

Conocimiento y procesos interactivos
en contextos territoriales

Nuevas dimensiones en el análisis de las
políticas de ciencia y tecnología



Conocimiento y procesos interactivos en contextos territoriales

Nuevas dimensiones en el análisis de las políticas de ciencia y tecnología

Rosalba Casas
(compiladora)



ESCUELA
NACIONAL DE
ESTUDIOS
SUPERIORES
UNIDAD
MÉRIDA

Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto de Investigaciones Sociales
Escuela Nacional de Estudios Superiores-Mérida
Ciudad de México, 2020

Catalogación en la publicación UNAM. Dirección General de Bibliotecas

Nombres: Casas Guerrero, Rosalba, editor.

Título: Conocimiento y procesos interactivos en contextos territoriales : nuevas dimensiones en el análisis de las políticas de ciencia y tecnología / Rosalba Casas (compiladora).

Descripción: Primera edición | Ciudad de México : Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Sociales, 2020.

Identificadores: LIBRUNAM 2091041 | ISBN: 9786073038171

Temas: Ciencia y Estado -- México | Tecnología y Estado -- México | Innovaciones tecnológicas -- México | Ciencia -- Aspectos políticos -- México | Tecnología -- Aspectos políticos -- México.

Clasificación: LCC Q175.52.M6.C66 2020 | DDC 303.483—dc23

Este libro fue sometido a un proceso de dictaminación por académicos externos al Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México, de acuerdo con las normas establecidas por el Consejo Editorial de las Colecciones de Libros del Instituto.

Los derechos exclusivos de la edición quedan reservados para todos los países de habla hispana. Prohibida la reproducción parcial o total, por cualquier medio, sin el consentimiento por escrito del legítimo titular de los derechos.

Primera edición: diciembre de 2020

D.R.© 2020, Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto de Investigaciones Sociales
Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Ciudad de México

D.R.© Escuela Nacional de Estudios Superiores-Mérida,
Tablaje Catastral N°6998, Carretera Mérida-Tetiz Km. 4.5,
Municipio de Ucú, Yucatán, México, C.P. 97357

Coordinación editorial: Virginia Careaga Covarrubias
Cuidado de la edición: Lili Buj Niles
Diseño de portada y tratamiento de imágenes: Cynthia Trigos Suzán
Formación de textos: María Antonieta Figueroa Gómez

Impreso y hecho en México

ISBN: 978-607-30-3817-1

Índice

- 7 Introducción general
Rosalba Casas
- 19 CAPÍTULO I
Ciencia, tecnología e innovación y políticas para
la inclusión social en América Latina
Eliana Arancibia Gutiérrez
- 65 CAPÍTULO II
Las capacidades interactivas como marco de las políticas
de Ciencia y Tecnología en los territorios. Un análisis de la
experiencia de los parques tecnocientíficos
María Elena Giraldo Palacio
- 103 CAPÍTULO III
Aprendizaje y transferencia de políticas públicas. El caso de
Pachuca, Ciudad del Conocimiento y la Cultura en el estado
de Hidalgo
Nielsen Daniel Hernández Mayorga
- 139 CAPÍTULO IV
Acciones colectivas organizadas (ACO) para la configuración
del Sistema de Generación y Transferencia de Conocimientos
en Jalisco: lecciones para México
Paty Montiel Martínez

- 185 CAPÍTULO V
Institucionalidad e individualidad en las interacciones
territoriales ciencia-sociedad. Los casos de tres centros de
investigación de México
César Guzmán Tovar
- 221 CAPÍTULO VI
Procesos de intervención para la construcción de redes de
conocimiento entre académicos y sectores productivos
vulnerables: el caso de los artesanos de piedra en Dzityá,
Yucatán
Andrea Jácome
- 257| Conclusiones
Federico Vasen

Introducción general

*Rosalba Casas Guerrero*¹

El estudio de los procesos de generación y movilización de conocimientos, así como de su papel en el desarrollo de los países ha sido uno de los temas centrales del campo de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESCYT) en el plano internacional. En América Latina ha adquirido especial relevancia desde el trabajo de los pioneros que impulsaron estos estudios en los años sesenta y setenta, y que concebían a la Ciencia y la Tecnología (cyT) como actividades centrales para impulsar el desarrollo de nuestros países (Herrera, 1971; Sábado, 1975; Sagasti, 1974), hasta el campo institucionalizado de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), con el que se cuenta en la actualidad en la región, y que ha dado lugar a la formación de grupos de investigación, posgrados, asociaciones regionales, la organización de congresos y escuelas doctorales.²

El análisis de las condiciones en que se generan las capacidades de investigación en nuestros países y de su relevancia para las problemáticas sociales ha significado un reto conceptual y metodológico para conocer y explicar cómo se organiza la ciencia; la influencia de la sociedad en sus contenidos; la naturaleza de las prácticas cientí-

¹ Investigadora Titular C, Instituto de Investigaciones Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

² Véase <<http://www.esocite.la>>.

ficas; la forma en que el conocimiento interacciona con los sectores productivos y la sociedad; la forma en que las políticas de ciencia y tecnología van moldeando su construcción; las concepciones en que se sustentan, hasta los impactos de ese conocimiento en la sociedad, y con ello la utilidad social de los mismos. Para este propósito, los esfuerzos latinoamericanos a los que México ha contribuido han pasado por diversas etapas ya descritas por varios colegas (Casas, 2003; Vaccarezza, 2004; Arellano y Kreimer, 2011; Arellano, Arvanitis y Vinck, 2012). De una primera etapa generada en los años sesenta y setenta, cuando estas actividades fueron objeto de reflexiones y análisis por parte de investigadores de las ciencias exactas y naturales, permeados por fuertes preocupaciones políticas y un cuestionamiento a las políticas económicas y de desarrollo de nuestros países que posteriormente fue conocido como el Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad (Placts), se transitó lentamente a una institucionalización en la que durante dos décadas (1975-1995). Así, se crearon pequeños grupos y algunos posgrados y se dialogó con la literatura generada en los países en desarrollo, generalmente de manera acritica, tratando de aplicar los marcos analíticos a nuestras realidades. A partir de los años noventa, se observa una consolidación del campo de CTS en la región con un grupo de investigadores formados en doctorados en el extranjero, quienes contribuyen la reproducción de cuadros en diferentes países, que institucionalizaron congresos y revistas y que se esforzaron en hacer contribuciones teóricas y metodológicas en diálogo con la literatura de los países del norte.

En este proceso, el estudio, inicialmente de la cyt, y posteriormente de la innovación, se parcializó, al igual que ocurrió en el mundo desarrollado, se construyeron caminos divergentes y dieron lugar a dos campos que han generado sus propias tradiciones y marcos analíticos: el centrado en el estudio de la ciencia, pero también de la tecnología, como actividades que se construyen socialmente (CTS) y en el que predominan sociólogos, antropólogos e historiadores, y el centrado en el análisis de las tecnología y la innovación como fenómenos que

ocurren en el mundo de las empresas, influido por las corrientes de pensamiento económico evolucionista.

Esta división ha cobrado factura para explicaciones y análisis integrales de lo que ocurre principalmente en los países en desarrollo, ya que los estudios generados destacan los aspectos sociopolíticos o económicos, con lo que no logran asir la complejidad de los fenómenos de generación y uso de conocimientos científico-tecnológicos asociados a numerosos factores epistemológicos, sociales, culturales, políticos, económicos, históricos y de valores. La ciencia, la tecnología y la innovación son actividades que se interrelacionan, pero que a la vez responden a diversos intereses y valores, muchas veces contradictorios, y que requieren ser esclarecidos desde una perspectiva amplia.

Ante ello, para entender el desarrollo de la CTS se ha pasado por un choque de paradigmas, así como por la competencia entre marcos analíticos y la importancia dada a ciertos aspectos, subvalorando otros. Como lo han planteado Williams y Velasco (2016: 2), esos dos campos, que inicialmente tuvieron fronteras muy porosas, se han constituido en sistemas epistémicos distintos, a pesar de que han surgido de un foco de investigación en gran medida común. Los ESCYT en los países del norte, particularmente en Inglaterra se han sustentado en agendas muy amplias del constructivismo social y en métodos de investigación localistas en la Sociología y la Antropología, orientados hacia métodos de investigación cualitativos, interpretativos y etnográficos, mientras que los estudios de la innovación (EI) se han basado en una confrontación crítica con la corriente principal de la economía y han buscado formas efectivas de intervención por parte de los encargados de la toma de decisiones y funcionarios, concentrándose en el enfoque de Sistemas Nacionales de Innovación, inspirado en la economía evolucionista (Williams y Velasco, 2016: 4). Sin embargo, tanto Williams y Velasco, como otros colegas latinoamericanos, entre quienes me incluyo, hemos argumentado que se está generando una renovación intelectual y una fertilización cruzada de estos dos campos, con el propósito de alcanzar explicaciones integrales de las razones por las cuales, en el caso de los países de la región latinoame-

ricana, las CTI (Ciencia, Tecnología e Innovación) han contribuido tan marginalmente a impulsar el desarrollo de nuestros países y para encontrar las vías para que esas actividades se integren en políticas públicas que atiendan la magnitud de los problemas sociales que enfrentan nuestros países.

Tomando como marco esa falta de integración y hasta competencia intelectual entre los ESCYT y los EI, así como una perspectiva crítica de los enfoques que se han generado en el mundo desarrollado en estos campos, las investigaciones desarrolladas por esta autora desde los años noventa, en colaboración numerosos colegas, se han construido mediante el diálogo de marcos analíticos provenientes de ambos campos, y considerando otros referentes de las Ciencias Sociales relevantes a dichas investigaciones y objetos de estudio, tales como: los enfoques regionales y territoriales y la relevancia de lo local en la generación y transferencia de conocimientos; los procesos de construcción de procesos interactivos desde la perspectiva de la literatura sociológica sobre redes sociales, de la que se ha derivado la idea de redes de conocimiento; los enfoques y concepciones de políticas públicas que han sido de gran utilidad para explicar y documentar un conjunto de fenómenos relacionados con las CTI; así como la literatura sobre pobreza y desigualdades generada en México y la región latinoamericana que nos ha orientado a comprender las formas en que las CTI y las políticas podrían contribuir a la relación entre ciencia, tecnología y desarrollo.

A pesar de los avances que en materia de desarrollo científico y tecnológico se han observado en México, y de los cambios de políticas en ese terreno, sigue prevaleciendo una concepción lineal en la forma de estimular la investigación científica que se expresa en la idea de que el camino es, primero, la construcción de capacidades de investigación y formación de recursos humanos, lo cual llevaría al desarrollo tecnológico y de allí a la solución de problemas y al logro de objetivos de desarrollo (Velho, 2011). Esta visión dominante de las políticas ha generado la acumulación de una oferta de conocimientos en las instituciones de educación superior y centros públicos de investigación que, aunado a las políticas de industrialización basadas en la impor-

tación de tecnología, han dado lugar a un problema estructural que ha conducido a una falta de relación entre las capacidades generadas y su posible aplicación y uso.

Así, a las debilidades aún existentes en la construcción de capacidades de investigación, debidas principalmente a la baja inversión gubernamental y del sector privado, a la oscilación del gasto a ellas destinado, como lo documentan los principales indicadores en el plano internacional, se suma el problema de la falta de aplicación y uso de las capacidades adquiridas para atender los variados problemas productivos y sociales que experimenta nuestro país. Esto ha sido entendido como el fenómeno CANA (Ciencia Aplicable no Aplicada), documentado ampliamente por Kreimer y Thomas (2006), que ha merecido gran atención en el campo de la CTS y que caracteriza en gran parte a los países de la región latinoamericana y no solamente a México.

Dada esta realidad, uno de los aspectos más analizados en los últimos años en la literatura de la CTS en la región latinoamericana ha sido la comprensión de los factores que limitan la interacción entre capacidades de conocimiento con los sectores público, productivo y social, así como el uso de esas capacidades para la solución de problemas, con el propósito de disponer de diagnósticos y conocimiento que permitan repensar y reorientar las políticas de ciencia y tecnología. Como hemos argumentado en otros estudios (Casas *et al.*, 2017), las políticas que se ponen en práctica moldean las orientaciones y formas de organización de la CTI y explican los alcances del conocimiento en una perspectiva sociopolítica. De ahí que el análisis de políticas de CTI se haya vuelto una de las problemáticas centrales del campo de la CTS, para lo cual se hace necesario ensayar aproximaciones teórico-metodológicas que combinen marcos conceptuales y categorías de ese campo con las otras generadas en la literatura más amplia en Ciencias Sociales, y en particular en el estudio de políticas públicas que ayuden a comprender experiencias e impactos específicos de esas políticas y a disponer de conocimiento que pueda contribuir a directrices más adecuadas, en la idea de que la CTI tenga un mayor impacto en la sociedad.

Es en esta orientación que se enmarcan los trabajos que se incluyen en este libro y que conjuntan esfuerzos de investigación (maestría, doctorado y posdoctorado, en los que fungí como tutora o asesora) cuyo denominador común es la reflexión sobre las políticas de CTI, su diseño y resultados y los alcances de éstas para detonar procesos de generación de conocimiento que impacten en el bienestar social en el plano territorial. Para tal propósito se ha buscado, por un lado, hacer uso crítico de referentes conceptuales generados en el nivel internacional, atendiendo a la identificación de sus limitaciones para abordar fenómenos sociales propios de nuestra realidad, y por el otro, utilizar marcos analíticos poco empleados en los estudios de CTS, provenientes tanto de la literatura de las Ciencias Sociales en el mundo, como de aquella generada en el plano nacional y que se detallan más abajo. El propósito de las investigaciones que se recogen en este volumen ha sido avanzar en la ampliación de los enfoques, abriendo un diálogo entre el campo de CTS y el de EI, e integrando el empleo de categorías sociales y políticas que los enriquezcan.

El conjunto de trabajos pone el acento en explicar la construcción de los marcos y dimensiones analíticos empleados, en las nuevas categorías analíticas introducidas, en las dimensiones que cruzaron las investigaciones y en los hallazgos que su uso permitió. Se trata, en su mayoría, de trabajos de investigación que incorporaron dimensiones sociales y políticas en la explicación de los procesos de generación y movilización de conocimientos analizados, y que no son de uso común en los estudios de CTS, ni en los de economía de la innovación. La orientación de este conjunto de investigaciones ha estado centrada en la documentación de procesos que explican la generación de conocimiento en el plano local/territorial, en el impacto que en ello han tenido los instrumentos de política de CTI y en hacer consideraciones críticas de los alcances de la literatura de CTS y de EI.

Este libro, y las directrices que guiaron al conjunto de los trabajos que se incluyen se inscribe en el debate y esfuerzo que están ocurriendo internacionalmente sobre las limitaciones de los enfoques con los que se cuenta hasta ahora para el estudio analítico de los procesos

de generación y transferencia de conocimientos, y sobre todo cuando éstos se refieren a países con escaso desarrollo. Como lo hemos referido más arriba, está en proceso la construcción de un diálogo que integre nuevamente los estudios de CTS con los de EI que se separaron a partir de la década de los años ochenta, pero que además se alimenten de nuevas categorías de análisis sociales y políticas, con el propósito de lograr una comprensión más adecuada de esas actividades y de su significado para los países de la región latinoamericana.

Los capítulos retoman y profundizan aspectos que hemos analizado en investigaciones previas (Casas, 1985; Casas y Luna, 1997; Casas, 2001; Casas *et al.*, 2013; Casas, 2016; Luna, 2003) y analizan procesos actuales, a saber: *a)* las concepciones que han dominado las políticas de ciencia y tecnología (PCT) en la región latinoamericana y particularmente en México, y que han generado orientaciones en las políticas, así como en la producción de conocimientos que limitan su relevancia para la sociedad; *b)* la importancia de los enfoques de redes de conocimiento y la perspectiva regional y local dentro de los países, como herramienta analítica de esas relaciones para explicar sus alcances, así como para el diseño e instrumentación de políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación, y *c)* los avances y limitaciones que se perciben en la incorporación en esas políticas de la dimensión de inclusión social, de aspectos socioculturales y la relevancia que en esta nueva perspectiva adquiere la dimensión territorial.

Paralelamente a estas tres dimensiones, se ensayan enfoques valiosos y sugerentes con los cuales se ha logrado un acercamiento original a los problemas estudiados y ampliado sus posibilidades de interpretación. Así, por ejemplo, conceptos como procesos participativos y procesos de democratización de la CTI; construcción de capacidades para atender los problemas de pobreza; procesos de gestión social de los recursos; cooperación, colaboración, redes y alianzas; acción colectiva organizada; confianza; participación de la sociedad civil, entre otros, han sido destacados y documentados en los trabajos, con lo cual se avanza en dilucidar ciertos discursos que se han intro-

ducido en las PCTI desde finales de los años noventa (Casas, Corona y Rivera, 2014), pero que han carecido de sustento y de significado.

El libro está estructurado en seis capítulos y las conclusiones, los cuales hacen un recorrido por diversas realidades latinoamericanas y diversos territorios dentro de México. En el primero, derivado de la tesis doctoral en Políticas Científicas y Tecnológicas en la Universidad de Campinas, Brasil, Eliana Arancibia Gutiérrez presenta una mirada crítica de la región latinoamericana y de los esfuerzos que se han generado para integrar la CTI a políticas para la inclusión social. El segundo capítulo realizado por María Elena Giraldo Palacio, como subproducto de su tesis doctoral en Ciencias Políticas y Sociales en la UNAM, sistematiza el análisis de un instrumento de política muy difundido en el plano internacional, y al que denominó parques tecnocientíficos, mediante un estudio comparativo entre Colombia y México. Nielsen Hernández Mayorga desarrolla un trabajo derivado de su tesis de maestría en Gobierno y Asuntos Públicos en la UNAM, en el que analiza la gestación de la Ciudad del Conocimiento y la Cultura en el estado de Hidalgo, en México, mediante el enfoque de transferencia de políticas. El cuarto capítulo de Paty Montiel, derivado también de su tesis doctoral en Ciencias Políticas y Sociales en la UNAM, aborda el análisis de la configuración del Sistema de Generación y Transferencia de conocimientos en el estado de Jalisco. César Guzmán Tovar aporta con una contribución derivada de su estancia posdoctoral en el Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, con una beca de la Coordinación de Humanidades, en la que analiza las relaciones ciencia-sociedad desde un enfoque territorial en tres institutos de investigación localizados en Ciudad de México, Monterrey y Mérida. En el sexto capítulo Andrea Jácome, contribuye con un análisis derivado de la elaboración de su tesis de maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional en el Instituto Tecnológico de Mérida cuyo propósito era generar un proceso de intervención social para construir una red de conocimiento en una comunidad cercana a la ciudad de Mérida, Yucatán. Por último, las conclusiones son el resultado de la lectura analítica y crítica de Federico Vasen, quien realizó

una estancia posdoctoral en el Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, también con una beca de la Coordinación de Humanidades, durante el periodo en que se desarrollaban las investigaciones de tesis que dieron lugar a los capítulos que integran este libro y quien fue parte del seminario de investigación que conformamos entre todos los autores.

En suma, el libro reúne conocimiento generado en los procesos formativos de siete colegas jóvenes, a quienes tuve el gusto de asesorar y con quienes construí una excelente relación académica y personal. Se ofrecen diagnósticos serios y profundos de lo que ocurre en diversas realidades, se contribuye con diversas metodologías y enfoques, haciendo aportaciones al diseño de políticas de CTI y se señalan los retos que se plantean para que la CTI contribuya a mejorar la calidad de vida y el bienestar de la población.

REFERENCIAS

- Arellano, Antonio y Pablo Kreimer (coords.) (2011), *Estudio social de la ciencia y la tecnología desde América Latina*. Bogotá: Siglo del Hombre Editores.
- Arellano, Antonio, Rigas Arvanitis y Dominique Vinck (2012). “Circulación y conexión mundial de saberes. Elementos de antropología de los conocimientos en América latina”. *Revue d’anthropologie des connaissances* 6 (2): 1-28.
- Casas, Rosalba (1985). “El Estado y la política de la ciencia en México: 1935-1970”. *Cuadernos de Investigación Social* (11). Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM.
- Casas, Rosalba (2003). “Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología: Enfoques, problemas y temas para una agenda de investigación”. En *Perspectivas y desafíos de la Educación, Ciencia y Tecnología*, coordinado por Ma. Josefa Santos. Colección México: Escenarios del nuevo siglo, 139-196. México: Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM.
- Casas, Rosalba (2016). “Retos analíticos de las políticas de ciencia, tecnología e innovación para enfrentar la pobreza en América Latina”. En *Mirada Iberoamericana a las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación. Perspectivas comparadas*, coordinado por Rosalba Casas y Alexis Mercado, 259-296. Buenos Aires: CLACSO/Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED).

- Casas Rosalba (coord.) (2001). *Formación de Redes de Conocimiento. Una perspectiva regional desde México*. Barcelona: Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM/Anthropos Editores.
- Casas, Rosalba, Juan Manuel Corona y Roxana Rivera (2014). "Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina: entre la competitividad y la inclusión social". En *Perspectivas latinoamericanas en el estudio social de la ciencia, la tecnología y el conocimiento*, coordinado por Pablo Kreimer, Lea Velho, Hebe Vessuri y Antonio Arellano, 352-364. México: Red Cytet/FCCYT/Siglo XXI Editores.
- Casas, Rosalba, Juan Manuel Corona, Marco Jaso y Alexandre Vera-Cruz (2013). *Construyendo el Diálogo entre los Actores del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, Libro Conmemorativo de los 10 años del Foro Consultivo Científico y Tecnológico*. México FCCYT /Archivo Casasola.
- Casas, Rosalba, Juan Manuel Corona y Marcela Suárez (2017). "Los incentivos de las instituciones académicas para la vinculación conocimiento-sociedad: estudio exploratorio". En *Vinculación Universidad-sector productivo para fortalecer los sistemas nacionales de innovación: experiencias de Cuba, México y Costa Rica*, coordinado por Gabriela Dutrénit y Jorge Núñez, 241-284. La Habana: UH Editorial, Universidad de la Habana.
- Herrera, Amílcar (1971). *Ciencia y Política en América Latina*, México: Siglo XXI Editores.
- Kreimer, Pablo y Thomas, Hernán (2006). "Production des connaissances dans la science périphérique: l'hypothèse CANA en Argentine". En *La société des savoirs. Trompe-l'oeil ou perspectives?*, coordinado por J. B. Meyer y M. Carton. París: L'Harmattan.
- Kreimer, Pablo, Hebe Vessuri, Léa Velho y Antonio Arellano Hernández (2014). "El estudio social de la ciencia y la tecnología en América Latina: miradas, logros y desafíos". En *Perspectivas latinoamericanas en el estudio social de la ciencia, la tecnología y la sociedad*, coordinado por Pablo Kreimer, Hebe Vessuri, Léa Velho, y Antonio Arellano Hernández, 7-27. México: FCCYT/Siglo XXI Editores.
- Luna, Matilde (coord.) (2003). *Itinerarios del conocimiento: formas, dinámicas y contenido. Un enfoque de redes*, Barcelona: Anthropos/IISUNAM.
- Sábato, Jorge (1975). *El pensamiento latinoamericano en ciencia, tecnología y desarrollo- dependencia*. Buenos Aires: Paidós.
- Sagasti, Francisco (1974). *Tecnología, Planificación y Desarrollo Autónomo*. Lima: Instituto de Estudios Peruanos.
- Vaccarezza, Leonardo Silvio (2004). "El campo CTS en América Latina y el uso social de su producción". *Revista Ciencia, Tecnología y Sociedad* 2 (1): 211-218.
- Velho, Lea (2011). "La ciencia y los paradigmas de la política científica, tecnológica y de innovación". En *Estudio Social de la Ciencia y la Tecnología desde*

América Latina, Bogotá, coordinado por Antonio Arellano Hernández y Pablo Kreimer, 99-26. Bogotá: Siglo del Hombre Editores.

Williams, Robin y Diana Velasco (2016). "How did we grow apart?". Ponencia presentada en SPRU 50th Anniversary Conference. Brighton, Universidad de Sussex, 7-9 de septiembre.



Capítulo I

Ciencia, tecnología e innovación y políticas para la inclusión social en América Latina

Eliana Arancibia Gutiérrez¹

INTRODUCCIÓN

La función y orientación que deberían tener los procesos de producción y aplicación del conocimiento científico y tecnológico en contextos de menor desarrollo y signados por la pobreza y desigualdad es un debate que posee larga data en América Latina. Ya en la década de los años sesenta, los autores del llamado “Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad” (Placts), discutieron ampliamente la idea de que la ciencia y tecnología generada en la región debía ser parte estratégica de los proyectos de desarrollo nacional. Estos planteamientos perdieron fuerza en las siguientes décadas, y con el advenimiento del modelo de mercado en los años ochenta se adoptaron enfoques provenientes de la economía de la innovación para fundamentar las políticas públicas en estas materias. Desde esas visiones, la importancia social de la ciencia, tecnología e innovación (CTI) se entiende conforme a una lógica lineal que relaciona estas actividades con el incremento de la productividad y la competitividad

¹ Doctora en Política Científica y Tecnológica, Universidad de Campinas, Brasil. Profesora asociada C, Centro Peninsular de Humanidades y Ciencias Sociales (CEPHCS) y secretaria general de la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES) Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México.

en las empresas privadas; ello redundaría en un mayor crecimiento económico, el cual, por efecto derrame, induciría el desarrollo social.

Sin embargo, ante las dimensiones de la pobreza y la persistente desigualdad social en la región, a partir de la década de 2000 surgió un conjunto de cuestionamientos a esta racionalidad que originó la configuración de un nuevo campo problemático que, desde diversas aproximaciones teóricas, busca comprender cómo las actividades de CTI pueden contribuir a generar inclusión social.

Estas aspiraciones transbordaron también a las políticas de CTI de varios países latinoamericanos, constatándose la incorporación de estos temas en las agendas políticas y la creación de instrumentos específicos para su atención. Dichas tendencias, no obstante, no se expresaron en la política de CTI mexicana, la cual, al menos hasta el último gobierno del PRI (2012-2018), y pese a las demandas de la propia comunidad académica declaradas a través del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCYT), no integró argumentos conceptuales contundentes para relacionar la CTI con desarrollo y bienestar social. La introducción de la “Convocatoria de Atención a Problemas Nacionales” en 2013, con ediciones anuales hasta 2018, puede considerarse una acción que, sin referir explícitamente al marco conceptual de CTI para inclusión social, atiende estas cuestiones de manera incipiente.

El presente capítulo examina estos procesos, y examina un primer apartado que analiza los principales enfoques teóricos surgidos tanto en el ámbito de los estudios de CTS, como en los de la innovación, y que componen el campo de discusión al que denominamos “CTI para la inclusión social”. En una segunda sección se presenta una caracterización de las experiencias de política de CTI para la inclusión social que se han emprendido en países como Argentina, Brasil, Uruguay y Colombia, con énfasis en los instrumentos de política habilitados para ese fin. Posteriormente, el tercer apartado aborda una reflexión sobre la débil incorporación de estos temas en la política de CTI mexicana, para luego sugerir una propuesta basada en un mayor protagonismo de las políticas regionales, las cuales, en una lógica *bottom up* (ascendente), podrían facilitar la atención focalizada a los

problemas de inclusión social que se expresan de manera diferenciada en las realidades locales. Para finalizar, se presenta un conjunto de reflexiones analíticas que expresan los desafíos que persisten para que la política de CTI latinoamericana construya mejores equilibrios entre sus prioridades académicas, económicas y las de carácter social.

La reflexión teórica latinoamericana en torno a la CTI para la inclusión social

La antinomia exclusión/inclusión social, adquirió relevancia conceptual con la crisis del estado de bienestar europeo desde los años setenta, introduciéndose con fuerza en América Latina en los años noventa en el contexto de la democratización y el impulso a una nueva generación de políticas sociales para la superación de la pobreza (Sen, 1999; Duhart, 2006).

Específicamente, la noción de exclusión social ganó notoriedad en la región desde que organismos como la CEPAL y la OIT la difundieron como una idea de mayor alcance explicativo que la noción de pobreza y más pertinente para analizar el quiebre de los sistemas de integración social y solidaridad sistémica en América Latina producido por los procesos de reestructuración que acompañaron el modelo de mercado (OIT, 1995; CEPAL, 1998). Así, el concepto no sólo refiere a la carencia de condiciones básicas para el bienestar (como empleo, vivienda, salud, educación), sino que también está ligado a la fragilidad o a la ruptura de los lazos sociales colectivos, lo cual resulta en el menoscabo de la participación social y del acceso a los derechos civiles, políticos y sociales que definen la condición de ciudadano (Sojo, 2000; Subirats, 2005; Hernández Pedreño, 2008).

Este marco conceptual es asumido por las nuevas corrientes del pensamiento crítico en CTI como una perspectiva idónea para explicar la complejidad de los nuevos fenómenos que inhiben el desarrollo social en la región y que podrían ser subsanados con conocimiento. No obstante, no ha habido un pleno consenso sobre cómo revertir la exclusión social por medio de la CTI; a estas divergencias subyace un

conjunto de visiones teóricas que en términos político-ideológicos comprenden de manera muy dispar el fenómeno y las formas de abordar su solución a través de la generación y aplicación del conocimiento. A continuación se expone esta diversidad de enfoques al subrayar los siguientes aspectos: *i)* el tratamiento otorgado al concepto de exclusión/inclusión y su relación con la CTI; *ii)* el papel otorgado a los actores: sector académico, usuarios del conocimiento, gobiernos, sector empresarial, y *iii)* las propuestas sobre políticas de CTI.

La discusión de la CTI para la inclusión social en el campo CTS

Dentro de este campo de estudios han surgido dos planteamientos teóricos interrelacionados y que se identifican con la idea de que la CTI local puede encauzarse hacia la transformación de las estructuras económicas y sociales que originan la exclusión, lo que obligaría a concebir un estilo alternativo de desarrollo (Cuadro 1).

CUADRO 1
PROPUESTAS SOBRE CTI PARA LA INCLUSIÓN SOCIAL EN EL CAMPO CTS

	Tecnología Social (TS)	Sistemas Tecnológicos Sociales (STS)
Concepto	Modo colectivo de desarrollar e instrumentar tecnologías que representan soluciones efectivas de transformación social y que involucra la participación de los grupos excluidos y los actores especializados, entre ellos los investigadores académicos (Dagnino <i>et al.</i> , 2004).	“Sistemas sociotécnicos heterogéneos (de actores y artefactos, de comunidades y sistemas de tecnologías para la inclusión social) orientados a la generación de dinámicas de inclusión social y económica, democratización y desarrollo sustentable para el conjunto de la sociedad” (Thomas y Picabea, 2013: 3).
Referentes teóricos	Economía de la Innovación Filosofía crítica de la tecnología (Feenberg, 1991) Sociología de la tecnología Análisis de política (Ham y Hill, 1993; Mény y Thoenig, 1992; Roth, 2006) Placts (Herrera, 1970; Varsavsky, 1969)	Sistemas tecnológicos (Hughes, 1987) Social Construction of Technology (Scot) de Pinch y Bijker (1990). Teoría del Actor Red (Callon, 1987; Latour, 1992). Economía de la innovación, en particular, procesos de aprendizaje.

<p>Visión de la inclusión-exclusión social</p>	<p>La exclusión social es consecuencia de la estructura productiva del capitalismo periférico. La CTI deben canalizarse hacia la transformación de esa estructura. La inclusión se logra en la medida que se construye un modelo de desarrollo alternativo al capitalismo. La Tecnología Social, puede consolidar a los emprendimientos de la Economía Solidaria como espacio contra- hegemónico.</p>	<p>Reconoce a la exclusión social como consecuencia del modelo neoliberal. Los STS buscan dinamizar procesos de cambio social que transformen las relaciones de mercado hacia intercambios más equitativos. Propone el concepto de inclusión “sociotécnica” y el de “ciudadanía sociotécnica”, que implican la participación de los usuarios en los sistemas tecnológicos.</p>
<p>Visión de los actores</p>	<p>Universidad pública, comunidad de investigación, incubadoras universitarias de cooperativas populares. Movimientos sociales; emprendimientos, economía solidaria, cooperativas, pequeños productores, fábricas recuperadas, ONG Gobiernos</p>	<p>Universidades, Institutos de I+D ONG, Cooperativas Empresas públicas y Empresas privadas (alineadas a la lógica STS). Gobiernos centrales y gobiernos locales</p>
<p>Visión de la PCTI</p>	<p>Transformación del “modelo cognitivo” de la PCTI impregnado de los valores e intereses de la comunidad de investigación. Apertura de espacios de participación a movimientos y colectivos sociales Transversalidad de PCTI con otras políticas: sociales, transporte, comunicación, educación, salud, habitación, etcétera.</p>	<p>Reconoce la necesidad de transformar la actual PCTI y de abrir espacios a las demandas e intereses de otros actores en la agenda de estas políticas. Otorga al Estado un papel principal como promotor de un nuevo modelo de PCTI que incorpore como herramienta estratégica a la generación de TS</p>

Fuente: elaboración propia con base en los autores citados.

El enfoque de Tecnología Social (TS)

Se trata de una propuesta conceptual, analítica y normativa originada en las reflexiones que desde hace casi 20 años ha venido construyendo un grupo de académicos encabezado por Renato Dagnino en la Universidad de Campinas, Brasil.

La Tecnología Social constituye la apuesta más radical de las surgidas en la región, y su desarrollo coincide con las transformaciones políticas y sociales emprendidas por los gobiernos del Partido de los Trabajadores en Brasil (2003-2016) que, entre otras cosas, significaron la introducción explícita de objetivos de inclusión social dentro de la política de CTI brasileña. El enfoque supone una interpretación de cuño marxista que percibe a la estructura productiva del capitalismo periférico como la principal generadora de exclusión social; por ello, impugna las visiones dominantes sobre CTI en el contexto de una economía de mercado. En esa línea, se parte de la premisa de que las implicaciones negativas que los modos de producción capitalista tienen para los excluidos no constituyen consecuencias no previstas, ni impactos indeseables, sino que son inherentes al sistema.

