que si bien, una muestra pequeña, me permitieron dar cuenta de qué se entiende por innovación en el marco del proyecto, esto es, desde el diseño y producción de un ‘abatelenguas’ hasta el diseño y producción de nanosatélites, es decir, las innovaciones se plantean desde el contexto particular de las empresas.

4.4 Conclusiones

El propósito de este capítulo fue hacer una caracterización de lo que significa una innovación en el marco de los proyectos PEI-PROINNOVA. Como vimos a lo largo del texto, no sólo es muy complicado llegar a una definición consensuada, sino que, en un caso como el que analizo, buscar empatar lo que sucede con las prácticas cotidianas alrededor del programa con esas ideas modélicas, puede ser contraproducente. En cambio, interrogar a las fuentes con las que trabajé -informantes y fichas públicas- ha sido muy provechoso para conocer cómo en el marco del programa circula una noción de innovación.

De estas indagaciones quiero destacar dos puntos que me parecen los más relevantes. En primer lugar, el hecho de que para las y los informantes la cualidad que mejor define a una innovación es la posibilidad de ser comercializada. Esta idea me llevó a una reflexión, como ya señalé, inspirada en Appadurai, sobre el conocimiento científico como mercancía con valor económico que se intercambia, se negocia y que, como vimos, genera disputas. Llama la atención, cómo este mismo conocimiento tiene otro significado cuando el resultado potencial no es el registro de propiedad intelectual, sino una publicación científica, que tiene valor, pero sólo en un espacio muy acotado, el campo científico.

Por otro lado, con base en el análisis de las fichas públicas, de sus objetivos, resultados e impactos, se puede decir que los procesos de innovación, en el marco del PEI-PROINNOVA están regularmente enfocados en la generación sí, de productos novedosos, de mejoras en productos o servicios en las empresas que no necesariamente desembocan en la solicitud de una figura de propiedad intelectual -específicamente en patentes-, sino que sus resultados pueden -o no- verse reflejados en un nivel micro, que los límites del programa no pueden evaluar. Si bien, en la literatura a nivel internacional, se reconoce que efectivamente, en estos pequeños cambios, se producen innovaciones, los criterios internacionales de medición siguen privilegiando el registro de patentes como su indicador por excelencia, lo que por supuesto, coloca a México en un lugar rezagado, incluso con los esfuerzos estatales por promover procesos de innovación.

Reflexiones finales

Inicié esta tesis en 2014 y estaba lejos de imaginar que a la vuelta de pocos años el Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) se convertiría en un acontecimiento que, como pocos casos, mostraría lo contingente y cambiante de las políticas públicas en materia de C&T. Hay que decir que a pesar de lo complicado que es analizar un fenómeno en pleno cambio, tengo la fortuna de vivirlos y de participar de una discusión viva. Entre 2018 y 2019, el tiempo en que redacté esta tesis, se vivió una coyuntura en la que la continuidad y forma del Programa se pusieron en duda, toda vez que su presupuesto se redujo drásticamente y que terminó por desaparecer. En 2018 pasó de 1700 millones a 256.9 millones en 2019 (SHCP, 2018 y 2019). Sin embargo, hoy -principios 2020- su desaparición es inminente considerando que el Presupuesto de Egresos de la Federación (para el ramo 38 que corresponde al Conacyt), no considera ninguna partida presupuestal para el mismo (SHCP, 2019).

Seguramente su desaparición despertará nuevos debates en torno a su pertinencia, sus logros y su orientación y en ese marco podemos ubicar los hallazgos de esta tesis. Este trabajo busca contribuir a la reflexión sobre un programa relevante en términos de apoyo a la industria privada que la política de Ciencia y Tecnología sostuvo por 10 años. La importancia de analizar este programa radica en abordar los dilemas del desarrollo, la economía del crecimiento y el papel que juega en ello juega la producción de conocimientos.

Hay que comenzar por reconocer que, efectivamente, el PEI incentivó a la industria privada, es decir, en términos generales, se lograron sus objetivos: por cada peso que Conacyt financió, la industria invirtió 1.16 pesos, esto promovió que las empresas se involucraran en procesos de innovación. De algún modo, se evitaron los anteriores fracasos de programas de estímulos fiscales como el EFIDET, en el que se apoyó de manera desproporcionada a las empresas grandes y transnacionales. Además, El PEI mostró que había otras posibles maneras de hacer innovación, especialmente en el campo de las MIPyMES. Los proyectos que se desarrollaron en vinculación con las pequeñas empresas revelan aspectos de la innovación poco vistos antes. Por ejemplo, podemos pensar en innovaciones con implicaciones locales o regionales como en máquinas de esquites hasta la complejidad del diseño de nanosatélites. Mientras los modelos ideales de innovación tienden a plantear que solo caben casos como los nanosatélites, la experiencia plasmada en este trabajo da cuenta de otras situaciones.

Sin embargo, estos logros no deben impedir ver que una estructura política y económica pervive sobre el programa, restándole la posibilidad de que México alcance los parámetros fijados por organismos internacionales sobre desarrollo científico, tecnológico e innovación. Reconociendo esto, quisiera desarrollar algunos puntos controversiales que esta tesis ha buscado señalar sobre el

PEI. Hay que advertir que lejos de pretender ofrecer conclusiones o juicios acabados, lo que busca es señalar la contingencia en la que la innovación (y en general el sistema de C&T) está inmerso actualmente.

En primer lugar, el análisis del PEI, como un programa que nació con el objetivo de incentivar los procesos de innovación en la industria privada, que como vimos, es un indicador internacional fundamental en cuanto al crecimiento no sólo en términos de CyT, sino de crecimiento económico plantea cuestionamientos sobre la relación entre lo público y lo privado. En términos concretos, esta discusión se puede leer claramente en los conflictos que surgen por la adjudicación de la Propiedad Intelectual que resulta de los proyectos financiados por el PEI. Como vimos con los testimonios, este punto se vuelve álgido al momento de negociar los convenios, pues desde el lado del campo industrial, es evidente que la propiedad debe quedar en manos de la empresa, pues son ellos quienes “ponen el dinero”, mientras que, desde el campo científico, esta noción es cuestionada porque las y los investigadores incorporan a la ecuación el hecho de que buena parte del financiamiento proviene de fondos públicos. Esta discusión, como se puede leer en los testimonios que cito, está lejos de ser resuelta: está sujeta a negociaciones en cada caso. Parece, sin embargo, que las y los investigadores de los Centros Conacyt que entrevisté han logrado conseguir que la PI se quede en el centro.

En segundo lugar, quiero destacar el tema de las convergencias de dos campos que, como se corrobora con las entrevistas, son muy distintos. En la coyuntura que se genera a raíz de los proyectos PEI-PROINNOVA se ponen de manifiesto las diferencias más importantes que encuentran las y los entrevistados en el momento de llevar a cabo un proyecto vinculado. En general, señalan que, gracias a la experiencia que han adquirido con el tiempo, estas diferencias pueden sortearse exitosamente con base en negociaciones y acuerdos. Sin embargo, hay que destacar, cómo estas nuevas relaciones han generado cambios especialmente para los investigadores e investigadoras de los Centros Conacyt: son ellas y ellos quienes han tenido que hacer ajustes más drásticos y permanentes para poder trabajar con la industria. Un ejemplo de esto la modificación de sus temas de investigación. Cuando se vinculan con empresas deben de renunciar a sus temas de investigación y a interesarse en las necesidades de las empresas. La vivencia cotidiana de estos cambios ha obligado a los CPI a modificar los estatutos de evaluación institucionales privilegiando el trabajo en vinculación como parte fundamental de su quehacer cotidiano. Estos cambios han tenido implicaciones sobre otros sistemas de evaluación, véase el SNI. Aunque este sistema es parte de la estructura del Conacyt, los investigadores enfrentan criterios de evaluación que no necesariamente reconocen el valor del trabajo producto de la vinculación con la industria privada. El SNI sigue privilegiando la publicación de artículos científicos, al menos esta es la experiencia de muchos investigadores del Cinvestav CIQA, CIATEJ y COMIMSA.

En tercer lugar, el debate en torno a la noción de innovación en el contexto del PEI-PROINNOVA es muy sugerente, no sólo porque representa un reto metodológico para evaluar -desde el Conacyt- a los proyectos y al programa en general, sino porque plantea cuestionamientos sobre la necesidad de pensar las innovaciones que suceden por ejemplo, en el marco de este proyecto, que como vimos en las fichas públicas generan una serie de procesos y productos, que en el mercado internacional probablemente no tengan impacto como innovación, pero que han tenido repercusiones en el contexto inmediato y/o regional de las empresas, situación que no podemos conocer con precisión debido a la falta de seguimiento que tiene el PEI sobre los mismos. En este mismo tema también está implicada la fuerza que los indicadores de innovación internacionales tienen sobre lo que es una innovación y cómo, el reducido número de patentes generadas en el contexto del programa no puede verse reflejado en ellos. En este sentido, vale la pena preguntarse si quizás no es más sencillo diseñar indicadores distintos y trabajar de manera local lo que significa una innovación.

Por otro lado, esta investigación puso en evidencia fallas importantes en el manejo de la información de Conacyt -que debería ser pública y accesible-. El hecho de que las bases de datos y otros documentos estén ausentes de la plataforma general y, que incluso, después de solicitarlas, por medio de los recursos legales, estas estén incompletas o tengan inconsistencias constituye una llamada de alerta. Este tema es grave no sólo porque pone en evidencia problemas en la gestión de la información, sino porque, como vimos, con el caso de la Base de datos de 2018, esta situación abre la posibilidad de pensar que se eliminaron evidencias sobre proyectos que han sido financiados en incumplimiento de la reglamentación. Por supuesto como lo he venido diciendo, el objetivo de esta tesis no es hacer una evaluación ni un juicio valorativo sobre la exitosa –o no- operación del PEI, ni tampoco ofrecer proyectos alternativos o soluciones. Lo más importante es ofrecer un análisis situado y recortado de un problema de política que implica a sujetos que producen conocimientos y artefactos de conocimiento en una compleja economía global. Quiero insistir que, para hacer este análisis, tuve que “elaborar” los datos, pues no existen como una mina que, escondidos bajo tierra, hay solo que escavar para “descubrirlos” y “explotarlos”. Me enfrenté a limitaciones en términos de información que me obligaron a reconocer primero y luego a reflexionar sobre quién construye datos y qué cosas describen. Así tuve que tomar distancia e interrogar los índices e indicadores nacionales e internacionales que manejamos para dar cuenta de las actividades nacionales en ciencia y tecnología. Medir y evaluar en ciencia y tecnología supone posicionamientos en política que afectan a los procesos económicos de los que participan los investigadores, los funcionarios de estado y las propias empresas que se vinculan al ámbito académico.

Las discusiones que esta investigación ha planteado están abiertas y dan pie para nuevas pesquisas en torno a la innovación y la propiedad intelectual; a cuestiones como la ganancia en las empresas que favorecen la investigación científica en la producción de sus mercancías. Este amplio abanico de posibilidades requiere considerar otros factores como, por ejemplo, analizar qué pasa con los proyectos apoyados por el programa a largo plazo, o reflexionar sobre la escolaridad de las y los involucrados del lado de la industria. Y si bien quedan elementos o particularidades que estudiar sobre este tipo de programas, este trabajo pone a discusión cómo dar un giro crítico a los estudios sobre políticas en CyT en México y en América Latina. Efectivamente, quizás la tarea pendiente más importante de éste y trabajos que me han permitido elaborar esta tesis es rebasar las metodologías y posicionamientos analíticos que se limitan a proponer *big pictures* de las actividades de ciencia y tecnología, dentro de las fronteras nacionales. Hace falta ir más allá, y reflexionar cuánto estas corresponden a lo que hacen los sujetos, sus prácticas y sus acciones cotidianas. Paradójicamente, siguiendo los detalles, la contingencias y coyunturas de los sujetos y de las mercancías que se producen entre la académica y la industria, tendremos más y mejores datos para pensar problemas globales como qué es la innovación, las patentes y, en general, qué aportan los nuevos conocimientos frente a las exigencias del mercado en un país como México a principios del siglo XXI.

Addendum: Apuntes sobre crítica de fuentes -estadísticas- y el encuentro entre lo macro y lo micro

I. Los laberínticos caminos de la construcción de bases datos

Este apartado nace de la necesidad de dar cuenta de las complicaciones con las que me encontré al momento de buscar información estadística general sobre el PEI en el sitio oficial de Conacyt. Esto porque, en principio, las inconsistencias y carencias de los datos, que deberían ser públicos en su totalidad, generaron dudas, no sólo alrededor del tema de transparencia y rendición de cuentas, sino sobre la posibilidad de que la instancia a cargo de la gestión de las políticas y programas de Ciencia y Tecnología, a nivel nacional, tuviese una sistematización tan precaria de la información sobre este programa. Ambas situaciones plantean serios cuestionamientos sobre la posibilidad de algún nivel de manipulación de los datos generados desde la administración pública.

Comienzo en este sentido, con un ejemplo -quizás el más reciente y el más claro de esta investigación-. En noviembre de 2018²¹¹, cuando el sexenio de Enrique Peña Nieto y el mandato de Enrique Cabrero frente al Conacyt estaban por terminar; en el microsítio del PEI ubicado en la página oficial de Conacyt, se publicó una base de datos titulada: ‘Padrón de Beneficiarios 2009-2017’, un listado con los proyectos apoyados por el programa en este periodo. Desde que comencé la investigación a finales de 2014, esta era la primera vez que una base de datos sobre el PEI reunía, de manera tan pormenorizada y completa, información correspondiente a cada uno de los proyectos apoyados durante este periodo. Y es que desde mis primeras búsquedas me topé sistemáticamente con bases de datos con información insuficiente o fragmentada, es decir, las bases de datos disponibles de manera pública, con las que comencé a trabajar, no contaban por ejemplo, con la información sobre las instituciones vinculadas o los montos invertidos por las empresas en cada proyecto; situación que me llevó a solicitar -en más de 16 ocasiones²¹²- información al Conacyt, a través del portal de transparencia de INFOMEX. Debo subrayar, en este punto, que en cada una de estas ocasiones, recibí respuesta en el tiempo y la forma que estipula el marco legal sobre acceso a la información, sin embargo, las contestaciones no siempre correspondieron con las solicitudes. Por ejemplo, en 2016 solicité las fichas públicas²¹³ correspondientes a los proyectos beneficiados entre

²¹¹ Obtuve la fecha de publicación de esta base de datos por medio del portal de transparencia de INFOMEX.

²¹² Tengo que señalar que mis solicitudes de información no sólo obedecieron a la falta o ambigüedad de información, sino que conforme la investigación avanzaba, se hacía evidente que no había solicitado toda la información que necesitaba; por ejemplo, al ampliar la periodización del trabajo, que inicialmente estaba planteada sólo para el año 2013, tuve que modificar mis solicitudes.