La TS aspira a romper esa dinámica al colocar en el centro de su propuesta a los movimientos sociales y a los grupos excluidos del sistema socioeconómico o que actúan en la informalidad, como cooperativas o asociaciones populares, emprendimientos solidarios, pequeños productores, ONG y movimientos sociales, como, por ejemplo, el de las fábricas recuperadas y los grupos sin techo en Brasil (Dagnino, 2012). Es en esas colectividades donde se advierte la necesidad de generar tecnologías que apoyen procesos de producción autogestivos, facilitadores de la inclusión mediante la conformación de espacios alternativos a los del mercado en ámbitos como agricultura familiar, habitación, energías alternativas, reciclaje, producción y conservación de alimentos, entre otros (Dagnino, 2012). Con el diseño de tecnologías idóneas y sustentables, estos emprendimientos podrían llegar a convertirse en alternativas productivas que proporcionen empleo y renta,

así como ejercer un contrapeso a las formas de producción capitalista y robustecer formas de organización social alternativas (Dagnino, 2012).

Este enfoque destaca la intervención de los usuarios en todas las etapas del proceso, lo que implica trascender los modelos clásicos de transferencia y replicación de tecnologías (Novaes y Días, 2009). Así, la búsqueda de soluciones debe estar pautada por los valores, intereses y demandas cognitivas de los grupos sociales excluidos, lo cual supone la incorporación del bagaje de conocimientos locales y tradicionales que ellos poseen, los cuales podrían potenciarse a través de la investigación científica. Esto va acompañado de formas de organización colectiva que integran los aspectos políticos de la inclusión como la participación, el ejercicio de derechos y la capacidad de autogestión.

Una aportación relevante de este planteamiento es la crítica al llamado “modelo cognitivo” de la política CTI, es decir, al conjunto de ideas, valores, intereses y métodos que las élites académicas han proyectado históricamente en estas políticas, limitando la participación de otros actores en la agenda de esta política (Dagnino y Bagattolli, 2009). El modelo de mercado no ha modificado este arreglo, pues, en un contexto de recursos públicos restringidos, estas élites han admitido en la agenda temas de interés empresarial privado, en detrimento de los temas relacionados con la inclusión social, que carecen del respaldo de actores con capacidad para aportar recursos financieros a las investigaciones.

La apuesta de estos autores es alterar dicho modelo y propiciar la redistribución del poder decisorio en estas políticas, con miras a ampliar la participación a otros actores sociales y sus demandas cognitivas; ello permitiría formar un colectivo capacitado para actuar en sinergia en favor de la CTI para la inclusión social (Dagnino y Bagattolli, 2009). A esto se suma la propuesta de integrar la política de CTI con la política social y otras políticas que atienden demandas y necesidades colectivas (salud, vivienda, transporte, medio ambiente, entre otras).

Sistemas Tecnológicos Sociales

Esta propuesta es planteada por Hernán Thomas (2009) y sus colaboradores en el Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad Nacional de Quilmes, Argentina (IESCT-UNQ), y presenta una visión sistémica, no enunciada en el enfoque de TS, y en la cual sus procesos de generación son sostenidos por un elenco de actores institucionales, políticos y comunitarios capaces de diseñar, instrumentar, gestionar y evaluar estas tecnologías conforme a una lógica distinta: no restringida a problemas puntuales de pobreza; afín a los contextos sociales, culturales, económicos y políticos; fundada en dinámicas de interacción y de aprendizaje que alientan una construcción participativa (Thomas, 2011).

Si bien se reconoce que el actual modelo de desarrollo capitalista provoca inequidades, la aspiración no es crear un modelo alternativo que niegue las relaciones de mercado; se trata más bien de transformar dichas relaciones en intercambios económicos más equitativos (Thomas, 2011). Para ello se propone la generación de Sistemas Tecnológicos Sociales (STS) que pueden servir de base para forjar ciclos inclusivos mediante un sistema de relaciones “de mercado”, basadas en intercambios más justos, y “de no mercado”, facilitadoras del acceso igualitario y libre a bienes y servicios que mejoran la vida de todos los ciudadanos.

En esa lógica, se advierten dos vías inclusivas: *i*) la articulación de sistemas productivos locales, intensivos en conocimiento y ambientalmente sustentables, que supongan nuevos productos y procesos, ampliaciones de escala, diversificación de la producción, participación en redes tecno-productivas, integración de la producción en diferentes escalas y *ii*) la habilitación del acceso público a bienes y servicios mediante la producción de bienes comunes en ámbitos como transporte, vivienda y producción de alimentos (Thomas, 2011). Esta última vía resulta una de las aristas más sugerentes de la propuesta, pues se plantea como un mecanismo de redistribución factible que extiende el acceso a bienes y servicios, y fomenta la ampliación de derechos

colectivos y el ejercicio mismo de la democracia, todas facetas importantes de la inclusión social.

Hay que agregar que este enfoque abre otra dimensión de la inclusión social relevante: la inclusión sociotécnica, resultante de la participación de los usuarios de la tecnología en las fases del proceso de diseño e instrumentación y no sólo como beneficiarios “ex post”; ello abre espacio al ejercicio de la “ciudadanía sociotécnica”, planteada por Thomas como un derecho ciudadano.

En términos normativos, se plantea que el Estado debería posicionarse como el principal impulsor de un nuevo modelo de políticas de CTI que incorpore como herramienta estratégica la generación de tecnologías para la inclusión social. La integración de estas cuestiones en la agenda de estas políticas permitiría dinamizar las capacidades locales de producción de conocimiento en función del bienestar de la mayoría de la población. Esto podría proporcionar una plataforma de visibilidad y legitimación de la inversión pública en CTI y una mayor valoración social de los sistemas de CTI latinoamericanos (Thomas, 2009, 2011). Instituir esta agenda implicaría, además, la generación de nuevos incentivos para que la comunidad académica dedique una parte de sus esfuerzos a la producción de conocimiento aplicado a la resolución de problemas (Thomas, 2009).

En coincidencia con Dagnino, Thomas señala el imperativo de transformar el proceso decisorio de las políticas de CTI a través de la ampliación del espectro de actores que toman parte en dicho campo: instituciones e instancias públicas, gobiernos locales, movimientos sociales y políticos, ONG, cooperativas, entre otros, deben admitirse como participantes en la discusión, diseño e instrumentación de las políticas.

La discusión de CTI para la inclusión social en los estudios de la innovación

En el ámbito de los estudios de la innovación, donde hace casi tres décadas predomina el marco conceptual de los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI), en los últimos años, esta discusión se centró en

la actividad innovativa de los países periféricos. A pesar de no ser un tema central, ha adquirido mayor presencia y continuidad en la última década, a la par de la búsqueda de modelos alternativos de crecimiento y desarrollo que permitan atenuar la desigualdad y crear beneficios sociales.

En ese sentido, se distinguen los planteamientos de un conjunto de autores, entre ellos varios latinoamericanos, que se identifican con la teoría SNI, pero que advierten que ésta ha soslayado los problemas del desarrollo y la falta de convergencia real entre innovación, crecimiento económico y bienestar social (Dutrénit y Sutz, 2013). Estos autores se han interesado por extender la teoría para urdir conexiones entre innovación, procesos de aprendizaje y la problemática del “desarrollo inclusivo”, de acuerdo con el concepto del PNUD; desde esas reflexiones han planteado la noción de “innovación para el desarrollo inclusivo”.

Bajo esa misma línea, ha surgido una propuesta interrelacionada y que se sintetiza en el concepto de “Sistemas de Innovación Socialmente Orientados”, elaborada por investigadores de la Universidad de la República en Uruguay.

Innovación para el desarrollo inclusivo

Este planteamiento surge a partir de la inconformidad con la aplicación acrítica y descontextualizada del enfoque sistémico en los países periféricos (Viotti, 2007; Arocena y Sutz, 2002, 2003a, 2003b; Altenburg, 2008).

Arocena y Sutz (2002) muestran que el enfoque SNI opera en el mundo desarrollado como un concepto ex post, es decir, construido a partir de la observación empírica; en contraste, en las regiones menos desarrolladas el concepto tiene un carácter ex ante, pues las actividades de innovación funcionan aisladas y no como parte de un sistema. El propio concepto de innovación usado para estos casos es cuestionado, pues destaca en las actividades de I+D como núcleo del cambio tecnológico, lo cual no se ajusta a la innovación real de los países periféricos. Allí, los esfuerzos innovativos a menudo ocurren en

el nivel micro, con base en el aprendizaje tecnológico, por absorción y mejora de las innovaciones producidas en los países industrializados, y rara vez se traducen en la creación de novedades de interés mundial (Viotti, 2007; Alentburg, 2008).

Aunque no es una discusión exclusivamente latinoamericana, varios autores de la región han vinculado sus reflexiones en este campo con el concepto de “desarrollo inclusivo”, empleado por el PNUD y que aborda al mismo tiempo la exclusión social y la desigualdad. Desde esa mirada, el desarrollo puede ser incluyente y reducir la pobreza sólo si todos los grupos sociales contribuyen a la creación de oportunidades, comparten sus beneficios y participan en la toma de decisiones. El desarrollo inclusivo sigue el enfoque de desarrollo humano del PNUD, e integra los estándares y principios de derechos humanos: la participación, la no discriminación y la rendición de cuentas (PNUD, 2013). Se considera que ese abordaje es útil para pensar al conocimiento y a la innovación como parte importante de una estrategia de desarrollo viable y que incorpore a los grupos sociales excluidos como activos partícipes de estos procesos (Dutrenit y Sutz, 2013).

Sin embargo, la idea de “innovación para el desarrollo inclusivo” no es una propuesta unívoca y converge en algunos planteamientos con la llamada “innovación inclusiva”, formulada por el Banco Mundial (2010, 2013) y acogida por los principales organismos internacionales. Esta noción refiere a aquellas innovaciones que abordan las necesidades de la población en situación de pobreza, las cuales conceptualmente han recibido distintas denominaciones: *grassroots innovations* (innovaciones de base) (Gupta *et al.*, 2003); *BoP innovations* o base de la pirámide (Prahalad, 2006); *Propoor innovation* (innovación en pro de los pobres) (Berdegúé, 2005).

En esta visión, la innovación puede ser inclusiva mediante dos vías: 1) la innovación para grupos de bajos ingreso (*Pro-inclusive innovations: poors as end consumers*), realizada principalmente por empresas que crean productos y servicios asequibles y adaptados a las necesidades de estos grupos; 2) la realizada por grupos de bajos ingresos (*Grassroots innovations: poor also innovators*) y dirigida a

concebir desarrollos tecnológicos comercializables que les proporcionen ingresos; muchas de estas innovaciones podrían basarse en conocimiento tradicional y habilidades culturales (OCDE, 2013, 2015; BM, 2010, 2013; UNCTAD 2011, 2014).

La perspectiva latinoamericana ha destacado que es posible fortalecer el desarrollo inclusivo al fomentar sistemas de innovación que den cabida a grupos sociales vulnerables en espacios donde se construyen soluciones a los problemas que les afectan. Estas situaciones de colaboración permitirían el ejercicio y fortalecimiento de sus habilidades de aprendizaje de manera relacional, en la interacción con expertos científicos, tecnólogos y administradores, en un terreno donde se movilizan y comparten distintos saberes y recursos que pueden ser usados y proyectados de manera creativa (Arocena y Sutz, 2002).

Estas preocupaciones han sido discutidas de manera más sistemática en la red LALICS (*Latin American Network on Learning, Innovation and Competence Building*), fundada en 2011 como el capítulo latinoamericano de Globelics, y que avanza en conformar marcos analíticos que permitan que la innovación para el desarrollo inclusivo se dirija a mejorar la distribución del ingreso, a ampliar los beneficios sociales del cambio tecnológico y a mejorar la calidad de vida de la población más desfavorecida.

Sistemas de innovación socialmente orientados

Esta es la postura académica latinoamericana más elaborada en este campo y ha sido conducida por Judith Sutz, quien ha venido trabajando en los últimos años en la construcción de un marco teórico-analítico cuyo principal mérito es apartarse de la visión dominante sobre innovación para explorar su contribución al cumplimiento de logros sociales, otorgando en ese desafío un peso preponderante a la investigación académica.

A diferencia de las posturas predominantes en el enfoque CTS, el planteamiento de Sutz no envuelve una crítica frontal al modelo de mercado; así, este enfoque contiene una visión de transformación

económica y política menos contundente, en tanto identifica como principal motor de la exclusión social a las asimetrías basadas en conocimiento más que a la estructura productiva capitalista, la cual no es objeto directo de cuestionamientos.

En ese sentido, se advierte que en la llamada “economía global del conocimiento”, los países menos desarrollados poseen capacidades sociales limitadas para participar en las tareas que demandan conocimiento y fomentan el aprendizaje, lo cual inhibe la formación de habilidades para crear nuevos conocimientos y utilizarlos de formas socialmente valiosas (Arocena y Sutz, 2003a). Para subsanar estas deficiencias proponen impulsar espacios interactivos de aprendizaje, en los que diversos actores (instituciones educativas, organismos públicos, colectivos y grupos sociales en exclusión) construyen soluciones para necesidades sociales urgentes, a la vez que aprenden a colaborar entre sí, expanden sus capacidades y crean nuevas, detonando con ello procesos de desarrollo desde abajo.

Con esa perspectiva, Sutz y sus colaboradores introducen la noción de “Sistemas de innovación socialmente orientados” (Sutz *et al.*, 2011), los cuales son pensados como una articulación de actores, definidos según la naturaleza de las problemáticas tratadas, y que actúan en colaboración para crear innovaciones que resuelvan necesidades y demandas específicas de la población desfavorecida. Así, se retoma el clásico triángulo de Sabato, agregando un nuevo vértice: los actores con problemas de inclusión social, los cuales desempeñan un papel activo en el proceso de creación e instrumentación de las innovaciones.

No obstante lo anterior, este enfoque destaca de manera especialmente enfática la participación de los sistemas de investigación universitaria; para que las instituciones académicas y los investigadores puedan cumplir estos roles a cabalidad, Sutz (2005, 2014) señala la necesidad de transformar los métodos y pautas para evaluar el trabajo académico, fomentando la atención a los problemas que inhiben el desarrollo a través de la introducción de criterios que recompensen los esfuerzos de investigación en ese sentido.

CUADRO 2
PROPUESTAS SOBRE CTI PARA LA INCLUSIÓN SOCIAL EN LOS ESTUDIOS DE INNOVACIÓN

	<i>Innovación para el desarrollo inclusivo</i>	<i>Sistemas de innovación socialmente orientados</i>
Concepto	Una serie de procesos de adaptación, creación y difusión de productos, procesos y servicios a través de las prácticas de organizaciones tanto de mercado como de no-mercado para satisfacer las necesidades de la población carente de recursos. Esos procesos pueden complementarse con los cúmulos de información y conocimiento tradicionales y los cúmulos de conocimiento científico (Sampedro y Díaz, 2016: 39).	Articulación de actores, definidos conforme a la naturaleza de las problemáticas tratadas, y que actúan en colaboración para la generación de innovaciones que resuelvan necesidades y demandas específicas de la población en desventaja social. La universidad pública y sus investigadores ocupan un papel central frente a los otros actores del sistema y, en buena medida, la responsabilidad por organizar y estimular las interacciones recae en ellos.
Referentes teóricos	Teoría SNI Desarrollo inclusivo (PNUD) Innovación inclusiva	Teoría SNI Estudios del desarrollo Teoría de difusión de las innovaciones (Rogers, [1969] 2003) Teoría de los bienes comunes (Ostrom, 1996) Placts (Sábato y Botana, 1975)
Visión de la inclusión-exclusión social	Se acepta que el crecimiento económico no es sinónimo de bienestar para toda la población y no es medida de desarrollo. La innovación no siempre difunde beneficios para toda la población. En países de menor desarrollo hay que vincular la innovación con la idea de desarrollo inclusivo.	El principal motor de la exclusión social son las asimetrías basadas en conocimiento. Por tanto, pueden detonarse proceso de inclusión activando espacios interactivos de aprendizaje en una visión sistémica.

<p>Visión de los actores</p>	<p>Universidades y centros de I+D; comunidad de investigación Empresa privada Gobiernos Poblaciones de bajos ingresos Agencias de financiamiento públicas, privadas y de cooperación internacional ONG</p>	<p>Universidad pública Comunidad de investigación Grupos sociales afectados por problemas de exclusión Gobiernos Empresas privadas</p>
<p>Visión del PCTI</p>	<p>No cuestiona la arquitectura del poder en estas políticas. Énfasis en las políticas de innovación y la puesta en marcha de procesos de coordinación cooperación y gobernanza entre actores.</p>	<p>Propone la transversalidad entre políticas de innovación y políticas sociales, así como la creación de una nueva especialización productiva, centrada en suministrar bienes y servicios que atiendan problemas de exclusión.</p>

Fuente: elaboración propia con base en los autores citados.

En cuanto a la participación del gobierno, se sugieren varias atribuciones: demandante de conocimiento para la resolución de problemas, responsable de poner en funcionamiento los resultados de la investigación y facilitador de las distintas relaciones que deben darse entre los demás actores del sistema (Alzugaray, Mederos y Sutz, 2011). Asimismo, deberá fungir como articulador de una nueva rama de las políticas de innovación e investigación destinada a atender el problema de la marginalidad social (Arocena y Sutz, 2010).

Las empresas privadas, por su parte, intervienen en el sistema por su capacidad para producir a mayor escala las soluciones tecnológicas creadas. En este punto hay una clara diferencia de los enfoques de CTS, los cuales descartan su participación (TS) o la consideran de manera complementaria a las empresas públicas y a los esfuerzos productivos de base (STS).

En cuanto a la política de CTI, a diferencia de las propuestas de TS y STS, este abordaje no critica directamente las asimetrías de poder en el diseño y aplicación de estas políticas. La apuesta normativa de este enfoque se centra en las posibilidades de integración entre políticas de innovación y de investigación con las políticas sociales, de modo

que las problemáticas sociales puedan ser traducidas en demandas de investigación e innovación (Arocena y Sutz, 2006); ello movilizaría las capacidades de investigación y las capacidades productivas al servicio de las aspiraciones y metas del desarrollo inclusivo.

EXPERIENCIAS DE POLÍTICAS DE CTI PARA LA INCLUSIÓN SOCIAL EN AMÉRICA LATINA

Los enfoques teóricos que buscan vincular a la CTI con objetivos de inclusión social han confluído con el surgimiento de un conjunto de experiencias de políticas de CTI encaminadas a fomentar procesos de desarrollo social basados en conocimiento.

En varios países de la región, tales experiencias arrancaron durante la primera década de 2000, en el contexto de la instauración de gobiernos de izquierda y centro izquierda (entre ellos Brasil, Argentina, Uruguay, Bolivia y Ecuador), los cuales llegaron al poder con la propuesta de una narrativa de cambio que prometía mayor bienestar social, reducción de la pobreza y atención a la desigualdad. Según Arditi (2009), este escenario político propició un cambio cognitivo en la agenda de las políticas públicas de estos países para hacerlas compatibles con dichas aspiraciones; la política de CTI también fue influenciada por esta tendencia, observándose la apertura de una “ventana de oportunidad política” o (*policy window*) (Kingdon, 1995), esto es, la generación de un ambiente favorable para la incorporación de temas no tratados por una política y que, en el caso de la política de CTI, se vinculaban con los objetivos de inclusión social promovidos por estos nuevos gobiernos.

De esta manera, tal como lo expone un estudio de Casas, Corona y Rivera (2014), a medida que estos países transitaban hacia gobiernos de izquierda, sus políticas explícitas de CTI incorporaron, en diverso grado e importancia, objetivos vinculados con necesidades sociales, creándose incluso instrumentos específicos para relacionar la CTI con inclusión social. En otros países, como México y Costa Rica, gobernados por partidos derechistas, no se registró esta apertura.

A la par de este proceso, y con diversos matices según los escenarios nacionales, fue manifestándose en las políticas de CTI la influencia de los marcos conceptuales presentados en el apartado anterior. Esto ha ocurrido particularmente en países como Argentina y Uruguay, donde las experiencias de política en ese sentido han tenido mayor continuidad; en el caso de Brasil, luego de la destitución de Dilma Rousseff a finales de 2016, los esfuerzos teóricos en relación con Tecnología Social se debilitaron, mientras que los avances en políticas públicas se interrumpieron de manera abrupta, frenando así los incipientes logros y procesos de aprendizaje activados.

Con todo, es importante apuntar que si bien la apertura de las políticas de CTI hacia la atención a problemas sociales comenzó más nítidamente en esa coyuntura política singular, la incorporación de estas cuestiones en la agenda de las políticas no sólo se registró en los países que se adhirieron en esos años al llamado “giro a la izquierda”. En Colombia, por ejemplo, también iniciaron experiencias que han tenido continuidad en el marco de la Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, puesta en marcha por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias) en 2010 con apoyo del BID.

En el siguiente apartado se presenta una caracterización de las experiencias de políticas de CTI para la inclusión social, centrándose en los instrumentos creados para propiciar estos vínculos.

Instrumentos de política

Los instrumentos de política son aquellos mecanismos que permiten materializar la intervención estatal en un problema concreto, y su diseño puede inducir o inhibir la transformación social. Por ello, resulta crítico el carácter que adquiere su configuración y el papel que cumplen los actores involucrados en tal proceso (Isuani, 2012).

En el caso de las experiencias de políticas que aquí nos ocupan, resulta de sumo interés examinar las características de los instrumentos creados, observando si han instituido mecanismos para viabilizar

la incorporación de los actores de base en todo el proceso de creación de soluciones. Esto permite conocer hasta qué punto los proyectos resultantes posibilitan la generación y aplicación del conocimiento con la participación de estos actores, conforme a sus intereses, valores y saberes.

Brasil

La experiencia de Brasil se desarrolla a partir de 2002 con la victoria del Partido de los Trabajadores (PT) y la llegada a la presidencia de Luiz I. Lula da Silva, lo cual significó la puesta en marcha de un conjunto de políticas de fomento a la inclusión social, entendida como un proceso de transformación política, económica y social dinamizado por la acción conjunta de sociedad y gobierno.

En ese escenario, y en un hecho inédito en la región, se estableció un compromiso gubernamental por vincular a las actividades de CTI con procesos de inclusión social, iniciativa respaldada por representantes de movimientos sociales, ONG y organizaciones del tercer sector que originaron la creación en 2004 de la Red de Tecnología Social identificada con las ideas de democratización del conocimiento (Dias y Fressoli, 2014). Así, en el plan de acción del Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil (MCT) para el periodo 2004-2007, se logró incluir un eje específico para la inclusión social; asimismo, dentro del MCT se estableció la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social (SECIS) como la instancia responsable de coordinar las acciones de política en ese sentido. Durante los dos gobiernos de Lula (2003-2010) la SECIS operó dos líneas programáticas: “Difusión y popularización de la cyT” y “Tecnología para el desarrollo social”, de las cuales derivó un conjunto amplio de acciones de política, tal como se muestra en el Cuadro 2.

Al mismo tiempo, se observa que la SECIS, en tanto estructura organizacional responsable por las acciones de este eje, quedó encargada de operar con recursos financieros limitados esa vasta y diversa cartera de instrumentos de política. Dias (2012) reflexiona a este respecto,

resaltando que la pluralidad de las acciones instrumentadas por la SECIS refleja la complejidad de las demandas ligadas a la agenda de las ONG y de los movimientos sociales en Brasil; ello evidenciaría también la existencia de un desequilibrio entre el número creciente de actores interesados en otorgar un significado social efectivo a la agenda de la PCT y lo restringido del espacio donde dichas aspiraciones tuvieron cabida.

En lo que respecta a la primera línea de actuación, se constata que la mayor parte de los instrumentos se dirigió a impulsar acciones de educación científica y divulgación de la ciencia para niños y jóvenes, las cuales, si bien tenían el propósito de ampliar el acceso a contenidos científicos y promover las vocaciones académicas, no contemplaron de manera sustantiva el diseño de programas educativos para potenciar el aprendizaje interactivo y las capacidades para recrear lo aprendido en otros espacios. De hecho, la mayor parte de los recursos de esta línea se destinaron a las Olimpiadas de matemáticas en escuelas públicas, evento que absorbió 35% de los recursos totales (MCT, 2009).

Por su parte, en la línea de actuación llamada “Tecnología para el desarrollo social”, donde la orientación lógica hubiera sido estimular la asociatividad entre actores para la creación de tecnologías sociales, se constató que gran parte de los esfuerzos organizativos y presupuestarios correspondieron a la modernización de la infraestructura de los “Centros Vocacionales Tecnológicos” (CVT), unidades de enseñanza profesionalizantes, que absorbieron 45% del total de recursos de esta línea (MCT, 2009).

A pesar de que algunos grupos dentro de la Red de TS promovieron enfoques democratizadores, con la idea de influenciar la política de CTI, predominó la tendencia a fomentar acciones que no habilitaban a los usuarios para involucrarse en los procesos de construcción e instrumentación de las soluciones, lo cual evidencia la dificultad para modificar las lógicas verticales de creación, distribución y aplicación del conocimiento.

Estas orientaciones persistieron en el tercer mandato del PT con Dilma Rousseff, cuando se estableció la Estrategia Nacional de CTI

2012-2015, la cual estructuró las líneas de actuación de la SECIS en dos programas prioritarios. El primero, llamado “Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Social”, continuó algunas de las acciones de política establecidas desde 2004 e incorporó otros dos instrumentos: “Tecnologías Asistidas” y “Tecnologías para Ciudades Sustentables”. El segundo programa, denominado “Tecnologías de la Información y Comunicación”, se dirigió a fomentar la inclusión digital.

No obstante la introducción de estos nuevos temas en la agenda, el entendimiento de la relación entre CTI e inclusión social consolidado en los años anteriores no se modificó. Así, los aspectos sustantivos de los procesos de inclusión social vinculados a la participación y a la generación de capacidades para desarrollar conocimiento en grupos sociales vulnerables no ganaron más espacio. Dos ejemplos representativos de esta tendencia fueron la introducción de los programas “Tecnologías Asistidas para la Discapacidad” y “Fomento a la Inclusión Digital”. En lo que respecta al primer programa, éste se concibió para estimular la innovación privada otorgando subvenciones y créditos subsidiados a las empresas para que, en asociación con instituciones académicas, generasen desarrollos tecnológicos e innovaciones de productos, procesos y servicios destinados a las personas con deficiencias. Otra vía de trabajo fue facilitar la provisión de este tipo de tecnologías para personas discapacitadas de baja renta, mediante el otorgamiento de créditos para la adquisición de productos tecnológicos de apoyo a su autonomía e independencia.

En lo relativo al programa de “Fomento a la Inclusión Digital”, las acciones se dirigieron a incrementar el acceso a las tecnologías de la información y comunicación; la masificación de las TIC, a través del fortalecimiento a la infraestructura de banda ancha en los municipios para apoyar el concepto de “ciudades digitales” y la creación de espacios públicos conectados a Internet, todos tendientes a brindar mayor “acceso” o “provisión” de saberes y artefactos, sin que se pusieran en marcha mecanismos para favorecer la capacitación de las personas como creadoras de medios y contenidos

Luego de la destitución de la presidenta Dilma Rousseff en 2016 se instaló un gobierno *de facto* que detuvo las acciones de políticas para la inclusión social. En 2017 se decidió fusionar al MCTI con el Ministerio de las Telecomunicaciones, lo que implicó la desaparición de la SECIS y los instrumentos de CTI para el fomento a la inclusión social, deteniendo así los germinales espacios abiertos en ese terreno.

Argentina

La incorporación del enfoque social en la política de CTI argentina comenzó durante el gobierno de Néstor Kirchner, cuyo Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación “Bicentenario” (2006-2010) enunció como uno de sus objetivos el impulso a la I+D relacionada con problemas sociales y calidad de vida (PENCTI, 2006).

En consonancia, entre las líneas prioritarias para la investigación, se estableció una denominada “I+D e innovación en tecnologías sociales”, destinada a la atención de problemáticas de marginalidad, discriminación y derechos humanos en alianza con la Secretaría de Políticas Sociales y Desarrollo Humano del Ministerio de Desarrollo Social. Esta línea se basó conceptualmente en la noción de tecnologías sociales del grupo del IESCT-UNQ para alentar la investigación e innovación en los emprendimientos productivos de la economía solidaria, con el objetivo de dinamizar el empleo y el desarrollo local.

La creación del Programa Consejo de la Demanda de los Actores Sociales (Procodas) en 2008, permitió materializar estas cuestiones. El programa comenzó a operar en 2010 y guardaba vigencia hasta 2018, con lo cual respondía a una perspectiva participativa y transdisciplinaria, con fomento al diálogo entre saberes sociales y conocimiento experto. Se planteó además una mirada transversal en las políticas públicas para la articulación de distintos niveles de gobierno o, así como la realización de iniciativas conjuntas con organismos gubernamentales del área de CTI y del Ministerio de Desarrollo Social.

Desde su puesta en marcha, el Procodas puso en funcionamiento un mecanismo de fondos concursables para financiar proyectos de

tecnologías colaborativas entre instituciones académicas y diversos actores sociales (organizaciones sociales, sindicatos, cooperativas, ONG, micro y pequeñas empresas, entre otros), procurando la participación de estos últimos en todas las etapas del proceso. Se buscaba forjar la interacción entre actores sociales y académicos, desde la identificación de las demandas de conocimiento, hasta el diseño y puesta en marcha de las tecnologías, incluyendo la creación de mecanismos para garantizar su sostenibilidad, con la finalidad de promover la llamada inclusión sociotécnica.

La primera convocatoria del Procodas en 2010 dispuso una bolsa de 510 mil pesos argentinos (equivalentes a 128 463 USD corrientes de 2010) para financiar proyectos hasta por 30 mil pesos argentinos (equivalentes a 7 550 USD corrientes de 2010) que tuvieran por objetivo “la resolución de una demanda tecnológica específica, social o productiva en la que destacara la participación de múltiples actores sociales; debían ser transdisciplinarios y asociativos, con una duración de no más de seis meses y la participación de múltiples actores sociales” (Procodas, 2010: 1).

El llamado se dirigió a universidades públicas, ONG, centros de desarrollo, municipios, asociaciones, cooperativas, sindicatos, pequeñas empresas, grupos de empresas, entre otras, para presentar proyectos en tres vertientes: *i)* proyectos de tecnologías sociales; *ii)* proyectos de diseño para emprendimientos sociales; *iii)* solicitudes para ejecutar estudios exploratorios relacionados con una demanda social fundamentada.

Esta convocatoria emitió resolutive en 2011 y fueron financiados 18 proyectos, la mayoría bajo responsabilidad de organizaciones sociales (fundaciones, cooperativas y asociaciones). Cabe destacar que uno de los proyectos financió la conformación inicial de la Red de Tecnologías para la Inclusión Social (Redtisa), asociación que ha fortalecido su trabajo dentro del enfoque sistémico de Tecnología Social, a través de la articulación de esfuerzos de investigación, docencia, asistencia técnica y extensión en esa dirección. La Redtisa, ha acompañado la trayectoria del Procodas, asesorando el proceso de las convocatorias,

desde la elaboración y ajuste de los contenidos de cada versión anual de los llamados, hasta el momento de la evaluación ex ante y seguimiento técnico de los proyectos. Dado que las pautas para evaluar proyectos de este tipo no corresponden a criterios académicos o de innovación empresarial, se ha formado un equipo de evaluadores con un perfil y comprensión precisa de las particularidades de este tipo de iniciativas; así, varios miembros de la Redtisa se han integrado como evaluadores del instrumento (Juárez *et al.*, 2013).

A partir de la convocatoria 2013, el Procodas se enmarcó en lo dispuesto en el “Plan Nacional de CTI 2012-2015. Argentina Innovadora 2020”, documento que propone un modelo de política de carácter focalizado, dirigido a fortalecer sectores y áreas tecnológicas estratégicas que permitan incrementar la competitividad y, al mismo tiempo, traer beneficios sociales más directos. El modelo opera de manera selectiva, conforme a una lógica socio-territorial, expresada en la definición de los Núcleos Socio-Productivos Estratégicos (NSPE), los cuales representan las principales líneas de intervención en CTI.

Para fortalecer el desarrollo social asociado a CTI se creó un NSPE enfocado en tres modalidades, hacia las cuales se dirigieron las convocatorias del Procodas publicadas anualmente entre 2013-2017: *i)* economía social y desarrollo local para la innovación inclusiva; *ii)* hábitat, y *iii)* tecnologías para la discapacidad.

En la trayectoria que abarca este análisis, los recursos destinados a financiar el programa se han incrementado gradualmente, junto con el número de proyectos apoyados, no obstante, los recursos destinados siguen siendo bajos, sobre todo en comparación con la multiplicidad de instrumentos para el fomento a la innovación (entre ellos, Fonaser, Fonsoft, Foncyt, Fontar), lo cual evidencia el orden de prioridades gubernamentales efectivo en estas políticas. A pesar de su posición marginal, el Procodas ha destacado por ser un instrumento que fomenta la interactividad y la capacitación de los actores de base. Igualmente, los proyectos financiados pueden considerarse un espacio experimental para desarrollar conocimiento y aprendizaje en CTI para la inclusión social; de hecho, experiencias financiadas en

parte por el Procodas en el campo del hábitat para solucionar el déficit habitacional han servido para avanzar en la reflexión teórica sobre los sistemas tecnológicos sociales (véase Thomas, Hernán y Picabea, 2013; Fressoli *et al.*, 2013). El acompañamiento de la Redtisa ha permitido sucesivas adecuaciones para mejorar el diseño y mecanismos de operación de este instrumento; asimismo, el respaldo de académicos y colectivos sociales ha fortalecido su trayectoria y continuidad, aun con la llegada de un gobierno de derecha en 2016.