²¹³ Como veremos más adelante, las fichas públicas son documentos, que a manera de resultados públicos, presentan las empresas al Conacyt.

2009 y 2015, en su lugar, recibí si bien una base de datos sistematizada y con información pertinente para mi investigación, esta no atendía oportunamente a mi petición concreta sobre las fichas públicas.

No obstante, al tiempo que solicitaba información adicional de las bases de datos, trabajaba con las ya disponibles en el sitio de Conacyt, porque que si bien consideraba que la información pública carecía de algunos detalles fundamentales para mi investigación, estaba convencida de que los datos que recibiría por parte del Conacyt, serían sólo complementarios. Sin embargo, al confrontar las bases de datos que idealmente tendrían que ser comparables -porque se trataba del mismo periodo o de la misma modalidad del PEI-, me di cuenta de que algunos datos relevantes no coincidían, por ejemplo, el número de proyectos apoyados por PEI en cierto periodo, situación que -además de advertirme sobre las inconsistencias- me obligó a solicitar información que abarcara periodos más largos²¹⁴, así como datos en duplicado, que pudiese utilizar a manera de ratificación. De este modo, una buena parte del trabajo en ese momento -y a lo largo- de la investigación consistió en construir y sistematizar, en la medida de lo posible, los datos que iban acumulándose de manera congruente.

A modo de ejemplo, en la Tabla 12 se ven contrastadas cuatro bases de datos diferentes, obtenidas de diferentes fuentes²¹⁵, y de las que extraje el dato que corresponde al número de proyectos apoyados por la modalidad PROINNOVA del PEI para cada uno de los años sobre los que me interesaba investigar. Como se puede ver, estas cifras no coinciden entre una y otra base de datos - aunque reitero, en cada una de ellas se trata de la misma información-. Las diferencias más evidentes se encuentran en los años 2010 y 2011, pues en ninguna de las bases de datos a mi disposición, coincide el número de proyectos apoyados por esta modalidad. Y es que si bien, la variación es mínima (entre dos y cuatro proyectos de diferencia), ésta no sólo complica el análisis, sino que genera incertidumbre sobre el tratamiento que, desde las instituciones públicas, se hace sobre esta información. En la Tabla 12 también se puede ver que en el año 2013, el dato de la primera base de datos no coincide con la segunda, pero ésta sí lo hace con las otras dos, lo que genera una cierta consistencia que no hay en años anteriores.

²¹⁴ La base de datos disponible en el sitio de Conacyt en el momento de iniciar la investigación, entre finales de 2014 y 2015, comprendía la información de los proyectos beneficiados por PEI entre 2009 y 2013.

²¹⁵ La diferenciación que hago entre una y otra fuente tiene que ver no con el origen de los datos, pues en teoría, en ambos casos provienen del Conacyt; sino con la institución que otorgó la información, ya sea, por medios públicos o por medio de los mecanismos de transparencia.

Tabla 12

Número de proyectos PEI-PROINNOVA en diferentes bases de datos

Número de proyectos apoyados por PEI-PROINNOVA				
Año	Padrón de beneficiarios PEI-PROINNOVA, 2009-2013 (Conacyt, 2015)	Padrón de Beneficiarios, PEI-PROINNOVA, 2012-2015 (INFOMEX, 2016)	Padrón de Beneficiarios PEI-PROINNOVA, 2009-2015 (INFOMEX, 2016)	Padrón de beneficiarios PEI-PROINNOVA, 2009-2017 (Conacyt, 2018)
2009	47	-	47	47
2010	187	-	191	189
2011	222	-	224	220
2012	244	244	244	244
2013	358	362	362	362
2014	-	456	456	456
2015	-	455	455	455

Elaboración propia con datos de Conacyt (2005, 2018) y de INFOMEX (2016).

Más aún, esta situación se fue complejizando mientras sumaba otras variables a mi análisis. Para dar un ejemplo concreto, vuelvo al ‘Padrón de beneficiarios 2009-2017’ publicado en 2018, que entre sus datos incluía las instituciones vinculadas con las empresas para llevar a cabo los proyectos PEI. Para 2018, cuando se publicó esta nueva base de datos, el análisis -construido a partir de una base de datos que me proporcionó el Conacyt por medio de INFOMEX-²¹⁶, sobre la diversidad de las instituciones que trabajaron en vinculación con las empresas, estaba prácticamente terminado. De este análisis se desprendía -como se puede ver, con más detalle, en el Capítulo 2- que entre 2009 y 2015, algunas empresas beneficiadas habían establecido vinculaciones con personas físicas y con otras empresas -incluso con ellas mismas-; situaciones que, en varios casos, se dieron en incumplimiento de los lineamientos del PEI-PROINNOVA, con respecto al número mínimo de vinculaciones obligatorias con IES o CPI. De este modo, en un intento por hacer un análisis adicional sobre las vinculaciones a partir de esta nueva base de datos –en teoría, mejor sistematizada-, reparé que los datos con los que había trabajado previo a 2018, no coincidían con los datos recientes. Estas inconsistencias seguían un patrón claro. Esto es, en los proyectos en los que en la primera base de datos se reportaban vinculaciones con empresas, fundaciones y/o con personas físicas, estas ya no aparecían en la segunda base de datos, incluso –nuevamente- en incumplimiento franco con el requisito de las dos vinculaciones mínimas con IES o CPI que estipula el PEI-PROINNOVA, esto significa entonces, que

²¹⁶ Me parece importante señalar que esa base de datos la obtuve en 2016 cuando solicité, por medio del portal de transparencia, las fichas públicas de todos los proyectos apoyados en el periodo 2009-2015; esto es, no recibí la información que solicité, pero sí obtuve esta base de datos, que hasta entonces, contenía la información más completa sobre los proyectos apoyados por PEI-PROINNOVA.

esta información fue eliminada selectivamente y por completo para la base de datos que se publicó directamente en el sitio de Conacyt al final del sexenio pasado y que todavía está disponible en el mismo sitio.

Estas irregularidades se dieron en 98 casos, en 95 de los cuales se eliminó por completo la información sobre las vinculaciones que las empresas beneficiadas establecieron con instituciones distintas a IES o CPI, a saber, otras empresas, centros privados de investigación, fundaciones y personas físicas. Veamos, por ejemplo, el caso del proyecto 154118 de la empresa Sonora Innova, SA de CV., cuyos datos generales coinciden en ambas bases de datos, esto es: el tamaño de empresa, micro; el título del proyecto: “Programa piloto para la validación de cultivos vitivinícolas en la región norte de Sonora (continuación)”;

la inversión pública: \$4,181,453.00 y el subsector INEGI al que pertenece la empresa: 112 (Cría y explotación de animales²¹⁷). Las diferencias más significativas se concentran pues, en las instituciones vinculadas. Como se puede ver en la Tabla 13, en la primera base de datos se reporta que este proyecto se realizó en vinculación con 6 instituciones distintas, entre las que se cuentan tres empresas privadas: Agrícola Padre Kino, SA de CV, Fertilizantes MJ, S de RL de CV., Sonora Innova (es decir, la misma empresa beneficiaria); una persona física: Gloria Elena Santini; una IES, la UNAM (específicamente el Instituto de Ecología, en la Estación Regional del Noroeste) y un Centro Público de Investigación, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Sin embargo, en la segunda base de datos, sólo se reportan dos vinculaciones, la que corresponde a la UNAM, en la misma sede, y al INIFAP, es decir, las otras cuatro vinculaciones –las que no cumplían a cabalidad con los lineamientos del programa, fueron borradas en la nueva base de datos.

Tabla 13

Vinculaciones de la empresa Sonora Innova, SA de CV., 2011

	Base de datos 1 (INFOMEX, 2016)	Base de datos 2 (Conacyt, 2018)
V1	Agrícola Padre Kino, SA de CV	INIFAP
V2	Fertilizantes MJ, S de RL de CV	UNAM
V3	Gloria Elena Santini Ibarra	-
V4	INIFAP	-
V5	Sonora Innova	-
V6	UNAM	-

Elaboración propia con datos de INFOMEX (2016) y de Conacyt (2018).

²¹⁷ Este dato también llama la atención porque, como se puede inferir del título del proyecto, este no parece estar muy relacionado con la Cría y explotación de animales.

Si bien en este caso, a pesar de la eliminación de cuatro de las vinculaciones, el número reportado en la base de datos 2 cumple, en términos generales, con los requisitos mínimos para proyectos PEI-PROINNOVA; cabe la duda no sólo sobre cuál de las base de datos corresponde con la realidad, sino sobre la distribución del presupuesto que desde el Conacyt fue asignado a tareas de ‘vinculación’, en el caso de que se hubiesen establecido vinculaciones con otro tipo de instituciones, como queda reportado en la primera base de datos.

Pero, como lo mencioné anteriormente, no en todos los casos la eliminación de los datos sobre las vinculaciones en la segunda base de datos, resultó en el número mínimo de vinculaciones obligatorias para proyectos beneficiados por PEI-PROINNOVA. Por ejemplo, el proyecto 154956 de la empresa “Fundación Interdisciplinaria para el Desarrollo Empresarial, S de RL de CV”, una microempresa beneficiada en 2011, reportó en la primera base de datos que para su proyecto “Desarrollo de un modelo de gestión y promoción para Secretaría de Turismo”, que se llevó a cabo en el estado de Durango, estableció vinculaciones con 3 instituciones: dos empresas, a) “Asesoría en Sistemas y Tecnologías Administrativas, SA de CV” y b) ella misma, “Fundación Interdisciplinaria para el Desarrollo Empresarial, S de RL de CV” y con una IES, la Universidad Autónoma de la Laguna. Como se puede ver en la Tabla 14, en la base de datos de 2018, se reporta ya sólo una vinculación, con la IES, lo que deriva en un incumplimiento a los lineamientos de esta modalidad del programa.

Tabla 14

Vinculaciones de la empresa Fundación Interdisciplinaria para el Desarrollo Empresarial, 2011

	Base de datos 1 (INFOMEX, 2016)	Base de datos 2 (Conacyt, 2018)
V1	Asesoría en Sistemas y Tecnologías Administrativas, SA de CV	Universidad Autónoma de la Laguna
V2	Fundación Interdisciplinaria para el desarrollo empresarial, S de RL de CV	-
V3	Universidad Autónoma de la Laguna	-

Elaboración propia con datos de INFOMEX (2016) y de Conacyt (2018).

La tendencia a eliminar vinculaciones se presentó también cuando se trató de fundaciones, instituciones que tampoco figuran como parte de los requisitos obligatorios del programa. Para ilustrar este caso, tenemos el proyecto 153170, de la micro empresa “Cacao y Chocolate de México, S de RL de CV”, que fue beneficiada en 2011, con el proyecto “Escalonamiento tecnológico de innovación para la industrialización de chocolate líquido de bajo contenido de carbohidratos de alto valor agregado”. Como en los casos anteriores, la información que corresponde al tamaño de empresa, la entidad federativa en la que se desarrolló el proyecto, así como el subsector INEGI es idéntica, no

así el rubro de las vinculaciones. Esto es, como se puede ver en la tabla 15, en la primera base de datos, se reportan tres vinculaciones, con una fundación, con una persona física y con una IES: 1) con la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia, AC; 2) José Alberto Saldaña Juárez y 3) Universidad Autónoma de Querétaro. En 2018, ya no se reportan las primeras dos vinculaciones y sólo se indica la participación de la Universidad.

Tabla 15

Vinculaciones de la empresa Cacao y Chocolate de México, S de RL de CV, 2011

	Base de datos 1 (INFOMEX, 2016)	Base de datos 2 (Conacyt, 2018)
V1	Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia, AC	Universidad Autónoma de Querétaro
V2	José Alberto Saldaña Juárez	-
V3	Universidad Autónoma de Querétaro	-

Elaboración propia con datos de INFOMEX (2016) y de Conacyt (2018).

En este caso, nuevamente, al eliminar las dos primeras vinculaciones, el resultado final, como se reporta en la base de datos de 2018, es que no se estableció el mínimo de dos vinculaciones con IES o CPI, estipulado en las directrices del programa. Esta situación se replicó en 59 de los casos en los que se eliminó información sobre este rubro.

Otra de las inconsistencias más importantes con respecto a las bases de datos y que pudiese incluso estar relacionada con las discrepancias en el número de proyectos apoyados por modalidad que mencioné al principio de este texto, es que proyectos adjudicados en la primera base de datos a la modalidad PROINNOVA, en la nueva base de datos son clasificados ya sea en la modalidad INNOVAPYME o en INNOVATEC. Es el caso del proyecto 152502, de la microempresa DYFIM, SA de CV, que en 2011 recibió un financiamiento para el proyecto “Desarrollo del paquete tecnológico y de innovación integral para la producción y comercialización de bombas de estrella” y que en la primera base de datos está clasificado parte de la modalidad PROINNOVA; incluso se indica que se establecieron dos vinculaciones –con dos empresas-: a) DYFIM, SA de CV (es decir, ella misma) y b) con ECOAPTO, SA de CV. En la segunda base datos, no sólo se eliminó la información sobre las instituciones vinculadas, sino que el proyecto aparece clasificado en la modalidad INNOVAPYME, como un proyecto ‘individual’. Más aún, en este caso, los datos sobre el monto de financiamiento varían también; así, mientras que en la base de datos de 2016, se señala que este fue de \$3,601,147.00; en la de 2018, se reporta una cantidad menor, \$2,539,747.00, una diferencia de un poco más de un millón de pesos.

En esta situación encontramos también al proyecto 150288, de la empresa MABE, SA de CV, financiado en 2011 para la realización del proyecto “Desarrollo y optimización de sistemas para

refrigeradores domésticos operados por celdas solares” y que en la primera base de datos está clasificado como beneficiario de PROINNOVA, con un una inversión pública \$1,405,613.00 y cuya única vinculación se reporta con la misma empresa -MABE, SA de CV-. Sin embargo, para la segunda base de datos, esta información ya no coincide, pues el mismo proyecto aparece como beneficiado por la modalidad INNOVATEC, realizado de manera ‘individual’ y el monto de apoyo que se reporta, en este caso, es de apenas \$55,613.00; es decir, 25 veces menor a lo señalado en la primera base de datos. Este caso además, nos da la oportunidad de poner atención sobre la distribución del gasto total del proyecto entre la empresa y el Conacyt en una modalidad distinta al PROINNOVA. Y es que dado que en la segunda base de datos hay información sobre el costo total del proyecto (\$111,226.00), además del monto del apoyo público que ya mencioné, es posible calcular el porcentaje con el que cada parte contribuyó, que fue 50% Conacyt, 50% la empresa, proporción que no corresponde con lo establecido en los lineamientos del PEI para el año 2011 que señalan, que en caso de proyectos INNOVATEC que se realicen sin vinculaciones, el porcentaje máximo que el Conacyt puede otorgar es de 22% del total del costo del proyecto, es decir, no se cumplió con la normativa del programa sobre el tope porcentual del apoyo, de acuerdo con la modalidad.