Uruguay

Las experiencias de este país en políticas de CTI para la inclusión social se gestaron a partir de 2004 con el primer gobierno del Frente Amplio. En ese contexto, el Plan Estratégico Nacional de CTI 2010 se fundamentó en la idea de crecimiento económico con equidad social sugerida por la CEPAL. Este documento conjunta elementos de la economía del conocimiento y la teoría SNI y, al mismo tiempo, declara una visión social acorde a las ideas de Sutz, en relación con un aprovechamiento más intensivo de las capacidades locales de investigación e innovación para la resolución de problemas asociados a la equidad.

En 2008, y como antecedente de lo declarado por la visión social del Plan, la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), organizó la convocatoria “Proyectos de Alto Impacto Social” bajo la modalidad de fondos concursables para el financiamiento de proyectos de investigación e innovación que originaran “mayores grados de bienestar social para los ciudadanos”, dando prioridad a “propuestas vinculadas con procesos de inclusión social” (ANII, Convocatoria PIS, 2008: 1).

Es importante señalar que esta iniciativa convergía en cuanto a objetivos y marco conceptual con el programa “Proyectos de Investigación e Innovación Orientados a la Inclusión Social” que la Comisión Sectorial de Investigación Científica de la Universidad de la República inició en 2008, y que lleva seis convocatorias bianuales hasta 2018. De esta manera se advierten claros vínculos con la perspectiva sistémica

“socialmente orientada” desarrollada por Sutz, lo cual confirma el significativo influjo de estas ideas en el discurso y en el propio diseño de los instrumentos de política.

En la convocatoria de la ANII, los investigadores académicos podían presentar proyectos orientados a solucionar un problema de exclusión escogido según su criterio, pero con la exigencia de la “participación activa y eficiente en el proyecto de otras instituciones que conlleven a la participación de la población objetivo en la solución del problema, es decir; que actúen como ‘mediadores’” (ANII. Convocatoria PIS, 2008: 3); esta condición inédita, inducía a los investigadores a buscar contrapartes extraacadémicas para realizar el proyecto.

Además de los criterios clásicos de evaluación, la convocatoria integraba otros relacionados con impacto social, como el “involucramiento de la población”, la “participación activa y eficiente de mediadores”, el “grado de solución real del problema”, la “aplicabilidad” y la “sustentabilidad posterior de las acciones” (ANII. Convocatoria PIS, 2008). De acuerdo con Davyt y Mujica (2013), quienes documentaron esta experiencia, esas dimensiones fueron las más difíciles de valorar por los evaluadores, pues se suscitaron tensiones entre la visión académica y la visión de aplicación social; finalmente de 85 propuestas recibidas se decidió financiar 10 proyectos.

La experiencia se replicó en 2010 con una segunda convocatoria sin embargo, al llamado sólo se presentaron 28 propuestas, de las cuales ocho fueron aprobadas; Davyt y Mujica (2013) atribuyen este descenso a varias causas, entre ellas, las dificultades inherentes a la articulación entre académicos y grupos e instituciones sociales. Sumado a esto, se observa que el diseño del instrumento otorgaba a los investigadores responsabilidades que excedían sus competencias reales; no sólo debían identificar el problema y orquestar técnicamente su solución, sino también gestionar las alianzas institucionales y con usuarios del conocimiento. En ese sentido, se advierte que la política pública debe contemplar acciones y mecanismos previos de identificación y priorización de demandas sociales, lo cual puede ser una labor conjunta con las áreas de desarrollo social de los gobiernos.

Un lustro después, en 2016, la ANII lanzó el programa “Innovación Inclusiva”, bajo una orientación similar. Este programa financia proyectos de investigación aplicada y de innovación que atiendan problemas de exclusión, definidos como aquellos que “afectan la calidad de vida de una parte de la población en el plano material y/o simbólico, debido a la imposibilidad de acceso a oportunidades compartidas por otros” conforme al planteamiento de Alzugaray, Mederos y Sutz (2011), citado de manera textual en el documento.

La lógica de la identificación y definición del problema opera bajo criterio y responsabilidad de los investigadores en el caso de la modalidad “Investigación” o emprendedores en el caso de la modalidad “Innovación”. Se advierte, en ese sentido, la tendencia a dejar en manos de los expertos el “dónde” aplicar conocimientos ya obtenidos, conforme a una lógica de oferta, lo cual también podría acotar el espacio de interacción entre investigadores y las personas excluidas a la sola aplicación de los resultados del proyecto, lo que podría alentar dinámicas verticales y no colaborativas.

Sin embargo, este instrumento es reciente y está por verse la trayectoria que construya para generar aportaciones a los objetivos sociales trazados por la política de CTI uruguaya.

Colombia

El caso de Colombia es distinto a los anteriores, puesto que la introducción de objetivos sociales en la política de CTI no se inició en el contexto de gobiernos de izquierda. Así, aunque su Plan Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación 2007-2019 está enmarcado en las ideas de la economía del conocimiento y la competitividad, en 2008 el Colciencias presentó una propuesta titulada “Colombia Construye y Siembra Futuro. Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación”, la cual se pensó como una guía complementaria al Plan, orientada a crear las condiciones para concebir al conocimiento como instrumento de desarrollo; conforme a

ello se enunciaron dos objetivos principales: acelerar el crecimiento económico y disminuir la Inequidad (Colciencias, 2008).

En tal escenario, y coincidiendo con las modificaciones al marco jurídico de la CTI que fortalecieron las atribuciones del Colciencias, comenzaron a emprenderse algunas acciones experimentales de política respaldadas con recursos financieros y asistencia técnica de organismos internacionales como el BID. En términos conceptuales, se han aproximado a la noción de “innovación social”, cercana a las ideas de innovación para la inclusión social por su énfasis en el desarrollo de nuevas ideas productos, servicios y modelos que cumplen simultáneamente las necesidades sociales y crean nuevas relaciones o colaboraciones sociales (Murray *et al.*, 2010). Estas iniciativas se han puesto en marcha mediante convocatorias públicas dirigidas mayormente a académicos y grupos de investigación.

La convocatoria “Diálogo de los saberes”, publicada en 2005, fue la primera con esa directriz. En sus términos de referencia, los saberes comunitarios (indígenas, campesinos, pescadores y populares) se definieron como “una potencia competitiva para el desarrollo de innovaciones sociales que permitan sortear las diferencias y el conflicto con base en el diálogo y en el entendimiento mutuo” (Colciencias, 2005: 2).

De esta forma, se convocó a grupos de investigación, a grupos sociales vinculados con instituciones de investigación, así como a gobiernos locales para la presentación de propuestas de investigación en torno al intercambio de saberes y la generación de conocimiento de manera colaborativa entre expertos y comunidades rurales, indígenas y afrodescendientes. Las líneas temáticas indicadas buscaban vincular los saberes tradicionales al aprovechamiento de la biodiversidad, a prácticas medioambientales sostenibles, servicios ambientales y usos del territorio, al turismo científico y a prácticas de salud.

De allí resultaron seleccionadas diez propuestas para financiamiento, las cuales, a pesar de responder al objetivo de impulsar la innovación social mediante la interacción entre investigadores y comunidades excluidas, se resolvieron en su mayoría como estudios

académicos acerca de las prácticas culturales de las comunidades, colocándolas como objeto de estudio (Salazar *et al.*, 2013). Esta convocatoria se publicó nuevamente en 2012 y se financiaron seis proyectos bajo una orientación similar, después de esto, la iniciativa se interrumpió y con ello los incipientes procesos de aprendizaje y lazos de confianza entre investigadores y comunidades, fundamentales en la investigación acción participativa.

En 2010 el Colciencias puso en marcha la “Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación” para propiciar la comprensión, apropiación y uso del conocimiento de “forma práctica y reflexiva, teniendo en cuenta la diversidad de contextos socioculturales y el abordaje de problemáticas que aquejan a la sociedad” (Colciencias, 2010). Esta estrategia ha mantenido vigencia sustentada en cuatro objetivos: *i*) participación ciudadana en políticas de CTI; *ii*) comunicación con enfoque en las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad; *iii*) intercambio y transferencia del conocimiento, y *iv*) gestión del conocimiento para la apropiación social de la CTI.

La estrategia ha propiciado algunas iniciativas que buscan crear confluencias entre CTI y bienestar social, dialogando con el concepto de innovación para el desarrollo inclusivo. Entre estas iniciativas destaca el proyecto “Ideas para el Cambio”, iniciado en 2012 con los recursos de un préstamo del BID reservado a financiar soluciones innovadoras para la atención de las necesidades básicas en comunidades en situación de pobreza y vulnerabilidad.

Lo novedoso de este proyecto es su modelo metodológico que favorece la interactividad en todo el proceso; éste inicia por medio de consultas directa a sectores sociales específicos, los cuales pueden expresar sus problemáticas por medio de plataformas virtuales. Así, se identifican las principales problemáticas sociales que podrían ser atendidas con innovación para luego ponerlas a consideración de un equipo técnico que analiza su contenido y establece una priorización a partir de criterios definidos. El resultado de este ejercicio es la conformación de un “banco de necesidades” presentado ante

comités evaluadores por región o departamento que seleccionan aquellas problemáticas con carácter transversal y prioritario para esas poblaciones. Es en esta fase del proceso donde representantes de las comunidades pueden exponer de manera virtual o presencial la justificación e importancia de la necesidad presentada.

Una vez establecida la selección, los investigadores de instituciones científicas nacionales, así como empresas públicas y/o privadas y ONG pueden participar postulando alternativas basadas en conocimiento científico-tecnológico y en apego a los siguientes términos: *i)* deben ser sostenibles, de bajo costo y fácil mantenimiento; *ii)* deben intervenir en la necesidad de manera integral y considerando las condiciones sociales, culturales, económicas y ambientales, y *iii)* deben incluir una estrategia de participación y trabajo colaborativo con la comunidad, favoreciendo procesos de apropiación social de la CTI.

Las propuestas recibidas integran un “banco de soluciones” y son evaluadas por un equipo de expertos en aspectos técnicos, sociales y económicos que preseleccionan aquellas con mayor pertinencia y calidad, las cuales luego son evaluadas por comités regionales o departamentales, los cuales están conformados por autoridades locales, expertos, académicos y representantes de las comunidades en cuestión, quienes en conjunto definen las propuestas que serán apoyadas para su instrumentación.

Bajo ese esquema, a partir de 2012 se publicaron cuatro convocatorias centradas en problemas situados en regiones específicas, atendiendo a sus condiciones sociales, económicas y culturales, a saber:

- Agua: departamentos de La Guajira, Risaralda y Putumayo, todos ellos enfrentados a dificultades de acceso y calidad de las fuentes hídricas (10 proyectos financiados).
- Energía: departamentos de Chocó, Valle del Cauca, Cauca y Nariño; en esa región existen comunidades privadas de servicios de energía por encontrarse en zonas no interconectadas (14 proyectos financiados).

- Biodiversidad; todas las regiones colombianas con distintas orientaciones según sus problemas socioambientales (14 proyectos financiados).
- Ciencia y TIC para la paz: solución a diez retos formulados a partir de necesidades de primer orden identificadas por diez comunidades sobrevivientes del conflicto armado en Colombia (10 proyectos financiados).

CUADRO 3

INSTRUMENTOS DE POLÍTICA DE CTI PARA LA INCLUSIÓN SOCIAL EN AMÉRICA LATINA

Brasil

Gobiernos de Luis I Lula Da Silva (2003-2010)

Programa “Difusión y popularización de la CyT”

Objetivo: Promover la mejoría de la educación científica, la popularización de la CyT y la apropiación social del conocimiento.

Acciones:

Olimpiada Brasileira de Matemáticas de las escuelas públicas (OBMEP).

Apoyo a proyectos y eventos de divulgación y educación científica.

Apoyo a la creación y al desarrollo de centros y museos de ciencia, tecnología e innovación

Contenidos digitales multimedia para educación científica y popularización de la CTI en Internet.

Programa “Tecnología para el desarrollo social”

Objetivo: Desarrollar y aplicar tecnologías sociales y promover la extensión tecnológica para la inclusión productiva y social.

Acciones:

Instrumentación y modernización de centros vocacionales tecnológicos.

Programa nacional de inclusión digital (en colaboración con el Ministerio de las Comunicaciones).

Apoyo a la investigación, innovación y extensión tecnológica para el desarrollo social.

Programa Comunitario de Tecnología y Ciudadanía.

CTI para el desarrollo regional con enfoque en desarrollo local.

Apoyo a la I+D aplicados a la seguridad alimentaria y nutricional.

I+D en temas agropecuarios y agroindustriales para la inserción social.

Capacitación en CTI para el desarrollo social.

Gobierno de Dilma Rousseff (2011-2016)

Programa “Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo social”

Objetivo: desarrollar y difundir conocimiento y soluciones creativas para la inclusión productiva y social, la mejoría de la calidad de vida y el ejercicio de la ciudadanía

Acciones:

Popularización de la CTI y mejoría de la enseñanza de las ciencias.

Inclusión productiva y social.

Tecnologías asistidas (TA).

Tecnologías para ciudades sustentables.

Seguridad alimentaria y nutricional.

Programa “Fomento a la Inclusión Digital”

Objetivo. Promover el uso de bienes y servicios de comunicación, con énfasis en las aplicaciones, servicios creativos y contenido digital para mejorar el desarrollo económico y social del país.

Acciones:

Inclusión digital.

Argentina

Programa Consejo de la Demanda de Actores Sociales (Procodas) (creado en 2008 y con vigencia hasta la fecha).

Objetivo. Promover e Impulsar la inclusión social, con participación y protagonismo de todos los actores, a través del desarrollo y/o la instrumentación de tecnologías que mejoren la calidad de vida. El programa cuenta con una línea de financiamiento de proyectos de tecnologías para la inclusión social en las áreas de economía social, agricultura familiar, hábitat y discapacidad.

Uruguay

Convocatoria Proyectos de alto impacto social (dos convocatorias 2008 y 2010)

Objetivo. Otorgar financiamiento para proyectos de investigación e innovación que originen mayores grados de bienestar social para los ciudadanos, dando prioridad a propuestas vinculadas con procesos de inclusión social.

Convocatoria Proyectos de Innovación Inclusiva (creado en 2016 y vigente hasta la fecha).

Objetivo. Otorgar financiamiento a proyectos que fomenten la inclusión social en dos modalidades:

i) "Investigación" que apoya proyectos de investigación aplicada, orientados a la inclusión social; ii) "Innovación" que apoya el desarrollo de innovaciones que den acceso a la población excluida a bienes y servicios que mejoren su calidad de vida y faciliten su integración social.

Colombia

Convocatoria Diálogo de los saberes (dos convocatorias 2005 y 2012)

Objetivo. Propiciar el Desarrollo de investigación intercultural.

- Crear espacios para la generación de conocimiento pertinente en la que concurren los académicos y las comunidades.
- Propiciar el fortalecimiento de los conocimientos de las comunidades tradicionales.
- Recuperar el sentido del lugar y el lugar del conocimiento en la construcción de identidad y de opciones de desarrollo.

Convocatoria "Ideas para el cambio" (creado en 2012 y vigente hasta la fecha).

Objetivo. Propiciar espacios experimentales y focalizados para la apropiación social de la CTI, a partir de retos y problemáticas que son abordados mediante el trabajo colaborativo entre expertos en ciencia, tecnología e innovación y comunidades u organizaciones de base, para la generación de soluciones novedosas basadas en el conocimiento científico-tecnológico, con capacidad para transformar y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos.

Fuente: elaboración propia con base en los diversos documentos de planificación de PCTI de los países estudiados.

EL CASO DE MÉXICO: LA NECESIDAD DE LA INCORPORACIÓN DEL ENFOQUE SOCIAL EN LA POLÍTICA DE CTI

La ausencia de objetivos de inclusión social en la política de CTI mexicana

La discusión teórica que busca vincular a las actividades de CTI con las necesidades de desarrollo y bienestar social ha tenido escaso eco en México, aunque, de manera excepcional, destaca el trabajo de algunos autores que se han aproximado al tema, procurando realizar aportaciones al debate latinoamericano y generar vínculos entre las propuestas del campo de la CTS y el de los estudios de la innovación (véase Casas *et al.*, 2014; Casas, 2016; Dutrénit y Stutz, 2013).

Igualmente, en el plano de la política de CTI se constata que las ideas sobre inclusión social presentes en la planificación de varios países de la región a partir de la primera década de 2000, no fueron incorporadas en la base argumental de los planes y programas en que se sustentó la política de CTI mexicana en esos años, que coinciden con los dos gobiernos del Partido Acción Nacional (2000-2012). Por el contrario, durante ese periodo se reforzó la inclinación de estas políticas hacia el fomento a la competitividad y la innovación, patrocinada por funcionarios gubernamentales afines a una visión economicista de la ciencia y, en menor medida, empresarios privados de sectores más tecnologizados.

En un estudio comparativo de diez países latinoamericanos, Casas *et al.* (2014) corroboran la ausencia de un enfoque social en la política de CTI mexicana, donde muestran que México y Costa Rica, gobernados en ese entonces por partidos de derecha, eran los únicos que no incluían en sus documentos rectores de CTI objetivos, estrategias y mecanismos de política que asociaran de manera directa las capacidades de su sistema de ciencia y tecnología con necesidades y problemas de exclusión social.

Al comenzar el siguiente gobierno, encabezado por el PRI (2012-2018) hubo una tentativa de integrar la agenda social a estas políticas; la comunidad científica, a través del Foro Consultivo Científico y

Tecnológico (FCCYT), le demandó al entonces presidente Peña Nieto establecer en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI) del periodo, una perspectiva de largo plazo orientada por objetivos nacionales estratégicos a 25 años, basada en las tendencias más recientes en estas materias, según las cuales “los objetivos de competitividad deben y pueden combinarse y complementarse con objetivos de desarrollo social”, enfoque que “puede generar mayor bienestar social, un crecimiento integral en el marco de un desarrollo social y ecológicamente sustentable y sostenible” (FCCYT, 2013:34).

Esta demanda era respaldada por una visión que apreciaba el conocimiento científico, tecnológico y la innovación

como recursos esenciales de una nación que pueden y deben ser utilizados de manera sistemática y sistémica en la creación de un nuevo modelo de desarrollo económico y social, que incluya como objetivo fundamental la construcción de una sociedad más justa, que contribuya a cerrar la alarmante brecha distributiva, a eliminar cualquier forma de exclusión social y permita un mejoramiento gradual y sostenido en los niveles de vida de todos los mexicanos (FCCYT, 2013: 34).

La propuesta establecía un conjunto de lineamientos metodológicos² para fijar dichos objetivos; en ese sentido, una de las recomendaciones más sugerentes fue la de establecer al desarrollo social como idea “ex ante”, destacando que los objetivos estratégicos de la política deberían anticipar sus impactos y consecuencias en ese ámbito:

Se deberá atender desde la definición de los objetivos nacionales los siguientes aspectos: los impactos sociales y culturales de la innovación; el acceso más equitativo a los recursos; la revalorización de sectores

² Entre ellos: 1) visión de largo plazo; 2) enfoque orientado a varios niveles: nacional, regional y local; 3) gobernanza del sistema; 4) desarrollo social ex ante; 5) selección cuidadosa de pocos objetivos de CTI, pero con alto impacto económico y social, y 6) papel del Estado como facilitador, coordinador, promotor y vigilante del logro de los objetivos nacionales.

tradicionales; la relevancia de las capacidades locales de innovación en relación con tecnologías de punta; la interacción con los usuarios; el apoyo a sectores que resuelvan problemas relacionados con el desarrollo, que sean competitivos y que generen réditos políticos (FCCYT, 2013: 38).

No obstante, las indicaciones de un enfoque que combinara objetivos económicos y sociales no fueron integradas de manera sustantiva en el PECCI del periodo, publicado tardíamente en 2014, y en el cual se repite la retórica de la economía del conocimiento y el entendimiento lineal de las contribuciones de la innovación al bienestar social.

Una respuesta parcial a las propuestas planteadas en la iniciativa del FCCYT fue el establecimiento en 2013 de la Convocatoria de Atención a Problemas Nacionales, cuyo objetivo era financiar proyectos de investigación aplicada con impacto social y que derivaran en aplicaciones prácticas para ser utilizadas en el desarrollo del país (Conacyt, 2013).

La oportunidad del enfoque social en las políticas regionales de CTI

Aunque los desafíos planteados por la exclusión social y desigualdad no se han manifestado explícitamente como objetivos por atender dentro de la política de CTI mexicana, puede decirse que, desde mediados de los años noventa y de manera implícita, estos temas han encontrado un cauce de expresión en algunos de los instrumentos dirigidos a fomentar la I+D en las regiones mexicanas. Estos instrumentos se han establecido en colaboración con los gobiernos estatales para definir agendas y mecanismos de intervención en CTI que contribuyan al desarrollo estatal y regional, dirigiendo los esfuerzos hacia prioridades locales específicas que demandan conocimiento para su atención.

La primera experiencia en esa ruta fue la creación en 1995 de los nueve Sistemas Regionales de Investigación (SIRS), cuya importancia radica en que fungieron como un mecanismo de intervención para alentar la generación de capacidades de investigación aplicada, mo-

vilizando a las comunidades de investigación locales a contribuir con respuestas a los problemas que inhibían el desarrollo en las regiones.

Los SIRS se definieron en cada región como un fideicomiso conformado por aportaciones federales, estatales, de las instituciones ejecutoras y de los propios usuarios, para financiar proyectos de I+D que plantearan soluciones a problemáticas prioritarias en las siguientes áreas: alimentos, salud, desarrollo social y humanístico, desarrollo urbano y vivienda, modernización tecnológica, recursos naturales y medio ambiente.

De manera implícita, los SIRS propiciaron que en las regiones mexicanas se detonaran procesos de aprendizaje institucional y la generación de redes entre distintos actores regionales (Casas y Luna, 2001b; Campos y Sánchez, 2008). Este fue el primer impulso para dotar de mayor capilaridad al sistema de CTI mexicano, cuyas capacidades se encontraban en esa época concentradas fuertemente en el centro del país.³

Los SIRS contribuyeron igualmente a la conformación de agendas de CTI orientadas a generar conocimiento para las necesidades y demandas detectadas en lo local, lo que en las regiones con bajos indicadores de desarrollo se tradujo en una incipiente activación de capacidades en ese sentido; fue el caso de los sistemas de investigación establecidos en el sureste del país: Sisiera que abarcó los estados de Campeche, Quintana Roo, Yucatán; y SIBEJ integrado por Chiapas, Guerrero y Oaxaca.

Este instrumento fue sustituido a comienzos de 2002 por los Fondos Mixtos de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica Conacyt-Gobiernos de los Estados (Fomix), surgidos a partir de un nuevo arreglo entre el Conacyt y las entidades federativas, con el propósito de financiar proyectos de I+D en áreas prioritarias, en un

³ En 1994 las instituciones del Distrito Federal concentraban más de la mitad del total de miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), entonces con 5 789 integrantes. La Universidad Nacional Autónoma de México aglutinaba 30% de miembros del Sistema Nacional de Investigadores y absorbía 18% de los recursos destinados por el Gobierno Federal al gasto en investigación y desarrollo experimental y 21% de las becas nacionales (Higuera, 1994).

esquema donde concurren recursos aportados por la federación y los gobiernos estatales en proporciones sujetas a negociación de las partes.

Los Fomix se concibieron como un mecanismo para inducir la investigación hacia un contexto de aplicación relacionado con problemáticas en distintas áreas: cadenas alimentarias y desarrollo agropecuario, salud, desarrollo social y educativo, desarrollo urbano y rural, desarrollo industrial y energía, recursos naturales y medio ambiente.

Los temas de investigación que derivan de esas áreas son normalmente definidos en lo local por medio de ejercicios de captación de demandas de conocimiento conducidos por el organismo o consejo estatal de CTI, lo que deriva en una agenda investigación que contribuye a dinamizar las actividades de I+D de las comunidades académicas. Asimismo, ha propiciado la configuración de redes y vínculos entre académicos y sectores usuarios del conocimiento, entre ellos gobiernos municipales y estatales, grupos sociales y empresas pequeñas y medianas; de mismo modo, se ha fortalecido la infraestructura científica y tecnológica de las regiones mexicanas.

Hay que destacar que, como apunta Dutrénit (2010), los Fomix han influido en el diseño e instrumentación de las políticas explícitas e implícitas de los estados. De hecho, el desarrollo del instrumento ha acompañado el surgimiento y consolidación de las políticas estatales de CTI, las cuales, si bien comenzaron a delinearse en la década de 1990, fue a partir de 2000 cuando alcanzaron mayor solidez, junto con la instauración en las entidades federativas de una institucionalidad propia en ciencia y tecnología. Ello se reflejó en la creación de consejos y organismos de CTI en los gobiernos estatales, la elaboración de programas y leyes estatales de CTI y la creación, en algunos congresos locales, de comisiones de CyT, entre otras acciones importantes.

Aunque estos procesos no se han dado de manera simétrica en todas las regiones, puede decirse que en México se han construido capacidades y aprendizajes en las políticas de CTI en el plano estatal e incluso municipal. Estas experiencias podrían servir de base para

que, en coordinación con la política nacional, se diseñen estrategias y acciones exprofeso para instituir agendas de investigación orientadas a problemas de inclusión social con enfoque territorial.

De hecho, cuando se trata de vincular la CTI con objetivos sociales, todo indica que es fundamental combinar la dinámica de las políticas nacionales de CTI, en la lógica *top-down* (descendente), con las políticas regionales, en la lógica *bottom up* (ascendente), más aún en países federados. A pesar del carácter estructural de los problemas de exclusión social en América Latina, éstos se expresan de manera situada y contextual, lo cual exige un tratamiento diferenciado de acuerdo con las necesidades e intereses de los actores locales, así como con las vocaciones, recursos y conocimientos presentes en el territorio.

Ello apunta hacia un modelo de políticas diferenciadas en CTI basado en enfoques interactivos, tendientes al establecimiento de redes, donde las decisiones y acciones tienen un carácter participativo, y distribuido también entre la trama de actores locales.

La política de CTI mexicana se encuentra ahora en un momento decisivo de reestructuración en el marco del llamado “Proyecto Alternativo de Nación” que encabeza el gobierno de Andrés Manuel López Obrador (2018-2024), y que ha establecido como línea estratégica central priorizar “el entendimiento y la solución de problemas urgentes de atender en aras de una mayor equidad social”.

La base argumental de esta propuesta se ha sintetizado en la aspiración de una “Ciencia comprometida con la sociedad y el ambiente” bajo las siguientes premisas:

- Salvaguarda de la soberanía nacional en la generación y aplicación del conocimiento científico y de las tecnologías.
- Acompañamiento y fortalecimiento de las comunidades rurales en el cuidado de sus territorios y riqueza biocultural: diálogo de saberes.
- Ciencia orientada a la comprensión profunda, prevención y solución de problemáticas de salud, alimentación, ambiente, inequidad, exclusión y violencia.

- Ciencia y tecnologías de frontera para multiplicar sus impactos sociales y ambientales virtuosos para un mundo mejor para todos (Álvarez-Buylla, 2018).

El planteamiento de encauzar estas políticas hacia objetivos sociales y de mayor interés público está siendo discutido y aún falta concretar la construcción de consensos con los actores tradicionales, sobre todo en la propia comunidad académica.

Este punto de inflexión estará incompleto si el modelo de políticas de CTI sigue respondiendo a lógicas centralizadas y en una dinámica “de arriba para abajo”. La transformación de la política de CTI mexicana y su apertura hacia el bienestar social y la sustentabilidad ambiental debería instituir metodologías participativas en la planificación y en los propios instrumentos de política que abarquen los niveles regionales y propicien la participación de más actores sociales en este campo, haciendo valer sus valores, intereses y demandas. A la luz de la necesidad de movilizar el interés y compromiso ciudadano en lo referente a CTI, esta participación debería aprovecharse como una oportunidad para ampliar el ejercicio de derechos ciudadanos y promover la democratización del conocimiento.

REFLEXIONES FINALES

En este trabajo nos ocupamos de analizar un campo problemático para las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, buscando comprender dos procesos interrelacionados: por un lado, la conformación de un conjunto de enfoques teóricos que intentan vincular la CTI con la inclusión social y, por otro, el surgimiento de experiencias de políticas públicas en algunos países de la región que, a partir de la primera década de 2000, han buscado materializar dicha convergencia.

En principio se constata que el debate ha mantenido una posición todavía marginal frente a otras preocupaciones teóricas, tanto del ámbito CTS como de los estudios de la innovación, verificándose, además, la existencia de posturas divergentes que han dificultado

el intercambio, diálogo y búsqueda de coincidencias. Estas articulaciones, a las que bien podrían sumarse los encargados de la toma de decisiones y otros actores sociales relevantes, se vuelven necesarias para la construcción de puntos de acuerdo que permitan ganar mayor continuidad, solidez y profundidad, no sólo en lo académico, sino también mayor eco en las intervenciones de política pública.

En efecto, si bien algunas ideas emanadas de la discusión teórica han tenido influencia en las políticas de CTI de algunos países latinoamericanos, estas propuestas han sido incorporadas como una narrativa complementaria y no sustantiva de esas políticas. Para concretar la aspiración de construir modelos de políticas distintos al vigente, anclado a la lógica de mercado y a la emulación de mecanismos creados para la realidad de los países avanzados, se vuelve necesario un mayor énfasis en el diseño de políticas interactivas que combinen el enfoque nacional-local. Ello supone la ampliación la participación de otros actores en los procesos de toma de decisiones y de instrumentación de las políticas con representatividad territorial; de hecho, es la dimensión normativa local donde, a nuestro modo de ver, deberían también introducirse lógicas democratizadoras, lo cual cobra especial relevancia en países federados como México.

REFERENCIAS

- Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) (2008). “Bases. Proyectos de Alto Impacto Social, Uruguay” [en línea]. Disponible en <http://www.anii.org.uy/imagenes/Bases_proyectos_AIS.pdf> (consulta: diciembre 2016).
- Altenburg, Tilman. (2008). “Building inclusive innovation systems in developing countries—why is it necessary to rethink the policy agenda?”. Ponencia presentada en IV Globelics Conference, Ciudad de México, 22-24 de septiembre.
- Álvarez-Bullya, María Elena (2018). *Plan de reestructuración estratégica del Conacyt para adecuarse al Proyecto Alternativo de Nación (2018-2024)* [en línea]. Disponible en <<http://www.smcf.org.mx/avisos/2018/plan-conacyt-ciencia-comprometida-con-la-sociedad.pdf>> (consulta: 31 de agosto 2018).

- Alzugaray, Santiago, Leticia Mederos y Judith Sutz (2011). “La investigación científica contribuyendo a la inclusión social”. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad* 6 (17): 11-30.
- Arditi, Benjamín (2009). “El giro a la izquierda en América Latina: ¿una política post liberal?”. *Ciências Sociais Unisinos* 45 (3): 232-246.
- Arocena, Rodrigo y Judith Sutz (2002). “Innovation Systems and Developing Countries”, Copenhagen: DRUID [en línea]. Disponible en <https://www.researchgate.net/profile/Judith_Sutz/publication/4719334_Innovation_Systems_and_Developing_Countries/links/5537db770cf247b8587ca3a7.pdf> (consulta: 29 de abril 2018).
- Arocena Rodrigo y Judith Sutz (2003a). “Inequality and innovation as seen from the south”. *Technology in Society* 25 (2): 171-182.
- Arocena, Rodrigo y Judith Sutz (2003b). “Knowledge, Innovation and Learning: Systems and Policies in the North and in the South”. En *Systems of Innovation and Development*, coordinado por José Eduardo Cassiolato, Helena Lastres y María Lucía Maciel, 291-310. Cheltenham: Elgar.
- Arocena, Rodrigo y Judith Sutz (2006). “Integrating Innovation Policies with Social Policies: A Strategy to Embed Science and Technology into Development Processes”. IDRC Innovation, Policy and Science Program Area, Strategic Commissioned Paper [en línea]. Disponible en <<https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/33061/124734.pdf>> (consulta: 10 de abril 2018).
- Arocena R y J. Sutz (2010) “Weak knowledge demand in the South: learning divides and innovation policies”, *Science and Public Policy* 37 (8): 571-582.
- Berdegú, Julio (2005). “Pro-poor innovation systems”. Background Paper, Roma: IFAD [en línea]. Disponible en <<https://www.ifad.org/documents/10180/a43c92c1-9469-4156-9b64-72dd03cd3260>> (consulta: 19 de enero 2018).
- Callon, Michel (1987). “Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis”. En *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology*, coordinado por Wiebe Bijker, Thomas Hughes y Trevor Pinch, 83-103. Cambridge: MIT Press.
- Casas, Rosalba y Matilde Luna (2001a). “La formación de redes de conocimiento: una perspectiva regional desde México”. México y Barcelona: Anthropos- IISUNAM.
- Casas, Rosalba y Matilde Luna (2001b). “Espacios emergentes de conocimiento en las regiones: hacia una taxonomía”. En *La formación de redes de conocimiento*, coordinado por Rosalba Casas, 35-78. México y Barcelona: Anthropos- IISUNAM.

- Casas, Rosalba, Juan Manuel Corona y Roxana Rivera (2014). "Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina: entre la competitividad y la inclusión social". En *Perspectivas Latinoamericanas en el Estudio Social de la Ciencia, la Tecnología y el Conocimiento*, coordinado por Pablo Kreimer, Hebe Vessuri, Lea Velho y Antonio Arellano, 352-364. México: Siglo XXI Editores.
- Casas, Rosalba (2016). "Retos analíticos de las políticas de ciencia, tecnología e innovación para el abatimiento de la pobreza en América Latina". En *Mirada iberoamericana a las políticas de ciencia, tecnología e innovación. Perspectivas comparadas*, coordinado por Rosalba Casas y Alexis Mercado, 259-296. Buenos Aires: CLACSO.
- Colciencias (2005). Convocatoria "Diálogo de los saberes", [en línea]. Disponible en <<http://legadoweb.colciencias.gov.co/convocatoria/convocatoria-di-logo-de-los-saberes>> (consulta: julio 2017).
- Colciencias (2008). "Colombia construye y siembra futuro. Política nacional de fomento a la investigación y la innovación", [en línea]. Disponible en <> (consulta: 29 marzo 2018).
- Colciencias (2010). "Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación". [en línea]. Disponible en <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/estrategia-nacional-apropiacion-social.pdf>(consulta: 13 abril 2018).
- Comisión Económica para América Latina (Cepal) (1998). *La exclusión social de los grupos pobres en Chile*. Santiago de Chile: Cepal.
- Dagnino, Renato (2009). *Tecnología Social. Ferramenta para construir outra sociedade*. Campinas: Editora Kaco.
- Dagnino, Renato, Flávio Brandão y Henrique Novaes (2004). "Sobre o marco analítico-conceitual da tecnologia social". En *Tecnologia social uma estrategia para o desenvolvimento*, coordinado por Antonio Lassance Júnior y Juçara Santiago Pedreira, 15-64. Río de Janeiro: Fundação Banco do Brasil.
- Dagnino, Renato y Carolina Bagattolli (2009). "Como transformar a tecnologia social em política pública". En *Tecnologia Social. Ferramenta para construir outra sociedade*, coordinado por Renato Dagnino, 155-178. Campinas: Editora da Unicamp.
- Dagnino, Renato (2012). "Why science and technology capacity building for social development?". Special Section: The Use of Knowledge for Social Inclusion. *Science and Public Policy* 39 (5): 548-556.
- Davyt, Amílcar y Alejandra Mujica (2013). "Resultados de una experiencia de fomento a la investigación e innovación con impacto social en Uruguay". *REDES* 19 (37): 183-206.
- Dias, Rafael (2012). *Sessenta anos de política científica e tecnológica*. Campinas: Editora da Unicamp.

- Dias, Rafael y Mariano Fressoli (2014). *The Social Technology Network: A hybrid experiment in grassroots innovation*. Brighton: Steps Centre University of Sussex.
- Dutrénit, Gabriela y Judith Sutz (2013). "Introducción". En *Sistemas de Innovación para un Desarrollo Inclusivo. La experiencia Latinoamericana*, coordinado por Gabriela Dutrénit y Judith Sutz, 7-34. Ciudad de México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico/LALICS.
- Duhart, Daniel (2006). "Exclusión, poder y relaciones sociales". *Revista MAD*, número especial: "Nuevas exclusiones en la complejidad social contemporánea" 14 (3): 9-24.
- Feenberg, Andrew (1991). *Critical Theory of Technology*. Nueva York: Oxford University Press.
- FCCYT (2013). "Propuestas para contribuir al diseño del PECITI 2012-2037". Documento de trabajo, Foro Consultivo Científico y Tecnológico. Ciudad de México [en línea]. Disponible en <http://www.foroconsultivo.org.mx/documentos/peciti_2012_2037/peciti_completo.pdf> (consulta:13 mayo 2018).
- Fressoli, M., A. Smith y H. Thomas (2013). "Grassroots innovation movements: challenges and contributions". *Journal Of cleaner Production* 63 (1): 114-124.
- Gupta, Anil, Rija Sinha, Dileep Koradia y Hema Patel (2003). "Mobilizing grassroots technological innovations and traditional knowledge, values and institutions: Articulating social and ethical capital". *Futures* 35 (9): 975-987.
- Ham, Christopher y Michael Hill. (1993) *The Policy Process in the Modern Capitalist State*. Londres: Harvester Wheatsheaf.
- Hernández Pedreño, Manuel (2008). "Pobreza y exclusión en las sociedades del conocimiento". En *Exclusión social y desigualdad*, coordinado por Manuel Hernández Pedreño, 15-58. Murcia: Editum.
- Herrera, Amílcar (1970). *América Latina: ciencia y tecnología en el desarrollo de la sociedad*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Herrera, Amílcar (1971). *Ciencia y política en América Latina*. Ciudad de México: Siglo XXI Editores.
- Higuera, I. (1994). "Sistemas regionales de investigación en México". Documento de trabajo, Conacyt, México.
- Isuani, Fernando (2012). "Instrumentos de políticas públicas. Factores claves de las capacidades estatales". *Documentos y Aportes en Administración Pública y Gestión Estatal*, 19 (3): 51-74.
- Juárez, P., H. Thomas y A. Bidinost (2014). "De la investigación a la intervención: la Red de Tecnologías para la inclusión social". Ponencia presentada en las III Jornadas de Extensión Universitaria Universidad Nacional de Quilmes, Argentina.

- Kingdom, John W. (1995). *Agendas, Alternatives, and Public Policy*. Nueva York: Harper Collins.
- Latour (1992) *Ciencia en acción: cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad*. Barcelona: Labor.
- (MCT), (2009). *Relatório de gestão do MCT 2009*. Ministerio de Ciencia y Tecnología Brasil. Brasília: MCT.
- Meny, Yves y Jean Claude Thoenig (1992) *Las políticas públicas*. Barcelona: Editora Ariel.
- Murray Robin, Julie Caulier-Grice y Geoff Mulgan (2010) *The Open Book of Social Innovation: Ways to Design, Develop and Grow Social Innovations*. Londres: NESTA.
- Novaes, Henrique y Rafael Dias (2009). “Contribuições ao Marco Analítico-Conceitual da Tecnologia Social”. En *Tecnologia Social. Ferramenta para construir outra sociedade*, coordinado por Renato Dagnino, 17-54. Campinas: Editora da Unicamp.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2013). *Innovation and Inclusive Development*, Ciudad del Cabo: OECD Publishing.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2015). *Innovation Policies for Inclusive Growth*. París: OECD Publishing, Paris.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT) (1995). *La exclusión social en América Latina*. Lima: OIT.
- Ostrom, Elinor (1996). “Crossing the great divide: coproduction, synergy and development”. *World Development* (24) 6: 1073-1087.
- PENCTI (2006). *Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación “Bicentenario” (2006-2010)*. Buenos Aires: SECYT/Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.
- Prahalad, Coinbatore (2006). *The Fortune at the Bottom of the Pyramid*. Nueva Delhi: Pearson Education India.
- Pinch, Trevor y Wiebe Bijker (1990). “The social construction of facts and artefacts: Or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other”. En *The Social Construction of Technological Systems*, coordinado por Wiebe Bijker, Thomas Hughes y Trevor Pinch, 17-50. Cambridge: MIT Press.
- Procodas (2010). *Primera Convocatoria Programa Consejo de la Demanda de los Actores Sociales*. Buenos Aires: SECYT/Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.
- Rogers, Everett ([1969] 2003). *Diffusion of Innovations*. 5a ed. Nueva York: Free Press.
- Roth, André Noel (2006). *Políticas públicas: formulación, implementación y evaluación*. Bogotá: Ediciones Aurora.

- Sábato, Jorge y Natalio Botana (1968). "La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina". *Revista de la Integración* 1 (3): 15-36.
- Salazar, Mónica, Marcela Lozano Borda y Diana Lucio Arias (2013). "Ciencia, tecnología e innovación para un desarrollo inclusivo en Colombia: programas piloto desarrollados por Colciencias". En *Sistemas de Innovación para un desarrollo inclusivo. La experiencia latinoamericana*, coordinado por Gabriela Dutrénit y Judith Sutz, 125-154. Ciudad de México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico/LALICS.
- Sampedro, José Luis y Claudia Díaz (2016). "Innovación para el desarrollo inclusivo: una propuesta para su análisis". *Economía Informa* 396: 34-48.
- Sánchez, G. y G. Campos (2008). "El desarrollo de la ciencia y la tecnología en el ámbito regional". *Tecsisotecatl* 1 (3) [en línea]. Disponible en: <<https://www.eumed.net/rev/tecsistecat1/n3/crsd.htm>>.
- Sen, Amartya (1999). *Development as Freedom*. Oxford: Oxford University Press.
- Sojo, Carlos (2000). "Dinámica sociopolítica y cultural de la exclusión social". En *Exclusión social y reducción de la pobreza en América Latina y el Caribe*, coordinado por Estanislao Gacitúa, Carlos Sojo y Shelton Davis, 49-88. San José de Costa Rica: Flacso-Costa Rica.
- Subirats, Joan (2005a). "Análisis de los factores de exclusión social". Madrid: Fundación BBVA [en línea]. Disponible en <<https://www.fbbva.es/en/publicaciones/analisis-de-los-factores-de-exclusion-social-2/>> (consulta: 30 de mayo de 2018).
- Sutz J. (2005b). "Sobre agendas de investigación y universidades de desarrollo". *Revista de Estudios Sociales* 22: 107-115.
- Sutz, J. (2014). "Calidad y relevancia en la investigación universitaria: apuntes para avanzar hacia su convergencia" *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad* 9 (27): 63-83
- Thomas, Hernán (2009). "Tecnologías para Incluso Social e Políticas Públicas na América Latina". En *Tecnologias Sociais: Caminhos para a sustentabilidade*, coordinado por Red de Tecnología Social, 25-81. Brasília: RTS
- Thomas, Hernán (2011). "Tecnologías sociales y ciudadanía sociotécnica. Notas para la construcción de la matriz material de un futuro viable". *Revist@ do Observatório do Movimento pela Tecnologia Social da América Latina Ciência & Tecnologia Sociedade* 1 (1): 1-22.
- Thomas, Hernán y Facundo Picabea (2013). "Economía sustentable y cambio tecnológico. Los Sistemas Tecnológicos Sociales como herramienta para orientar procesos inclusivos de innovación y desarrollo en América Latina". Ponencia presentada en la Conferencia Internacional LALICS 2013, Río de Janeiro, 12 de noviembre.

- Thomas, Hughes (1987). "The Evolution of Large Technological Systems". En *The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology*, coordinado por Wiebe Bijker, Thomas Hughes y Trevor Pinch, 76-95. Cambridge: MIT Press.
- UNCTAD (2011). "Pro-poor technology, innovation and entrepreneurship policies". United Nations Conference on Trade and Development, NTD/B/C.II/MEM.1/12. Ginebra, 8 de noviembre.
- UNCTAD (2014). "Innovation policy tools for inclusive development". United Nations Conference on Trade and Development, TD/B/C.II/25. Geneva, 28 de abril-2 de mayo.
- Varsavsky, Oscar (1969). *Ciencia, política y cientificismo*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.
- Viotti, Eduardo (2007). "Evolução e desafios da política brasileira de ciência e tecnologia: o papel reservado às empresas". Ponencia presentada en el Seminário internacional sobre avaliação de políticas de ciência, tecnologia e inovação, Río de Janeiro, 3 de diciembre.
- World Bank (2013). "China: Inclusive innovation for sustainable inclusive growth". Documento del Banco Mundial núm. 82519. TA-P128575-TAS-BB. Washington, D.C., octubre.

Capítulo II

Las capacidades interactivas como marco de las políticas de Ciencia y Tecnología en los territorios. Un análisis de la experiencia de los parques tecnocientíficos

María Elena Giraldo Palacio¹

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas se viene discutiendo que, desde la perspectiva hegemónica del desarrollo, la ciencia y la tecnología han sido creadas, usadas y manipuladas por los países del centro. Entretanto, los países periféricos no han logrado la autonomía requerida para atender sus propias necesidades, quedando condenados a seguir un proceso de dependencia, en el cual han adoptado de manera acrítica las políticas para la generación de nuevo conocimiento e innovación. Esta lógica se engloba en un paradigma dominante conocido como la “economía del conocimiento”, que pone a la ciencia y la tecnología al servicio del sector productivo privado, configurando una triada conformada por las instituciones de educación superior (IES), incluyendo universidades y centros de investigación, las empresas (en especial, las grandes corporaciones) y los gobiernos (principalmente de los países más ricos).

Considerando que los procesos de innovación reproducen y amplían las desigualdades sociales, y que aún entre regiones, en los debates que han tomado fuerza en el siglo XXI se ha puesto sobre la mesa que esta concepción de la producción científica y tecnológica

¹ Profesora Asociada C, Departamento de Humanidades y Sistemas Sociales, Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES), Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México.

excluye a otros actores sociales, quienes han construido aprendizajes colectivos valiosos, reduciendo las posibilidades éticas y socioculturales del nuevo conocimiento (Binimelis, 2010; Sutz, 2010; Casas y Riviera, 2014). En este mismo tenor, autores como Cozzens y Thakur (2014) se cuestionan si las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) pueden configurarse como instrumentos para el desarrollo humano, reconstruyendo los sistemas de innovación de abajo hacia arriba, a fin de que las prioridades y nuevas ideas provengan de comunidades que no han participado en los círculos para la producción del conocimiento.

Estas formulaciones van por la misma vía del Capítulo 1 de este libro, donde se discute la posibilidad de aproximar el conocimiento experto a la problemática de la inclusión social. Bajo este panorama, subyace la necesidad de promover las prácticas cognitivas desde las bases de la construcción de las sociedades y, por tanto, lo local y lo regional fungen como conceptos plenamente vinculados a las reflexiones vigentes sobre la ciencia y la tecnología. En consecuencia, las *políticas regionales de CTI* se incorporan al debate académico y al discurso político desde nuevas posturas que buscan superar el reduccionismo económico en el cual han caído.

En ese contexto, autores como Sutz (2010: 2) hacen un llamado a la necesidad de movilizar el conocimiento y la innovación para resolver problemas de la vida cotidiana y, en particular, para favorecer a los sectores sociales más marginados. Según esta autora, se deben potenciar las capacidades desde abajo, con el fin de promover una igualdad “proactiva”, esto es, la creación de círculos virtuosos donde innovación e igualdad se apuntalen mutuamente. En la propuesta de Sutz se integra la cuestión de lo local/regional al concepto de las “capacidades”, el cual retoma de la tesis propuesta por Sen (1999) y Nussbaum (2002), siendo uno de los pocos trabajos donde este enfoque del desarrollo se integra a los estudios de las políticas de CTI. Al considerarse una propuesta que aporta nuevos elementos analíticos, será retomada en este capítulo, como se ahondará más adelante.

Cabe señalar que, en los países periféricos, incluyendo a los de América Latina, el desarrollo se ha promovido bajo la presión de organismos internacionales, y la influencia de modelos adoptados del centro. Por ello, para Guerra y Jordán (2010) se ha destacado la creación de ciencia y tecnología como un fin en sí mismo y no como un medio para generar otros beneficios sociales, y ni siquiera para dinamizar otros sectores económicos. En general, en los países periféricos, las políticas de CTI han sido una cartera marginal dentro de la agenda pública, y en muchos casos no han logrado una continuidad en el tiempo, como tampoco la coordinación necesaria entre las dependencias de gobierno involucradas. Por tanto, en el siglo actual se viene proponiendo, aunque de manera incipiente, reorientar el *locus* de las políticas de CTI hacia el *territorio*, a fin de fortalecer las capacidades regionales, para que los frutos de la generación de conocimientos beneficien a otros sectores sociales y productivos, en contextos socio-territoriales específicos.

Este capítulo se enfoca en analizar la racionalidad desde la cual se construyen las políticas regionales de CTI en la dimensión territorial, observando uno de los instrumentos que ejemplifican el paradigma dominante en la generación de ciencia y de tecnología, el cual denomino *parques tecnocientíficos* y se deriva de la investigación doctoral de la autora.² Debemos subrayar que los parques mencionados han tenido un auge en la agenda política de América Latina, ya que responden al objetivo del crecimiento económico, al fomentar la vinculación entre academia y empresa para llegar a la innovación productiva. Tales instrumentos se basan en el modelo de la “triple hélice” propuesto por Etzkowitz y Leydesdorf (1997), que alienta el desarrollo cognitivo

² La tesis doctoral, defendida en 2018, se intitula “Capacidades interactivas, redes y desarrollo territorial en las políticas de ciencia y tecnología. El caso de dos parques tecnocientíficos en México y Colombia”, y los hallazgos y conclusiones que se presentan aquí, se sustentan en la investigación teórica y empírica desarrollada en el marco de ese trabajo. Debemos señalar que la tesis fue ganadora de un concurso organizado por el CIALC (UNAM) y como premio se publicó como libro (la referencia completa de la obra se cita en la bibliografía de este capítulo).

mediante procesos no lineales e interactivos, en el sentido en que lo plantea el “Modo 2” de Gibbons *et al.* (2007).³

De manera particular, el capítulo se interesa en explicar cómo emergieron este tipo de proyectos en una región de México y en una de Colombia, considerando que en ambos países en las dos últimas décadas los parques han tenido prioridad en la agenda política regional de CTI. Así, se toman como casos de estudio la experiencia en la creación del Parque Científico y Tecnológico de Yucatán, México, y la del Parque Tecnológico de Guatiguará, en Santander, Colombia. Ello con el fin de analizar qué tipo de capacidades territoriales permitieron la gestación de ambas iniciativas, y validar el argumento según el cual las políticas de CTI tienen mayores posibilidades de contribuir al desarrollo de una región, si se han configurado a partir de diferentes capacidades territoriales construidas previamente, y en especial, gracias a la interacción entre actores del gobierno, la academia, las empresas y otros sectores sociales, es decir, a partir de un conjunto de *capacidades interactivas*. En ese contexto, las políticas obedecerían más a un proceso deliberativo y adaptativo que a un proceso de emulación o imitación de políticas impuestas por organismos internacionales, e incluso por el mismo gobierno nacional.

De acuerdo con lo anterior, es preciso realizar una breve presentación del marco teórico-analítico en el cual se apoya este capítulo. Así, el primer concepto al cual se acude es al de las *políticas regionales de CTI*, consideradas como un conjunto de acciones gubernamentales que, en concurso con otros actores, se orientan a propiciar el *desarrollo territorial* de manera articulada y transversal a las políticas de diversos sectores de una región. En este trabajo, los parques tecnocientíficos son considerados instrumentos de la *política regional de CTI* y, por tanto, se constituyen en las unidades de análisis, a través de las cuales se

³ En el denominado “Modo 2” de la producción de conocimiento, además de los científicos, también participan las empresas, el gobierno y la sociedad para atender una demanda o necesidad en contextos específicos, y es más flexible, heterogéneo e interdisciplinario que el modelo tradicional o “Modo 1” (Gibbons *et al.*, 2007).

estudian las trayectorias que se siguen en los territorios para elaborar la agenda científica y tecnológica. Ahora bien, el concepto de *capacidades interactivas*, así como el enfoque del *territorio* se constituyen en categorías emergentes para analizar, desde otras perspectivas, cómo pueden contribuir las *políticas regionales de CTI* al *desarrollo territorial*.

Metodológicamente, el capítulo se basa en un estudio de caso en perspectiva comparada, entre las dos regiones de México y Colombia seleccionadas, a fin de constatar las condiciones bajo las cuales se incorporaron los parques tecnocientíficos en las agendas regionales de CTI, así como los procesos de conformación de redes de conocimiento que han tenido lugar durante su operación.⁴ Los dos parques seleccionados para el estudio corresponden a experiencias que aún se encuentran en proceso de instrumentación (no se hallaron proyectos plenamente consolidados). En consecuencia, los criterios para su selección fueron: *a)* que se hubieran instalado en territorios que contaran con capacidades de CTI importantes; *b)* que tuvieran resultados tangibles, y *c)* que contaran con apoyo político en el entorno nacional. En el caso mexicano, se optó por estudiar el Parque Científico y Tecnológico de Yucatán, por ser reconocido por el Conacyt como una de las iniciativas con mayores resultados hasta el momento. Y en el caso colombiano, se seleccionó el Parque Tecnológico de Guatiguará, en Santander, al tratarse del proyecto más consolidado dentro de la política nacional de parques tecnológicos de Colciencias.

La investigación empírica se basó en la triangulación de tres técnicas cualitativas que permitieron dar validez y credibilidad a los hallazgos obtenidos: *a)* entrevistas semiestructuradas realizadas a actores clave del gobierno nacional y regional, del sector científico, empresarial y social involucrados en el desarrollo de los parques; *b)* observación no participante, que consistió en visitas a las insta-

⁴ Aunque en la investigación doctoral también se estudiaron algunas experiencias en la conformación de redes de conocimiento dinamizadas a través de los parques tecnocientíficos, con el fin de evaluar el resultado que han tenido en sus entornos territoriales, este capítulo se enfoca en analizar las capacidades previas que sustentaron el desarrollo de tales emprendimientos.

laciones de cada parque, y c) análisis documental de hemerografía, legislación, informes oficiales, folletos y tesis de grado, entre otros. Las entrevistas fueron grabadas y posteriormente transcritas y decodificadas mediante el software Atlas ti, tomando como base la misma batería de códigos para analizar el caso de Yucatán y el de Santander. Posteriormente, la información se sistematizó a partir de indicadores que permitieran realizar un análisis comparado.

De acuerdo con lo anterior, el capítulo se compone de cuatro secciones incluyendo este apartado introductorio. En la segunda se discute el marco teórico-conceptual de la investigación. En la tercera se analizan los resultados del estudio de casos de Yucatán (México) y Santander (Colombia), respecto de las capacidades interactivas que han fundamentado el desarrollo de los parques tecnocientíficos. Y en la cuarta se realizan algunas reflexiones que apuntan a considerar las limitaciones que este tipo de instrumentos ha tenido para crear nuevas capacidades interactivas y fortalecer las existentes.

DOS ENFOQUES EMERGENTES DE POLÍTICAS DE CTI: LAS CAPACIDADES INTERACTIVAS Y EL TERRITORIO

En este capítulo se recuperan varios cuerpos de literatura de las ciencias políticas y sociales y de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología que dialogan entre sí, con el propósito de plantear nuevos enfoques para analizar las políticas de CTI en un plano regional. Primero, se acude a la literatura de las *políticas públicas* para entender las dinámicas y trayectorias que siguen las políticas de ciencia y tecnología en la dimensión regional. Segundo, se recupera la teoría del desarrollo de las *capacidades* que, conjugada con la producción del conocimiento bajo un modo no lineal o interactivo, da lugar la propuesta del concepto de las *capacidades interactivas*. Tercero, se analiza al *territorio* como un concepto interdisciplinario que nos lleva a considerar la dimensión sociocultural como el eje central del *desarrollo territorial*. A continuación, se discute cada una de las propuestas teóricas enunciadas.

Políticas regionales de CTI y parques tecnocientíficos

Las políticas públicas (PP) son un conjunto de acciones intencionales y causales, definidas por autoridades legítimas, mediante la interlocución entre el gobierno y la sociedad. (Aguilar, 2010: 29), con el fin de resolver de manera puntual un problema políticamente definido como colectivo (Subirats *et al.*, 2008: 36). Es así como, en la práctica, se ha reconocido que existen fuerzas compensatorias en el proceso de toma de decisiones, al mantener una tensión entre los procesos racionales, los intereses políticos y las presiones ciudadanas que obligan a los gobiernos a abrir espacios a otros sectores sociales. Por ello, en el plano teórico, las PP se asocian con procesos de diálogo, deliberación y consenso.

Es por esto que, superando la visión tecnocrática que caracterizó el estudio de las PP en sus etapas iniciales, actualmente se están desarrollando nuevos enfoques que buscan entender los procesos sociales y las complejas dinámicas del sistema político, más que las condiciones racionales en la elaboración de las políticas (Howlett, 2014). Así, los estudios más recientes en este campo se dirigen a entender cómo y en qué contextos se configuran las PP, mediante corrientes que conceden importancia a las dinámicas territoriales y las condiciones socioculturales donde se establecen las agendas públicas.

Para el análisis que aquí realizamos, partimos de que las políticas públicas corresponden a un proceso interactivo, en el cual se concede un lugar importante a múltiples actores socio-territoriales, y es en ese sentido que adquieren el carácter de “públicas”. Y teniendo en cuenta que en los niveles locales y regionales es donde existe una mayor proximidad con los ciudadanos (Peters y Pierre, 2000), suponemos que la elaboración de las PP en estos espacios obedecería a esquemas más abiertos de gobierno, donde sean priorizadas las demandas de diferentes sectores sociales.

De otro lado, tomamos el concepto de la transferencia de política, definido como el proceso mediante el cual el conocimiento sobre las políticas, arreglos administrativos, instituciones e ideas generado por

un sistema político innovador, es usado en el desarrollo de políticas, arreglos administrativos, instituciones e ideas de otro sistema político emulador (Dolowitz y March, 2000). La transferencia puede darse de manera voluntaria o coercitiva y variar de grado, es decir que puede ir de la imitación o la emulación, hasta su ajuste a un contexto, o sólo tomarse como un factor de inspiración. En este trabajo se considera que cuanta menos adaptación haya de la política (esto es, que se tienda más a su imitación o su emulación), menos espacio habrá para el diálogo y la deliberación y, en consecuencia, menos interactividad entre los actores involucrados en su instrumentación.⁵

Específicamente, las políticas de CTI han correspondido a un proceso de transferencia que ha generado una suerte de isomorfismo en la agenda científica y tecnológica en el entorno internacional. Y en América Latina, se han imitado o emulado, muchas veces bajo imposiciones de organismos internacionales como la OCDE, el BID, la UNESCO o la OEA (Nupia, 2014; Feld, 2014). Adicionalmente, en esta región, las PP han sido manejadas por los niveles centrales o federales de la administración, desde los cuales se transfieren posteriormente a los niveles regionales. Al respecto, cabe señalar que la cuestión regional ha tomado fuerza en el marco del neoliberalismo, pues uno de sus pilares ha sido fomentar la desconcentración y descentralización político-administrativa.

Sin embargo, para Arocena y Sutz (2013), una agenda política regional requiere de estrategias de “jardinería”, que permitan preparar en forma cuidadosa un terreno, las relaciones entre actores, la identificación de demandas y las interacciones necesarias para llegar a soluciones adecuadas, de tal forma que sea posible impulsar la construcción de políticas desde abajo, específicas para cada “jardín”. En tal sentido, en el plano regional, las PP deben responder al contexto socio-cultural, económico y político particular (es decir, más adaptadas que adoptadas), e incrementar la articulación entre los diferentes niveles

⁵ El enfoque de transferencia de política es abordado con más detalle en el capítulo elaborado por Hernández.

de gobierno. En particular, se hace fundamental la coordinación entre el gobierno nacional y el subnacional, para construir capacidades políticas y administrativas en la dimensión territorial.

Ahora bien, en el campo de la CTI, se han delineado los conceptos de “políticas de oferta”, “políticas de demanda” y “políticas interactivas” (Elzinga y Jamison, 1995; Velho, 2011). Las “políticas de oferta” son aquellas mediante las cuales se han creado y fortalecido las estructuras científicas y tecnológicas de cada país; por ejemplo, los centros e institutos de investigación, los sistemas de investigadores o los programas de fomento a la educación de posgrado. Las “políticas de demanda”, han sido generadas para el sector productivo, a fin de que la ciencia y la tecnología brinden soluciones a problemas productivos o comerciales, y las “políticas interactivas” son producto de la interacción entre actores científicos y económicos, donde confluyen tanto la oferta como la demanda de conocimiento.

Los parques tecnocientíficos analizados en este capítulo se ubican en este tercer grupo, y son resultado del paradigma dominante en la producción del conocimiento surgido en la década de 1980 en diferentes países del centro. En esta época se configuró la ciencia como el medio para superar las crisis financieras internacionales, convirtiéndola en un instrumento para la competitividad empresarial (Ruivo, 1994; Velho, 2011), y como parte de las políticas regionales de CTI, estos dispositivos se han considerado componentes de los Sistemas Regionales de Innovación, que han sido transferidos a América Latina.⁶ Lo anterior se ilustra claramente en las experiencias observadas en México y Colombia, donde estas iniciativas cuentan con un mayor o menor grado de adopción y/o adaptación a los contextos territoriales en los cuales han sido instalados.

Los parques tecnocientíficos son proyectos desarrollados en un espacio geográfico delimitado, donde se instalan productores y usuarios del conocimiento, públicos y privados, enfocados en una amplia gama

⁶ Un abordaje más exhaustivo de los Sistemas Regionales de Innovación se realiza en el capítulo de Montiel de esta obra.

de áreas tecnocientíficas (por ejemplo, biotecnología, nanociencias, TIC, energías nucleares y renovables, entre otras). Los campos a los que se orientan los parques corresponden a aquellos en los cuales se han generado capacidades científicas y tecnológicas en la región (resultado de las “políticas de oferta”), o bien, capacidades productivas tendientes a la innovación (resultado de las “políticas de demanda”), es decir, donde existen vocaciones económicas estratégicas (Aguirre, 2012). En tal sentido, su propósito ha sido promover intercambios de conocimientos, entre los actores científicos, tecnológicos y empresariales asentados en esos espacios, con el fin de desarrollar proyectos de investigación y generar empresas innovadoras. En este capítulo se considera que esta función se condensa en la generación de capacidades interactivas y redes de conocimiento.⁷

Aunque en este contexto el paradigma dominante de la economía de la innovación se ha sustentado en la noción de la interactividad, esta última también resulta sugerente y plenamente válida en el desarrollo de políticas de CTI desde el abordaje sociocultural y territorial que en este capítulo se pretende dar. En los siguientes apartados dicha propuesta será vinculada a los conceptos de las *capacidades* y del *territorio*, vistos como marcos emergentes para repensar en las políticas de CTI como un medio para enfocar la producción de conocimientos a la atención de necesidades sociales en contextos particulares, como se sugiere en el capítulo de Arancibia, en el que se invita a considerar la generación de políticas de abajo hacia arriba, como una estrategia para reducir la inequidad social.

⁷ Un desarrollo mucho más amplio sobre el concepto de los parques tecnocientíficos y su desarrollo en México y Colombia, tomando como referente el caso del País Vasco, en España, puede consultarse en Giraldo (2019). En este capítulo no se abunda sobre el tema por las limitaciones de espacio.

La interactividad en el enfoque de las capacidades

Para tratar el concepto de las capacidades interactivas, es necesario explicar primero los aspectos fundamentales de la teoría de las *capacidades* de Sen (1999) y Nussbaum (2002) que fue incorporada al debate sobre el desarrollo desde la década de 1990. La razón por la cual es pertinente recuperar esta corriente, es porque resulta del supuesto según el cual las sociedades pueden construir capacidades propias de aprendizaje y generar nuevos conocimientos, partiendo de la existencia de otras capacidades básicas que deben ser provistas por el Estado (por ejemplo, alimentación, salud o vivienda). Por tanto, las capacidades se refuerzan entre sí como elementos que propician el desarrollo humano, el cual se prioriza sobre el desarrollo económico.

De esta propuesta teórica nos interesa rescatar los conceptos de *capacidades*, *funcionamientos* y *agencia*. Los funcionamientos son la activación de capacidades, es decir, los logros reales de una persona (Colmenarejo, 2012). Por su parte, estas capacidades son las posibilidades de que una persona transite del papel de *paciente*, que bajo un papel pasivo se convierte en receptor de las soluciones dadas por el Estado, al papel de *agente*, que de manera activa pueda configurar su destino (Sen, 1999: 99).⁸ Los *agentes* promueven cambios guiados por sus objetivos y valores que los conducen a su libertad. De este modo, los *funcionamientos* están guiados por un conjunto de pautas morales, axiológicas y normativas (Toboso y Arnau, 2008), las cuales cobran sentido en un contexto social específico.

Aunque esta teoría se centra originalmente en el bienestar de los individuos, ha servido como marco analítico para desarrollar otros planteamientos desde una perspectiva colectiva. Según Dubois (2008), es posible construir una propuesta en este plano, tomando en consideración las relaciones sociales como componentes directos del bienestar para enriquecer el enfoque de capacidades en su planteamiento original, incluyendo los acuerdos, instituciones y activos

⁸ Cabe señalar que Sen retoma esta idea de la teoría medieval del agente y el paciente.

sociales, como parte fundamental del desarrollo humano y social. En consecuencia, un aspecto central en esta propuesta es que el desarrollo se construye a partir de las relaciones de cada persona con su entorno.

Nussbaum complementa la tesis original de Sen, tipificando las capacidades humanas. Dentro de su propuesta incluye la capacidad de afiliación, la cual supone la conciencia sobre la necesidad de relacionarse con el mundo, bajo un concepto de interdependencia que da sentido a la vida propia, y está estrechamente vinculado con la idea de considerar el reconocimiento del otro y las posibilidades de conexión en diversos espacios sociales (Dubois, 2008). En tal sentido, la *afiliación* cumple un doble propósito: de un lado, reconocernos como individuos en función del entorno con el cual interactuamos y del otro, reconocer la necesidad de emprender compromisos colectivos.

Partiendo de este planteamiento, en este capítulo proponemos usar el concepto de *capacidades interactivas*, entendiéndolas como las posibilidades de ser y hacer a partir de los lazos que establecemos con los otros para construir un destino común. Dicho de otro modo, las *capacidades interactivas* son las posibilidades con las cuales cuenta un grupo social para ejercer su libertad. Recuperamos la noción de “interacción” de la literatura sobre la ciencia y la tecnología, según la cual, es a través de ésta que los actores pueden generar conocimientos en un modo no lineal, para solucionar demandas particulares en un contexto específico. Así, los conocimientos pueden considerarse como un “bien común”, y las capacidades interactivas resultan ser un recurso social capitalizable.

De acuerdo con lo anterior, es posible reinterpretar la configuración de políticas de CTI, como un mecanismo para ampliar las capacidades humanas y sociales, mediante la construcción de procesos de aprendizaje colectivo que conduzcan a la generación de conocimientos. Desde esa postura, las políticas de CTI no se reducirían a una herramienta para impulsar el crecimiento económico y la generación de riqueza. Por el contrario, se convertirían en un catalizador de *agentes* que promuevan el curso de la sociedad en los espacios locales. En tal sentido, se debe fomentar la participación activa de los diversos actores terri-

toriales, y fortalecer el entramado institucional en el que se enmarcan los procesos de elaboración de la política de CTI. Además, es de resaltar que este enfoque del desarrollo recupera las tradiciones y legados culturales de cada grupo social, planteando que la comunidad tiene la capacidad de decidir cuáles de éstos preservar o no, lo cual debe ser un elemento fundamental al elaborar políticas regionales de CTI.