II. La búsqueda de las fichas públicas y la rendición de cuentas

Pero las inconsistencias en la información pública sobre los PEI no se limitaron a las bases de datos generales, sino que se hallaron en otros insumos fundamentales de información sobre el programa, como las fichas públicas, documentos mediante los que las empresas beneficiadas por PEI, presentan sus resultados al Conacyt y cuyo carácter, como su nombre lo indica, es legalmente público²¹⁸. Sin embargo, en la primera búsqueda que realicé en el sitio para identificar las fichas correspondientes a PROINNOVA, me percaté por un lado, de que no estaban disponibles las fichas para todos los años que necesitaba consultar, pues la base de datos comenzaba en el año 2012. Al solicitar las fichas faltantes por los canales de transparencia, recibí la siguiente respuesta firmada por Alejandro Farías, Subdirector de Desarrollo Tecnológico del Conacyt: “se informa al solicitante que dichas fichas públicas se publicaron, por lo que la información solicitada no existe para el periodo 2009-2011” (Farías, 2017:1).

Más aún, para los años que sí existían, la cantidad no correspondía con el total de proyectos financiados reportados en las bases de datos hasta el momento consultadas, para cada uno de los años por PEI-PROINNOVA, ver Tabla 16.

²¹⁸ Durante los primeros años de la investigación, el microsítio de PEI en la página de Conacyt tenía un apartado con el vínculo de las fichas públicas organizadas por año. En la actualidad no existe tal apartado.

Tabla 16**Diferencia entre número de proyectos y de fichas públicas, 2016 y 2018**

Año	No. de proyectos	No. de fichas públicas	Diferencia
2012	244	213	-31
2013	362	250	-112
2014	456	417	-39
2015	455	433	-22

Elaboración propia con datos de INFOMEX (2016) y de Conacyt (2018).

La falta de coincidencia entre el número de proyectos y las fichas públicas me motivó –nuevamente- a solicitar los documentos faltantes por medio del portal INFOMEX. Así, en febrero de 2017 pedí los documentos correspondientes al año 2013²¹⁹. Como respuesta inicial recibí un oficio en el que me indicaban que la información solicitada se hallaba disponible en el sitio de internet de Conacyt, para el que me enviaron un vínculo con la dirección en la que lo encontraría. El vínculo, sin embargo, me dirigía al mismo sitio que ya había revisado minuciosamente y en el que encontré los vacíos de información. En consecuencia y de acuerdo con lo estipulado por la ley de transparencia, interpusé un recurso de revisión, esta vez, con las especificaciones sobre el número exacto de fichas faltantes, así como con el argumento de que había vínculos que el Conacyt contabilizaban como válidos, a pesar de que no funcionaban y por lo tanto, no se podía acceder a la información. El recurso fue aceptado y a partir de ese momento, se siguió un proceso que concluyó en mayo del 2017 y durante el cual el Instituto Nacional de Acceso a la Información (INAI) consideró que, de acuerdo a los lineamientos del programa, era obligatorio que los sujetos beneficiados –es decir, las empresas- hicieran públicas estas fichas y en consecuencia, instruyó –al Conacyt- para hacer una búsqueda exhaustiva y razonable de los documentos faltantes. Sin embargo, en la resolución final que el INAI me hizo llegar, el Conacyt, por medio de su Comité de Transparencia “confirma la inexistencia de la información en virtud de que esta información no obra en los archivos de la Dirección Adjunta de Desarrollo Tecnológico e Innovación” (Conacyt, 2017), por lo que, en adelante, tuve que trabajar con un corpus incompleto de fichas públicas. La inexistencia de las fichas para los años en los que, de acuerdo con el propio Conacyt, dichos documentos deberían de existir plantea interrogantes ya sea sobre el tratamiento de la información administrada por el Consejo o por la inconsistencia de algunas empresas en la entrega de documentos requeridos para el cierre de proyectos.

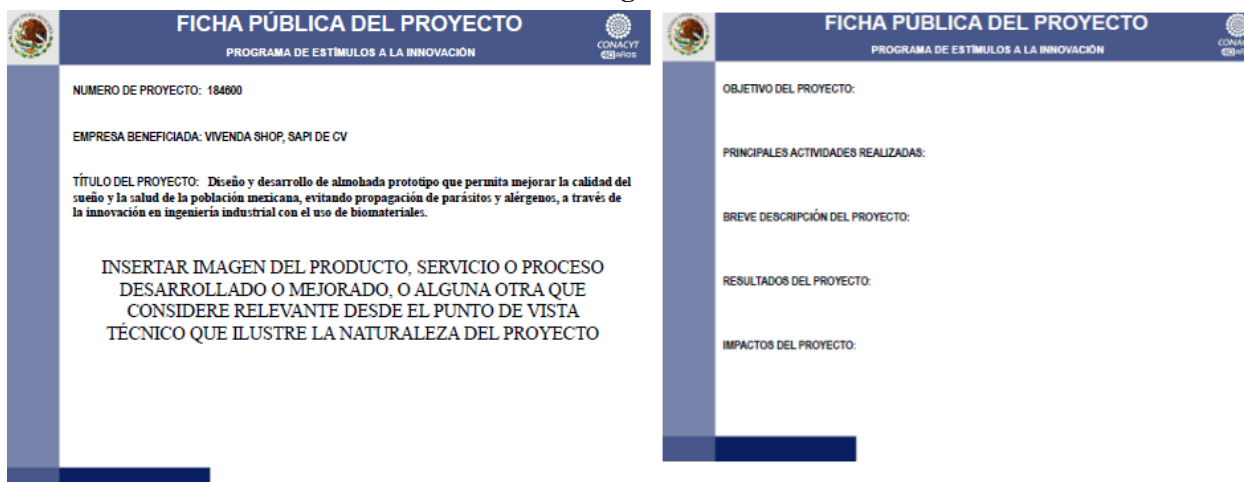
²¹⁹ En ese momento de la investigación, todavía consideraba al año 2013 como el periodo que trabajaría la investigación.

De este modo, con base en las fichas públicas disponibles y la base de datos que tenía sobre los proyectos financiados específicamente por la modalidad PROINNOVA, hice una selección de las fichas públicas para analizar, esto es, todas las fichas disponibles que correspondían a esta modalidad del programa para el periodo 2012-2015. En total, analicé 1313 fichas públicas, esto es, 86.71% del total de proyectos apoyados por PROINNOVA en el periodo 2012 al 2015. Este número de fichas representa sólo el 28.45% del total de proyectos apoyados por esta modalidad de PEI en el periodo que he trabajado, 2009-2015.

En este punto, el análisis de las fichas públicas disponibles supuso otros inconvenientes, por ejemplo, el hecho de que en algunas, el nombre del archivo no coincidía con el contenido de las mismas, lo ocasionó que hubiera fichas duplicadas y fichas inexistentes –aunque consideradas válidas-. Si bien esta situación no fue muy frecuente (en total, 7 casos), sí mermó considerablemente la posibilidad de generar un corpus confiable de los resultados de estos proyectos.

Asimismo, en otros casos, las fichas públicas estaban prácticamente vacías, como se pueden ver en la imagen 31, si bien la ficha contiene el número de proyecto, el título y la empresa beneficiada; el resto de la ficha está en blanco. Incluso, como se pueden ver en la misma imagen, la leyenda indicando el lugar donde tendría que ir la imagen con el producto del proyecto está intacta. Si bien estas faltas no son muy frecuentes, sí generan preguntas sobre la obligatoriedad de los procedimientos de entrega de resultados por parte de las empresas, así como de la supervisión que desde el Conacyt se hace de los mismos.

Imagen 31



Ficha pública 184000, 2012.

II.2 La heterogeneidad del contenido

Ahora bien, la sistematización del contenido de las fichas públicas significó otro reto principalmente relacionado con la heterogeneidad de su contenido, con errores en los números de fichas e incluso de su extensión²²⁰. Esto es, si bien hay cierta consistencia en algunos de los rubros reportados, como ‘objetivos’, ‘actividades realizadas’, ‘breve descripción del proyecto’, ‘resultados’, ‘impactos’ e ‘instituciones vinculadas’, producto de un formato establecido por el propio Conacyt, las respuestas que dan las empresas en sus reportes a cada una de estas categorías es muy variada y abarca niveles muy distintos de descripción. Los ejemplos más claros se dan al momento de reportar impactos y resultados, pues hay fichas que apuntan datos concretos, como el número de empleos directos e indirectos generados a partir del proyecto, el porcentaje de aumento en ventas o el número de tesis que derivaron de la participación de estudiantes en el proyecto, al mismo tiempo que hay fichas que simplemente señalan, de manera muy general, proyecciones de generación de empleo a largo plazo, o posibilidades hipotéticas de crecimiento de la empresa o de generación de propiedad intelectual e incluso, se manifiestan resultados de gran alcance –aunque poco mesurables- como el crecimiento del PIB nacional o la mejora del sector educativo o el de salud, a nivel nacional.

Otra señal de ‘imprecisión’ sobre la que me gustaría detenerme, es que encontré que algunas fichas están redactadas en futuro, situación que si bien, puede percibirse como minúscula- me hizo suponer que quizás estas fichas no son el producto de un reporte final, sino que son parte de la propuesta original que sometieron a Conacyt para evaluación. Esto puede deberse a que dado el tiempo que pasa entre la asignación del recurso y el momento en el que tienen que cerrar proyectos y entregar reportes, no hay suficiente tiempo para conocer con plena claridad los resultados y/o los impactos que se puedan esperar de los proyectos, que, en ocasiones, no pueden ser evaluados, sino a largo plazo. Me refiero, por ejemplo, a procesos como los de la solicitud y registro de figuras de propiedad intelectual cuyos procedimientos requieren de tiempos prolongados.

Por otro lado, vale la pena agregar, que otro aspecto sobre las fichas públicas que me generó dudas, fue el hecho de que hay fichas cuyo contenido es muy parecido entre sí. Si bien, esto es algo que no debería sorprender, pues como sabemos, hay empresas que han recibido más de un financiamiento, incluso en el mismo año; estos –en teoría- se otorgan por separado con el objetivo de apoyar a diferentes proyectos. Si bien, los términos de referencia del PEI no son muy precisos sobre la posibilidad de someter proyectos en la misma modalidad, sí se especifica claramente que los proyectos sometidos y apoyados no deben estar relacionados entre sí. En el capítulo 4, sobre

²²⁰ Si bien lo más común fue que las fichas públicas analizadas tuvieran una extensión de 2 páginas (el 43%) el rango fue desde 2 hasta 38 páginas.

“Montos” se estipula:

Una misma empresa proponente podrá participar en más de una modalidad con diferentes propuestas, **siempre y cuando no estén relacionados entre sí y sean ingresadas dentro de las modalidades permisibles de acuerdo al tamaño de la empresa**²²¹. Asimismo, no podrán participar proyectos que hayan sido ya beneficiados por otro programa del CONACYT (Conacyt, 2013:7).

Veamos el caso de los siguientes cuatro proyectos 200577, 200580, 200585 y 200586, todos financiados en 2013, pertenecientes a una sólo empresa, ‘Ocean Baja Labs, S de RL de CV’ cuyo giro corresponde a ‘Pesca, caza y captura’. Todos los proyectos se llevaron a cabo en el Estado de Baja California y todos estuvieron enfocados a la cría de una especie de pez, el Jurel, como se puede ver en la Tabla 17. En todos estos proyectos se establecieron vinculaciones con la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) y con el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior (CICESE).

Tabla 17

No. de proyecto	Título del proyecto
200577	Innovación tecnológica para transporte de semilla de Jurel a engorda con control automatizado del ambiente
200580	Innovación tecnológica para el desarrollo de dietas para maduración de reproductores de Jurel (<i>Seriola lalandi</i>).
200585	Innovación tecnológica con inyección de oxígeno para la producción intensiva de semilla de Jurel
200586	Desarrollo de la base del programa de salud animal en la producción de semilla de Jurel

Elaboración propia con datos de Conacyt (2013).

Para el caso de los proyectos de esta empresa, es claro que la organización y el contenido de las fichas públicas es muy similar, de hecho, es idéntico para una parte del texto de la categoría ‘impactos’ reportados por cada uno de los proyectos; en las cuatro fichas se lee: “Se logró impulsar de manera importante el desarrollo económico de la industria del cultivo peces marinos el cual se convertirá en una actividad importante en la economía del estado así como del país” (Fichas públicas, 200577, 200580, 200585 y 200586, 2014:3). Pero la similitud de estas fichas es evidente no sólo en términos de formato, sino que la cercanía temática es también innegable y plantea serios cuestionamientos sobre los criterios de aprobación de proyectos de la misma empresa relacionados entre sí.

²²¹ Las negritas son mías.

El caso de los proyectos 199436 y 199438, ejemplifica otra irregularidad; estos proyectos, financiados en 2013, pertenecientes a dos diferentes empresas, incluso adscritas a diferentes giros, la primera a “Servicios profesionales, científicos y tecnológicos” y la segunda a “Servicios de almacenamiento”. En el caso de este par de proyectos, los títulos no sugieren una similitud evidente entre sí. El primero titulado, “Diseño, desarrollo e implementación piloto de módulo de interfaces de programación de aplicaciones (API) y el segundo, “Diseño y desarrollo de sistema colaborativo e alimentación a líneas de producción”. En este mismo sentido, sus objetivos no parecen tener elementos en común, pues uno se plantea la implementación piloto de un módulo de interfaces de programación de aplicaciones API (Ficha pública, 199436, 2013), mientras que el otro, señala como objetivo un sistema web móvil que facilite la colaboración y toma de decisiones en las líneas de producción (Ficha pública 199438, 2013). Estas diferencias son relevantes en tanto que en la descripción de ‘impactos’ de cada uno de los proyectos, se reproduce la misma frase de manera idéntica, como se puede leer a continuación:

El producto Stock&Trace es ahora mucho más versátil gracias a la existencia de las API's. En las primeras reuniones con clientes potenciales, al mostrar ejemplos de uso de las API's (como el dashboard o la aplicación nativa Android) nos manifiestan su interés en nuestro producto. Adicionalmente, nos están solicitando servicios de desarrollo para sus propias necesidades (gracias al conocimiento que hemos adquirido en este proyecto) (Fichas públicas 199436 y 199438, 2013: 2).