Finalmente, hay que destacar que las *capacidades* tienen la propiedad de ser un estado, pero también una acción; por tanto, las capacidades científicas y tecnológicas tendrían como soporte un conjunto de reglas de acción que activan funcionamientos para satisfacer necesidades particulares de un grupo social. Además, el conocimiento debe apuntar al desarrollo de *capacidades* propias para la generación de la innovación (Arocena y Sutz, 2013). En tal sentido, los procesos de aprendizaje se constituyen en el centro del desarrollo, y se dinamizan mediante *capacidades interactivas*, gracias a las cuales es posible generar redes de conocimiento. En el marco analítico de este trabajo, tales conceptos se ubican en la dimensión *territorial*, como lo explicamos a continuación.

El territorio como locus del desarrollo

La cuestión regional comenzó a ocupar el interés académico desde finales de la década de 1980, y tomó un mayor auge con el fenómeno de la globalización, el que a su vez ha propiciado un fomento a la descentralización. Esta lógica ha estado orientada a fortalecer las capacidades de las regiones, con la idea de que sean “competitivas” y logren entrar en la dinámica comercial en el entorno nacional e internacional (Boisier, 1999). Autores como Coraggio (2003) y Katz y Contreras (2009) identifican dos grandes corrientes que han dominado el debate sobre el desarrollo económico en la dimensión regional: 1) la corriente neoclásica (o neoconservadora), la cual busca el equilibrio de las variables macroeconómicas, la autorregulación del mercado y una intervención mínima del Estado; 2) la corriente “evolucionista” (Katz y Contreras, 2009), que subraya la innovación generada por la vía

de la construcción de capacidades de organización de la producción, nuevas instituciones y mecanismos más complejos de interacción entre los actores locales. Desde esta perspectiva, el Estado debe intervenir en la generación de los bienes públicos esenciales, y en las acciones para fomentar capacidades de asociación o, dicho de otro modo, las *capacidades interactivas*.

Es importante subrayar que las teorías sobre el desarrollo regional, incluyendo esta corriente evolucionista, se han apoyado en el paradigma del crecimiento económico, como objetivo final hacia el cual apunta la generación de conocimiento en los ámbitos locales, siguiendo la misma racionalidad que ha dominado el diseño de políticas científicas y tecnológicas. Por ende, desde esta corriente, la CTI es vista como un instrumento para afianzar los procesos de innovación (Williams y Velasco, 2016), lo cual ha implicado que las políticas en este sector, incluyendo los instrumentos interactivos, y dentro de éstos los parques tecnocientíficos, se hayan enfocado en propiciar las interacciones entre academia, empresas y gobierno, siguiendo el modelo de la “triple hélice”.

Ahora bien, con base en los debates recientes sobre la necesidad de considerar la inclusión social a la cual apunta el primer capítulo de este libro, y los cuestionamientos sobre el aumento de la inequidad y la pobreza, en el siglo XXI resaltan otras corrientes que, retomando el concepto del *territorio*, proponen el entendimiento del desarrollo como un proceso colectivo, basado en un conjunto de valores, creencias, objetivos comunes y la historia particular de una comunidad (Giménez, 1999; Coraggio, 2003). Desde nuestro punto de vista, el término del *desarrollo regional* presenta diversas críticas y debilidades, por lo que en este trabajo se prefiere utilizar el concepto del *desarrollo territorial*, como foco al cual se orienta el interés por estudiar los alcances y limitaciones de la generación de *capacidades interactivas* en la dimensión territorial. Por tanto, se presentarán algunas consideraciones sobre la noción del *territorio*, para posteriormente explicar el concepto del desarrollo territorial, toda vez que de allí se parte para sistematizar

el análisis empírico que se presenta en la segunda sección de este capítulo.

Los estudios del territorio se han abordado desde tres dimensiones: sociocultural, política y económica, las cuales conforman una propuesta “integradora” que cubre tanto un contenido técnico, como uno político. Sin embargo, en este capítulo se subraya el entendimiento sociocultural del *territorio* por considerarlo valioso para superar la perspectiva dominante desde la cual se han construido las políticas de CTI. En este sentido, Giménez (1999) realiza aportaciones importantes, al considerar la identidad como un factor esencial en la construcción territorial. Es así como el *territorio*, además de obedecer a las necesidades económicas y sociopolíticas, es objeto de construcciones simbólicas sobre las cuales sus habitantes proyectan una cosmovisión en forma individual y colectiva. El componente sociocultural condiciona entonces los componentes económico, político y demográfico de cada sociedad, lo cual, a criterio de este autor, significa que no puede existir desarrollo endógeno sin identidad colectiva. Pero esta última es dinámica, creativa y puede estar abierta a factores externos que la influyen. Por tanto, la identidad es un referente histórico, y a su vez una realidad que se moldea constantemente (Giménez, 1999; Ruiz, 2005).

Según Sforzi (2005), el *territorio* es la unidad básica sobre la cual descansa la producción de bienes tangibles e intangibles, incluyendo por supuesto, los conocimientos. Y autores como Escobar (2010: 40) señalan que cualquier territorio, es un territorio de diferencia, en tanto que “implica una formación ecológica, cultural y socialmente única de lugar y de región”. Desde ambas perspectivas, el desarrollo se convierte en una nueva estrategia para influir en los factores endógenos de un territorio, es decir, aquellos que lo hacen particular y diferente de otros (Ruiz, 2005). Para Rosales (2007) existe un estrecho vínculo entre el *territorio* como “lugar de vida”, las características sociales, que son particulares de ese lugar y tiempo y las relaciones económicas que se establecen en ese contexto, las cuales fundamentan una nueva perspectiva del desarrollo territorial.

En este marco analítico, el *desarrollo territorial* requiere el fortalecimiento de la participación ciudadana en los proyectos locales y regionales, y la conformación de capital social y de confianza, sobre la base de un contexto histórico y sociocultural que permite, o no, la generación de estas dinámicas. Además, se resalta el papel que se le confiere al Estado como sujeto activo, y a los gobiernos regionales y locales como agentes fundamentales en el diseño de instituciones que fomenten las *capacidades territoriales*, lo cual resulta ser un punto de confluencia clave en el análisis aquí presentado.

Ruiz (2005: 44) señala que desde una perspectiva territorial las fuerzas locales y su posibilidad de lograr un autocontrol, permiten que el desarrollo sea autosostenido. Tal capacidad se extiende a los procesos de acumulación de capacidades, de aprendizaje, de innovación, a la generación de interdependencias culturales, institucionales, cognitivas y productivas y al uso de los recursos locales sobre los cuales se articula el proyecto territorial. El desarrollo, en suma, es una construcción social, y del mismo modo, el sistema local sobre el cual descansan las relaciones y los intercambios.

Con base en todo lo anterior, en este capítulo se entiende por *desarrollo territorial* el proyecto territorial que permite encauzar las capacidades previas y crear nuevas capacidades, para resolver las necesidades particulares de una comunidad. Estas capacidades involucran las de cooperación, aprendizaje, organización, coordinación y fortalecimiento institucional y democrático que, en última instancia, se sustentan en las interacciones establecidas entre los actores socio-territoriales. Para fines analíticos, el desarrollo se estudia aquí en tres dimensiones territoriales: *a)* político-administrativa; *b)* económica (empresarial y de innovación), y *c)* científico-tecnológica, a las cuales se ancla la dimensión sociocultural que está imbricada en cada una de estas tres aristas. Lo anterior, suponiendo que esta cuarta dimensión se fundamenta en las interacciones entre actores socio-territoriales, mediante las cuales se establecen marcos axiológicos y culturales que configuran la identidad regional. En el Cuadro 1 se presenta la definición de cada una de las dimensiones, así como los indicadores

que cada una de estas estableció para realizar el análisis empírico presentado en la segunda sección del capítulo.

CUADRO 1
DIMENSIONES DEL DESARROLLO TERRITORIAL

Dimensión	Definición	Indicadores
Capacidades político-administrativas	Conjunto de capacidades creadas por los gobiernos subnacionales en interacción con diferentes actores, a fin de conducir el proyecto de desarrollo territorial, mediante la conformación de un sistema institucional y la elaboración de políticas públicas, a partir de las cuales se puedan articular las diferentes demandas de la ciudadanía.	Conjugación entre el marco político-institucional nacional y regional. Configuración de una política regional de CTI. Interacciones intra y extra-gubernamentales.
Capacidades económicas (empresariales y de innovación)	Tejido productivo local conformado por empresas dedicadas al desarrollo de diferentes sectores económicos, con potencial para desarrollar nuevos productos y procesos, mediante la generación de capacidades de demanda de CTI. Además, tienen disposición para cooperar con otros actores socioterritoriales, con el fin de alentar procesos de aprendizaje conducentes a la innovación.	Vocaciones económicas tradicionales y emergentes Capacidades de demanda de CTI. Interacciones intra y extra-empresariales.
Capacidades científico-tecnológicas	Sistema de universidades y centros de investigación (instituciones de educación superior, IES) que generan capacidades de oferta de CTI, incluyendo la infraestructura académica y de investigación, programas de posgrado, personal docente y de investigación y productividad científica. También toma en cuenta la interacción entre oferta y demanda de conocimientos, mediante la creación de espacios para la generación de aprendizajes, en los cuales convergen actores políticos, científico-tecnológicos, empresariales y sociales.	Existencia de un arreglo regional de IES. Capacidades de oferta de CTI Interacciones intra y extra-académicas.

Fuente: elaboración propia a partir de la revisión de literatura.

CARACTERÍSTICAS DE LAS CAPACIDADES TERRITORIALES E INTERACTIVAS EN YUCATÁN Y SANTANDER

Considerando que el interés de este capítulo es analizar el tipo de capacidades territoriales que favorecieron la gestación de los parques tecnocientíficos de Yucatán, en México y de Santander, en Colombia, en esta sección se analizan las capacidades interactivas entre el gobierno, la academia, las empresas y los actores sociales de cada región que han dado sustento a estos emprendimientos. Lo anterior, con el fin de indagar si las políticas de CTI pueden realizar contribuciones al desarrollo de una región, cuando se han elaborado con base en las capacidades territoriales existentes; es decir, cuando han obedecido más a un proceso deliberativo y adaptativo de la política, que a un proceso de emulación o imitación de políticas impuestas por otros actores nacionales e internacionales. Otro abordaje sobre este interrogante se desarrolla en el Capítulo 3 del libro, donde a través del caso del estado de Hidalgo se analizan las capacidades institucionales que pueden adquirir los gobiernos subnacionales en el diseño de políticas propias para el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

En esta investigación, los hallazgos se sistematizan a partir de las tres dimensiones propuestas para la categoría del desarrollo territorial: *a*) político-administrativa, *b*) económica (empresarial y de innovación) y *c*) científico-tecnológica y fueron analizadas a partir de los indicadores que se especifican en el Cuadro 1 de este capítulo. En el Cuadro 2 se pueden apreciar las principales capacidades territoriales de las regiones de Yucatán y Santander, sobre las cuales se ha apoyado la creación y desarrollo de los parques tecnocientíficos.

CUADRO 2
CAPACIDADES TERRITORIALES EN YUCATÁN (MÉXICO) Y SANTANDER (COLOMBIA)

Dimensión territorial	Yucatán, México	Santander, Colombia
Político-administrativa	<p>Continuidad en el diseño de una política regional de CTI (década de 2000).</p> <p>Conjugación del marco institucional de la CTI estatal, respecto al del nivel nacional (sistema político federalizado).</p> <p>Alta dependencia del nivel federal en el diseño de políticas de CTI.</p> <p>Predominio de la concepción académica en el diseño de la política.</p> <p>Articulación entre gobierno estatal, IES y empresarios.</p>	<p>Continuidad en el diseño de una política regional de CTI (década de 1990).</p> <p>Arreglos institucionales tomados del nivel nacional (sistema político centralizado).</p> <p>Baja dependencia del nivel central en el diseño de políticas de CTI.</p> <p>Concepción interactiva (academia-empresa) en el diseño de la política de CTI.</p> <p>Articulación gobierno departamental (IES y empresarios)</p>
Económica (empresarial y de innovación)	<p>Tejido productivo débil e incipiente.</p> <p>Estructura económica tercerizada (comercio y servicios).</p> <p>Sector tradicional agropecuario.</p> <p>Sectores emergentes en TIC, turismo, energías renovables, logística.</p> <p>Bajas capacidades de demanda de CTI.</p>	<p>Tejido productivo dinámico y relativamente cohesionado.</p> <p>Estructura económica industrializada (predomina petróleo y gas).</p> <p>Sector tradicional agropecuario.</p> <p>Sectores emergentes y en proceso de conformación de <i>cluster</i>: hidrocarburos, TIC, construcción, salud, turismo.</p> <p>Capacidades de demanda de CTI en crecimiento (sobresale el CPI).</p>
Científico-tecnológicas	<p>Alta concentración de universidades y centros públicos de investigación (CPI).</p> <p>Oferta robusta de posgrados y de investigación científica.</p> <p>Fuerte integración entre IES regionales (SIEDETEV).</p> <p>Vinculación incipiente academia-empresa.</p> <p>Fuerte interacción entre academia y sociedad.</p>	<p>Dinamismo de universidades y centros de desarrollo tecnológico (CDT).</p> <p>Oferta académica orientada al desarrollo tecnológico</p> <p>Proceso de integración entre IES regionales (Unired)</p> <p>Vinculación estrecha academia-empresa.</p> <p>Débil interacción entre academia y sociedad.</p>

Fuente: elaboración propia a partir de información obtenida en la investigación que sustenta este capítulo.

De acuerdo con los aspectos principales señalados en el cuadro anterior, a continuación, se analizan las características de las capacidades interactivas halladas en cada caso, las cuales entrecruzan las dimensiones político-administrativa, económica (empresarial y de

innovación) y científico-tecnológica. Posteriormente, la información construida se analiza en perspectiva comparada.

Capacidades interactivas en la región de Yucatán, México

El preámbulo a la creación del parque tecnocientífico inició en 2008, cuando el gobierno del estado de Yucatán donó un terreno ubicado en el municipio de Sierra Papacal, para establecer allí esa iniciativa regional que se justificaba en la necesidad de ampliar las instalaciones disponibles en los centros de investigación y universidades regionales. El propósito era crear diversos laboratorios que pudieran ser compartidos por los actores científicos y tecnológicos (Rodríguez, 22-02-16), cuando demostraran que formaban parte de grupos orientados al desarrollo de proyectos afines a las prioridades de esa entidad federativa (Godoy, 25-02-16).

En ese contexto, el Parque Científico y Tecnológico de Yucatán (PCTY) ha materializado las interacciones sostenidas entre el gobierno del estado y las IES de la región para integrar y fortalecer las capacidades científicas (especialmente de oferta) generadas hasta ese momento. En los últimos años, a este proyecto se han sumado algunos actores productivos, con miras a integrar la oferta de conocimiento a las demandas del sector empresarial. En consecuencia, a la denominación original del “parque científico” se le ha agregado el adjetivo “tecnológico”, lo cual obedece a una racionalidad que busca privilegiar la generación de conocimientos para los intereses empresariales privados. Enseguida discutimos los hallazgos más sustantivos de las capacidades interactivas de esa región mexicana que han permitido la gestación y desarrollo de este importante emprendimiento.

Dimensión político-administrativa

El desarrollo institucional de la CTI en Yucatán es incipiente, pero en los últimos tres periodos de gobierno del estado se ha dado un mayor énfasis al diseño de políticas y acciones regionales armonizadas con

los arreglos institucionales configurados por el gobierno federal, para descentralizar las capacidades científicas y tecnológicas. Hay que subrayar que los actores políticos han elaborado la política de CTI de Yucatán, en conjunto con los actores académicos más influyentes de la región, mediante el Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del Estado de Yucatán (SIIDETEY). Esta figura hace explícita la creación del sistema regional de CTI que, para los informantes de esta investigación, se trata de una mesa de trabajo donde el gobierno mantiene la rectoría y los actores académicos contribuyen al diseño de la política científica y los mecanismos para su instrumentación (Coss, 01-04-14).

Gracias a la operación del SIIDETEY, el gobierno estatal ha orientado sus políticas y acciones para aprovechar los diferentes instrumentos ofrecidos por el gobierno federal, con lo cual ha logrado que la entidad federativa reciba un financiamiento considerable, especialmente a través de los Fomix y el Fordecyt.⁹ Sin embargo, este hecho revela una alta dependencia de Yucatán respecto de los recursos del nivel nacional, lo cual pone en riesgo la autonomía en la definición de prioridades de la agenda política, y conlleva una tensión entre los intereses de los actores políticos regionales y los nacionales. Como consecuencia, durante los últimos dos periodos de gobierno, la ciencia y la tecnología han cambiado su concepción tradicional orientada a resolver los problemas regionales más importantes, para enfatizar en la innovación del sector productivo, como objetivo central al cual apuntan los diseños institucionales.

⁹ Entre 2001 y 2013, Yucatán fue uno de los estados con mayores aportaciones del gobierno federal a través de los Fondos Mixtos (Fomix), tanto por recursos financieros (tercer lugar), como por número de proyectos aprobados (quinto lugar) (Conacyt, 2015).

Dimensión económica (empresarial y de innovación)

El tejido empresarial de Yucatán es débil e incipiente, y se caracteriza por la presencia mayoritaria de microempresas.¹⁰ No obstante, existen sectores tradicionales relevantes como el agropecuario, y hay nuevos sectores que se han dinamizado en los últimos años, por ejemplo, el de TIC, agroindustria y construcción (González, 22-02-16). Sin embargo, los actores productivos locales tienen pocas capacidades de innovación, pues se trata de pequeños empresarios que no cuentan con la estructura necesaria para acceder directamente a los recursos científicos y tecnológicos, como se concluyó de las entrevistas realizadas.

Pese a ello, se encontraron algunas iniciativas del sector productivo para fomentar interacciones entre empresarios y entre éstos y los actores académicos de la región, las cuales han servido de preámbulo para el desarrollo de varios proyectos de investigación en el PCTY.¹¹ Una experiencia ilustrativa se ubica en el sector de las TIC, la cual surge a comienzos del siglo XXI, a partir de la proliferación de las Pymes que se fueron creando por profesionales egresados de diferentes universidades de la región. A partir de entonces se fue conformando un *cluster* que, si bien era incipiente, logró vincularse a la Canieti (Cámara Nacional de la de la Industria Electrónica y las Telecomunicaciones), actor que cumple un papel relevante en los sistemas de innovación de otros estados como Jalisco, según se analiza en el Capítulo 4 de este libro.

¹⁰ En el estado de Yucatán se registran 103 434 unidades productivas, de las cuales 94% corresponde a microempresas (Conacyt, 2015). Además, la economía del estado se encuentra tercerizada y la actividad industrial es muy poco representativa. De acuerdo con el INEGI, en 2011, el PIB de Yucatán se componía así: servicios, 32%; comercio, 20%; manufacturas, 16%, y el restante 32% se repartía entre otras actividades económicas (construcción, transporte, actividades del gobierno y medios de comunicación) (Conacyt, 2015: 27).

¹¹ Al respecto, es posible identificar una gran variedad de cámaras empresariales nacionales y regionales que desde hace varias décadas han permitido a los actores productivos desarrollar capacidades asociativas y acceder a las instancias del gobierno y de las IES para manifestar sus necesidades e intereses en sectores algunos económicos (textil, plástico, comercio y turismo, la construcción y productos agropecuarios).

Gracias al dinamismo de este sector y a un plan de trabajo articulado entre las firmas locales, se fueron creando posteriormente espacios de interlocución con el gobierno del estado y con el SIIDETEY, buscando una integración con el sector científico e influir en la agenda digital del estado (Solís, 03-02-16). Un resultado tangible de estas capacidades interactivas es la creación del Centro de Innovación en TIC “Heuristic” en el PCTY, que marca un hito importante, pues corresponde al asentamiento de los primeros actores empresariales en estos terrenos.

Dimensión científico-tecnológica

La gran concentración de IES (Universidades y Centros Públicos de Investigación) asentadas en Yucatán se ha orientado hacia la investigación científica y tecnológica, conformando una masa crítica, humana e instrumental, que no sólo ha logrado generar capacidades interactivas entre actores académicos, sino también con los actores gubernamentales, los productivos y otros grupos socio-territoriales. El papel que han cumplido el Centro de Investigación de Yucatán (CICY) y el Centro de Investigación y Estudios Avanzados (Cinvestav) ha sido muy importante en el dinamismo del SIIDETEY y en el desarrollo del PCTY, pues ambas instituciones han cumplido un papel destacado en la región desde su creación en la década de 1980, orientándose en sus orígenes a la investigación en plantas y ciencias marinas, respectivamente. También se resalta la posterior instalación del Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología del Estado de Jalisco (CIATEJ) en 2002, extensión de ese centro originalmente creado en Jalisco y uno de los actores dinámicos en ese estado, como lo documenta Montiel en su capítulo, y que ha desempeñado una labor relevante en la investigación aplicada para el sector agroindustrial en Yucatán.

De acuerdo con lo anterior, las capacidades interactivas más destacadas en la dimensión científico-tecnológica se condensan en el desarrollo del SIIDETEY, donde se han conjuntado diferentes campos del conocimiento complementarios, que abarcan las ciencias básicas y aplicadas, las tecnologías, y las humanidades y ciencias sociales.

Además, ese ambiente de colaboración ha permitido que los actores académicos establezcan proyectos de investigación conjunta, ofrezcan programas compartidos y desarrollen convenios de formación en el exterior. Un ejemplo ilustrativo de estos proyectos colaborativos es la Unidad de Energías Renovables, establecida en el parque tecnocientífico, la cual se constituye en la conjunción de un conjunto de instituciones con conocimientos complementarios en energías limpias, que van desde la eólica hasta la electroquímica. Según los informantes del estudio realizado, en este proyecto hubo una fuerte interacción entre el CICY, que contribuyó con los componentes de generación y almacenamiento de hidrógeno y celdas de combustible, el Cinvestav, que aportó los de fotovoltaica y térmica solar, y la UADY, que dispuso los recursos eólicos (Coss, 01-04-14).

Otros casos en los cuales se identificaron capacidades interactivas entre los actores académicos y los actores socio-productivos, son: *a)* los proyectos desarrollados por el CICY para preservar el germoplasma del material genético de Yucatán, mediante los cuales se han establecido redes e intercambios con las comunidades maya, relativos a sus conocimientos, usos y costumbres; *b)* el proceso de certificación de semillas de chile habanero, que generó una importante interacción entre científicos del CICY y agricultores de la región, y *c)* las actividades de innovación agroindustrial lideradas por el CIATEJ, que han permitido la interacción entre este centro y empresas locales de diversos tamaños.¹²

CAPACIDADES INTERACTIVAS EN LA REGIÓN DE SANTANDER, COLOMBIA

El origen del Parque Tecnológico de Guatiguará (PTG), en el Departamento de Santander, Colombia, está firmemente arraigado a las capacidades interactivas que históricamente se han dado entre la empresa estatal Ecopetrol S.A. y la Universidad Industrial de Santander (UIS). Así, el origen del PTG se remonta a la década de 1970,

¹² Estos casos se ilustran ampliamente en el libro producto de la investigación doctoral (Giraldo, 2019).

cuando el gobierno regional realizó una donación de terrenos a la UIS, subsanando los recursos financieros que había dejado de entregar a esta institución (Camacho, 05-09-16). Al no darle un uso inicial al terreno, la UIS decidió entregarlo provisionalmente en comodato al Instituto Colombiano de Petróleos (IPC), el cual realizó allí las primeras edificaciones. Y cuando este instituto tuvo un espacio propio para su funcionamiento, retornó el campus de Guatiguará a la universidad, con las instalaciones que había venido construyendo. Desde entonces, varios grupos de investigación se trasladaron allí con el objetivo de ampliar la infraestructura para las actividades científicas y tecnológicas que ya no era posible seguir escalando al interior del campus principal (Acevedo, 2015).

Debemos señalar que la política para la puesta en funcionamiento de parques se remonta en América Latina a la década de 1980, aunque se ha retomado en el nuevo siglo con más ímpetu. Ello explica que, desde esa época, ya se hubiese emulado el concepto de “parque tecnológico” tomado de otras experiencias internacionales, pero es hasta 2007 que se formaliza como un instrumento de política tecnológica, a partir de la definición de un plan estratégico elaborado por los grupos de investigación allí instalados. A este hecho se aunaron 1) la convergencia de tres Centros de Desarrollo Tecnológico (CDT) (en corrosión, asfaltos y gas) que habían sido creados como fruto de las interacciones entre la UIS y el IPC; 2) la entrega de otros recursos financieros por parte del gobierno departamental, y 3) una asesoría brindada por expertos del País Vasco en coordinación con el gobierno nacional, para la instrumentación de varios parques en el país, incluyendo la iniciativa de Santander (Camacho, 05-09-16).

En la actualidad, el PTG ha continuado su expansión gracias a nuevas inversiones públicas provenientes de las regalías petroleras, y se ha dinamizado por la incursión de nuevos actores académicos, gubernamentales y empresariales que se han sumado a esta iniciativa, también influenciados, como en el caso de Yucatán, por los preceptos de la economía del conocimiento.

Dimensión político-administrativa

Si bien, el sistema político colombiano es centralizado, varios departamentos colombianos han logrado crear sinergias importantes para trazar un proyecto de desarrollo basado en el conocimiento, y entre éstos se encuentra el de Santander. De manera similar a Yucatán, en este caso de estudio la elaboración de un marco institucional para el desarrollo de la CTI aún es incipiente. Con todo, hay que decir que, desde la década de 1990, la administración departamental ha incluido el componente científico-tecnológico en sus planes de desarrollo territorial, aunque tradicionalmente no haya existido una dependencia del gobierno encargada de la CTI. En su ausencia, la Universidad Industrial de Santander ha fungido como un grupo de expertos en la elaboración de la política de ese sector (Camacho, 07-09-16).

En términos generales, se halló que en Santander existe un contexto muy singular, donde son los actores académicos y productivos quienes han liderado la agenda política científica, buscando independencia respecto de las administraciones en turno.¹³ Un aspecto que llama la atención es el papel que han desempeñado la Cámara de Comercio de Bucaramanga (CCB) y la Cámara Regional de Competitividad (CRC) “Santander Competitivo”, que han tomado bajo su liderazgo el desarrollo de la agenda regional para articularla a las necesidades del sector productivo.

En este marco, una capacidad interactiva muy interesante gira en torno al Comité Universidad-Empresa-Estado de Santander (CUEES), un mecanismo de articulación intersectorial creado desde 2006 por iniciativa empresarial. Este comité actualmente es liderado por la CCB e integrado a la CRC como un órgano de trabajo. Tal comité funciona como una mesa de discusión sobre la política regional de CTI, y reúne

¹³ Un ejemplo ilustrativo es el desarrollo del Plan Estratégico de CTI de Santander “PEDCTI 2020”, coordinado por la UIS en conjunto con otros actores académicos, gubernamentales y productivos de la región, el cual fue incluido como parte del plan de desarrollo de las dos últimas administraciones.

periódicamente a representantes de los gremios y cámaras regionales, funcionarios del gobierno nacional y regional, universidades públicas y privadas, Centros de Desarrollo Tecnológico y al PTG, generando importantes sinergias entre los actores territoriales de Santander.

Dimensión económica (empresarial y de innovación)

En el tejido productivo regional de Santander predominan las Mipymes, como también sucede en Yucatán.¹⁴ Sin embargo, se observa un importante dinamismo de la economía regional, que se explica en parte por la tradicional vocación empresarial presente desde la época prehispánica (Acevedo, 2015). Actualmente, esa región se constituye en la cuarta economía más importante de Colombia, y es la entidad territorial con menor inequidad en la distribución de riqueza, con el índice GINI más bajo del país (PTG, 2014). En este departamento se ubican importantes pozos petroleros y la refinería más grande de Colombia, que genera 70% del PIB regional. Pero también coexisten otros sectores tradicionales (por ejemplo, agricultura, textiles, calzado y joyería), y han emergido otros que conforman diferentes *clusters* (como hidrocarburos, salud, turismo y construcción), en los cuales interactúan actores académicos, productivos y del gobierno.

Un actor relevante que ha promovido las interacciones entre actores productivos es la ya mencionada Cámara de Comercio de Bucaramanga (CCB). Este órgano ha generado varios programas de fomento al emprendimiento, y convoca a los diferentes gremios que tienen presencia en la región para participar en espacios de articulación, como el de la CRC y el CUEES (Aparicio y Niño, 09-09-16). Otros actores clave en Santander son los Centros de Desarrollo Productivo (CDP),

¹⁴ En esta región hay registradas 65 728 empresas, de las cuales 94% son Mipymes (PEDCTI, 2013). Además, se observa un importante peso del sector industrial en su economía, seguido del de servicios. Para 2013, la economía de esa región se componía así: 11.7% sector primario (explotación de minas y canteras y actividades agropecuarias); 40.5% sector secundario (refinería e industria petroquímica, alimentos y bebidas, construcción y otros), y 32.2% sector terciario (servicios inmobiliarios, bancarios, transporte, educación, salud y turismo y otros) (DANE, 2014).

creados en la década de 1990, mediante los cuales se han estrechado los lazos entre las empresas manufactureras tradicionales, que en los últimos tiempos han entrado en una etapa de declive. Además, en este entorno productivo confluyen empresas públicas y privadas que han creado capacidades interactivas importantes, como es el caso del ICP de Ecopetrol, el cual ha generado vínculos con Pymes regionales de sectores como el de petroquímica, metalmecánica o TIC. Con ello se ha buscado incrementar la capacidad de innovación regional, mediante un esquema de colaboración interempresarial (Mantilla, 07-09-16).

Dimensión científico-tecnológica

Santander ocupa el cuarto lugar en el ámbito nacional en cuanto al desarrollo científico y tecnológico (Lucio *et al.*, 2013). En este marco, un aspecto llamativo son las capacidades interactivas que en esta región se han logrado establecer entre su sector académico y el productivo, incluyendo varias organizaciones intermedias del departamento (por ejemplo, cooperativas, cofinanciadoras, fondos de garantía y de capital de riesgo, y el PTG). En ese contexto, la UIS se constituye en un actor fundamental en la dinamización del Sistema Regional de CTI (SRCTI) de Santander (Arenas, 05-09-16), donde participa en la conformación de los cuatro Centros de Desarrollo Productivo (CDP), los tres CDT (en Corrosión, Asfaltos y Gas), una incubadora de empresas de base tecnológica y una oficina de transferencia de tecnología (OTRI).

En esta dimensión territorial, también existen muestras del desarrollo de capacidades interactivas entre los actores académicos. Un hecho que destacamos es la existencia de una corporación denominada Unired, que vincula a las diferentes universidades y centros de investigación de Santander. Este arreglo ha facilitado la interacción entre IES y empresas locales (Aparicio y Niño, 09-09-16), aunque inicialmente se creara para realizar compras comunes de suministros de manera más eficiente (Camacho, 06-09-16). De igual forma, señalamos aquí la estrecha vinculación existente entre los tres CDT asentados en la región, la cual ha conllevado el desarrollo de

convenios de colaboración entre sí y con los actores científicos de la UIS asentados en el PTG (abril, 07-09-16).

LA PERSPECTIVA COMPARADA DE LAS DOS EXPERIENCIAS

En las dos experiencias analizadas en México y Colombia, el hallazgo más importante de la investigación empírica fue corroborar el supuesto según el cual existe una serie de capacidades territoriales particulares a cada contexto, que ha sido construida históricamente, dando sustento a la conformación de los parques tecnocientíficos. Pero, en esencia, son las capacidades interactivas las que sostienen los procesos de desarrollo que se han ido impulsando en ambas regiones, encontrándose presentes en las tres dimensiones territoriales analizadas.

Sin embargo, las capacidades interactivas difieren en ambos casos. En Yucatán, las principales articulaciones se han establecido entre los actores académicos (centros públicos de investigación y universidades) más importantes de la región con el gobierno estatal, dando paso a la creación del SIIDETEX como aquella red que ha dirigido el desarrollo del PCTY. En Santander, es la estrecha vinculación entre la UIS y el centro de I&D de Ecopetrol la que ha permitido expandir otra serie de capacidades territoriales que facilitan el proyecto del PTG. En otras palabras, mientras que en el caso mexicano el parque es producto de la vinculación entre actores políticos y científicos, en el colombiano, corresponde a las relaciones que se han establecido entre actores científicos y productivos.

Por lo que toca a la dimensión político-administrativa, el proceso de institucionalización de la CTI es reciente en ambas experiencias, sin embargo, es interesante encontrar varias iniciativas importantes para la elaboración de políticas de CTI de abajo hacia arriba, que en el caso yucateco han sido influidas de manera importante por la cultura académica, en tanto que, en el caso santandereano, se han configurado mediante mecanismos exitosos de vinculación entre academia y empresa, con el acompañamiento del gobierno departamental. Con

todo, en ambos casos se ha logrado integrar el componente científico y tecnológico a los planes de desarrollo regional establecidos en la última década. De igual forma, tanto en Yucatán como en Santander, la agenda política ha logrado armonizarse efectivamente a los instrumentos diseñados por los gobiernos de cada país, para descentralizar las capacidades científicas y tecnológicas, lo cual ha permitido aprovechar los incentivos del gobierno en favor de la gestación y desarrollo de estos proyectos.

No obstante, en Yucatán predomina una alta dependencia económica respecto del gobierno federal, lo que conlleva una serie de influencias y presiones políticas en la construcción de su agenda de trabajo, que termina alineándose a las directrices del gobierno nacional. En este caso, ello repercute en que se reproduzca el fenómeno de emulación de políticas de CTI en el nivel estatal, que se ve motivado a garantizar un flujo de recursos para la ejecución de programas y proyectos. Por el contrario, en Santander existe mayor autonomía en el diseño de las políticas regionales, gracias a la fortaleza de las capacidades económicas que destacan a esa región, así como a la iniciativa de actores productivos y científicos para construir una agenda departamental de CTI. Sin embargo, esta última se ve influida por los organismos internacionales, como sucede en el contexto nacional, lo cual termina generando un comportamiento emulador de los diseñadores de la política. En síntesis, la adopción de políticas de CTI orientadas al crecimiento económico regional en ambos países ha hecho que, en las dos regiones analizadas, se ponga la CTI al servicio de la productividad y la competitividad, desplazando otro tipo de problemas locales importantes.