Más aún, el caso de las semejanzas entre fichas públicas no se limita al contenido –tema que ya en sí mismo genera otras dudas- sino que incluso involucra el diseño de las mismas (disposición gráfica de imágenes y logos, por ejemplo), así como los resultados concretos que se reportan, por ejemplo, las publicaciones científicas derivadas de los proyectos. Es el caso de los proyectos 195938 y 195979 que pertenecen a dos empresas distintas: Tairda Innovations, SA de CV y Siteldi Solutions, SA de CV, cuyas actividades se desarrollaron en el Estado de Colima y cuyos giros se adscriben a “Servicios profesionales, científicos y tecnológicos”. Ambas empresas reportaron como resultado la publicación del mismo libro “Broadband Wireless Access Networks for 4G: Theory, Application, and Experimentation, IGI Global” de 2013, cuyos autores (Raúl Aquino Santos, Víctor Rangel Licea y Arthur Edwards) sólo se mencionan en una de las fichas públicas. De igual forma, ambas empresas reportan un artículo intitulado “Evaluation of a Driving with a Visual and Auditory Interface” que señalan, fue presentado en una conferencia en Costa Rica en 2013; en este caso, también se mencionan los autores (Raúl Aquino-Santos, Diego Martínez-Castro, Arthur Edwards-Block y Andrés Felipe Murillo-Piedrahita) en una ficha pública, la 195979. Es importante mencionar que en ninguna de las dos fichas se menciona que alguno de los proyectos se haya trabajado en vinculación con otras empresas. Asimismo, sabemos que sus vinculaciones con IES o CI tampoco son coincidentes. En el

caso del primer proyecto, la empresa se vinculó con la Universidad Autónoma de Nayarit y con el Instituto Tecnológico de la Laguna, mientras que la segunda empresa lo hizo con la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y la Universidad Autónoma de Tamaulipas.

Imagen 32

FICHA PÚBLICA DEL PROYECTO

NUMERO DE PROYECTO: 195938
 EMPRESA BENEFICIADA: Tairda Innovations S.A. de C.V.
 TÍTULO DEL PROYECTO: Diseño, desarrollo e implementación de un vehículo aéreo no tripulado para apoyo en operaciones de búsqueda y rescate

UAV Kit completo

Tarjetas electrónica

Solicitud de Patente

IMPACTOS DEL PROYECTO:
 En el proyecto se generaron conocimientos que forman las bases para el desarrollo de futuros productos relacionados con los sistemas de vuelo no pilotados, en este caso se desarrolló un UAV (Unmanned Aerial Vehicle).
 • Impactos científicos se vieron reflejados en las publicaciones
 • Un libro: "Broadband Wireless Access Networks for 4G: Theory, Application and Experimentation".
 • Un artículo sometido en la revista indexada en el Journal Citation Report (IEEE Transactions on education): A Feature Model Proposal for Mobile Robot Development. ID: TE-2014-000038
 • Un artículo "Evaluation of a driving simulator with a visual and auditory interface", publicado en el congreso 6th Latin American Conference on Human Computer Interaction (CLIH 2013), 5-6, Diciembre, Carrillo-Guanacaste, Costa Rica, 2013.
 • Impactos tecnológicos se desarrolló
 • Una tarjeta electrónica para comunicaciones y sensores,
 • Una tarjeta electrónica para la implementación de un control inalámbrico
 • El diseño del cuerpo del UAV
 • Software de comunicación
 • Una solicitud de Patente
 • Un plan de comercialización

Ficha pública, 195938 (Conacyt, 2013).

Imagen 33

FICHA PÚBLICA DEL PROYECTO

NUMERO DE PROYECTO: 195979
 EMPRESA BENEFICIADA: SITELDI SOLUTIONS S.A. DE C.V.
 TÍTULO DEL PROYECTO: DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTELIGENTE DE TRANSPORTE COMO AUXILIAR PARA LA DETECCIÓN DEL PASO DE VEHÍCULOS DE EMERGENCIA

Prototipo

IMPACTOS DEL PROYECTO:
Impacto científico:
 • **Cuantitativo**
 Los impactos científico cuantitativo obtenidos del proyecto son en total 5 publicaciones en diferentes medios de divulgación científica, más detalladamente:
 - La publicación de un libro:
 - Raúl Aquino Santos, Victor Rangel Ussa, Arthur Edwards. Broadband Wireless Access Networks for 4G: Theory, Application and Experimentation, IGI Global, 2013.
 - La publicación de dos artículos en revistas indexadas en el Journal Citation Report (JCR)
 - Raúl Aquino Santos, Diego Martínez Castro, Arthur Edwards Block, and Andrés Felipe Murillo-Piedrahíta. Wireless Sensor Networks for Ambient Assisted Living. Sensors Journal, pp. 36384-36405, 2013. ISSN: 1424-8220, impact factor 2011: 1.739
 - M.M. Ramos, E. D. Laura Victoria and A. S. Raúl. Mobile Remote Control for Home Automation. International Journal of Interactive Mobile Technologies, vol. 7, núm. 4, pp. 21-26, 2013.
 - La publicación de un artículo en congresos IEEE
 - Juan Michel García-González, Miguel A. García-Ruiz, Raúl Aquino Santos, Arthur Edwards Block. Evaluation of a Driving Simulator with a Visual and Auditory Interface, pp. 131-139, Costa Rica, 2013.
 • **Cualitativo**
 El impacto científico cualitativo obtenido del proyecto al concluir, es el prestigio conseguido de la empresa en la comunidad científica.

Ficha pública, 195938 (Conacyt, 2013).

Una hipótesis sobre las semejanzas entre estas fichas que, es evidente, son producto de algo más que una casualidad, es que estas han sido redactadas por o con ayuda de un gestor, figura no reconocida de manera formal, pero sí identificada por los actores involucrados y el mismo Conacyt, que en su calidad de experto en la organización de estos programas, tiene la función de ayudar a las empresas a preparar los proyectos para presentarlos, así como de acompañarles en el proceso de desarrollo y

finalización de los mismos. Pero incluso si se tratase de la intervención de una gestora o un gestor, la similitud de los resultados e impactos es tal, que es prácticamente imposible no ser un poco suspicaz e imaginar que estos puedan ser productos de prácticas no contempladas por la reglamentación del PEI.

El objetivo de este apartado no es hacer señalamientos contundentes y definitivos sobre las instituciones encargadas del tratamiento y la divulgación de la información pública con respecto de este programa en particular, sino poner a discusión las implicaciones poco analizadas sobre la construcción y utilización de los datos oficiales.

Referencias bibliográficas

- Aboites, J. (1994). Evolución reciente de la política científica y tecnológica de México. *Comercio exterior*, 44(9), pp. 780-789.
- Alcántara, A. (1997). La política científica y tecnológica de las universidades públicas latinoamericanas bajo condiciones de ajuste estructural: los casos de Argentina y México. Trabajo presentado en el 1997 meeting of the Latin American Studies Association en Guadalajara, México.
- Al-Tabbaa, O., & Ankrah, S. (2016). Social capital to facilitate ‘engineered’ university–industry collaboration for technology transfer: A dynamic perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 104, 1-15.
- Álvarez-Buylla, M.E. (2018). Plan de reestructuración estratégica del Conacyt para adecuarse al Proyecto Alternativo de Nación (2018-2024) presentado por MORENA. Junio 2018. Recuperado de: <http://www.smcf.org.mx/avisos/2018/plan-conacyt-ciencia-comprometida-con-la-sociedad.pdf>
- Álvarez-Buylla , M.E. [Conacyt]. (2019, enero 15). Las ciencias, las humanidades y las tecnologías punta de lanza y motor de la 4T: Álvarez-Buylla Roces. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=xm9qLjxyAOM>.
- Álvarez, J.C. y Maculan, A.M. (2013). Gestión estratégica del conocimiento en la interacción universidad-empresa en *Innovación tecnológica, universidad y empresa en OEI* (2013), Innovación tecnológica, universidad y empresa, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica (ALTEC), Madrid, pp. 365-375.
- Appadurai, A. (2016). *El futuro como hecho cultural*. Fondo de Cultura Económica, ciudad de México.
- Bjerregaard, T. (2010). Industry and academia in convergence: Micro-institutional dimensions of R&D collaboration. *Technovation*, 30(2), 100-108.
- Bojalil, R. (12 de marzo de 2019). Conacyt: sin contrapresos. Reforma. Recuperado de: <https://www.facebook.com/groups/ciencia.para.mexico/permalink/10157287712259379/>
- Bonneuil, C., Foyer, J., & Wynne, B. (2014). Genetic fallout in bio-cultural landscapes: Molecular imperialism and the cultural politics of (not) seeing transgenes in Mexico. *Social Studies of Science*, 44(6), 901-929.

- Bourdieu, P. (1990). The intellectual field: a world apart in Social space and symbolic power *In other words: Essays towards a reflexive sociology*. Stanford University Press. Interview with Karl-Otto Maue, for the Norddeutscher Rundfunk.
- Bourdieu, P. (1990b). Social space and symbolic power *In other words: Essays towards a reflexive sociology*. Stanford University Press.
- Bourdieu, P. (2001). Le “métier” du savant en Science de la science et réflexivité. *Raisons d’Agir, Paris*, pp. 77-90.
- Bourdieu, P. (2001b). *L’Autonomie et droit d’entrée* en Science de la science et réflexivité. *Raisons d’Agir, Paris*, pp. 91-109.
- Bourdieu, P. (2001c). *Le capital scientifique, ses formes et sa distribution* en Science de la science et réflexivité. *Raisons d’Agir, Paris*, pp. 110-123.
- Bourdieu, P. (2008). *Homo Academicus*, Buenos Aires, Siglo XXI (e.o. en francés, 1984)
- Bourdieu, P. (2009). *El sentido práctico*, Buenos Aires, Siglo XXI (e.o. en francés, 1980).
- Bourdieu, P. (2016). *Méditations pascaliennes*. Le Seuil.
- Bourdieu, P. & Wacquant, L. (1992), Réponses. *Pour une anthropologie réflexive*, Paris, Le Seuil.
- Brisolla, S. N., & Guedes Pinto, L. A. C. (1995). El Instituto de Física de la UNICAMP y el desarrollo de la telefonía en el Brasil: un caso de articulación eficaz de intereses. *H. Vessuri, La academia productiva-Relaciones de científicos académicos con clientes externos, Caracas, Fondo Editorial FINTEC*, 41-63.
- Cabrero, M. C. (2017). La evolución de la política de ciencia, tecnología e innovación en México 1930–2017. *RICEG. Revista Internacional de Ciencias del Estado y de Gobierno*, 1(1-2), 45-63.
- Calderón, Á. (2011). *Evaluación de los programas INNOVATEC, INNOVAPYME Y PROINNOVA de apoyos a la innovación empresarial durante 2009*. Mimeo.
- Calderón, C., & Sánchez, I. (2012). Crecimiento económico y política industrial en México. *Problemas del desarrollo*, 43(170), 125-154.
- Casalet, M. (1995). Una nueva orientación en la relación innovación-producción en México. *Revista Perfiles Latinoamericanos*, 4(7), 99-119.
- Casas, R. (1997). El gobierno: hacia un nuevo paradigma de política para la vinculación. R. Casas y M., Luna (coords.), *Gobierno, Academia y Empresas: Hacia una Nueva Configuración de Relaciones, México: IIS-UNAM/Plaza y Valdés*, 77-118.

- Casas, R., & De Gortari, R. (1997). La vinculación en la UNAM: hacia una nueva cultura académica basada en la empresarialidad. R. Casas y M. Luna (Coords.), *Gobierno, academia y empresas en México. Hacia una nueva configuración de relaciones*, 167-230.
- Casas, R., & Luna, M. (Coords.) (1997). *Gobierno, academia y empresas en México: hacia una nueva configuración de relaciones*. Plaza y Valdés.
- Casas, R., Luna, M., y Vega, G. (1997). Conclusiones generales Casas, R. y Luna, M.(coords.) *Gobierno, academia y empresas en México: Hacia una configuración de relaciones. México: Plaza y Valdés y UNAM*, 313-333.
- Casas, R., de Gortari, R. y M. Luna (2000). University, Knowledge Production and Collaborative Patterns with Industry. En Cimoli, M. (Ed.), *Developing Innovation Systems. Mexico in a global context* (pp. 154-72), Londres, Routledge.
- Casas, R., & Luna, M. (2001). Espacios emergentes de conocimiento en las regiones: hacia una taxonomía. *La formación de redes de conocimiento: Una perspectiva regional desde México*, en Casas, R. (2001). *La formación de redes de conocimiento: una perspectiva regional desde México*(Vol. 11). Anthropos Editorial, pp. 35-73.
- Castro-Gómez, S. (2005). La poscolonialidad explicada a los niños La poscolonialidad explicada a los niños. *Popayán: Instituto Pensar*.
- Celis, D. (5 de febrero de 2019). El desastre del Conacyt. Dinero en imagen. Recuperado de: <https://www.dineroenimagen.com/dario-celis/el-desastre-del-conacyt/106902>
- Centro de Estudios Estratégicos para la Competitividad (2018). *Acerca de CEEC*. Centro de Estudios Estratégicos para la Competitividad. Recuperado de http://ceec.edu.mx/es/contents/view/acerca_de_ceec
- Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (2018). Nosotros. CIDESI. Recuperado de: <https://www.cidesi.com/site/nosotros/>
- Centro de Investigación en Materiales Avanzados (2017). *Acerca del CIMAV*. CIMAV. Recuperado de <https://cimav.edu.mx/acerca/>
- Centro de Investigación en Química Aplicada (2017). *Acerca de CIQA*. CIQA. Recuperado de: <https://www.ciqa.mx/index.php/mnu-informacion>
- Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (2017). *Quiénes somos*. CIATEJ. Recuperado de: <https://ciatej.mx/el-ciatej/quienes>

- Centro de Tecnología Avanzada (2017). *Misión y Visión*. CIATEQ Recuperado de <https://www.ciateq.mx/index.php/conoce-ciateq/mision-y-vision.html>
- Centro Educativo Latino (2017). Página principal. Centro Educativo Latino. Recuperado de: <http://www.centroeducativolatino.edu.mx/>
- Centro Internacional de Mejoramiento del maíz y el trigo (2018). *Acerca de nosotros*. Recuperado de <https://www.cimmyt.org/es/nuestra-labor/#>
- Chavero González, A. (1984). La planeación del desarrollo científico tecnológico en México. *Momento Económico*, (8), 12-14.
- Cházaro, L. (2001). Imágenes de la población mexicana: descripciones, frecuencias y cálculos estadísticos. *Relaciones. Estudios de historia y sociedad*, 22(88).
- Cimoli, M. (2000). Developing Innovation Systems. En Cimoli, M. (Ed.), *Developing Innovation Systems. Mexico in a global context* (pp. 1-12), Londres, Routledge.
- Cimoli, M. & Dosi, G., & (1994). De los paradigmas tecnológicos a los sistemas nacionales de producción e innovación. *Comercio exterior*, 44(8), 669-82.
- Cirera, X., & Maloney, W. F. (2017). *The innovation paradox: Developing-country capabilities and the unrealized promise of technological catch-up*. The World Bank.
- COMEX (2008), *Centro de Investigación en Polímeros*, COMEX. Recuperado de: <https://www.comex.com.mx/infraestructura/cip.aspx>
- Conacyt (1976), Plan Indicativo de Ciencia y Tecnología, ciudad de México. Disponible en: <http://www.siiicyt.gob.mx/index.php/normatividad/nacional/programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-peciti/1976-plan-indicativo-de-ciencia-y-tecnologia/566-plan-indicativo-ciencia-y-tecnologia-1976-completo-109-mb/file> [2107, enero 12].
- Conacyt (1978), Programa nacional de ciencia y tecnología fragmentos. *Comercio exterior*, 28, 1524-1540.
- Conacyt (1978), Programa Nacional de Ciencia y Tecnología 1978-1982, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, ciudad de México.
- Conacyt (2008). Lineamientos del Programa de Desarrollo e Innovación en Tecnologías Precursoras (PROINNOVA), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, ciudad de México.
- Conacyt (2009a). Términos de Referencia Modalidad INNOVAPYME. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, ciudad de México.
- Conacyt (2009b). Convocatoria de Proyectos de Investigación, de Desarrollo o de Innovación Tecnológica. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, ciudad de México.