Con relación a la dimensión económica (empresarial y de innovación), es interesante encontrar cómo en ambas regiones se ha partido de sectores tradicionales que desarrollan actividades primarias; en el caso de Yucatán, el agropecuario, y en el caso de Santander, el petrolero. Sin embargo, los procesos de innovación que de manera incipiente comienzan a insertarse en ambos territorios han producido el surgimiento de nuevos sectores. Tal es el caso de la agroindustria

y las TIC en Yucatán, y de la salud, el turismo y la construcción, en Santander. En estas experiencias se han ido conformando capacidades interactivas entre las empresas de estos sectores y entre éstas y otros actores regionales clave, con lo cual se han gestado algunos *cluster* que han confluído en el desarrollo de los dos parques tecnocientíficos.

Con referencia a la dimensión científico-tecnológica, es interesante observar que la creación de los parques analizados ha sido liderada por los actores académicos de cada región. Así, las importantes vinculaciones entre actores científicos han permitido, en ambos casos, la puesta en funcionamiento de estos instrumentos. Sin embargo, este hecho no ha repercutido necesariamente en que su curso haya sido trazado por una orientación academicista; por el contrario, lo que se observó fue el predominio de una lógica innovacionista que ha impulsado a los actores académicos a orientar las capacidades científico-tecnológicas al servicio del sector productivo, restando importancia a otros proyectos de carácter social que no son beneficiosos en términos de competitividad y crecimiento económico.

Finalmente, es preciso señalar que si bien las capacidades socio-culturales están presentes en las tres dimensiones del desarrollo territorial, no se identificaron capacidades interactivas generadas por otros actores de la sociedad civil, por ejemplo, organizaciones civiles, pequeños agricultores, comunidades mayas, líderes ejidales, entre otros, que hubieran podido contribuir al desarrollo de los parques tecnocientíficos. Sin embargo, debemos reconocer una participación más diversa y plural de actores socio-territoriales en el parque de Yucatán, donde existe una importante articulación entre actores científicos, socioproductivos y representantes de las comunidades maya, lo cual ha dado sustento a algunas de las investigaciones adelantadas en el PCTY. Por su parte, en Santander, la presencia de los actores sociales se concreta en la participación de algunos emprendimientos familiares en los proyectos desarrollados en el PTG.

REFLEXIONES FINALES

Mediante los casos estudiados en Yucatán, México y en Santander, Colombia, nos preguntamos si las políticas de CTI pueden contribuir al desarrollo de una región, cuando se han elaborado con base en las capacidades territoriales existentes, y específicamente, aquellas relacionadas con las interacciones entre los actores territoriales. En tal sentido, fue posible constatar que en ambas regiones existe un alto potencial para el desarrollo de instrumentos de política que permitan expandir las capacidades existentes y crear otras nuevas. De manera particular, las relaciones construidas históricamente entre los actores locales constituyen el aspecto más importante en la creación de capacidades endógenas que sirvieron de antesala a la creación de los parques tecnocientíficos. Este aspecto es indicativo de que ambos emprendimientos correspondieron más a un proceso de adaptación de la política de los parques que a un proceso de adopción acrítica de ese instrumento de vinculación, lo cual ha posibilitado darles continuidad en el tiempo y mantener su dinámica. En consecuencia, podría pensarse que pueden cumplir un papel relevante en cuanto a la dinamización de mayores sinergias que conduzcan a la generación de redes de conocimiento.

Por lo que toca al proceso de creación de estos proyectos, es notable encontrar que ambos hayan surgido en el mismo periodo (finales de la década de 2000), lo cual es una señal del proceso de descentralización de las políticas de CTI que se han venido impulsando tanto en México como en Colombia, en este siglo. Otro aspecto es que ambos casos ilustran bien la incorporación tardía de los parques tecnocientíficos en la agenda regional, si se considera que estos instrumentos fueron puestos en práctica en países anglosajones y europeos desde la década de 1980. Este hecho es una muestra de cómo se reproduce el proceso de emulación que sigue la agenda de CTI en nuestra región respecto de las innovaciones de los países del centro, como se expresó en la primera sección.

Sin embargo, los esfuerzos para llevar a cabo este tipo de emprendimientos no han sido compensados desde esta perspectiva, si se considera que ambos casos se han concentrado en fortalecer la infraestructura física que justificó su creación, pero no han logrado convertirse en promotores de nuevas sinergias, como expone Giraldo (2019), quien argumenta, a partir del análisis de algunas redes de conocimiento recreadas en ambas experiencias, que ninguna de las dos iniciativas ha logrado convertirse en un instrumento efectivo para promover nuevas capacidades interactivas entre actores territoriales.

Así, aunque los parques tecnocientíficos de Yucatán y Santander corresponden a las iniciativas más consolidadas en la conformación de esos instrumentos en México y Colombia, respectivamente, se trata de proyectos regionales originados desde hace casi una década, los cuales están aún en desarrollo, y el papel que cumplen en los Sistemas Regionales de CTI no está aún del todo definido. Pese a que el modelo político-administrativo de México es federalizado, en tanto que el de Colombia es centralizado, en ambos países se mantiene una tendencia a concentrar las decisiones políticas en el nivel nacional de gobierno. Este hecho repercute en que a muchos procesos de aprendizaje recreados por los actores socio-territoriales no se les haya dado la suficiente atención al desarrollar estos proyectos, lo cual impide que la política transferida logre adaptarse de manera más efectiva a cada contexto territorial. De igual forma, hace que las actividades de CTI promovidas por los parques se motiven más por los intereses del gobierno nacional, que por la solución de necesidades regionales específicas, además de que obstaculiza la contribución de estas iniciativas a la generación de una política regional de CTI deliberativa y horizontal, haciendo prevalecer los intereses de las élites políticas, económicas y científicas en su desarrollo.

Al retomar estas críticas en el análisis de la política de CTI en la dimensión regional, hay que mencionar que el paradigma dominante en la producción de ciencia y tecnología orientado hacia los fines de la innovación empresarial está siendo cuestionado, con lo cual surgen otros planteamientos sobre el curso que debe seguir el conocimiento

experto, en particular en la periferia, donde es necesario construir marcos alternativos para la transformación social. Es por ello que en este capítulo se recuperó la teoría de las *capacidades* para observar el desarrollo desde otra perspectiva y, en especial, la importancia de las dinámicas de aprendizaje colectivo como un aspecto central en la definición de las políticas públicas. Adicionalmente, reconocemos que la cuestión regional, integrada a la noción sociocultural, apunta a entender el *territorio* como un concepto clave para replantear el desarrollo en términos humanos y sociales.

A partir de estos enfoques emergentes, es posible diseñar políticas de CTI que otorguen más importancia a las capacidades interactivas existentes, las cuales pocas veces son tomadas en cuenta al momento de formular políticas para este sector, así como privilegiar el potencial de las redes y aprendizajes colectivos ya construidos en los territorios, sobre las inversiones materiales requeridas para las sofisticadas actividades de investigación que hoy en día se imponen en el contexto de la tecnociencia; y finalmente, facilitar la construcción de un proyecto de generación de conocimiento horizontal, incluyente y cooperativo, articulado a los diferentes sectores económicos, sociales, políticos y ambientales de un territorio, en el cual se abran mayores espacios para la participación de actores más plurales y diversos.

REFERENCIAS

- Acevedo, Álvaro (2015). *Parque Tecnológico Guatiguará. Una historia de emprendimiento e innovación tecnológica en Bucaramanga (Santander, Colombia)*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Aguirre, José (2012). “Desmitificando los Parques Tecnológicos”. En: *Enlace Empresarial* 14: 9-15. Universidad Antonio Nariño.
- Aguilar, Luis (comp.) (2010). *Política Pública*. Ciudad de México: Siglo XXI Editores.
- Arocena, Rodrigo y Judith Sutz (2013). “Políticas de investigación e innovación orientadas a la inclusión social. Nuevas Convergencias entre pensamiento y acción en América Latina”. En *Ciencia, Tecnología e innovación en el desarrollo de México y de América Latina*. Tomo I. Desafíos de la ciencia,

- la tecnología y la innovación. educación, trabajo y desarrollo, coordinado por María Valle *et al.*, 107-130. Ciudad de México: IIE UNAM.
- Binimelis, Helder (2010). "Hacia una sociedad del conocimiento como emancipación: una mirada desde la teoría crítica". *Revista Argumentos* 62 (23): 203-224.
- Boisier, Sergio (1999). *Teorías y metáforas sobre el desarrollo territorial*, Santiago de Chile: Naciones Unidas, CEPAL.
- Casas, Rosalba y Roxana Rivera (2014). "Ciencia, tecnología e innovación para la inclusión social. Nuevos enfoques académicos y nuevos paradigmas de políticas públicas". Ponencia presentada en el IV Congreso Nacional de Ciencias Sociales, San Cristóbal de las Casas.
- Conacyt (2015). *Agenda Estatal de Innovación de Yucatán*. México: Gobierno de la República, Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Yucatán.
- Colmeranejo, Rosa (2012). "Desarrollo y cooperación". *Revista de Fomento Social* 67: 693-729.
- Coraggio, José Luis (2003). "El papel de la teoría en la promoción del desarrollo local. Hacia el desarrollo de una economía centrada en el trabajo". Módulo "Teoría y práctica del desarrollo local". Programa de Especialización Superior en Gestión y Desarrollo Local, Quito: Universidad Andina y Ciudad.
- Cozzens, Susan y Dhiraj Thakur (2014). "Innovation and Inequality: Emerging Technologies in an Unequal World". *Journal of Development Studies* 51 (9): 360.
- DANE (2014). *Informe de coyuntura económica regional. Departamento de Santander*. Colombia: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.
- Dolowitz, David y David Marsh (2000). "Learning from Abroad: the Role of Policy Transfer in Contemporary Policy-Making". *Governance: An International Journal of Policy and Administration* 13 (1): 5-24.
- Dubois, Alfonso (2008). "El debate sobre el enfoque de las capacidades: las capacidades colectivas". *Araucaria. Revista Iberoamericana de Filosofía, Política y Humanidades* 20 (2): 35-63.
- Gibbons, Michael *et al.* (2007). *The New Production of Knowledge*. Londres: SAGE Publications.
- Guerra, Masiel y Valeria Jordán (2010). *Políticas públicas de sociedad de la información en América Latina: ¿una misma visión?* Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL.
- Elzinga, Aant y Andrew Jamison (1995). "Changing Policy Agendas in Science and Technology". En *Handbook of Science and Technology Studies*, coordinado por Sheila Jasanoff, Gerald E. Markle, James C. Peterses y Trevor Pinch. Londres y Nueva Dehli: SAGE Publications, Thousand Oaks.

- Escobar, Arturo (2010). *Territorios y diferencia: lugar, movimientos, vidas, redes*. Popayán: Universidad Carolina del Norte Chapel Hill, Samara Impresiones.
- Etzkowitz, Henry y Loet Leydesdorff (coords.) (1997). *Universities and the Global Knowledge Economy. A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*. Londres y Washington: Science, Technology and International Political Economy Series.
- Feld, Adriana (2014). "Paradigmas internacionales y políticas científico-tecnológicas en Argentina: 1958-1983". En *Perspectivas Latinoamericanas en el estudio social de la ciencia, la tecnología y la sociedad*, coordinado por Pablo Kreimer, Lea Velho, Hebe Vessuri y Antonio Arellano, 337-351. Ciudad de México, Buenos Aires, Barcelona: CYTED, Ecosite, Foro Consultivo CyT, Siglo XXI Editores.
- Gibbons, Michael *et al.* (2007). *The New Production of Knowledge*. Londres, SAGE Publications.
- Giménez, Gilberto (1999). "Territorio, cultura e identidades. La región socio-cultural". *Estudios sobre las Culturas Contemporáneas, Época II* 9 (5): 25-57.
- Giraldo, Elena (2019). *Políticas regionales de ciencia y tecnología. Capacidades interactivas, redes y desarrollo territorial en dos parques tecnocientíficos de México y Colombia*. Ciudad de México: CIALC, UNAM.
- Howlett, Michael (2014). "From the "old" to the "new" policy design: design thinking beyond markets and collaborative governance". *Policy Science. Integrating Knowledge and Practice to Advance Human Dignity* 47 (3): 187-207.
- Katz, Jorge y Carmen Contreras (2009). "Desarrollo local, convergencia con exclusión social y teoría económica". Documento de Trabajo 34, Santiago de Chile: Programa Dinámicas Territoriales Rurales, Rimisp.
- Lucio, Jorge, Edgar Bueno, Diana Lucio Arias, Cristhian Ruiz y Mónica Salazar (2013). "Capacidades regionales en investigación: Balance 2008-2011". En *Observando el sistema colombiano de ciencia, tecnología e innovación: sus actores y sus productos*, 73-103. Bogotá: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.
- Nussbaum, Martha (2002). *Las mujeres y el desarrollo humano*. Barcelona: Herder.
- Nupia, Carlos (2014). *La política científica y tecnológica en Colombia 1968-1991. Transferencia y aprendizaje a partir de modelos internacionales*. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Peters, Guy y Jon Pierre (2000). "¿Por qué ahora el interés por la gobernanza?". En *La gobernanza hoy: 10 textos de referencia*, coordinado por Agustín Cerillo, 37-56. Madrid: Instituto Nacional de Administración Pública.

- PEDCTI (2013). *Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación PEDCTI Santander 2020*. Santander: BID, Colciencias.
- PTG (2014). *Parque Tecnológico Guatiquará, Proceso de consolidación*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Ruivo, Beatriz (1994). "Phases' or 'paradigms' of science policy?". *Science and Public Policy* 21 (3): 157-164.
- Rosales, Rocío (2007). "Introducción". En *Desarrollo local: teoría y prácticas socioterritoriales* 5-23. Ciudad de México: Miguel Ángel Porrúa y UAM.
- Ruiz Durán, Clemente (2005). *Dimensión territorial del desarrollo en México*. Ciudad de México: Facultad de Economía, UNAM.
- Sen, Amartya (1999). *Libertad y desarrollo*. Madrid: Planeta.
- Sforzi, Fabio (2005). "Del distrito industrial al desarrollo local". En *Desarrollo local: teoría y prácticas socioterritoriales*, coordinado por Rocío Rosales, 27-50. Ciudad de México: Miguel Ángel Porrúa y UAM.
- Subirats, Joan, Peter Knoepfel, Corinne Larrue y Frédéric Varone (2008). *Análisis y gestión de políticas públicas*, Barcelona: Book Print Digital.
- Sutz, Judith (2010). "Ciencia, tecnología, innovación e inclusión social: una agenda para universidades y políticas". *Psicología, Conocimiento y Sociedad. Revista de la Facultad de Psicología* 1: 1-51.
- Toboso, Mario y Soledad Arnau (2008). La discapacidad dentro del enfoque de capacidad y funcionamientos de Amartya Sen". *Araucaria, Revista Iberoamericana de Filosofía, Política y Humanidades* 10 (20): 64-94.
- Velho, Lea (2011). "La ciencia y los paradigmas de la política científica, tecnológica y de innovación". En *Estudio social de la ciencia y la tecnología desde América Latina*, coordinado por Antonio Arellano y Pablo Kreimer, 99-125. Bogotá: Siglo del Hombre.
- Williams, Robin y Diana Velasco (2016). "¿How did we grow apart?". Ponencia presentada en SPRU 50th Anniversary Conference, University of Sussex.

ENTREVISTAS CITADAS

- Abril, Henry (07-09-16), director Corporación CDT de Gas, Bucaramanga.
- Arenas, Piedad (05-09-16), coordinadora Plan Estratégico de CTI PEDCTI Santander, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.
- Aparicio, Carlos y Juliana Niño (09-09-16). Comisión Regional de Competitividad "Santander Competitivo" y Comité Universidad-Empresa-Estado, Cámara de Comercio de Bucaramanga, Bucaramanga.
- Coss, Romeo de (01-04-14), Director Centro de Investigación y de Estudios Avanzados Cinvestav Mérida, Mérida.

María Elena Giraldo Palacio

Camacho, Jaime (05-09-16; 06-09-16), coordinador Parque Tecnológico Guatiguará, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.

Godoy, Raúl (25-02-16), secretario de Investigación, Innovación y Educación Superior del Estado de Yucatán, Sierra Papacal.

González, Tomás (22-02-16), exdirector Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Yucatán (órgano extinto), Mérida.

Mantilla, Andrés (07-09-16), director Instituto Colombiano de Petróleos, Ecopetrol, Bucaramanga.

Rodríguez, Ingrid (22-02-16), exdirectora Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología del Estado de Jalisco-CIATEJ, Unidad Sureste, Mérida.

Solís, Jorge (03-02-16), expresidente Regional Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y de las Tecnologías de la Información Canieti, Mérida.

Capítulo III

Aprendizaje y transferencia de políticas públicas.
El caso de Pachuca, Ciudad del Conocimiento y la
Cultura en el estado de Hidalgo¹

Nielsen Daniel Hernández Mayorga²

INTRODUCCIÓN

En México se observa una tendencia cada vez más frecuente por parte de los gobiernos locales a formular y diseñar sus propias políticas públicas. Contrario a lo que pasaba décadas atrás, cuando la mayoría de las políticas públicas que se ponían en práctica en el ámbito subnacional se desprendían del gobierno federal de manera formal o informal. Ahora, las entidades federativas y municipios buscan “innovar” con intervenciones que retoman de otras partes del mundo y que intentan replicar en sus respectivos territorios, a la espera de tener el mismo “éxito” en su instrumentación. Sin embargo, este objetivo no siempre se alcanza, pues resulta ser un proceso complejo donde intervienen muchos y diversos factores para que esto ocurra correcta o al menos medianamente bien.

¹ Este capítulo es la continuación del proyecto de investigación que inició con mi tesis de maestría titulada “Pachuca, ciudad del conocimiento y la cultura: la influencia de las capacidades institucionales en el proceso de transferencia de políticas públicas 2005-2016”.

² Maestro en Gobierno y Asuntos Públicos, Posgrado en Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México. Director de Información y Comunicación Social del Coneval.

Las políticas públicas, de ciencia, tecnología e innovación buscan atender problemas públicos específicos con ayuda de diversos instrumentos, algunos novedosos y otros ya probados con relativo éxito. Desde hace varios años, en el nivel internacional no hay una política pública totalmente original o innovadora. En general, una política pública es el resultado de componentes retomados de una o varias experiencias nacionales e internacionales que se articulan para formular soluciones ante situaciones particulares y que muchas veces transitan por un proceso de prueba y error para poder instrumentarse y tener el resultado deseado. La copia/emulación/imitación (Dolowitz y Marsh, 1996; Rose, 1991 y 1993) de una política pública no es un problema en sí mismo, todo lo contrario, puede representar una alternativa para aquellos gobiernos con capacidades institucionales limitadas (Rosas, 2008), es decir que tienen pocos recursos económicos; que no cuentan con un diagnóstico riguroso ni datos confiables sobre el problema público que quieren afrontar, tampoco un personal capacitado, su tiempo de respuesta es reducido, entre otros factores que les impide formular sus propias políticas públicas.

En ese contexto, los gobiernos subnacionales ahora son autogestores de sus estrategias. Es así como en los últimos años han aparecido iniciativas/estrategias en el campo de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) para impulsar el desarrollo regional,³ como resultado del aprendizaje de políticas (Rose, 1991 y 1993) y de los procesos interactivos entre actores gubernamentales y no gubernamentales.⁴

Estas iniciativas, al menos en su diseño, tienen como propósito incentivar el crecimiento económico y la creación de capacidades institucionales para abonar a la inclusión social y a la reducción de las brechas de desigualdad entre los grupos de población históricamente

³ Sobre este tema, en el segundo capítulo de este libro se discute la evolución de las intervenciones gubernamentales con énfasis en el territorio, con el propósito de desarrollar o fortalecer las capacidades regionales.

⁴ La literatura de procesos interactivos se aborda con mayor profundidad en el Capítulo 2 de este libro.

vulnerados,⁵ a través de políticas públicas innovadoras que quizá pudieran ser ideas viejas, con envolturas nuevas.

Alejandra Trejo Nieto (2019) señala la importancia de “considerar políticas que permitan que el crecimiento (económico) se traduzca en empleos suficientes y de calidad, que contribuya a reducir la pobreza⁶ y la desigualdad en la distribución del ingreso”, un debate que en la literatura de políticas de ciencia, tecnología e innovación (PCTI) ha estado presente, y que en este libro se discute a profundidad en algunos capítulos.⁷

Es así como en la búsqueda de políticas públicas innovadoras que impacten positivamente sobre el crecimiento económico de las regiones y sus territorios, en la caja de herramientas de políticas en CTI surgió en años recientes el concepto de ciudades del conocimiento, una idea que se ha difundido con mucha fuerza por todo el mundo, y que ha llegado tanto a países desarrollados como a naciones periféricas y subdesarrolladas, aunque con variaciones en su instrumentación (Pardo, Cejudo y Dussauge, 2019) y su conceptualización. El término de ciudades del conocimiento se considera como emergente, paradigmático y multidisciplinario (Carrillo, 2006). Este autor define tales iniciativas como “regiones urbanas donde la ciudadanía puede fundar su desarrollo en la identificación, gestión balanceada y sostenible de su sistema de capitales” (Carrillo, 2008:11) y “áreas urbanas que basan su capacidad en la generación e intercambio de ideas [...] para crear productos y servicios que den valor y contribuyen a la prosperidad” (Carrillo, 2006). Estas ciudades se caracterizan por:

niveles altos de productividad, calidad de vida, políticas de desarrollo basado en conocimiento y dominio técnico de la gestión del conocimiento,

⁵ El debate entre la perspectiva de cómo la ciencia, tecnología e innovación pueden contribuir a la inclusión social se aborda con mayor profundidad en el Capítulo 1 de este libro.

⁶ El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval, 2019) reportó que en México, 41.9% de la población (52.4 millones de personas) se encontraba en situación de pobreza y 7.4% en pobreza extrema (9.3 millones de personas), con datos a 2018.

⁷ Véase los capítulos 1 y 2 de este libro.

que se materializan en *clústers*, sistemas y regiones de conocimiento en las que la interdisciplinariedad y la colaboración permiten generar valor en beneficio de la comunidad (Carrillo, 2006).

Las preguntas de investigación de este capítulo son ¿cómo surge la idea de desarrollar una ciudad del conocimiento?, y ¿cómo viajan estas ideas de un lugar a otro? y ¿cómo se ponen en funcionamiento? Actualmente, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) hacen posible que un individuo pueda comunicarse con el resto del mundo y conocer sin necesidad de estar físicamente, las políticas públicas que se desarrollan en el resto del mundo para afrontar los mismos problemas públicos. Es así como los creadores de políticas suelen revisar esas estrategias y buscan la manera más práctica de insertarlas a sus contextos en poco tiempo.

En años recientes, y de manera gradual en América Latina, se ha logrado superar la visión lineal sobre las fases que componen el ciclo de las políticas públicas. Por varias décadas, el orden del ciclo de políticas se ha visto como la metodología capaz de analizar el proceso que sigue desde su etapa de formulación/diseño hasta su puesta en práctica y su posterior evaluación. Sin embargo, poco a poco se han diversificado los marcos analíticos y explicativos para mostrar una visión más panorámica e integral del proceso de intervención gubernamental.

En ese sentido, para comprender cómo surgen/diseñan/formulan algunas políticas y cómo “viajan” literalmente de un país a otro para que un gobierno las adopte, se puede utilizar un enfoque de políticas públicas denominado como transferencia de políticas (Dolowitz y Marsh, 1996 y 2000; Wolman, 1992; Dussauge, 2012b; 2012c). Este marco analítico es considerado como “paraguas”, dado que cubre y agrupa a otros conceptos/enfoques (Nutley *et al.*, 2012) como difusión de políticas (*policy difusión*) (Walker, 1969; Berry y Berry, 1990; Gilardi, 2010), convergencia de políticas (*policy convergence*) (Bennett, 1991), y aprendizaje de lecciones (*lesson drawing*) (Rose, 1991, 1993 y 2005) y aprendizaje de políticas (*policy learning*) (Hall, 1993).

De acuerdo con Dolowitz y Marsh (1996 y 2000) la transferencia de políticas se define como “el proceso mediante el cual el conocimiento sobre políticas, acuerdos administrativos, instituciones e ideas en un sistema político (pasado o presente) se utiliza en el desarrollo de políticas, acuerdos administrativos, instituciones e ideas en otro sistema político”.

En tanto, para Dussauge (2012a), transferencia de políticas se refiere a un “proceso mediante el cual los gobiernos usan de forma intencional ideas/lecciones acerca del funcionamiento de las políticas e instituciones existentes en otros países para informar el (re)diseño/instrumentación de sus propias políticas públicas”, tomando como referencia para esta definición a Rose (1991, 1993 y 2005) y Wolman (1992).

En Europa y Estados Unidos, el enfoque de transferencia de políticas se ha difundido rápidamente: basta con hacer una búsqueda en revistas académicas de administración pública y políticas públicas.⁸ Sin embargo, en América Latina, hasta ahora todavía son pocos los estudios que se han desarrollado con ayuda de este marco analítico.

Dussauge (2012a, 2012c, 2013, 2015 y 2016) ha sido uno de los autores que ha difundido la literatura de esta región, al abordar temas como la gestión basada en resultados y la modernización administrativa; Becerra (2002) en salud; Culebro (2008) en política social; Gómez y Velasco (2014) en presupuesto basado en resultados. Todos ellos muestran evidencia de que realmente los gobiernos (re)toman aprendizajes de otros gobiernos para el diseño e instrumentación de sus políticas públicas.

En la literatura de las políticas en ciencia y tecnología también se han documentado algunos casos de transferencia en América Latina. Carlos Nupia (2014) observó que en Colombia se adoptaron políticas internacionales en ciencia y tecnología provenientes de otros países,

⁸ Graham, Shipan y Volden (2013) aseguran que entre 1958 y 2008 se escribieron aproximadamente 800 artículos acerca de políticas públicas que se extienden de un gobierno a otro. Más de la mitad de estos artículos en la última década.

y que fueron transferidas a través de canales institucionales y actores preponderantes. Si bien Sarthou (2016), no utilizó propiamente el enfoque de transferencia de políticas públicas, sí tomó en cuenta el papel que desempeñan los organismos internacionales en los procesos de aprendizaje de políticas públicas y en la construcción de capacidades institucionales. En este último trabajo se explica el papel de estas instituciones internacionales en el desarrollo de políticas en ciencia y tecnología en países latinoamericanos, específicamente en Argentina. Por otro lado, en la definición y diseño de políticas en ciencia, tecnología e innovación en países de Iberoamérica también se ha analizado la relación entre científicos, organismos internacionales y gobiernos (Bagattolli *et al.*, 2016).

Ante ello, el objetivo de este capítulo es describir y analizar el proceso de diseño e instrumentación de la política de Pachuca, Ciudad del Conocimiento y la Cultura (en adelante PCCYC) en Hidalgo, utilizando el enfoque de transferencia de políticas públicas y el de aprendizaje de políticas/lecciones o transnacional.

El proyecto de la ciudad del conocimiento en Hidalgo ha trascendido dos administraciones estatales, algo poco visto en gobiernos subnacionales en México. Esta iniciativa comenzó en 2011, a partir del aprendizaje de otras experiencias internacionales y nacionales sobre cómo desarrollar espacios propicios para el intercambio de conocimiento y la vinculación entre el sector económico y académico (procesos interactivos),⁹ con un fuerte impulso y apoyo gubernamental. Si bien la actual administración (2016-2022) hizo cambios normativos, el propósito siguió siendo generar crecimiento económico para potencializar el desarrollo local y regional.

La metodología que se utilizó para este capítulo fue cualitativa y descriptiva. Se hizo una revisión documental del proceso de formulación de la política de PCCYC, a través de su marco normativo, solicitudes de información pública y documentos de planeación. Se realizaron también entrevistas a servidores públicos del gobierno de Hidalgo

⁹ Véase el capítulo de María Elena Giraldo.

que estuvieron vinculados con el proceso de su diseño, y ahora en la etapa de instrumentación, entre ellos el director del Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Hidalgo (Citnova), José Alonso Huerta Cruz, quien inició con este proyecto en la administración pasada, y hasta la fecha continúa vinculado con esta iniciativa. José Luis Romo Cruz, quien como secretario de Desarrollo Económico, y posteriormente como secretario ejecutivo de la Política Pública de Hidalgo en la administración 2016-2022 buscó identificar avances y áreas de oportunidad en la puesta en funcionamiento de esta política.

La hipótesis de este capítulo es que la política pública Pachuca, Ciudad del Conocimiento y la Cultura es resultado de un proceso de transferencia de políticas, tanto en su diseño (Hernández, 2018), como en su proceso de instrumentación, donde para lograr este propósito las capacidades institucionales fueron un factor relevante.

El capítulo está dividido en cuatro secciones.

1. Expone el marco analítico, conformado por el enfoque de transferencia de políticas orientado a explicar lo que ocurre con los aprendizajes retomados para el diseño de políticas públicas que provienen de experiencias internacionales; y la literatura de capacidades institucionales como variable independiente para poder analizar el proceso de transferencia de políticas.
2. Documenta el proceso de diseño/instrumentación de la política Pachuca, Ciudad del Conocimiento y la Cultura en el estado de Hidalgo.
3. Refiere al cambio de administración y los retos que podría enfrentar esta política pública durante su proceso de instrumentación, así como los factores económicos de contexto en los últimos dos años de la administración 2016-2022.
4. Se comparten algunas reflexiones finales sobre posibles preguntas de investigación para seguir analizando este tipo de políticas públicas desde el ámbito local y regional, dialogando con aspectos tratados en los demás capítulos que conforman este libro.

TRANSFERENCIA DE POLÍTICAS PÚBLICAS Y CAPACIDADES INSTITUCIONALES COMO MARCOS ANALÍTICOS EXPLICATIVOS

En los últimos años, el enfoque de transferencia de políticas se ha convertido en un marco explicativo cada vez más citado en la literatura de políticas públicas en el mundo, puesto que contiene variables que describen y permiten explicar (Puga, 2015) los procesos que ocurren cotidianamente, pero que pocas veces se documentan en el proceso de diseño e instrumentación de una política pública.

Dussauge (2013) señala que uno de los primeros trabajos que mostraron cómo los hacedores de políticas aprendían de las existentes en otros países fue un texto de Westney (1987); Jack Walker (1969) investigó lo que sucedía con las políticas innovadoras que llegaban a las diferentes entidades de los Estados Unidos, mientras que, en la década de 1990, Harold Wolman se cuestionó sobre la transferencia de políticas públicas que había entre Estados Unidos y Reino Unido, preguntándose lo siguiente: *a) ¿cómo aprenden los creadores de políticas acerca de las de otros países?; b) ¿de dónde vienen las ideas que impulsan la transferencia de políticas?, y c) ¿cómo entran las ideas sobre transferencia de políticas al proceso político local?* En tanto, Richard Rose (1991 y 1993) se cuestionó sobre cómo los creadores de políticas aprendían lecciones/conocimientos de experiencias internacionales.

David Dolowitz y David Marsh (1996 y 2000) ampliaron la discusión sobre el proceso de transferencia de políticas y establecieron una definición, que quizá sea la más citada en los trabajos de transferencia de políticas, aunque no por eso la única. Por su parte, Richard Rose (1993) introdujo el concepto de aprendizaje de lecciones que podría entenderse, de acuerdo con Dussauge (2012a), como el momento en que las soluciones innovadoras utilizadas en un país pueden aplicarse en otro(s) países con resultados similares.

Para tener claridad sobre las características de cada uno de estos enfoques que se mencionaron anteriormente, es importante señalar que el concepto de *lesson drawing* (Rose, 1991 y 1993), traducido como aprendizaje de lecciones o aprendizaje transnacional, es “el proceso en

donde los *creadores de políticas* usan la información de experiencias internacionales para desarrollar sus propias políticas públicas, agregando algunas ideas e innovaciones a la política que se busca imitar” (Rose, 1991; Dussauge, 2012a y 2015).

La diferencia entre la transferencia de políticas y el aprendizaje de lecciones radica en que la primera puede ser voluntaria o coercitiva, en tanto que el aprendizaje de lecciones es únicamente voluntario y racional, de donde los creadores de políticas toman aprendizajes externos para aplicarlos en sus sistemas políticos (Dolowitz y Marsh, 2000; Becerra, 2002).

Otros autores como Edward Page y Harold Wolman (2002) señalan que el aprendizaje y la transferencia de políticas persiguen el mismo objetivo. En tanto, la convergencia de políticas se refiere “al movimiento, en un tiempo determinado, de políticas similares o semejantes a través de diferentes países, incluso de manera no intencional, sino debido a la armonización de fuerzas macroeconómicas” (Evans y Davis, 1999), lo interesante de este enfoque, según la literatura, es encontrar los patrones y a los actores que lo promueven (Cairney, 2011).

En el caso del aprendizaje de políticas, puede definirse como “el intento deliberado de ajustar objetivos o técnicas de una política a la luz de las consecuencias de una política pasada y nueva información” (Hall, 1993); aunque es importante decir que no todo aprendizaje es una transferencia de una política ni toda transferencia de políticas implica un proceso de aprendizaje (Dodds, 2013).

En la década de 1990, David Dolowitz y David Marsh (1996 y 2000), retomando a Richard Rose (1991 y 1993) y a Harold Wolman (1992), propusieron las siguientes interrogantes: *a)* ¿qué es una transferencia de políticas?; *b)* ¿quién transfiere políticas?; *c)* ¿por qué ocurre la transferencia de políticas?; *d)* ¿qué se transfiere?; *e)* ¿existen distintos grados de transferencia?; *f)* ¿de dónde se aprenden las lecciones de política?; y *g)* ¿qué factores limitan la transferencia? (Dolowitz y Marsh, 2000; Dussauge, 2012c).