- Conacyt (2010). Convocatoria de Proyectos de Investigación, de Desarrollo o de Innovación Tecnológica 2010. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, ciudad de México.
- Conacyt (2011a). Lineamientos del Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, ciudad de México.
- Conacyt (2011b). Convocatoria de Proyectos de Investigación, de Desarrollo o de Innovación Tecnológica 2011. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, ciudad de México.
- Conacyt (2012). Convocatoria del Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación, 2012. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, ciudad de México.
- Conacyt (2013a). Términos de Referencia de la Convocatoria del Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación 2013. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, ciudad de México.
- Conacyt (2013b). Convocatoria del Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación 2013, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, ciudad de México.
- Conacyt (2014a). Convocatoria del Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación 2014, Consejo nacional de Ciencia y Tecnología, ciudad de México.
- Conacyt (2014). Informe General del Estado de la Ciencia la Tecnología y la Innovación. México, 2013. Conacyt, ciudad de México.
- Conacyt (2015a). Desarrollo Tecnológico e Innovación, recuperado de <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/desarrollo-tecnologico-e-innovacion>
- Conacyt (2015b). Convocatoria del Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación 2015. Términos de Referencia. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, ciudad de México.
- Conacyt (2017a). Informe General del Estado de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, ciudad de México.
- Conacyt (2017b). *Reglamento del Sistema Nacional de Investigadores*. México: Conacyt.
- Conacyt (2018). Programa de Estímulos a la Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación. Resultados y casos de Éxito, Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología, ciudad de México.
- Conacyt (2019). Registro Conacyt de Evaluadores Acreditados (RCEA). Conacyt. Recuperado de: <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/registro-conacyt-de-evaluadores-acreditados-rcea->

- Conacyt (2019b). Sistema de Centros de Investigación. Conacyt. Recuperado de: <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/sistema-de-centros-de-investigacion>
- Corporación Mexicana de Investigación en Materiales (2018). *Video Institucional*. COMIMSA. Recuperado de: <https://www.comimsa.com.mx/>
- Cruces, J. M., (1995). Alternativas de solución científica para un problema productivo: el caso del síndrome parapléjico. En: *La academia va al mercado: relaciones de científicos con clientes externos*. Caracas: Fondo Editorial Fintec, 163-186.
- Dagnino, R., Thomas, H., & Davyt, A. (1996). El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. *Redes*, 3(7), 13-51.
- Dagnino, R., Thomas, H., & Gomes, E. (2013). Los fenómenos de transferencia y transducción de conceptos como elementos para una renovación explicativa-normativa de las políticas de innovación en América Latina. *Innovación tecnológica, universidad y empresa*, en OEI (2013), *Innovación tecnológica, universidad y empresa*, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica (ALTEC), Madrid, pp. 53-78.
- Dagnino, R., & Velho, L. (1998). University-industry-government relations on the periphery: the University of Campinas, Brazil. *Minerva*, 36(3), 229-251.
- De Gortari, R. (1997). Los académicos: de la producción a la comercialización del conocimiento. Gobierno, academia y empresas en México: Hacia una nueva configuración de relaciones. México, UNAM, Plaza y Valdés, 141-162.
- De Ibarrola, M. (2016). Claroscuros en las relaciones entre la escolaridad y el trabajo: Configuraciones y límites. *Páginas de Educación*, 9(2), 14-48.
- De la Garza, E. L. G. (2003). Las universidades politécnicas: Un nuevo modelo en el sistema de educación superior en México. *Revista de la educación superior*, 32(126), 6.
- De la Mothe, J. (2003). Re-thinking policy in the new republic of knowledge. *Minerva*, 41(3), 195-205.
- De María, M. (2002). *Pequeñas y medianas empresas industriales y política tecnológica: el caso mexicano de las tres últimas décadas* (No. 123). United Nations Publications.
- Diario Oficial de la Federación de México (1955, 4 de enero). Ley de Fomento de Industrias Nuevas y Necesarias. [en línea]. Disponible en http://dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?cod_diario=192973&pagina=7&seccion=0 [2017, 12 enero].
- Diario Oficial de la Federación de México (1972, 20 julio). Decreto que señala los estímulos, ayudas y facilidades que se otorgan a las empresas industriales a que se refiere el Decreto del

- 23 de noviembre de 1971. [en línea]. Disponible en http://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=4817585&fecha=20/07/1972&cod_diario=207393 [2016, 15 junio].
- Diario Oficial de la Federación de México (1972, 30 de diciembre). Ley sobre el registro de la transferencia de tecnología y el uso y explotación de patentes y marcas. [en línea]. Disponible en http://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?cod_diario=208128&pagina=45&seccion=0 [2017, 12 enero].
 - Diario Oficial de la Federación de México (1975, 15 de febrero). Decreto por el que se abroga la Ley de Fomento a Empresas Nuevas y Necesarias [en línea]. Disponible en http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4829273&fecha=15/12/1975 [2017, 12 enero].
 - Diario Oficial de la Federación de México (1976, 10 de febrero). Ley de Invención y marcas [en línea]. Disponible en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4840376&fecha=10/02/1976 [2016, 15 junio].
 - Diario Oficial de la Federación de México (1977, 16 de mayo). REGLAS Generales e Instructivo para la Aplicación del Decreto que dispone se devuelvan a los exportadores de productos industriales de manufactura nacional los impuestos indirectos y el general de importación [en línea]. Disponible en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4622983&fecha=16/05/1977&print=true [2016, 15 junio].
 - Diario Oficial de la Federación de México (1980, 26 de noviembre). Decreto que establece los estímulos fiscales para Fomentar la Investigación el Desarrollo y la Comercialización de Tecnología Nacional [en línea]. Disponible en http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4861839&fecha=26/11/1980 [2017, 12 enero].
 - Diario Oficial de la Federación de México (1987, 11 de agosto). Decreto que establece los estímulos fiscales para Fomentar la Investigación el Desarrollo y la Comercialización de Tecnología Nacional [en línea]. Disponible en http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4674610&fecha=11/08/1987 [2017, marzo 8].
 - Diario Oficial de la Federación de México (1991, 11 de abril). Programa para la Modernización y Desarrollo de la Industria Micro, Pequeña y Mediana, 1991-1994 [en línea]. Disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_to_imagen_fs.php?codnota=4714425&fecha=11/04/1991&cod_diario=203181 [2019, agosto 20].

- Diario Oficial de la Federación de México (2002, 5 de junio). Decreto por el que se expiden la Ley de Ciencia y Tecnología y la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [en línea]. Disponible en http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lct/LCT_orig_05jun02.pdf. [2019, 4 de septiembre].
- Diario Oficial de la Federación de México (2009, 30 de junio). Acuerdo por el cual se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas. Secretaría de Economía [en línea]. Disponible en http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5096849&fecha=30/06/2009 [2016, 3 julio].
- Domínguez, Leonardo. (15 de abril de 2019). Directora de Conacyt tiene una visión “pequeñita” de la Ciencia: Antonio Lazcano. El Universal. Recuperado de: <https://www.eluniversal.com.mx/ciencia-y-salud/ciencia/directora-de-conacyt-tiene-una-vision-pequenita-de-la-ciencia-antonio>
- deJong-Lambert, W., & Krementsov, N. (2012). On labels and issues: The Lysenko controversy and the Cold War. *Journal of the History of Biology*, 1-16.
- de Sousa Santos, B. (2002). Between Prospero and Caliban: colonialism, postcolonialism, and inter-identity. *Luso-Brazilian Review*, 39(2), 9-43.
- de Sousa Santos, B. (2012). Public sphere and epistemologies of the South. *Africa Development*, 37(1), 43-67.
- Dutrénit, G. (2009) (coord.). Sistemas regionales de innovación: un espacio para el desarrollo de las PYMES. El caso de la industria de maquinados industriales.
- Dutrénit, G. (2013). Evolución de la institucionalidad de la CTI en México. Ponencia presentada en el IV Congreso Nacional de Legisladores sobre Políticas, Estrategias y Prioridades para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, ciudad de México.
- Edgerton, David. (2007) “Innovación y Tradición. Historia de la tecnología moderna”. Critica. Barcelona.
- Eibenschutz, J. (2006). El sector eléctrico mexicano: ¿paradigma de la industria paraestatal?. *Economía UNAM*, 3(7), 69-78.
- Escuela Modelo (2017). *Nosotros*. Escuela Modelo. Recuperado de <http://www.modelo.edu.mx/montejo/nosotros-section-nosotros>
- Estrada, S., & Aguirre, J. (2013). Los centros públicos de investigación como una herramienta de la política de ciencia, tecnología e innovación. In *Altec: XV Congreso Latino-Iberoamérica de Gestión Tecnológica. Porto: Foro Consultivo Científico y*

Tecnológico AC En E. Medellín Cabrera, Vinculación para la innovación reflexiones y experiencias (págs. 51-77). México DF, México: Fundación Educación Superior-Empresa.

- Etzkowitz, H. (1998). The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university–industry linkages. *Research policy*, 27(8), 823-833.
- Etzkowitz, H., & 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(2), 109-123.
- Farías Zúñiga, A. (2017). Respuesta a la solicitud INAI 1111200019817. Carta dirigida a Rafael Aguilar Herrera, Jefe de Departamento de Operación Sectorial Tecnológica, Conacyt, ciudad de México.
- Flores, E. (1983). El CONACYT en 1982. *El Trimestre Económico*, 50(198 (2), 771-786.
- Flores, E. (14 de febrero de 2019). Desde adentro del Conacyt no se ve bien el futuro: alertan espiral de retrocesos y malas decisiones. Sin embargo. Recuperado de: <https://www.sinembargo.mx/14-02-2019/3536270>
- Flores Crespo, P. (2005). Educación superior y desarrollo humano. El caso de tres universidades tecnológicas, México: ANUIES.
- FCCyT (6 de marzo de 2019). Conversatorio para el análisis del sistema nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (6 de marzo de 2019). Palacio Legislativo de San Lázaro. Cámara de Diputados, ciudad de México. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=FcbK4BMUe-k&t=1s>
- Freitas, Y. (1995). De la Planta de Plasma a Quimbiotec CA: Una experiencia empresarial del IVIC. *La Academia Va Al Mercado. Relaciones De Científicos Académicos Con Clientes Externos, Fondo Editorial FINTEC, Caracas*, 65-88.
- García Garza, D. (2013). Aportaciones para el análisis de la cultura empresarial en la universidad mexicana: el caso del Tec de Monterrey. *Revista mexicana de investigación educativa*, 18(56), 191-221.
- Gaudillière, J.P. & Löwy, I. (1998). *The Invisible industrialist. Manufactures and the Production of Scientific Knowledge*. Nueva York: Palgrave Macmillan.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., & Trow, M. (1994). *The new production of knowledge: The dynamics of science and research in contemporary societies*. Sage.
- Gil Antón, Manuel (26 de enero de 2019). El futuro del Conacyt. El Universal. Recuperado de: <https://www.eluniversal.com.mx/articulo/manuel-gil-anton/nacion/el-futuro-del-conacyt>

- Godin, B. (2004). *Measurement and Statistics on Science and Technology: 1920 to the Present*. Routledge.
- Goodman, J. (1998). Can it ever be pure science? Pharmaceuticals, the pharmaceutical industry and biomedical research in the twentieth century. In: J. Gaudillière and I. Löwy, ed., *The Invisible industrialist. Manufactures and the Production of Scientific Knowledge*, 1st ed. Nueva York: Palgrave Macmillan, pp. 143-166.
- Guialis (2019). Iedd *Instituciones Educativas del Desierto*. Guialis. Recuperado de <https://puerto-penasco.guialis.com.mx/datos/iedd-instituciones-educativas-del-desierto/4296563>.
- Gutiérrez Serrano, N. G. (2003). La vinculación en el Cinvestav. *Del análisis institucional al análisis de redes de conocimiento* (tesis doctorado). DIE-Cinvestav, ciudad de México.
- Haraway, D. J. (1995). Conocimientos situados: la cuestión científica en el feminismo y el privilegio de la perspectiva parcial en *Ciencia, cyborgs y mujeres: la reinención de la naturaleza* (Vol. 28). Universitat de València (313-346).
- Harding, S. (2008). *Sciences from below: Feminisms, postcolonialities, and modernities*. Duke University Press.
- Hughes, J. (1998). Industry, Instrumentation and the Emergence of Nuclear Physics. In: J. Gaudillière and I. Löwy, ed., *The Invisible industrialist. Manufactures and the Production of Scientific Knowledge*, 1st ed. Nueva York: Palgrave Macmillan, pp. 58-101.
- Infobel (2018). *Cid, Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico, SA de CV*. Infobel. Recuperado de: https://www.infobel.com/es/mexico/cid_centro_de_investigacion_y_desarrollo_tecnologico_s_a_de_c_v/lerma/MX100419763-7282829770/businessdetails.aspx
- Instituto Mexicano del Cemento y el Concreto (2018., *Quiénes somos*, Instituto Mexicano del Cemento y el Concreto. Recuperado de <http://www.imcyc.com/quienes-somos/>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (2013) *Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, México, SCIAN 2002*, Aguascalientes: INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2014, “Censos Económicos 2014. Micro, pequeña, mediana y gran empresa. Estratificación de los establecimientos” ciudad de México, México, Inegi.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (2017). ¿Qué hacemos? Inifap. Recuperado de <https://www.gob.mx/inifap>
- Instituto Nacional de la Investigación Científica (1970) *Política Nacional y Programas en Ciencia y Tecnología*, Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC) , ciudad de

México.