Es evidente que existen limitaciones en el proceso de transferencia de políticas, específicamente para los creadores de políticas, quienes

se enfrentan a distintas barreras para aprender conocimientos de otros países, entre ellos el aspecto cognitivo, el idioma (Bennett, 1991; Becerra, 2002), la racionalidad limitada (Rose, 1991 y 1993) la falta de información y de tiempo para revisar las alternativas, los recursos económicos y humanos, así como los conflictos político-administrativos, (Dussauge, 2013) e incluso la poca capacidad técnica de los creadores de políticas para aprender y adaptar una política pública (Rose, 1991); por ello, los estudios de transferencia de políticas han puesto atención en la manera en que los creadores de políticas aprenden, editan, imitan y trasladan “modelos” (Sahlin y Wedlin, 2008).

Aunque algunos autores han criticado la metodología y la poca claridad de los conceptos del enfoque de transferencia de políticas (Lodge y James, 2003; Benson y Jordan, 2011), esta literatura sigue vigente en países anglosajones. Cairney (2019) ha señalado en los últimos años la necesidad de “analizar los aprendizajes y las transferencias de políticas como parte de un proceso de formulación de políticas que utiliza evidencia”. Cairney (2019) argumenta que, con base a estudios de McCann y Ward (2012), así como de Benson y Jordan (2011), los gobiernos subnacionales/locales tienen más posibilidades de acceder a estos procesos de transferencia de políticas públicas, puesto que la gobernanza multinivel se da en estos espacios y se convierte en una herramienta que facilita la exportación e importación de políticas públicas.

Ahora bien, los gobiernos estatales tienen mayor libertad y autonomía para poder formular sus propias políticas públicas y generar alianzas con otros gobiernos, incluso internacionales, para replicar aquellas iniciativas que tuvieron éxito.

En ese sentido, Cairney (2019) sostiene que “la gobernanza multinivel puede fomentar una mayor innovación en la medida que las regiones compitan entre sí y tengan más posibilidades de probar nuevas ideas”, aunque para Dolowitz y Marsh (2012), “la transferencia de nacional a subnacional puede ser “accidental y al azar más que basarse realmente en el aprendizaje sistemático racional de las mejores prácticas”, de acuerdo con Cairney (2019).

Una de las primeras interrogantes que surge al conocer que los gobiernos transfieren políticas de otros gobiernos es ¿qué los motivó para tomar conocimientos de otras experiencias? Dolowitz y Marsh (1996), así como Richard Rose (1991 y 1993) advierten que una de las razones es que los creadores de políticas quieren saber cómo se resuelven los mismos problemas públicos a los que se enfrentan en otras partes del mundo y así tomar soluciones ya probadas y “exitosas”, en gran medida por el fracaso o la insatisfacción de sus propias políticas.

En el marco analítico de Dolowitz y Marsh (1996 y 2000), la primera variable es: ¿qué se transfiere?, ellos aseguran que lo que se transfiere puede ser: *a)* objetivos de política, instrumentos, técnicas administrativas; *b)* instituciones, que se consideran como “transferencias duras” (Dolowitz y Marsh, 2012; Becerra, 2015), mientras que las “transferencias suaves”, como las denomina Stone (2004), son las ideologías, las ideas, las actitudes, los conceptos, y *c)* las lecciones negativas (Becerra, 2015).

Dussauge (2012a) emplea otro esquema de transferencia de políticas con cinco categorías para responder a la variable de ¿qué es lo que se transfiere?: *a)* una política o una institución íntegramente; *b)* la mayoría de los elementos de un programa o una política; *c)* algunos componentes de una política o un programa; *d)* lecciones negativas, y *e)* nombres, siglas o etiquetas (Fuentes, 2014).

El origen de las transferencias de políticas públicas es diverso, ya que pueden ser tomadas del ámbito nacional, regional o internacional. Existen estudios que han demostrado que, en países en vías de desarrollo, salvo contadas excepciones, los gobiernos locales tienen pocas capacidades institucionales para generar sus propias políticas públicas, por lo que recurren a la transferencia. Si bien es cierto que el marco analítico de Dolowitz y Marsh (1996 y 2000) no es el único método para aproximarse al enfoque de transferencia de políticas, sí permite operacionalizar las variables para analizar y documentar el caso de estudio de este capítulo. Además, en la búsqueda de soluciones a los problemas públicos se sigue un proceso que se compone de etapas (Evans y Davis, 1999), aunque en la práctica esto pocas veces sucede

porque los funcionarios públicos no piensan sistemáticamente o en ocasiones toman atajos para saltarse algunos pasos (Rose, 2005).

Capacidad institucional

En los últimos años, la literatura de transferencia de políticas ha encontrado puntos en común con otros enfoques teóricos. Cairney (2019) habla de “ventanas de transferencia de políticas”, es decir, “maneras de combinar un enfoque en la transferencia de políticas y la adopción de ideas dentro de los sistemas políticos en un momento determinado”.

Ahora bien, a pesar del desarrollo del enfoque de transferencia de políticas y su diálogo con otros marcos analíticos, conceptos y literaturas, realmente son pocos los estudios que han tomado en cuenta las capacidades institucionales como variables independientes y, al mismo tiempo, como factores relevantes para detonar o incentivar dicho proceso de transferencia.

Angélica Rosas (2008) se refiere al concepto de capacidad institucional como “la habilidad de las instancias gubernamentales para mejorar las funciones y resolver problemas públicos, para movilizar o adaptar sus instituciones y dar respuesta a dichos problemas” (Rosas, 2008: 121). Existen al menos cuatro orientaciones en las definiciones de capacidad institucional (Rosas, 2008 y 2011): *a*) la capacidad indicada o de potencial para cumplir tareas (Migdal, 1998; Sikkink, 1993); *b*) la capacidad efectiva, que se entiende como la actuación del gobierno o su desempeño (Repetto, 2004); *c*) la capacidad como producto y las habilidades producidas (Hilderbrand y Grindle, 1997; Ospina, 2002), y *d*) la capacidad como proceso y los esfuerzos por mejorar la capacidad (Weiss, 1998; Willems y Baumert, 2003; citado por Rosas, 2008).

Como se observa, hay muchas aristas para abordar el enfoque de capacidad institucional. Para este capítulo se toma la definición de Angélica Rosas (2008), tomando en consideración el factor de autoridad como elemento para analizar el caso de estudio aquí descrito, puesto que este concepto se refiere al marco legal de responsabilidades que se les otorga a los actores gubernamentales para incidir en otras

organizaciones (Rosas y Gil, 2013:120), y que transferir la idea de tener una ciudad del conocimiento en Pachuca se dio en gran medida por el andamiaje normativo e institucional que se construyó y modificó para su diseño e instrumentación. Se reformó un conjunto de leyes en ciencia y tecnología y se alinearon objetivos transversales y un marco normativo que permitió el desarrollo de esta política pública, construyendo así un entramado institucional capaz y propicio para que se diera el proceso de diseño/instrumentación de la ciudad del conocimiento en la entidad. Lo anterior, si bien fue un factor necesario, no resultó suficiente, puesto que influyó también el liderazgo político, la coordinación intersecretarial y el aprendizaje institucional.

PROCESO DE DISEÑO E INSTRUMENTACIÓN

Como se dijo en el apartado anterior, en los últimos años los gobiernos subnacionales han impulsado, desde lo local, el desarrollo económico de sus regiones a partir de varios procesos de descentralización en diversos sectores como educación y salud, aunque estos mecanismos han tenido resultados diferenciados (Cabrero, 2000). Las administraciones estatales han buscado diseñar/instrumentar sus propias políticas públicas para resolver sus respectivos problemas públicos, en ocasiones a través del aprendizaje de experiencias internacionales o nacionales.

En la búsqueda de alternativas de solución para detonar el crecimiento económico en México, en varias entidades se promovió la idea de las ciudades del conocimiento como una iniciativa para este propósito, bajo el argumento de aprovechar la vinculación entre el sector económico, el académico y el gubernamental (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000), que permitiera el desarrollo regional.

La primera ciudad del conocimiento en el país se puso en marcha en Monterrey, Nuevo León.¹⁰ A partir de dicha experiencia, la iniciativa

¹⁰ José González Parás, en ese momento gobernador de Nuevo León, definió a una ciudad del conocimiento como “un territorio geográfico en donde, conforme a un plan y una

se fue replicando en varias entidades, en algunos casos, promovidas por universidades y en otros por los gobiernos estatales y municipales.¹¹ Así fue como, en 2011, la propuesta de establecer una ciudad del conocimiento surgió en Hidalgo, y como lo mostraremos en los siguientes apartados, fue resultado de un proceso de transferencia de políticas (Dolowitz y Marsh, 1996 y 2000). Un proceso que sucede con mucha frecuencia, pero que pocas veces se analiza, a pesar de que la literatura en PCTI ha documentado que en América Latina este tipo de políticas públicas en CTI han respondido a procesos de imitación y emulación (Bagattolli *et al.*, 2016; Feld, 2015; Nupia, 2014).

En 2013, el presidente Enrique Peña Nieto y el entonces gobernador de Hidalgo, Francisco Olvera, anunciaron públicamente el inicio de la construcción de la ciudad del conocimiento en Pachuca como una de las estrategias más importantes en la administración federal y, obviamente, en el estado (Gobierno de Hidalgo; 2013). En el Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016 que presentó Olvera al inicio de su administración no se mencionaba de manera explícita el desarrollo de una política pública orientada a cumplir el propósito de consolidar una ciudad del conocimiento. Aunque, en el Eje 3 del PED 2011-2016 se señalaba que el impulso a la ciencia, la tecnología y la innovación era un elemento fundamental para el desarrollo económico, como se había conocido y documentado al revisar varias experiencias internacionales. Esto último podría explicar por qué el gobierno de Hidalgo recurrió al aprendizaje de otras iniciativas internacionales para diseñar su propia ciudad del conocimiento.

estrategia general asumidos conjuntamente por la sociedad y el gobierno, sus actores tienen el propósito común de construir una economía basada en el desarrollo del conocimiento". Véase <<https://bit.ly/2ACBHo4>>.

¹¹ Ciudad de México, Chihuahua, Jalisco, Yucatán y Guanajuato fueron entidades que presentaron iniciativas para desarrollar ciudades del conocimiento en sus territorios. Algunas de ellas se quedaron solamente en intenciones políticas porque nunca se consolidaron. Algunas otras sí pudieron materializarse, pero terminaron en estrategias distintas a lo que la literatura denominaría ciudades del conocimiento.

Con ayuda de los testimonios de servidores públicos y de solicitudes de información, se pudo documentar que el gobierno de Hidalgo se retroalimentó de las experiencias que conoció de los gobiernos de Singapur, Corea del Sur, China y Panamá, naciones a las que viajaron para conocer sus proyectos, y utilizaron esta información para (re) diseñar el Plan Maestro. Por supuesto, el contexto nacional no estuvo ausente, puesto que conocieron experiencias locales para saber qué hacer y qué no hacer en el diseño y la puesta en práctica de la política (Hernández, 2018).

Si bien no hay una definición acabada del concepto ciudad del conocimiento, algunos autores aseguran que es un área que busca la creación de valor y el desarrollo de altos estándares de vida, soporte cultural y desarrollo económico (González *et al.*, 2004). Para Carrillo (2006), la definición de una ciudad del conocimiento es: “Áreas urbanas que basan su capacidad de crear riqueza en la generación e intercambio de ideas y de potenciar redes de conocimiento. Son ciudades donde el sector privado y público valoran y nutren el conocimiento, invierten, apoyan la difusión de conocimiento y descubrimiento (aprendizaje e innovación) para crear productos/servicios que agreguen valor” (Carrillo, 2006).

De acuerdo con los documentos de planeación del gobierno de Hidalgo (2013), el propósito de la ciudad del conocimiento de Pachuca era funcionar como un “complejo dedicado a la educación y al fomento de proyectos culturales y de desarrollo científico [...] tomando en cuenta las vocaciones productivas de cada región”. Si bien es cierto que el gobierno de Hidalgo no fue el pionero en diseñar e y aterrizar una política pública de esta naturaleza en México, el objetivo sí era claro: transitar hacia una sociedad del conocimiento, como lo establecía la reforma que se hizo a la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Hidalgo.

Para alcanzar este propósito, la administración estatal consideró viable desarrollar una ciudad del conocimiento, debido a que la evidencia que había recabado en el extranjero mostraba el “éxito” de esta política para transitar hacia una sociedad del conocimiento, con una

intervención pública con resultados a largo plazo, lo que generaría un alto impacto en el ámbito económico y educativo.

En este proceso, el Instituto Politécnico Nacional (IPN) fue un actor clave para aterrizar la idea de la ciudad del conocimiento al estado de Hidalgo. Funcionarios del IPN se reunieron con el gobernador Olvera Ruiz, para plantearle la viabilidad esta estrategia durante su administración.

Posteriormente, el gobierno de Hidalgo contrató a una consultora para elaborar un Plan Maestro. Sin embargo, el documento que desarrolló no convenció a los servidores públicos hidalguenses porque no contenía un plan de negocios y, sobre todo, porque la consultora no era especialista en el desarrollo de ecosistemas de innovación, sino en proyectos de movilidad. Fue en ese momento que se inició el proceso de búsqueda de redes para retomar aprendizajes de otras experiencias internacionales (Hass, 1992; Evans y Davis, 1999).

El gobierno de Hidalgo identificó opciones que tuvieran características similares con su andamiaje institucional. Con apoyo del Instituto Nacional del Emprendedor se vincularon con la consultora Economic Development Innovations Singapore (EDIS) para que los asesorara y revisara su Plan Maestro. El acompañamiento de EDIS con Hidalgo duró ocho meses. En el proceso de búsqueda se priorizaron aquellas estrategias que tuvieran un contexto normativo y organizacional similar al del estado de Hidalgo.

La consigna de los servidores públicos hidalguenses era rastrear ciudades del conocimiento que hubieran sido impulsadas fuertemente a través de una política gubernamental, como lo estaba haciendo en ese momento el gobierno de Hidalgo al fortalecer su marco normativo en materia de ciencia, tecnología e innovación, así como sus programas sectoriales en CTI.

Se ubicó, entonces, a Corea del Sur y a Singapur como naciones que crearon modelos de ciudades del conocimiento en la década de 1970 con una política gubernamental fuerte y decidida, al igual que el Gobierno de Hidalgo en esta fase de diseño de la política pública. Se conocieron también los modelos de China y Panamá para terminar de

delinear el proyecto que quería Hidalgo, así como los casos de Monterrey, Jalisco y Yucatán, observando cómo se habían puesto en práctica.

En junio de 2014, José Pablo Maaquá, titular de la Secretaría de Desarrollo Económico de Hidalgo, se reunió con funcionarios del gobierno de Singapur y China, mientras que José Alonso Huerta Cruz, director del Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Hidalgo (en adelante Citnova), viajó a China, Singapur, Estados Unidos, Ecuador y Panamá para enriquecer la política Pachuca, Ciudad del Conocimiento y la Cultura.

Por su parte, el gobernador Francisco Olvera, asistió a la Cumbre de Ciudades del Mundo, en Singapur, del 1 al 7 de junio de 2014, en donde presentó la política de la ciudad del conocimiento, para después reunirse con consultores de la empresa Economic Development Innovations Singapore (EDIS), y con su presidente Philip Yeo, con quien “recorrió el desarrollo One-North (una de las ciudades del conocimiento más importantes del mundo) para obtener las mejores prácticas de una economía basada en el conocimiento” (Hernández, 2018).

El reporte oficial de la gira señala que la delegación hidalguense tenía como objetivo: (observar el modelo de Singapur) porque tenía vértices de cooperación y donde convivían vivienda, trabajo, esparcimiento y educación. El gobierno de Hidalgo y EDIS establecieron un acuerdo para generar un modelo de desarrollo económico en donde se conjuntara la excelencia en desarrollo urbano, la planeación económica, la promoción de inversiones, así como el emprendimiento industrial y tecnológico.

Después de viajar a estos países, los servidores públicos del gobierno de Hidalgo exploraron los modelos latinoamericanos con ayuda de la RedEmprendia, y ubicaron casos como la Ciudad del Saber en Panamá.¹² El gobernador Olvera viajó en marzo del 2015 a ese país con la intención, según el reporte oficial, de “impulsar inversiones

¹² En esta búsqueda por América Latina también se ubicaron algunas iniciativas en Ecuador, Colombia, Brasil y Argentina, con quienes tuvieron algunos acercamientos mediante una cumbre de ciudades del conocimiento realizada en junio de 2015 en Pachuca, Hidalgo.

en la entidad y fortalecer acciones de cooperación con la fundación panameña Ciudad del Saber, con el objetivo de promover la política Pachuca, Ciudad del Conocimiento y la Cultura”.¹³

Francisco Olvera hizo una tercera gira al extranjero: fue a China del 19 al 27 de septiembre del 2015, en la que estuvo acompañado por seis funcionarios públicos de su administración, entre ellos, José Alonso Cruz Huerta, Eduardo García Alonso y José Pablo Maaquad Pontón, en donde se “estrecharon relaciones para abrir paso a emprendedores y organismos científicos en sus distintos niveles para promover el desarrollo industrial en Hidalgo”, según informes del Gobierno de Hidalgo.

De acuerdo con el Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Hidalgo, durante el asesoramiento por parte de los especialistas surcoreanos, los servidores públicos hidalguenses fueron capacitados para modificar sus objetivos estratégicos; el “resultado fue la articulación de capacidades e infraestructura en CyT de centros de investigación, planes de estudio de posgrado y parques científicos y tecnológicos” (Citnova, 2016).

Para el Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Hidalgo, la política Pachuca Ciudad del Conocimiento y la Cultura quedó definida como:

(Un) área de innovación gestionada por profesionales especializados, con capital humano y social que contiene estructuras, organizaciones e individuos activamente involucrados en la generación de desarrollo, mediante la ciencia, la tecnología y la innovación; es un proyecto generador y promotor de actividades que favorecen la aplicación y el intercambio de conocimiento, tecnologías e iniciativas de innovación y difusión del patrimonio cultural del estado de Hidalgo de manera sostenible en el nivel nacional con proyección internacional. (Citnova, 2016).

¹³ Datos obtenidos mediante solicitudes de información al gobierno de Hidalgo.

Es así como, después de un proceso de aprendizaje y vinculación con otros gobiernos subnacionales, además de observar estrategias utilizadas en otras partes del mundo tanto de Asia como de Norteamérica y Sudamérica, el gobierno de Hidalgo pudo diseñar y comenzar a aterrizar un Plan Maestro que posteriormente se convirtió en el eje de planeación de esta política pública, que si bien es cierto no fue concluyente, sí estableció las directrices iniciales para el desarrollo de esta estrategia hasta el día de hoy.

CAMBIO DE ADMINISTRACIÓN ESTATAL Y NUEVOS RETOS

En la actualidad, la política Pachuca, Ciudad del Conocimiento y la Cultura continúa en su fase de instrumentación. En enero de 2017 se publicó el Decreto de Creación del Consejo Rector de Pachuca, Ciudad del Conocimiento y la Cultura, con sus atribuciones y responsabilidades. En este documento se establece que el Plan Maestro será la única guía para esta política pública, siendo “el instrumento que definirá los objetivos, la misión, visión y estrategias, desarrollo urbano, el modelo de negocios, los ejes de desarrollo, la viabilidad financiera, incluso aspectos legales, estudios de mercado, un plan de trabajo de hasta 25 años, revisable cada tres, y un sistema de indicadores que permita evaluar los avances y resultados del mismo” (Gobierno de Hidalgo, 2017).

El proyecto (de la ciudad del conocimiento de Pachuca) va acorde con las etapas previstas, el arranque que se tuvo sí fue exponencial y ahora se puede percibir un detenimiento del proyecto, pero es para consolidar ciertas acciones. Lo que se ha hecho es seguir un Plan, que no es rígido, pero es una guía general respecto al equilibrio y distribución de los integrantes, en cuanto a las actividades y sectores, conforme a las vocaciones económicas (José Alonso Huerta, entrevista, 2018).

Es ahí donde el factor de autoridad (como capacidad institucional) fue y sigue siendo importante para generar las condiciones necesarias

para que continúe la transferencia de esta política pública. Desde la perspectiva del enfoque de transferencia de políticas, al transferir una política se corre el riesgo de que por distintos motivos ésta fracase, puesto que existen distintas variables que condicionan la correcta puesta en funcionamiento de una política pública, o bien que se quede simplemente en la mera intención de trasladar una idea “exitosa”, que funcionó en otras partes del mundo, pero con poca viabilidad técnica y política para introducirla a un nuevo contexto. Conde (2005) afirma que el fracaso de una transferencia puede caracterizarse por tres situaciones:

- Transferencia desinformada: el gobierno que transfiere no cuenta con (la) información suficiente sobre la política transferida (Conde, 2005).
- Transferencia incompleta: aun cuando se ha transferido una política, hay elementos cruciales de la política que no se han introducido. La falta de motivación o capacidad puede estar detrás del fracaso (Conde, 2005).
- Transferencia inapropiada: las diferencias en términos económicos, sociales, políticas e ideológicas se vuelven obstáculos (Conde, 2005).

Si bien el proceso de transferencia del diseño de una política es complejo y también tiene un componente político (Cairney, 2019), la fase de instrumentación lo es todavía más, por lo que, durante esta etapa, las capacidades institucionales resultan un factor determinante. Una de las capacidades institucionales que incidió de manera directa en el proceso de aterrizaje de una política pública fue el marco normativo a lo que Rosas (2011) denomina factor de autoridad.

A través de las reformas a la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Hidalgo (2011), el gobierno preparó el terreno para dirigir sus esfuerzos hacia la incorporación de la CTI en la planeación estatal y alinear las políticas en educación, economía y desarrollo con los objetivos de la ciudad del conocimiento en Pachuca.

En el ámbito educativo, creó instituciones de educación superior en varias regiones del estado, priorizó programas académicos (licenciaturas e ingenierías) que se complementaran con las vocaciones estratégicas definidas en ese sexenio. Además, generó alianzas con instituciones educativas como el Instituto Politécnico Nacional, la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo y la Universidad Nacional Autónoma de México para desarrollar centros de investigación en áreas enfocadas a la sustentabilidad y energía.

¿CONTINUIDAD O DESAPARICIÓN DE ESTA POLÍTICA PÚBLICA?

En 2016 cambió la administración estatal. Si bien el nuevo gobierno venía del mismo partido político (PRI), tenía una visión distinta de cómo gobernar. La administración encabezada por Omar Fayad Meneses dio continuidad a la ciudad del conocimiento y generó normas secundarias a las reformas en CTI que se habían instituido en la administración anterior, entre ellas la creación del Estatuto Orgánico de PCCYC y el Decreto de Creación del Consejo Rector de PCCYC, con el propósito de que estas leyes constituyeran un entramado institucional que estableciera las atribuciones del Consejo Rector para guiar la política pública y consolidar un Plan Maestro que tuviera los sistemas de control y evaluación necesarios para alcanzar las metas y objetivos del proyecto.

Para José Alonso Cruz Huerta, director del Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Hidalgo, la ciudad del conocimiento de Pachuca es:

Un proyecto a largo plazo, es decir, no es un proyecto que se consolide en tres o seis años, se requieren al menos diez años para ver los resultados y unos 20 (años) para que pudiera tener una consolidación. Considerando eso, el proyecto va bien, acorde a lo que en una primera visión se estimaba. Creo que va tomando una consolidación respecto al modelo que tiene que operar, bajo un sistema regional de innovación. Hay un tramo que todavía falta y que se fortalecerá con la llegada de otros actores para que

esto se pueda consolidar, así como con la interacción con otros proyectos del ámbito estatal (José Alonso Huerta, entrevista, 2018).

Un obstáculo para poner a funcionar cualquier política pública podría ser la limitación presupuestal. Sin embargo, en el caso de la ciudad del conocimiento de Pachuca, la complejidad pudiera radicar en otros factores:

En México, siempre se ha dicho que el tema presupuestal y el desarrollo de infraestructura es lo más fácil de hacer, lo más complejo es configurar un área de innovación de manera simbiótica. Por eso, nosotros insistimos en que (la ciudad del conocimiento de Pachuca) es un ecosistema porque es un sistema vivo en donde las partes desarrollen, cada una, sus actividades de manera independiente, pero que éstas se vean favorecidas por el entorno y por las interacciones que se vayan dando entre los actores dentro del ecosistema (José Alonso Huerta, entrevista, 2018).

En 2016 y antes de la transición entre administraciones estatales, el Citnova identificó algunos retos y desafíos que tenía la ciudad del conocimiento de Pachuca durante su fase de instrumentación, con la intención de tenerlos claros y fortalecerlos:

- a. Focalizar la inversión del gobierno en ciencia, tecnología e innovación.
- b. Fomentar el desarrollo económico y social mediante el trabajo conjunto de universidades, centros de investigación y empresas.
- c. Generar condiciones favorables para el crecimiento del ecosistema de innovación que fomenten la creación de empleos altamente tecnológicos y mejor remunerados.
- d. Compromiso por parte de los actores de crear una cultura de sustentabilidad.¹⁴

¹⁴ Véase la *Revista Núcleo del Citnova*.

De estos cuatro desafíos, ¿cuáles fueron los retos que el gobierno actual retomó y qué atención le dio? ¿Qué alternativas y soluciones ofreció la administración a estos retos?

Si bien es cierto que el primer paso fue darle continuidad a la política por parte de la nueva administración, una acción secundaria fue la formalización del marco normativo en CTI, reingeniería en entidades paraestatales y la colocación de la CTI como un eje transversal en el Plan Estatal de Desarrollo 2016-2022.

Adicionalmente, la política de atracción de inversiones ha sido el punto toral de la actual administración, lo que pudiera tener un efecto positivo en el crecimiento económico y en la instrumentación de Pachuca Ciudad del Conocimiento y la Cultura.

Un nuevo contexto económico

Previo a la pandemia por la COVID-19, la situación económica de Hidalgo había cambiado exponencialmente. Mediante una estrategia de atracción de capital nacional y extranjero en sectores estratégicos,¹⁵ así como el impulso de una agenda de mejora regulatoria que incluyeron reformas legislativas, se ha podido generar un ambiente de negocios favorable para la entidad.

El gobierno de Hidalgo suma 64 380 millones de pesos en nuevas inversiones, con corte a junio de 2020,¹⁶ apostando por sectores estratégicos como vocaciones económicas:

- a. Agroindustrial.
- b. Movilidad sustentable.

¹⁵ Estas son algunas de las inversiones anunciadas de 2016 a 2019, Nutri Deli Lala (Tizayuca) mil mdp, Tepeji Park (Tepeji del Río) 530 mdp, Bio Pappel (Tizayuca) 460 mdp, ACX Aldahara (Tepeji del Río) 413 mdp, Cargill (Atitalaquia) 310 mdp, Mapei (Zimapán) 170 mdp, Grupo Modelo (Apan) 14 mil mdp, Sifatec (Atitalaquia) 80 mdp, Reyma (Tepeapulco) mil 860 mdp, Zinkpower (Atitalaquia) 295 mdp, entre otras.

¹⁶ Durante la contingencia de la covid-19, se anunciaron tres inversiones por 4 030 mdp. Véase: <<https://bit.ly/2N3QcE2>>.

- c. Energías renovables.
- d. Químico farmacéutico.

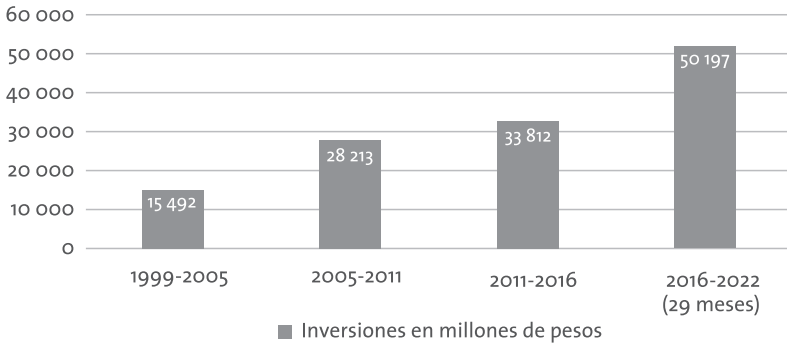
Del total de las inversiones que se captaron en los primeros dos años,¹⁷ 71% se encuentra en estos sectores: 16 143 mdp en agroindustrial; 5 400 mdp en movilidad sustentable; 1 820 mdp en energía y 452 millones en el área de químico farmacéutico.

En esta administración conseguimos 800% más de inversiones (en comparación con la administración anterior). Los sectores que estamos impulsando son el químico-farmacéutico, la movilidad sustentable, las energías renovables y el agroindustrial. Creemos que las Zonas Económicas Especiales son un catalizador para las inversiones. Queremos que el desarrollo se haga en Hidalgo, a través de subsidios e incentivos (José Luis Romo, entrevista, 2018).

Para el secretario ejecutivo de la Política Pública de Hidalgo, el sector empresarial en la actualidad está más consolidado en la entidad, en comparación con años anteriores, por lo que estrategias como la Ciudad del Conocimiento de Pachuca deben sustentarse y contar con un fuerte impulso del sector empresarial y productivo. “El mercado tiene que ir definiendo las necesidades. El objetivo de las ciudades del conocimiento es el desarrollo económico, el rol de nosotros es escuchar al sector económico” (José Luis Romo, entrevista, 2018).

¹⁷ Datos reportados al 2018 por el gobierno de Hidalgo. Al corte de junio de 2020, en el portal *InvestHidalgo* se cuantifica una inversión de más de 60 mil millones en nuevas inversiones, equivalente a 62 nuevos proyectos de inversión.

GRÁFICA 1



Fuente: Gobierno de Hidalgo y Secretaría de Desarrollo Económico.

Al definir sectores estratégicos, como lo hizo esta administración, es posible alinear objetivos, recursos humanos y económicos, coordinación y marcos normativos, algo que en política pública se conoce como coherencia de políticas (Cejudo y Michel, 2016).

De acuerdo con información del gobierno de Hidalgo, la entidad tenía considerados cinco sectores estratégicos consolidados¹⁸ de 2011-2016:

- a. Alimentos.
- b. Logístico.
- c. Metalmecánico.
- d. Minería.
- e. Textil.
- f. Movilidad sustentable.¹⁹

Los sectores estratégicos prospectivos, denominados así por la actual administración, son algunos que describieron anteriormente, pero definidos de la siguiente manera:

¹⁸ Véase <<http://investhidalgo.mx/sectores>> (consultado el 31 de marzo de 2019).

¹⁹ Información consultada en el portal *Investhidalgo*.

Automotriz y autopartes

Es un sector estratégico en donde el estado de Hidalgo tiene antecedentes históricos²⁰ que datan de la segunda mitad del siglo xx. Actualmente, la entidad alberga cuatro empresas armadoras de vehículos y transporte de carga, principalmente en los municipios cercanos a la Zona Metropolitana del Valle de México.

Además, la entidad es sede de cuatro centros de investigación en la materia, tres privados y uno público: *a)* Centro de Innovación Italiano Mexicano de Manufactura de Alta Tecnología Hidalgo; *b)* Centro de Innovación y Desarrollo Tecnológico DINA; *c)* Centro de Desarrollo Tecnológico Romualdo Tellería Armendáriz, y *d)* Centro de Tecnología Avanzada Ciateq, sede Hidalgo, con lo que podría complementarse el impulso y desarrollo de este sector.²¹

Energías alternativas

Según datos de la Secretaría de Desarrollo Económico de Hidalgo, en el estado “existen regiones en la entidad propicias para la instalación de parques eólicos y solares”. De acuerdo con datos del Instituto de Investigaciones Eléctricas, “la radiación solar promedio registrada en la ciudad de Pachuca es de 5.4 kWh/m² cifra superior en comparación con los 4.7 kWh/m² registrados en Leipzig, Alemania, donde se encuentra una de las plantas solares más grandes a nivel mundial”.²²

Además, en la entidad existen cuatro instituciones de educación superior, en donde se imparte el programa académico de Ingeniería en Energías Renovables, lo que resulta coherente para tener esa vinculación. De acuerdo con información del gobierno de Hidalgo (2019),

²⁰ En la década de 1950, el estado de Hidalgo recibió en Ciudad Sahagún a la automotriz Renault y al fabricante de camiones DINA.

²¹ JAC Motors, ubicada en Tepeapulco, tuvo una inversión inicial de 4,400 mdp, WR Controls, en Villa de Tezontepec, 13 mdp y Elam/FAW, en Zapotlán, invirtió 460 mdp, de acuerdo con una nota periodística de *El Independiente* de Hidalgo. Véase <<https://bit.ly/2Y2nhGK>>.

²² Véase <<http://investhidalgo.mx/prospectivos>> (consultado el 31 de marzo de 2019).

en la actualidad el estado cuenta con el parque solar más grande del país, con inversiones²³ de capital extranjero y nacional para detonar el potencial del sector energético en varios municipios.

Farmacéutico

Este es uno de los sectores en donde la ubicación geográfica del estado es un factor importante para la atracción de empresas dedicadas a este ramo, “puesto que Hidalgo cuenta con infraestructura para la investigación y el desarrollo tecnológico para los procesos de producción de químicos y biofármacos”²⁴ (Gobierno de Hidalgo, 2019).

Con la definición de estos sectores estratégicos tanto consolidados como prospectivos, se esperaba que Hidalgo tuviera un crecimiento sostenido previo a la pandemia y se pudieran cerrar brechas entre las regiones y territorios. La idea detrás de esta definición de vocaciones es la democratización de la productividad y que el crecimiento económico no se concentre sólo en los municipios cercanos a la Zona Metropolitana del Valle de México, sino para la mayoría de los municipios de la entidad.