- [Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Vinculación estratégico empresarial del Tecnológico de Monterrey. ITESM. Recuperado de <http://sitios.itesm.mx/webtools/vinculacion-empresarial/>](http://sitios.itesm.mx/webtools/vinculacion-empresarial/)
- Johnson, B., & Lundvall, B. A. (1994). Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional. *Comercio exterior*, 44(8), 695-704.
- Keating, P., & Cambrosio, A. (1998). Interlaboratory life: Regulating flow cytometry. In: J. Gaudillière and I. Löwy, ed., *The Invisible industrialist. Manufactures and the Production of Scientific Knowledge*, 1st ed. Nueva York: Palgrave Macmillan, (250-295).
- Kline, S. J., & Rosenberg, N. (2010). An overview of innovation. In *Studies On Science And The Innovation Process: Selected Works of Nathan Rosenberg* (pp. 173-203).
- León, F. (2001) El origen de Syntex, una enseñanza histórica en el contexto de ciencia, tecnología y sociedad. *Rev. Soc. Quím. Méx*, vol.45, n.2, pp.93-96.
- Leydesdorff, L., & Etzkowitz, H. (1996). Emergence of a Triple Helix of university—industry—government relations. *Science and public policy*, 23(5), 279-286.
- López Rivas, M. (2012). El Sistema Nacional de Investigadores, espacio de distribución de diferencias: el caso de las investigadoras del IIS-UNAM. Tesis de maestría. Departamento de Investigaciones Educativas, Cinvestav. Ciudad de México.
- López Rivas, M. (2015). El financiamiento público a la industria en México. *Avance y Perspectiva*, 1(2), 37-40.
- Luna, M. (1995). El sector privado y las políticas de ciencia y tecnología. *Nueva Antropología*, 14(47), 41-58.
- Luna, M. (1997a). La visión del sector privado hacia la universidad pública: de semillero de guerrilleros a semillero de emprendedores. R. Casas y M. Luna (Coords.), *Gobierno, academia en México: Hacia una nueva configuración de relaciones*, 119-139.
- Luna, M. (1997b). Panorama de la vinculación en la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). R. Casas y M. Luna (Coords.), *Gobierno, academia y empresas en México. Hacia una nueva configuración de relaciones*, 231-248.
- Luna, M. (1997c). Modelos de coordinación entre el gobierno, el sector privado y los académicos. Casas, R. y M., Luna (coords.), *Gobierno, Academia y Empresas. Hacia una nueva configuración de relaciones, México: IIS-UNAM/Plaza y Valdés*, 63-70.
- Luna, M. (2001). Las universidades públicas estatales: estrategias y factores de colaboración con las empresas. R. Casas (editora), *La formación de redes de conocimiento. Una*

perspectiva regional desde México, México, Universidad Nacional Autónoma de México–Anthropos Editorial, 81-112.

- Lundvall, B. Å., & Borrás, S. (2005). Science, technology and innovation policy. *The Oxford handbook of innovation*, 599-631.
- MABE (2018). Quiénes somos. MABE. Recuperado de: <http://www.mabe.cc/quienes-somos/>
- Martínez, C. y García, M. (2019). Reforma al Conacyt y al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, en la LXIV Legislatura. *Mirada Legislativa*, 168, pp. 1-15.
- Márquez, M. (1982). *10 años del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*. México: CONACYT.
- Mayagoitia, H. (2011). Rumbo a la independencia científica y tecnológica. *Ciencia y Desarrollo*, mayo-junio, s/p.
- Mercado, A. (1995). La contitución del Centro de Investigaciones Químicas, Biológicas y Agrícolas de la Unicamp-el CPQBA. En *H. Vessuri (Comp.) La academia va al mercado. Fondo Editorial Fintee, Caracas*, 293-320.
- Merriam-Webster. (2019). Expertise. En Merriam-Webster dictionary. Recuperado de <https://www.merriam-webster.com/dictionary/expertise>.
- Merritt Tapia, H. (2007). La vinculación industria-centros tecnológicos de investigación y desarrollo: el caso de los centros CONACYT de México. *Análisis Económico*, XXII (49), 149-168.
- Mortensen, P. S., & Bloch, C. W. (2005). *Oslo Manual-Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*. Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD.
- Mowery, D. C., & Rosenberg, N. (1998). *Paths of innovation: Technological change in 20th-century America*. Cambridge University Press.
- Mungaray, A., López, S., & Moctezuma, P. (2013). La adicionalidad de los fondos públicos en la innovación empresarial mexicana: el caso de Baja California, 2001-2010. *Revista de la educación superior*, 42(167), 41-62.
- Nadal, A. *Instrumentos de política científica y tecnológica en México*. Vol. 5. Colegio de México, 1977.
- Nowotny, H., Scott, P. B., & Gibbons, M. T. (2001). *Re-thinking science: Knowledge and the public in an age of uncertainty*. Polity Press.

- Ordorika S. I. (2004) El mercado en la academia en Imanol Ordorika (coord.) La academia en jaque. Perspectivas políticas sobre la evaluación de la educación superior en México, UNAM-Miguel Ángel Porrúa.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2009). OECD reviews of innovation policy: Mexico. OECD Publishing, Paris.
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). (2015). The measurement of scientific and technical activities: Frascati Manual, 2015. Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development.
- Oudshoorn, N. (1998). Shifting Boundaries between Industry and Science: The Role of the WHO in Contraceptive R&D. In: J. Gaudillière and I. Löwy, ed., *The Invisible industrialist. Manufactures and the Production of Scientific Knowledge*, 1st ed. Nueva York: Palgrave Macmillan,(345-368). Innovation in this field requires close collaboration between pharmaceutical companies, university.
- Pastor, P., M. Rodríguez G., P., Ramos, A. (2015) *Adicionalidad del financiamiento público a la innovación en pequeñas empresas* en J. Méndez (presidencia), XX Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática. Ponencia presentada en el XX Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática, llevado a cabo en la ciudad de México.
- Plaz Power, I. (1995). Estrategia de investigación renovadora en un medio académico conservador: un caso en la Escuela de Computación de la Universidad Central de Venezuela (ucv). En *H. Vessuri (Comp.) La academia va al mercado. Fondo Editorial Fintee, Caracas*, 111-134.
- Pestre, D. (1997). La production des savoirs entre académies et marché-Une relecture historique du livre:«The New Production of Knowledge», édité par M. Gibbons. *Revue d'économie industrielle*, 79(1), 163-174.
- Rachid, A., (1995). El Departamento de Ingeniería de Materiales (Dema) de la UFSCar. En *H. Vessuri (Comp.) La academia va al mercado. Fondo Editorial Fintee, Caracas*, 209-239.
- Ramírez, E., & Cárdenas, S. (2013). Un análisis de la vinculación entre empresas mexicanas e instituciones de educación superior a partir de los resultados de la Encuesta Nacional de Vinculación. *Perfiles educativos*, 35(140), 119-131.
- Rasmussen, N. (1998). Instruments, Scientists, Industrialists and the Specificity of 'Influence': The Case of RCA and Biological Electron Microscopy. In: J. Gaudillière and I.

Löwy, ed., *The Invisible industrialist. Manufactures and the Production of Scientific Knowledge*, 1st ed. Nueva York: Palgrave Macmillan, (173-208).

- Red OTT (2019). Nosotros. Red OTT, México. Recuperado de: <https://www.redott.mx/#nosotros>
- Retana, G.O. (2009). La institucionalización de la investigación científica en México. Breve cronología. *Ciencias*, 94(094).
- Ribeiro, Silvia (2 de febrero de 2019). Huachicoleo científico. La Jornada. Recuperado de <https://www.jornada.com.mx/2019/02/02/opinion/019a1eco>
- Rivera, Ana Lilia. (2019) Iniciativa de decreto mediante el cual se expide la Ley de Humanidades, Ciencias y Tecnologías y se reforman, adicionan y derogan diversos artículos de la Ley de Bioseguridad. Senado de la República. Ciudad de México, 7 de febrero de 2019.
- Rock, Roberto (14 de octubre de 2018). La rebelión de los “dueños” del Conacyt. El Universal. Recuperado de: <https://www.eluniversal.com.mx/articulo/roberto-rock-/nacion/la-rebelion-de-los-duenos-del-conacyt>
- Romo M., D. (2006) El impacto de la ciencia y la Tecnología en el Desarrollo de México en Mendoza, C., Valadés, E., & Ayllón, D. L. (2006). *El diseño institucional de la política de ciencia y tecnología en México*, UNAM y CIDE, ciudad de México.
- Ruiz-Larraguivel, E. (2011). La educación superior tecnológica en México: Historia, situación actual y perspectivas. *Revista iberoamericana de educación superior*, 2(3), 35-52.
- Universidad Autónoma de Nuevo León (2019). Vinculación. Universidad Autónoma de Nuevo León. Recuperado de <http://www.uanl.mx/universidad/universidad/vinculacion.html>
- Sábado, J. A., & Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Revista de la Integración* (3), 11, 1-11.
- Salazar, M. (2010). *Communication channels among the actors of the Colombian system of science, technology and innovation: A test of the Sabato's triangle model* (Doctoral dissertation, Communication, Art & Technology: School of Communication).
- Salazar-Ceballos, A., Angulo-Delgado, F., & Soto-Lombana, C. (2016, June). Los modelos de innovación que fomentan las políticas científicas de los países de América Latina y el Caribe. II Congreso Nacional de Investigación en Ciencia y Tecnología.
- Sánchez, Arturo (16 de enero de 2019). Desviaron en el sexenio pasado 50 mmdp de ciencia a empresas privadas. La Jornada. Recuperado de: <https://www.jornada.com.mx/ultimas/2019/01/16/desviaron-en-el-sexenio-pasado-50-mmp-de-ciencia-a-empresas-privadas-5685.html>

- Santos, M. J. (2001). Espacios de conocimiento en las telecomunicaciones mexicanas. 2001). *La formación de redes de conocimiento. Anthropos. México*, 241-297.
- Santuario, A. A. (2011). La investigación educativa en el marco de las ciencias sociales en México. *Revista de la Asociación de Sociología de la Educación (RASE)*, 4(1), 31-47.
- SHCP (2018). Proyecto de presupuesto de egresos de la Federación 2018. Estrategia Programática. Ramo 38, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Recuperado de: https://www.pef.hacienda.gob.mx/work/models/PPEF2018/docs/38/r38_ep.pdf
- SHCP (2019). Proyecto de presupuesto de egresos de la Federación 2019. Estrategia Programática. Ramo 38, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Recuperado de: https://www.pef.hacienda.gob.mx/work/models/PPEF2019/docs/38/r38_ep.pdf
- SHCP (2019). Proyecto de presupuesto de egresos de la Federación 2020. Estrategia Programática. Ramo 38, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Recuperado de https://www.pef.hacienda.gob.mx/work/models/PPEF2020/docs/38/r38_ep.pdf
- Shinn, T. (1998). Instrument Hierarchies: Laboratories, industry and divisions of labour. In: J. Gaudillières and I. Löwy, ed., *The Invisible industrialist. Manufactures and the Production of Scientific Knowledge*, 1st ed. Nueva York: Palgrave Macmillan, pp. 102-121.
- Steinmo, M., & Rasmussen, E. (2018). The interplay of cognitive and relational social capital dimensions in university-industry collaboration: Overcoming the experience barrier. *Research Policy*, 47(10), 1964-1974.
- Texera, Y., & Vessuri, H. (1995). Cuando el innovador llega antes de hora: una experiencia prematura de vinculación universidad/sector productivo. H. Vessuri (Comp.) *La academia va al mercado*. Fondo Editorial Fintee, Caracas, 89-110.
- Thomas, H., Davyt, A., & Dagnino, R. (1997). Racionalidades de la interacción universidad-empresa en América Latina (1955-1995). *Espacios*, 18(1), 83-110.
- Tilkian de C., S.M., (1995). Acuerdos industriales y actores sociales: la interacción entre la Industria y la Facultad de Ingeniería de Alimentos de la UNICAMP. En H. Vessuri (Comp.) *La academia va al mercado*. Fondo Editorial Fintee, Caracas, 241-259.
- Toche, Nelly (17 de febrero de 2019). Los tropiezos de Álvarez-Buylla. Una serie de eventos desafortunados... para la ciencia. *El Economista*. Recuperado de: <https://www.economista.com.mx/arteseideas/Una-serie-de-eventos-desafortunados...-para-la-ciencia-20190217-0085.html>

- Tognato, C. (2007). Construir zonas de intercambio entre la academia y el mercado: una aproximación desde la pragmática cultural. *Innovar. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 17(30), 7-17.
- Travis, A. S. (1998). Theory from Practice: Portraying the Constitution of Synthetic Dyestuffs in the 1860s. In: J. Gaudillières and I. Löwy, ed., *The Invisible industrialist. Manufactures and the Production of Scientific Knowledge*, 1st ed. Nueva York: Palgrave Macmillan, pp. 122-142.
- Trelles, F. (2013). México necesita empresarios dispuestos a tomar riesgos en innovación. Boletín Informativo de la Academia Mexicana de las Ciencias. 19 (nov.), 6-7 Ciudad de México.
- Unger, K. (2011). La política de estímulos fiscales a ID en México. Alcances limitados en el contexto de innovación de empresas. *El trimestre económico*, 78 (309), 49-85.
- Universidad del Mayab (2018). *Tecnia, Parque Tecnológico y de Innovación*. Universidad del Mayab. Recuperado de <https://tecnia.anahuacmayab.mx/nosotros>
- Universidad de Monterrey (2017). *Consultoría e Investigación*. Universidad de Monterrey. Recuperado de <http://www.udem.edu.mx/Esp/Investigacion-y-Desarrollo/Pages/Consultoria-e-investigacion/investigacion.aspx>
- Universidad de Montemorelos (2017). *Inicio*. Montemorelos, Nuevo León, Universidad de Montemorelos. Recuperado de: <https://www.universidaddemontemorelos.com/>
- <http://www.innovacion.unam.mx/> Universidad Nacional Autónoma de México (2019). *Coordinación de Innovación y Desarrollo*. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de: <http://www.innovacion.unam.mx/>
- Valenti, G., Varela, G. y G. del Castillo (2000). Human Resources and Competencies En Cimoli, M. (Ed.), *Developing Innovation Systems. Mexico in a global context* (pp. 137-153), Londres, Routledge.
- Velho, L., Velho, P., & Davyt, A. (1998). Las políticas e instrumentos de vinculación Universidad-Empresa en los países del MERCOSUR. *Educación Superior y Sociedad [en línea]*, (1), 51-76.
- Velho, L. (2005). S&T institutions in Latin America and the Caribbean: an overview. *Science and Public Policy*, 32(2), 95-108.
- Vessuri, H. M. (1995). *La academia va al mercado: relaciones de científicos académicos con clientes externos*. Fondo Editorial FINTEC.
- Vessuri, H. M. (1997). Investigación y desarrollo en la universidad latinoamericana. *Revista mexicana de sociología*, 131-160.

- Vessuri, H. (2002). De la transferencia a la creatividad. Los papeles culturales de la ciencia en los países subdesarrollados. *Polis. Revista Latinoamericana*, (3).
- Vessuri, H. (2007). O inventamos o erramos. *La ciencia como idea-fuerza en América Latina*, Bernal, Arg.: Universidad Nacional de Quilmes Editorial.
- Villa Lever, L. (1997). Universidad privada y empresa. Las experiencias de vinculación del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. El caso del campus Monterrey. *Gobierno, academia y empresas en México: Hacia una nueva configuración de relaciones, México, Instituto de Investigaciones Sociales-Universidad Nacional Autónoma de México/Plaza y Valdés Editores*, 249-280.
- Walsh, V. (1998). Industrial R&D and Its Influence on the Organization and Management of the Production of Knowledge in the Public Sector. In: J. Gaudillière and I. Löwy, ed., *The Invisible industrialist. Manufactures and the Production of Scientific Knowledge*, 1st ed. Nueva York: Palgrave Macmillan, (301-344).

Anexo 1
Frecuencia de empresas apoyadas por PEI, 2009-2015 por subsector INEGI

Subsector	Descripción del giro	Frecuencia
111	Agricultura	61
112	Cría y explotación de animales	85
113	Aprovechamiento forestal	1
114	Pesca, caza y captura	10
115	Servicios relacionados con las actividades agropecuarias y forestales	83
212	Minería de minerales metálicos y no metálicos, excepto petróleo y gas	47
213	Servicios relacionados con la minería	7
221	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica	16
222	Suministro de agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	2
236	Edificación	8
237	Construcción de obras de ingeniería civil	29
238	Trabajos especializados para la construcción	20
311	Industria alimentaria	400
312	Industria de la bebida y el tabaco	26
313	Fabricación de insumos textiles y acabados textiles	8
314	Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir	9
315	Fabricación de prendas de vestir	10
316	Curtido y acabado de cuero y piel, y fabricación de productos de cuero, piel y materiales sucedáneos	23
321	Industria de la madera	9
322	Industria del papel	49
323	Impresión e industrias conexas	9
324	Fabricación de productos derivados del petróleo y del carbón	14
325	Industria química	576
326	Industria del plástico y del hule	118
327	Fabricación de productos a base de minerales no metálicos	102
331	Industrias metálicas básicas	80
332	Fabricación de productos metálicos	217
333	Fabricación de maquinaria y equipo	202
334	Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos	102
335	Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	103
336	Fabricación de equipo de transporte	290
337	Fabricación de muebles, colchones y persianas	3
339	Otras empresas manufactureras	110
431	Comercio al por mayor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco	16
433	Comercio al por mayor de productos farmacéuticos, de perfumería, artículos para el esparcimiento, electrodomésticos menores, y aparatos de línea blanca.	13
434	Comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria, y materiales de desecho.	10

435	Comercio al por mayor de maquinaria, equipo y mobiliario para actividades agropecuarias, industriales, de servicios y comerciales, y de otra maquinaria y equipo de uso general	20
437	Intermediación de comercio al por mayor	6
461	Comercio al por menor de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco	4
466	Comercio al por menor de enseres domésticos, computadoras, artículos para la decoración de interiores y artículos usados	4
467	Comercio al por menor de artículos de ferretería, tlapalería y vidrios	2
468	Comercio al por menor de vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes	2
481	Transporte aéreo	16
484	Autotransportes de carga	2
485	Transporte terrestre de pasajeros, excepto ferrocarril	7
487	Transporte turístico	2
488	Servicios relacionados con el transporte	3
492	Servicios de mensajería y paquetería	1
493	Servicios de almacenamiento	4
511	Edición de periódicos, revistas, libros, software y otros materiales, y edición de estas publicaciones integrada con la impresión	7
512	Industria fílmica y del video, e industria del sonido	2
515	Radio y televisión	2
516	No existe	10
517	Telecomunicaciones	13
518	Procesamiento electrónico de información, hospedaje y otros servicios relacionados	12
519	Otros servicios de información	2
522	Instituciones de intermediación crediticia y financiera no bursátil	6
531	Servicios inmobiliarios	1
541	Servicios profesionales, científicos y técnicos	1027
551	Corporativos	11
561	Servicio de apoyo a los negocios	7
562	Manejo de residuos, y desechos, y servicios de remediación	9
611	Servicios educativos	15
621	Servicios médicos de consulta externa y servicios relacionados	38
622	Hospitales	8
624	Otros servicios de asistencia social	1
713	Servicios de entretenimiento en instalaciones recreativas y otros servicios recreativos	12
721	Servicios de alojamiento temporal	7
722	Servicios de preparación de alimentos y bebidas	2
811	Servicios de reparación y mantenimiento	4
812	Servicios personales	6
813	Asociaciones y organizaciones	1
ND		467

Elaboración propia con datos de Conacyt (2016).

Anexo 2
**Instituciones con las que se establecieron vinculaciones en proyectos PEI-
PROINNOVA, 2009-2015**

Institución	Frecuencia	Tipo de institución
Biokrone, SA de CV	1	Empresa privada
Medical Manufacturing, SA de CV	1	Empresa privada
Innovaciones Sustentables, SA de CV	1	Empresa privada
3D Media S de RL MI	1	Empresa privada
3G Herramientas Especiales SA de CV	1	Empresa privada
Acuacultura Mahr, SA de CV	1	Empresa privada
Adesoft, SA de CV	1	Empresa privada
Agrícola Padre Kino, SA de CV	1	Empresa privada
Aluminio y bronce de Saltillo, SA de CV	1	Empresa privada
Applied Biotechnology South America, SA de CV	1	Empresa privada
Argus Tecnologías, SA de CV	1	Empresa privada
Arnecom, SA de CV	1	Empresa privada
Asesoría en Sistemas y Tecnologías Administrativas, SA de CV	1	Empresa privada
Automatización y Mecatrónica (Tomás Gómez Medina).	1	Personal
AVNTK, SC.	2	Empresa privada
Barasa Tecnología Ambiental, SA de CV	1	Empresa privada
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	10	Universidad Pública
Best Ground International, SA de CV	1	Empresa privada
Cambiotec, AC	1	Empresa privada
Campus Universitario Siglo XXI, SC	1	Universidad privada
Canromex, S de RL de CV	1	Empresa privada
Central Ingenia, SA de CV	1	Empresa privada
Centro Angloamericano Sur, SC	2	Centro educativo privado
Centro de Ciencias de Sinaloa	1	Organismo público
Centro de Desarrollo Tecnológico Romulado Tellería Armendariz, AC	1	Empresa privada
Centro de Enseñanza Técnica Industrial	1	Organismo público
Centro de Estudios Estratégicos para la Competitividad, SC	1	Centro educativo privado
Centro de Estudios Superiores CTM, AC	8	Universidad privada
Centro de Estudios Superiores de Diseño de Monterrey, SC	1	Universidad privada
Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora	1	Universidad pública
Centro de Ingeniería Avanzada en Turbomáquinas, S de RL de CV	1	Empresa privada
Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial	74	Centro Conacyt

Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas	11	Centro Conacyt
Centro de Investigación Aplicada para el Agua y Energías Alternas, SA de CV	5	Empresa privada
Centro de Investigación Científica de Yucatán, AC	9	Centro Conacyt
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada	28	Centro Conacyt
Centro de Investigación de los Recursos Naturales Agropecuarios	2	Organismo público
Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, AC	72	Centro Conacyt
Centro de Investigación en Matemáticas, AC	30	Centro Conacyt
Centro de Investigación en Materiales Avanzados, SC	106	Centro Conacyt
Centro de Investigación en Polímeros, SA de CV	2	Centro de investigación privado
Centro de Investigación en Química Aplicada, AC	58	Centro Conacyt
Centro de Investigación en Tecnologías de Información S de RL de CV	1	Empresa privada
Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, AC	65	Centro Conacyt
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, del IPN	143	Centro de investigación público
Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica, SC	26	Centro Conacyt
Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico, SA de CV	12	Empresa privada
Centro de Investigación y Transferencia en Energías Renovables	1	N/E
Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, SC	31	Centro Conacyt
Centro de Investigaciones en Óptica, AC	15	Centro Conacyt
Centro de Tecnología Avanzada, AC	99	Centro Conacyt
Centro de Valor Agregado Lagos de Moreno, AC	1	Organismo público
Centro de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades	1	Organismo público
Centro Educativo de la Riviera, AC	9	Universidad privada
Centro Educativo Latino, AC	6	Centro educativo privado
Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo Internacional	1	Centro internacional de investigación
Centro Latinoamericano de Innovación en Logística	1	Empresa privada
Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico	9	Organismo público
Centro Nacional de Metrología	3	Organismo público
Centro Nacional de Soluciones Anadic Zacatecas, SA de CV	1	Empresa privada

Centro Regional de Optimización y Desarrollo de Equipo de Orizaba	3	Organismo público
Centro Universitario Valle, AC	1	Universidad privada
Centro Universitario-México Valle, AC	2	Universidad privada
Centros Culturales de México, AC	14	Universidad privada
Cinfunsa del Bajío, SA de CV	1	Empresa privada
Colegio de Postgraduados	11	Universidad Pública
Comercializadora de Productos Básicos de México, SA de CV	1	Empresa privada
Comercializadora de Soluciones Móviles, SA de CV	1	Empresa privada
Comité Estatal del Sistema Producto Fresa del Estado de Guanajuato	1	Organismo público
Compañía General de Servicios, SA de CV	1	Empresa privada
Compañía Occidental Mexicana, SA de CV	1	Empresa privada
Comunidad Universitaria del Golfo	7	Universidad privada
Consortio Mexicano de Microsistemas, AC	2	Empresa privada
Consortio Veracruzano en TI, SA de CV	1	Empresa privada
CORPORACIÓN BIOTÉCNICA SA DE C.V.	1	Empresa privada
Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, SA de CV	90	Centro Conacyt
Corporativo de Desarrollo Sustentable SA de CV	1	Empresa privada
Coyotefoods Biopolymer and Biotechnology S de RL MI	2	Empresa privada
Dedagroup Spa	1	Empresa privada
Demek, SA de CV	1	Empresa privada
Dirección General de Educación Superior Tecnológica	30	Organismo público
Dyfim, SA	1	Empresa privada
Ecoapto, SA de CV	1	Empresa privada
Educación Superior Marista, AC	9	Universidad privada
El Colegio de la Frontera Sur	1	Centro de investigación público
El Colegio de Michoacán, AC	5	Centro Conacyt
El Colegio Mexiquense, AC	1	Centro de investigación público
Electronic Solutions, S de RL de CV	1	Empresa privada
Enseñanza e Investigación Superior, AC- Campus Las Torres	31	Universidad privada
Equipos Médicos Vizcarra, SA	1	Empresa privada
Escuela Modelo SCP	8	Centro educativo privado
Exportadora de Sal, SA de CV	1	Organismo público
Farmoquimia, SA de CV	1	Empresa privada
Fertilizantes MJ S de RL de CV	1	Empresa privada
Fomento Científico de Monterrey, SA de CV	2	Universidad privada

Fondo de Información y Documentación para la Industria	26	Centro Conacyt
Forrajería Elizondo SA de CV	1	Empresa privada
Fundación Conciencia Sustentable, AC	1	N/E
Fundación Interdisciplinaria para el Desarrollo Empresarial, S de RL de CV	2	Empresa privada
Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia, AC	1	Fundación
Fundación Universidad de las Américas Puebla	16	Fundación
Gama Scientific Engineering, SA de CV	1	Empresa privada
Gerbera Capital Asesores, SC	1	Empresa privada
Gloria Elena Santini Ibarra	1	Personal
Grupo Ambar S de RL	1	Empresa privada
Grupo Educare, SA de CV	2	Empresa privada
Grupo Educativo Satander, SC	4	Universidad privada
Hospital Civil de Guadalajara	1	Organismo público
Hospital General Dr. Manuel Gea González	2	Organismo público
Hospital Infantil de México Federico Gómez	2	Organismo público
IEDD Instituciones Educativas del Desierto, SC	30	Centro educativo privado
Impulsora para el Desarrollo Integral del Ser Humano, AC	1	Universidad privada
Industrias Agrícolas Keer, SA de CV	1	Empresa privada
Industrias Campuzano, SA de CV	1	Empresa privada
Ingeniería y Mecatrónica, SA de CV	1	Empresa privada
Instituto Tecnológico del Sur de Nayarit	1	Universidad pública
Instituto de Altos Estudios Jurídicos de Jalisco, AC	2	Universidad privada
Instituto de Consultoría Universitaria Santin, SC	7	Universidad privada
Instituto de Ecología	8	Centro Conacyt
Instituto de Estudios Superiores de las Californias, AC	1	Centro educativo privado
Instituto de Estudios Superiores de Tamaulipas, AC	1	Universidad privada
Instituto de Infertilidad y Genética México, SC	2	Empresa privada
Instituto de Investigaciones Eléctricas	9	Organismo público
Instituto de Oftalmología Conde de Valenciana	2	Fundación
Instituto del Agua del Estado de Nuevo León	2	Organismo público
Instituto Educativo del Noroeste, AC (CETYS Universidad)	31	Universidad privada
Instituto Educativo y Cultural Hidalgo, AC	2	Centro educativo privado
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	4	Organismo público
Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto	1	Centro de investigación privado
Instituto Mexicano del Petróleo	2	Organismo público

Instituto Mexicano del Seguro Social	3	Organismo público
Instituto Mexicano del Transporte	3	Organismo público
Instituto Nacional de Antropología e Historia	1	Organismo público
Instituto Nacional de Astrofísica Óptica y Electrónica	16	Centro Conacyt
Instituto Nacional de Cancerología	3	Organismo público
Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez	2	Organismo público
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán	8	Organismo público
Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias	7	Organismo público
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias	27	Organismo público
Instituto Nacional de Investigación Nucleares	1	Organismo público
Instituto Nacional de Medicina Genómica	7	Organismo público
Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez	1	Organismo público
Instituto Nacional de Pediatría	1	Organismo público
Instituto Nacional de Rehabilitación	2	Organismo público
Instituto Nacional de Salud Pública	7	Organismo público
Instituto Politécnico Nacional	111	Universidad pública
Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica	33	Centro Conacyt
Instituto Tecnológico de Puebla	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico Autónomo de México	5	Universidad privada
Instituto Tecnológico de Acapulco	2	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Apizaco	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Cancún	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Celaya	20	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Chetumal	5	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Chihuahua	6	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Ciudad Cuauhtémoc	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán	3	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Ciudad Madero	6	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Colima	3	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Conkal	2	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Culiacán	4	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Delicias	2	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Durango	5	Universidad pública
Instituto Tecnológico de El Llano Aguascalientes	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico de El Salto	3	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Ensenada	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Coacalco	3	Universidad pública

Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de los Cabos	1	Universidad pública
Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso	2	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Hermosillo	23	Universidad pública
Instituto Tecnológico de la Construcción, AC	1	Universidad privada
Instituto Tecnológico de la Laguna	8	Universidad pública
Instituto Tecnológico de la Paz	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico de la Piedad	2	Universidad pública
Instituto Tecnológico de León	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Lerma	2	Universidad pública
Instituto Tecnológico de los Mochis	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Mérida	8	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Mexicali	5	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Morelia	10	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Nuevo Laredo	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Nuevo León	9	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Oaxaca	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Orizaba	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Pachuca	4	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Querétaro	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Roque	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Saltillo	14	Universidad pública
Instituto Tecnológico de San Luis Potosí	2	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Sonora	12	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Tapachula	3	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Tepic	13	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Tijuana	2	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Tizimin	4	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Tlajomulco	6	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Tlalnepantla	2	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Toluca	4	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez	3	Universidad pública
Instituto Tecnológico del Valle del Yaqui	2	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Veracruz	6	Universidad pública
Instituto Tecnológico Gustavo A. Madero	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico Sanmiguelense de Estudios Superiores, AC	5	Universidad privada
Instituto Tecnológico SSC	1	Universidad privada
Instituto Superior de Apatzingán	2	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de Arandas	1	Universidad pública

Instituto Tecnológico Superior de Cajeme	4	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de Calkini	29	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de Centla	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de Chapala	4	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de Cintalapa	2	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Acuña	2	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Serdán	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos	2	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de Comacalco	2	Universidad pública
Instituto Tecnológico de El Dorado	2	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de El Mante	2	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de Fresnillo	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico de Huichapan	18	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato	13	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de Jerez	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de la Región Sierra	2	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de Lerdo	5	Universidad pública
Instituto Tecnológico de los Ríos	5	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de Martínez de la Torre	2	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de Mianzantla	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de Monclova	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de Motul	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de Mulege	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de Nuevo Casas Grandes	1	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de Tlaxco	7	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de Uruapan	12	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de Xalapa	29	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior de Zapopan	4	Universidad pública
Instituto Tecnológico Superior Progreso	8	Universidad pública
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey	240	Universidad privada
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, AC	20	Universidad privada
Instituto Universitario Puebla, SC	6	Universidad privada
Instituto Universitario Veracruzano, SC	25	Universidad privada
Insumos y Servicios Agrícolas Delicias, SA de CV	1	Empresa privada
Integridad de Infraestructura del Pacífico	1	Empresa privada
Internacional de Estudios Humanistas, AC	1	Universidad privada
Investigación y Desarrollo Aplicado de Aguascalientes, SC	1	Empresa privada

Investigaciones y Estudios Superiores de Querétaro, SC	1	Universidad privada
ISTHMUS Norte, Escuela de Arquitectura y Diseño de América Latina y el Caribe	1	Universidad privada
Jalisco Aero Development Company S de RL de CV	1	Empresa privada
Laboratorio de Soluciones Genéticas, SC	1	Empresa privada
Laboratorios Silanes, SA de CV	1	Empresa privada
MABE, SA de CV	7	Empresa privada
Mantiz Game Studios, S de RL de CV	1	Empresa privada
Maquinaria Jersa, SA de CV	1	Empresa privada
Maricultura del Pacífico, SA de CV	1	Empresa privada
Medical Care Escorts, SA de CV	1	Empresa privada
Medisist, SA de CV	1	Empresa privada
Minkab Mexicana, SA de CV	1	Empresa privada
Nacuri S de RL de CV	1	Empresa privada
Natura Xalli, SA de CV	1	Empresa privada
Petramin, SA de CV	1	Empresa privada
Plantel Universitario San Marcos, SC	1	Centro educativo privado
Pounce Consulting, SA de CV	1	Empresa privada
Prefixa Vision Systems SA de CV	1	Empresa privada
Productora de Especies Acuáticas, SA de CV	1	Empresa privada
Promoción de la Cultura y la Educación Superior del Bajío, AC	1	Universidad privada
Promotora Agroindustrial de Yucatán, SA de CV	1	Empresa privada
Promotora Educativa Metropolitana, SC	1	Centro educativo privado
Qualtop, SA de CV	1	Empresa privada
Quimical, SA de CV	1	Empresa privada
Renyson de México, SA de CV	1	Empresa privada
Saldaña Juárez, José Alberto	1	Personal
SBC Tecnologías, SA de CV	1	Empresa privada
Secretaría de Economía	1	Organismo público
Secretaría de Educación Pública	1	Organismo público
Sergio de Santiago González	1	Personal
Servicios Acuícolas Profesionales, SA de CV	1	Empresa privada
Servicios y Gestión en Tecnologías de Información, SA de CV	1	Empresa privada
Sicipaed, S de RL de CV	3	Empresa privada
Sininformex, SA de CV	1	Empresa privada
Sistemas Box, SA de CV	1	Empresa privada
Soluciones Aplicadas de Alta Tecnología, SA de CV	1	Empresa privada

Soluciones Tecnológicas en Ingeniería y Planeación, SA de CV	1	Empresa privada
Sonora Innova, SA de CV	1	Empresa privada
Sumorg de México, SA de CV	1	Empresa privada
Tauvex, SA de CV	1	Empresa privada
Universidad Aeronáutica en Querétaro	17	Universidad pública
Universidad Anáhuac	6	Universidad privada
Universidad Anáhuac de Cancún	4	Universidad privada
Universidad Anáhuac de Oaxaca, SC	19	Universidad privada
Universidad Anáhuac de Puebla, SC	1	Universidad privada
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro	12	Universidad pública
Universidad Autónoma de Aguascalientes	3	Universidad pública
Universidad Autónoma de Baja California	44	Universidad pública
Universidad Autónoma de Baja California Sur	1	Universidad pública
Universidad Autónoma de Campeche	12	Universidad pública
Universidad Autónoma de Chapingo	15	Universidad pública
Universidad Autónoma de Chiapas	6	Universidad pública
Universidad Autónoma de Chihuahua	38	Universidad pública
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	9	Universidad pública
Universidad Autónoma de Coahuila	98	Universidad pública
Universidad Autónoma de Fresnillo, AC	7	Universidad privada
Universidad Autónoma de Guadalajara, AC	15	Universidad privada
Universidad Autónoma de Guerrero	8	Universidad pública
Universidad Autónoma de la Laguna, AC	8	Universidad privada
Universidad Autónoma de Nayarit	20	Universidad pública
Universidad Autónoma de Nuevo León	142	Universidad pública
Universidad Autónoma de Querétaro	84	Universidad pública
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	52	Universidad pública
Universidad Autónoma de Sinaloa	10	Universidad pública
Universidad Autónoma de Tamaulipas	27	Universidad pública
Universidad Autónoma de Yucatán	12	Universidad pública
Universidad Autónoma de Zacatecas	20	Universidad pública
Universidad Autónoma del Carmen	2	Universidad privada
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	26	Universidad pública
Universidad Autónoma del Estado de México	33	Universidad pública
Universidad Autónoma del Estado de Morelos	40	Universidad pública
Universidad Autónoma del Noreste, AC	4	Universidad privada
Universidad Autónoma Indígena de México	18	Universidad pública
Universidad Autónoma Metropolitana	37	Universidad pública
Universidad Complutense de Madrid	1	Universidad extranjera
Universidad Cuauhtémoc	3	Universidad privada
Universidad da Vinci, AC	1	Universidad privada

Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas	9	Universidad pública
Universidad de Colima	13	Universidad pública
Universidad de Guadalajara	41	Universidad pública
Universidad de Guanajuato	22	Universidad pública
Universidad de la Salle Bajío, AC	2	Universidad privada
Universidad de la Sierra	1	Universidad pública
Universidad de las Américas Puebla	1	Universidad privada
Universidad de Liderazgo, Tecnología y Administración, SC	9	Universidad privada
Universidad de Morelos, AC	36	Universidad privada
Universidad de Monterrey	35	Universidad privada
Universidad de Occidente	2	Universidad pública
Universidad de Quintana Roo	39	Universidad pública
Universidad de Sonora	34	Universidad pública
Universidad del Caribe	2	Universidad pública
Universidad del Mayab, SC	51	Universidad privada
Universidad del Norte, AC	5	Universidad privada
Universidad del Sol	3	Universidad privada
Universidad del Tercer Milenio, SC	19	Universidad privada
Universidad del Valle de México, SC	10	Universidad privada
Universidad Estatal de Sonora	12	Universidad pública
Universidad Estatal del Valle de Ecatepec	1	Universidad pública
Universidad Iberoamericana, AC	18	Universidad privada
Universidad INECUH	1	Centro educativo privado
Universidad Interamericana para el Desarrollo	1	Universidad privada
Universidad Interamericana, AC	3	Universidad privada
Universidad Intercultural del Estado de Guerrero	1	Universidad pública
Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo	1	Universidad privada
Universidad Internacional Iberoamericana, AC	1	Universidad privada
Universidad Internacional Jefferson, SA de CV	3	Universidad privada
Universidad José Vasconcelos de Oaxaca, SC	6	Universidad privada
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	21	Universidad pública
Universidad Juárez del Estado de Durango	3	Universidad pública
Universidad La Salle, AC	2	Universidad privada
Universidad La Salle Chihuahua, AC	31	Universidad privada
Universidad La Salle Cuernavaca, AC	4	Universidad privada
Universidad Loyola del Pacífico, AC	1	Universidad privada
Universidad Marista de Guadalajara	1	Universidad privada
Universidad Metropolitana de Monterrey	1	Universidad privada
Universidad Mexicana de Innovación en Negocios, SC	2	Universidad privada

Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo	11	Universidad pública
Universidad Nacional Autónoma de México	121	Universidad pública
Universidad Nacional de Propiedad Intelectual, AC	4	Universidad privada
Universidad Olmeca, AC	1	Universidad privada
Universidad Panamericana	10	Universidad privada
Universidad Politécnica de Aguascalientes	15	Universidad pública
Universidad Politécnica de Altamira	2	Universidad pública
Universidad Politécnica de Baja California	1	Universidad pública
Universidad Politécnica de Chiapas	7	Universidad pública
Universidad Politécnica de Durango	1	Universidad pública
Universidad Politécnica de Francisco I. Madero	3	Universidad pública
Universidad Politécnica de Gómez Palacio	8	Universidad pública
Universidad Politécnica de Guanajuato	5	Universidad pública
Universidad Politécnica de Juventino Rosas	1	Universidad pública
Universidad Politécnica de la Zona Metropolitana de Guadalajara	1	Universidad pública
Universidad Politécnica de Pachuca	29	Universidad pública
Universidad Politécnica de Penjamo	2	Universidad pública
Universidad Politécnica de Puebla	4	Universidad pública
Universidad Politécnica de Querétaro	2	Universidad pública
Universidad Politécnica de Quintana Roo	3	Universidad pública
Universidad Politécnica de San Luis Potosí	5	Universidad pública
Universidad Politécnica de Sinaloa	15	Universidad pública
Universidad Politécnica de Tlaxcala	26	Universidad privada
Universidad Politécnica de Tulancingo	8	Universidad pública
Universidad Politécnica de Victoria	13	Universidad pública
Universidad Politécnica de Zacatecas	5	Universidad pública
Universidad Politécnica del Estado de Morelos	5	Universidad pública
Universidad Politécnica del Golfo de México	2	Universidad privada
Universidad Politécnica del Sur de Zacatecas	2	Universidad pública
Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo	1	Universidad pública
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, AC	49	Universidad privada
Universidad Popular de la Chontalpa	4	Universidad pública
Universidad Rey Juan Carlos	1	Universidad extranjera
Universidad Tecnológica de Aguascalientes	3	Universidad pública
Universidad Tecnológica de Altamira	11	Universidad pública
Universidad Tecnológica de Cancún	2	Universidad privada
Universidad Tecnológica de Chetumal	1	Universidad pública
Universidad Tecnológica de Chihuahua	17	Universidad pública
Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez	2	Universidad pública
Universidad Tecnológica de Coahuila	3	Universidad pública

Universidad Tecnológica de Durango	1	Universidad pública
Universidad Tecnológica de Guaymas	1	Universidad pública
Universidad Tecnológica de Hermosillo	10	Universidad pública
Universidad Tecnológica de Jalisco	6	Universidad pública
Universidad Tecnológica de la Costa	2	Universidad pública
Universidad Tecnológica de la Costa Grande de Guerrero	1	Universidad pública
Universidad Tecnológica de la Mixteca	4	Universidad pública
Universidad Tecnológica de la Región Norte de Guerrero	3	Universidad pública
Universidad Tecnológica de la Selva	1	Universidad pública
Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense	4	Universidad pública
Universidad Tecnológica de los Valles Centrales de Oaxaca	5	Universidad pública
Universidad Tecnológica de Manzanillo	1	Universidad pública
Universidad Tecnológica de Nayarit	8	Universidad pública
Universidad Tecnológica de Puebla	5	Universidad pública
Universidad Tecnológica de Querétaro	7	Universidad pública
Universidad Tecnológica de San Juan del Río	8	Universidad pública
Universidad Tecnológica de Tecamachalco	1	Universidad pública
Universidad Tecnológica de Tijuana	20	Universidad pública
Universidad Tecnológica de Tlaxcala	5	Universidad pública
Universidad Tecnológica de Torreón	2	Universidad pública
Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji	18	Universidad pública
Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz	10	Universidad pública
Universidad Tecnológica del Estado de Zacatecas	3	Universidad pública
Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes	3	Universidad pública
Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila	1	Universidad pública
Universidad Tecnológica del Poniente	1	Universidad pública
Universidad Tecnológica del Sur de Sonora	1	Universidad pública
Universidad Tecnológica del Sur del Estado de Morelos	2	Universidad pública
Universidad Tecnológica del Usumacinta	6	Universidad pública
Universidad Tecnológica del Valle de Toluca	5	Universidad pública
Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital	2	Universidad pública
Universidad Tecnológica Emiliano Zapata del Estado de Morelos	12	Universidad pública
Universidad Tecnológica Metropolitana	34	Universidad pública
Universidad Tecnológica Santa Catarina	3	Universidad pública
Universidad Veracruzana	19	Universidad pública
Vdtech Consultores, SC	1	Empresa privada
Ventus Technology, SA de CV	1	Empresa privada

Vincon, SA de CV	1	Empresa privada
Visión Videa Comunicaciones, S de RL de CV	1	Empresa privada
Vivitec diseño e innovación tecnológica, SA de CV	2	Empresa privada