De lo anterior se desprende la pregunta sobre ¿cuál es el reto de la Ciudad del Conocimiento de Pachuca ante el cambio de gobierno y la focalización de los sectores estratégicos? Sin duda el gran reto es que pueda adaptarse a las condiciones para superar sus fronteras territoriales y generar una vinculación estratégica con las unidades económicas que están llegando a esta entidad, apoyándose en la consolidación de centros de investigación que sean de utilidad para generar conocimiento y desarrollo en un contexto negativo a raíz de la pandemia..

En 2019, el gobierno de Hidalgo hizo público otro instrumento orientado a “consolidar una sociedad del conocimiento mediante la

²³ La empresa Atlas invirtió en Nopala 2 mil 300 mdp, de acuerdo con una nota periodística de El Independiente de Hidalgo. Véase <<https://bit.ly/2Y2nhGK>>.

²⁴ Véase <<http://investhidalgo.mx/prospectivos>> (consultado el 21 de marzo de 2019).

creación de capacidades científicas y tecnológicas que promuevan un desarrollo integral y equilibrio en todas las regiones y sectores del estado” (*Periódico Oficial de Hidalgo*, 2019), denominado como Sincrotrón, y definido como “una instalación estratégica para la investigación científica, pues la información ahí generada tiene una gran relevancia para incrementar la productividad y competitividad de un país” (*Periódico Oficial de Hidalgo*, 2019).

En el Decreto de creación del Consejo Ejecutivo del Complejo Científico y Tecnológico Sincrotrón en el Estado de Hidalgo se argumenta que esta iniciativa deriva del conocimiento de experiencias de otros países que ya cuentan con este instrumento, y busca “colocar a la entidad a la vanguardia nacional e internacional en el desarrollo científico, tecnológico e innovación, y como un protagonista de la economía del conocimiento, sentando las bases de un proyecto de nación para asegurar la soberanía tecnológica del país y fomentar el desarrollo económico, social y cultural sustentable”.²⁵ Si bien el objetivo de este capítulo no es analizar esta última iniciativa, puesto que se encuentra apenas en la parte inicial de su desarrollo, el propósito de mencionarla es para observar cómo el gobierno de Hidalgo ha mantenido un especial interés en las experiencias internacionales para desarrollar su sector de ciencia, tecnología e innovación como parte de sus objetivos transversales.

REFLEXIONES FINALES

En este capítulo se ha documentado el interés que tienen los gobiernos locales por aprender y conocer políticas públicas que se instrumentan en otras partes del mundo para resolver problemas similares a los que ellos enfrentan. De igual manera, en los últimos años, los gobiernos subnacionales se han vuelto más activos en generar alianzas con

²⁵ Véase el Decreto de Creación del Consejo Ejecutivo del Complejo Científico y Tecnológico Sincrotrón en el Estado de Hidalgo (consultado el 12 de junio de 2020).

otros gobiernos internacionales y nacionales para intercambiar experiencias.

En el campo de las políticas de CTI se ha transitado hacia políticas públicas “innovadoras” que busquen mecanismos para incentivar el desarrollo regional y el crecimiento económico inclusivo. También se destaca el interés por reducir las brechas de desigualdad que existen en los territorios regionales y abonar a la generación de capacidades para tener un crecimiento sostenido y equitativo para los diferentes grupos de población que históricamente han sido vulnerados.

La idea de las ciudades del conocimiento no es mexicana, sino una estrategia que ha tenido relativo “éxito” en otras partes del mundo, tanto en países desarrollados como subdesarrollados que buscan generar procesos interactivos entre los distintos sectores gubernamentales y no gubernamentales, entre ellos, el sector económico, la academia y las organizaciones de la sociedad civil para generar capacidades de innovación para impulsar el crecimiento económico.

En la actualidad, es difícil pensar que las políticas públicas son totalmente originales (May, 1981; Hernández, 2018). Es por ello que el enfoque de transferencia de políticas y el de aprendizaje trasnacional, como lo define Richard Rose (1991, 1993 y 2005), resultan marcos analíticos útiles para explicar lo que ocurre cuando los servidores públicos deciden (re)tomar conocimientos e instrumentos de otros gobiernos para atender problemas públicos similares a los que se enfrentan.

Cuando la transferencia de políticas/aprendizaje se acompaña de cambios normativos en los gobiernos que importan estas ideas, así como la orientación de recursos económicos y humanos capacitados para llevar a cabo estas tareas, es más factible que los objetivos se alcancen.

Como lo muestra la evidencia y la revisión documental que se presentó en este capítulo, la construcción de un marco normativo en el estado de Hidalgo facilitó el proceso de aprendizaje sobre una política pública que se había utilizado en otros países, y que se consideró factible replicar en Hidalgo mediante una serie de reformas a la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Hidalgo, la creación

de instituciones especializadas en el sector de la CTI y un andamiaje institucional que permitió tener un documento de planeación que guiara esta política pública.

Sin embargo, hoy en día, el contexto económico y el ambiente de negocios en Hidalgo son distintos a los que se tenía cuando inició la transferencia de esta política pública en 2011. En ese momento, Pachuca, Ciudad del Conocimiento y la Cultura fue impulsada fuertemente por el gobierno en turno de manera consistente, mientras que la participación del sector empresarial no fue tan visible.

Ahora, nueve años después, el sector empresarial está más fortalecido y se ha ampliado y diversificado en la entidad debido a la llegada de capital nacional y extranjero en sectores estratégicos bien definidos y claros, por lo que se tiene la expectativa que, durante el proceso de instrumentación de esta política pública, el sector económico tenga mayor participación en el desarrollo de PCCyc.

Otro punto relevante es que en este proceso, y a pesar del cambio de administración, se ha dado continuidad a los proyectos gubernamentales, y en esta ocasión el gobierno actual decidió mantener la política pública, lo que implicó que no se perdiera el objetivo central inicial de PCCyc, a reserva de analizar los posibles efectos que traerá la pandemia.

José Alonso Huerta, director del Citnova, reconoce que Pachuca, Ciudad del Conocimiento y la Cultura tiene tres retos importantes en su implementación.

- Darle vida a las interacciones para que realmente sea un ecosistema (la Ciudad del Conocimiento de Pachuca) y el área completa con su entorno.
- Que la etapa del aterrizaje se lleve acorde a lo planeado para que haya un equilibrio y resulte un proyecto bien balanceado.
- Consolidar los proyectos que están proyectados y anunciados para que le den fortaleza al ecosistema.

Esta política pública sigue su curso y los retos que enfrentará serán diversos, uno de ellos los efectos de la pandemia en el sector económico,

de ahí la importancia de continuar con la investigación, planteando preguntas a los procesos que pudieran presentarse en fases posteriores y abonar a la literatura sobre este tipo de iniciativas desde lo local. La indagación en torno a los alcances que la ciudad del conocimiento en Pachuca y el resultado del proceso de transferencia de políticas puede tener un impacto en el crecimiento económico sostenido y equitativo, el desarrollo territorial y la inclusión social.

La experiencia derivada de esta política pública nos muestra que los procesos de transferencia de políticas públicas no deben ser vistos como una salida fácil para los gobiernos, o calificados como una burda copia, imitación o emulación. Al contrario, si las capacidades en el ámbito subnacional son limitadas, así como los recursos económicos y humanos, una alternativa para resolver los problemas públicos es conocer qué se hace en otras latitudes para resolver los problemas.

Explorar y salir del contexto es una buena forma de poner a prueba nuestras hipótesis. Sin embargo, no hay que perder de vista que las transferencias de políticas no se originan en el vacío, ni surgen de manera espontánea, y tampoco son procesos independientes (Wolman, 1992), sino todo lo contrario: las capacidades institucionales influyen como incentivos para que estos procesos ocurran, y de manera inversa, la transferencia ayuda al fortalecimiento de esas capacidades.

Así, este capítulo buscó aportar evidencia de que efectivamente estos procesos de transferencia ocurren y que estos enfoques de política pública nos ayudan a explicar dichos procesos, que muchas veces pasan desapercibidos en los estudios tanto de política pública como de la literatura de políticas en ciencia, tecnología e innovación.

REFERENCIAS

Bagattolli, Carolina, Amílcar Davyt, Tiago Brandão, Carlos Nupia, Mónica Salazar y Mariana Versino (2016). "Relaciones entre científicos, organismos internacionales y gobiernos en la definición de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en Iberoamérica: perspectivas comparadas". En *Mirada iberoamericana a las políticas de ciencia, tecnología e innovación: perspectivas comparadas*, coordinado por Rosalba Casas y Alexis Merca-

- do, 187-219. Buenos Aires. Ediciones CYTED—Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Cooperación Iberoamericana.
- Becerra, Mariana (2002). “Cómo tomar las experiencias de otros: un análisis de la transferencia de políticas públicas”. *Gaceta ecológica* 63: 75-83.
- Becerra, Mariana (2015). “Implementación de la medicina prepagada en México: análisis de transferencia de políticas públicas”. *Revista Mexicana de Análisis Político y Administración Pública* 4 (2): 39-66.
- Bennett, Colin J. (1991). “What is policy convergence and what causes it?”. *British Journal of Political Science* 21 (2): 215-233.
- Benson, David y Andrew Jordan, (2011). “What have we learned from policy transfer research? Dolowitz and Marsh revisited”. *Political Studies Review* 9 (3): 366-378.
- Berry, Frances y William Berry (1990). “State lottery adoptions as policy innovations: An event history analysis”. *American Political Science Review* 84 (2): 395-415.
- Cabrero, Enrique (2000). “Los dilemas de la descentralización en México”. *Organizações & Sociedade* 7 (19): 123-141.
- Cairney, Paul (2011). *Understanding Public Policy. Theories and issues*. Londres: Palgrave Macmillan.
- Cairney, Paul (2019). *Understanding Public Policy. Theories and issues* [en línea]. Disponible en <<https://goo.gl/2rAq4s>> (consulta: 9 de marzo de 2019)
- Carrillo, Francisco Javier (2006). *Knowledge Cities: Approaches, Experiences and Perspectives*. Nueva York: Routledge.
- Carrillo, Francisco Javier (2008). (coord.) *Desarrollo basado en el conocimiento*. Monterrey: Fondo Editorial de Nuevo León.
- Cejudo Ramírez, Guillermo y Cynthia Michel Sahagún (2016). “Coherencia y políticas públicas: metas, instrumentos y poblaciones objetivo”. *Gestión y política pública* 25 (1): 3-31.
- Citnova (2016). *Revista Núcleo* CTI. Pachuca: Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Hidalgo.
- Conde, Carlos (2005). “Policy transfer in the EU: A model for MENA countries?”. Ponencia presentada en UNDESA Ad Hoc Expert Group Meeting, Túnes, 13-14 de junio.
- Coneval (2019). “10 años de medición de pobreza en México, avances y retos en política social”. Comunicado de prensa. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [en línea]. Disponible en <<https://bit.ly/2Yz00OU>> (consulta: 5 de agosto de 2019)
- Culebro, Jorge (2008). “Transferencia de políticas y construcción de lecciones para la modernización administrativa”. *Revista Venezolana de Gerencia* 13 (44): 531-542.

- Dodds, Anneliese (2013). *Comparative Public Policy*. China: Palgrave Macmillan.
- Dolowitz, David y Marsh, David (1996). "Who learns what from whom: A review of the policy transfer literature". *Political Studies* 44 (2): 343-357.
- Dolowitz, David y David Marsh (2000). "Learning from abroad: The role of policy transfer in contemporary policy-making". *Governance* 13 (1): 5-23.
- Dussauge, Mauricio (2012a). "Transferencia de políticas y modernización administrativa: historia (y moralejas) de cuando el programa de mejoramiento de la gestión chileno 'viajó' a México". *Revista Gestión Pública* 1 (2): 237-272.
- Dussauge, Mauricio (2012b). "On the past and future of policy transfer research: Benson and Jordan revisited". *Political Studies Review* 10 (3): 313-324.
- Dussauge, Mauricio (2012c). "La transferencia de políticas como fuente de innovación gubernamental: promesas y riesgos". *Estado, Gobierno y Gestión Pública* (19): 51-79.
- Dussauge, Mauricio (2013). "Cross-national Policy Learning and Administrative Reforms: The Making of 'Management for Results' Policies in Chile and Mexico (1990-2010)". Tesis de doctorado en Ciencia Política. Londres: The London School of Economic and Political Science.
- Dussauge, Mauricio (2015). "Los orígenes de la Gestión por Resultados en Chile y México: ¿imposición, copia o aprendizaje transnacional?". *Revista Mexicana de Análisis Político y Administración Pública* 4 (2): 89-110.
- Dussauge, Mauricio (2016). "Espacio y tiempo en el análisis de políticas públicas: la llegada de la Gestión por Resultados a Chile y México en los 1990-2010". En *Políticas Públicas y Estado Social*, coordinado por Rafael Aguilera. México: Res Pública.
- Etzkowitz, Henry y Loet Leydesdorff (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.
- Evans, Mark y Jonathan Davis (1999). "Interpretación de la transferencia de políticas: una perspectiva multidisciplinaria y de niveles múltiples". *Gestión y Política Pública* 8 (2): 201-246.
- Feld, Adriana (2015). *Ciencia y política(s) en la Argentina: 1943-1983*. Bernal, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes.
- Fuentes, Franco Daniel (2014). "La transferencia de políticas públicas". Documento de trabajo. Universidad de Santiago de Chile.
- Gilardi, Fabrizio (2010). "Who learns from what in policy diffusion processes?". *American Journal of Political Science* 54 (3): 650-666.
- Gobierno de Hidalgo (2013). Presentación del Proyecto Pachuca, Ciudad del Conocimiento y la Cultura [en línea]. Disponible en <<https://bit.ly/3ovUv2Q>> (consulta: 17 de enero de 2013).

- Gobierno de Hidalgo (2017). *Decreto por el que se modifica diversas disposiciones del que crea el Consejo Rector de Pachuca Ciudad del Conocimiento y la Cultura*, Pachuca de Soto, Hidalgo.
- Gobierno de Hidalgo (2019). "Investhidalgo. Sectores estratégicos prospectivos" [en línea]. Disponible en <<https://bit.ly/3hjcLTo>>.
- González, Javier y Ernesto Velasco (2014). "La evolución del presupuesto basado en resultados en México, 2004-2012: transferencia e implantación de una política pública". *Revista del CLAD. Reforma y Democracia* 58: 101-134.
- González, María del Rosario, José Antonio Alvarado y Samuel Martínez (2004). "A compilation of resources on knowledge cities and knowledge-based development". *Journal of Knowledge Management* 8 (5): 107-127.
- Graham, Erin, Charles Shipan y Craig Volden (2013). "The diffusion of policy diffusion research in political science". *British Journal of Political Science* 43 (3): 639-664.
- Haas, Peter (1992). "Introduction: Epistemic communities and international policy coordination". *International Organization* 46 (1): 1-35.
- Hall, Peter (1993). "Policy paradigms, social learning, and the state: The case of economic policymaking in Britain". *Comparative Politics* 25 (3): 275-296.
- Hilderbrand, Mary y Marilee Grindle (1997). "Building sustainable capacity in the public sector: what can be done?". En *Getting Good Government. Capacity Building in the Public Sector of Developing Countries*, coordinado por Merilee Grindle. Boston: Harvard University Press.
- Lodge, Martin y Oliver James (2003). "The limitations of 'policy transfer' and 'lesson drawing' for public policy research". *Political Studies Review* (1) 2: 179-193.
- May, Peter (1981). "Hints for Crafting Alternative Policies". *Policy Analysis* 7 (2): 227-244.
- McCann, Eugene y Kevin Ward (2013). "A multi-disciplinary approach to policy transfer research: geographies, assemblages, mobilities and mutations". *Policy Studies* 34 (1): 2-18.
- Migdal, Joel (1988). *Strong Societies and Weak States*. Nueva Jersey: Princeton University Press.
- Nupia, Carlos (2014). *La política científica y tecnológica en Colombia 1968-1991: transferencia y aprendizaje a partir de modelos internacionales*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.
- Nutley, Sandra, Steve Martin, Clive Grace y James Downe. (2012). "Policy transfer and convergence within the UK: The case of local government performance improvement regimes". *Policy & Politics* 40 (2): 193-209.
- Ospina, Sonia (2002). "Construyendo capacidad institucional en América Latina: el papel de la evaluación como herramienta modernizadora".

- Ponencia presentada en el VII Congreso Internacional del CLAD sobre reforma del Estado y de la administración pública. Lisboa, octubre.
- Page, Edward y Harold Wolman (2016). "Future governance and the literature on policy transfer and lesson drawing". *ESRC Future Governance Programme Workshop on Policy Transfer* (28): 1-15.
- Pardo, María del Carmen, Guillermo Cejudo y Mauricio Dussauge (2019). *Variaciones de implementación. Ocho casos de política pública*. México: CIDE.
- Periódico Oficial del Estado de Hidalgo (2019). *Decreto de Creación del Consejo Ejecutivo del Complejo Científico y Tecnológico Sincrotrón en el Estado de Hidalgo*. 27 de marzo.
- Puga, Jorge (2015). "La variable tiempo en el análisis de las transferencias de políticas públicas: la experiencia del programa "Manutención" en México". *Revista Mexicana de Análisis Político y Administración Pública* 4 (2): 13-37.
- Repetto, Fabián (2004). "Capacidad estatal: requisito para el mejoramiento de la política social en América Latina". Documento de trabajo del Instituto Interamericano para el Desarrollo Social. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Rosas, Angélica (2008). "Una ruta metodológica para evaluar la capacidad institucional". *Política y Cultura* 30: 119-134.
- Rosas, Angélica (2011). "La capacidad administrativa del gobierno del Distrito Federal y el cambio climático". *Política y Cultura* 36: 177-203.
- Rosas, Angélica y Verónica Gil (2013). "La capacidad institucional de gobiernos locales en la atención del cambio climático. Un modelo de análisis". *Revista Mexicana de Análisis Político y Administración Pública* 2 (2): 113-138.
- Rose, Richard (1991). "What is lesson-drawing?". *Journal of Public Policy* 11 (1): 3-30.
- Rose, Richard (1993). *Lesson-Drawing in Public Policy*. Chatam: Chatham House Publishers.
- Rose, Richard (2005). *Learning from Comparative Public Policy*. Londres: Routledge.
- Sahlin, Kerstin y Linda Wedlin (2008). "Circulating ideas: Imitation, translation and editing". En *The Sage Handbook of Organizational Institutionalism*, 218-242. Londres: SAGE.
- Sarthou, Nerina (2016). "El Estado argentino y los organismos internacionales: una lectura desde la política en ciencia y tecnología". Ponencia presentada en las IX Jornadas de Sociología. La Plata: Universidad Nacional de La Plata, 5 al 7 de diciembre.
- Sikkink, Kathryn (1993). "Las capacidades y la autonomía del Estado en Brasil y la Argentina. Un enfoque institucionalista". *Desarrollo Económico* 32: 128.

- Stone, Diane (2004). "Transfer agents and global networks in the 'transnationalization' of policy". *Journal of European Public Policy* 11 (3): 545-566.
- Trejo Nieto, Alejandra (2019). "El crecimiento económico mexicano, sus retos y contradicciones". En *Buen diagnóstico, buena solución. Los retos de la economía mexicana*, coordinado por Raymundo Campos Vázquez y Fausto Hernández Trillo. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Walker, Jack (1969). "The diffusion of innovations among the American States". *The American Political Science Review* 63: 880-99.
- Weiss, Linda (1998). *The Myth of the Powerless State*. Nueva York: Cornell University Press.
- Westney, Eleanor (1987). *Imitation and Innovation. The Transfer of Western Organizational Patterns in Meiji Japan*. Cambridge: Harvard University Press.
- Willems, Stéphane y Kevin Baumert (2003). *Institutional Capacity and Climate Actions*. París: OCDE.
- Wolman, Harold (1992). "Understanding cross national policy transfers: The case of Britain and the US". *Governance* 5 (1): 27-45.

CONSULTAS ELECTRÓNICAS

- Agencia EFE [en línea]. Disponible en <<https://bit.ly/2YDWbnF>> (consulta: 3 de abril de 2019).
- El Independiente de Hidalgo*. [En línea]. Disponible en <<https://bit.ly/2Y2nhGK>> (consulta: 12 de agosto de 2019).
- El Financiero* [en línea]. Disponible en <<https://bit.ly/2uzDXG9>> (consulta: el 11 de abril de 2018)
- El Financiero* [en línea]. Disponible en <<https://bit.ly/2N3QcE2>> (consulta el 15 de junio de 2020)

ENTREVISTAS CITADAS

- Huerta Cruz, José Alonso (2018). Director del Consejo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Hidalgo.
- Romo Cruz, José Luis (2018). Secretario Ejecutivo de la Política Pública de Hidalgo.

Capítulo IV

Acciones colectivas organizadas (ACO) para la configuración del Sistema de Generación y Transferencia de Conocimientos en Jalisco: lecciones para México

Paty Montiel Martínez¹

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este capítulo es proyectar lecciones para México a través del estudio de la Configuración del Sistema de Generación y Transferencia de Conocimientos de Jalisco, la cual se ancla al Sector de Electrónica e Informática en términos de la formulación de Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (PCTI). Ello, sobre todo, en el contexto en el que la coordinación social bajo formas jerárquico-estatales se percibe como impotente e insuficiente (Messner, 1999) ante los procesos históricos del último tercio del siglo xx que han reconfigurado la estructura mundial del capitalismo y la reproducción social, y que son los siguientes: 1) la revolución tecnológica de la informática y su impacto en la base productiva, los cuales dieron origen al patrón industrial actual de la electrónica, la informática y las telecomunicaciones (Dabat y Ordóñez, 2009; Pérez, 2004; Fajnzylber, 1983); 2) el importante papel que la generación y transferencia de conocimientos tienen para este patrón industrial (Castells, 1999; Forey y David, 2002), y 3) la globalización, entendida como la nueva espacialidad de los

¹ Doctora en Ciencias Políticas y Sociales en el Programa de Posgrado en Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM. Profesora Titular de Asignatura "A" en la Facultad de Economía de la UNAM.

procesos productivos que lo anterior traerá como consecuencia (Ernst, 2003; Dabat, 2002; Gereffi, 2001).

De este modo, desde la década de 1990 se ha ubicado a Jalisco, más precisamente la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG)² como un caso de relativo “éxito” en cuanto al desarrollo industrial, e incluso se le denominó el *Mexican Silicon Valley* a finales de la década de 1980, y hacia la década de 1990 *Silicon Valley South* por la concentración de empresas transnacionales y la importancia económica del sector electrónico en esta región desde finales de la década de 1980, en comparación con otras zonas del país y hasta con América Latina (Palacios, 2003: 323, 324).³

Además, esta entidad ha sido señalada también como un caso de “éxito” relativo, en cuanto al manejo de la política industrial y de ciencia y tecnología en México (Padilla, 2005: 33); y aun dentro de los resultados del *Ranking* de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) 2013,⁴ se sitúa a Jalisco en la cuarta posición respecto del total de entidades del país, después del Distrito Federal, Nuevo León y Querétaro. Por lo tanto, hacia la primera década del siglo XXI, Jalisco era uno de los estados mexicanos con fuerte presencia de un sector que está dinamizando la economía mundial: el de la electrónica-informática y telecomunicaciones (SEIT); por otro lado, es uno de los estados mejor posicionados en términos de políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación. La pregunta que surge en este contexto es: ¿Qué

² Se compone principalmente de los municipios de Guadalajara, Tlaquepaque, Tonalá, El Salto, Zapopan, Tlajomulco de Zúñiga, en donde se ubican las empresas relacionadas con el sector de la electrónica e informática.

³ En el plano nacional, ha tenido gran importancia el sector electrónico-informático y de las telecomunicaciones (SEIT). La participación en el producto interno bruto nacional del SEIT pasó de 3% a 5% en el periodo de 1993 a 2010, siendo más notorio su crecimiento de 1997 a 2000, justamente antes de la crisis *dot com*, y de 2004 a 2007, antes de la crisis financiera mundial de 2007-2009 (Ordóñez, 2013: 30).

⁴ El *Ranking Nacional* de CTI 2013 considera 10 dimensiones, las cuales son: D1. Infraestructura académica y de investigación. D2. Formación de recursos humanos. D3. Personal docente y de investigación. D4. Inversión en CTI. D5. Productividad científica e innovadora. D6. Infraestructura empresarial. D7. Tecnologías de la información y comunicaciones. D8. Componente institucional. D9. Género de la CTI. D10. Entorno económico y social (FCCYT, 2014: 52-56).

factores explican que Jalisco muestre ese resultado? ¿Cuál ha sido la participación del gobierno, sus acciones y las dinámicas entre éste y el sector empresarial en la configuración del Sistema de Generación y Transferencia de Conocimientos de Jalisco?

Este capítulo se deriva de los estudios realizados durante mi investigación doctoral. Se sostiene que en Jalisco se ha configurado un Sistema de Generación y Transferencia de Conocimientos (SGTC) gracias a las recurrentes *acciones colectivas organizadas* (ACO) que se han anclado al sector industrial de la electrónica e informática desde finales de la década de 1980 y de acciones gubernamentales. Asimismo, se destaca el hecho de que estas ACO han permitido hacer frente a la competencia mundial de China, a la crisis propia del sector de la electrónica-informática conocida como *crisis dot com* de 2001-2002, e incluso se han propuesto detonar otras industrias en la entidad como las del *software* y las *industrias creativas y multimedia*, así como para impulsar transversalmente a las industrias tradicionales. Sin embargo, también se ha detectado que el periodo de mayor dinamismo de la Configuración del SGTC ha sido cuando las *acciones colectivas organizadas* se acompañan de acciones gubernamentales puntuales.

El análisis se hace a partir del marco conceptual de Sistemas de Innovación (SI) y la fertilización cruzada con las propuestas conceptuales de los Sistemas Asociativos Complejos (SAC) donde se problematiza la *acción colectiva organizada* para la *configuración del sistema de generación y transferencia de conocimientos* anclado en Jalisco.

El trabajo se estructura en dos apartados que acompañan a esta introducción y a las conclusiones. En el siguiente se destina a la propuesta analítica en la que se exponen brevemente los aportes y vacíos de los Sistemas de Innovación relacionados con la cohesión, el poder y resolución del conflicto dentro del sistema, así como las contribuciones de los Sistemas Asociativos Complejos (SAC); en el tercero se presentan las acciones colectivas organizadas y las acciones gubernamentales que han configurado al SGTC anclado al SEIT en Jalisco.

MARCO ANALÍTICO: SISTEMAS DE INNOVACIÓN Y SISTEMAS ASOCIATIVOS COMPLEJOS

Aportes y vacíos en el marco conceptual de los SI

El marco analítico de esta investigación subraya dos conceptos claves: *acción colectiva organizada* y *sistema de generación y transferencia de conocimientos*. Para su construcción se consideran dos grandes cuerpos de literatura; el primero es el referente al de los *Sistemas de innovación* (SI), en el que se advierten vacíos analíticos referentes al *conflicto* y *cohesión* del sistema; por lo que se propone retomar el enfoque analítico de los *Sistemas asociativos complejos* (SAC).

La formulación teórica seminal de los *Sistemas de Innovación* (SI)⁵ se originó bajo la influencia de las teorías del aprendizaje interactivo y las teorías evolutivas que se concretan en las obras de Freeman,⁶ quien le atribuye el éxito japonés a la gestión del cambio técnico de numerosas empresas de Japón, y explica que ese éxito se relaciona con los cambios sociales e institucionales promovidos, y a veces iniciados, por el MITI,⁷ y a la búsqueda persistente de ciertas metas estratégicas a largo plazo (Freeman, 1987: 33). Tiempo después, y de manera simultánea, se desarrollaron los enfoques de Lundvall (1992) y Nelson (1993), cuyos esfuerzos colectivos pusieron a debate el concepto de “Sistemas nacionales de innovación”. También se propusieron enfoques “sectoriales” (Carlsson, 1995) y “regionales” (Cooke, 1992); sin embargo, se distinguen ejes comunes (Edquist, 1997) que lo convierten en un “marco conceptual”: *a)* se refiere al centro del análisis es la *innovación*, los procesos de *aprendizaje* y generación de *conocimiento*; *b)* se destaca la interdependencia y no linealidad del proceso de innovación; *c)* se le otorga un papel central a las *instituciones* y a las *organizaciones*;

⁵ Este término engloba a los “Sistemas nacionales de innovación”, “Sistemas regionales de innovación”, “Sistemas tecnológicos de innovación” y “Sistemas sectoriales de innovación”.

⁶ Utilizó por primera vez el término “Sistema Nacional de Innovación” en su obra de 1987 (Martin, 2012; Soete *et al.*, 2010; Lundvall, 2004; Edquist, 1997).

⁷ Ministerio de Industria y Comercio Internacional (MITI, por sus siglas en inglés).

d) es holístico e interdisciplinario; *e)* tiene una *perspectiva histórica*, puesto que considera a las innovaciones, organizaciones e instituciones, tecnologías, regiones y países como dependientes del camino (*path dependent*), y *f)* se reconocen las diferencias entre un sistema de innovación y otros, no existe uno óptimo.

Considerando que el marco conceptual de los SI y sus diferentes enfoques trae consigo discusiones diversas que desbordan las intenciones de este trabajo, a continuación se mencionarán dos principales vacíos analíticos de nuestro interés que se ubican en la dimensión sociopolítica.

En primer lugar, se destaca la discusión relacionada con el accionar estatal en la economía. El marco conceptual de los SI se desarrolla en dos dimensiones; por un lado, en disputa teórico-analítica con el *mainstream economics* (economía dominante) y, por otro, como despliegue político de la anterior en respuesta a los dictados de la vía de desarrollo neoliberal que restringía la participación del Estado en la economía. De allí que el estudio de Freeman (1987) ponga en el centro del crecimiento y desarrollo económico la acción del gobierno central para impulsarlo y dirigirlo; a partir de ello parece que se funda una visión normativa sobre el accionar estatal en el desarrollo económico; es decir, se supone que el gobierno central *debiera* estar interesado en impulsar el desarrollo económico, por lo que las discusiones y estudios posteriores versarían sobre las políticas públicas que permitan llevarlo a cabo. Sin embargo, desde la perspectiva de uno de los pensadores latinoamericanos sobre ciencia y tecnología en la región, el error fundamental en la concepción de las políticas en materia de ciencia y tecnología de la década de 1970 era suponer que los obstáculos que dificultaban la incorporación de la ciencia y la tecnología a la economía y a la sociedad eran principalmente pasivos y consistían en la falta de una política científica orgánica y coherente. Herrera ([1973] 1995) explica que existe una política científica explícita y otra implícita que divergen por la persistencia en los grupos dirigentes de la vieja concepción del papel de la ciencia en el desarrollo y la desconfianza hacia todo posible elemento de cambio. Ante estas

condiciones cabe preguntarse ¿han surgido otros actores/agentes que realicen esa tarea?, de ser así ¿quiénes han sido?, ¿qué características tienen? y ¿cómo se han coordinado para generar una estrategia de desarrollo económico de largo plazo?

En segundo término, el marco conceptual de los SI carece del tratamiento de los aspectos del *poder* en el sistema mismo. El enfoque de Lundvall sobre el aprendizaje interactivo como el proceso en el que los agentes se comunican y cooperan en la creación y utilización de nuevos conocimientos económicamente útiles, puede llevar a subestimar los conflictos sobre ingresos y poder. Este mismo autor, en tono autocrítico destaca que en el contexto global, los privilegios de clase pueden bloquear las posibilidades de aprendizaje y destruir las competencias existentes por razones políticas relacionadas con la distribución del poder (Lundvall, 2007: 112),⁸ resaltando la dimensión del *poder corporativo* y los límites del Estado. Sin embargo, aunque es una dimensión de análisis muy sugerente, el problema del *poder* y el *conflicto* se da también en cuanto a la cohesión del propio sistema y no sólo en relación con el exterior; es decir, no sólo se trata del *poder corporativo*, sino de los mecanismos por los cuales los actores de determinado territorio deciden actuar colectiva y persistentemente.

CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA: ACCIÓN COLECTIVA ORGANIZADA

En los enfoques originarios del marco conceptual de SI, la definición del “sistema” está en función directa de los participantes y relaciones que intervienen en la “innovación”, por lo que en realidad depende de lo que se entienda por “innovación” para definir normativa o empíricamente al sistema. Así, una definición restringida de “innovación” sólo nos permite identificar agentes o actores relacionados

⁸ De aquí que recientemente se estén realizando esfuerzos como el de Jurowetzki *et al.* (2018) por desarrollar agendas de investigación comunes entre el marco conceptual de SI, y el de Cadenas Globales de Valor (CVG); se destaca que este último enfoque se refiere explícitamente la dimensión del *poder corporativo* y los límites de la capacidad del Estado en los países en desarrollo.

directamente con los procesos de producción y comercialización de la innovación, es decir, la empresa, y con los directamente relacionados con los procesos de investigación y desarrollo, como los centros de investigación; por otra parte, si bien una definición amplia de “innovación” permite identificar otros actores y agentes involucrados en los procesos de generación y transferencia de conocimiento y aprendizaje, el marco conceptual originario de los SI no proporciona herramientas analíticas que consideren la diferenciación y heterogeneidad de los participantes, su capacidad de generar consensos y resolver conflictos sin la intervención determinante del gobierno. Además, en su visión normativa del sistema se espera que los agentes, provenientes de sectores sociales diversos, estén interesados en participar en él.

Por lo tanto, la definición que hay que plantear del sistema que estamos estudiando es que éste está en relación con los procesos de generación y transferencia de conocimientos según la tipología planteada en el siguiente apartado, y con los sectores industriales de la electrónica, informática y telecomunicaciones. Si tomamos en consideración estos dos aspectos, dicho sistema coincide con la definición de *entidad compleja*: que cruza barreras organizativas, sectoriales, culturales o territoriales y vincula actores y agentes de diferentes sectores sociales y entornos institucionales (Luna, 2004: 66, 67); pero no se trata de entidades de intermediación social, sino que tienen la capacidad de cruzar justamente las fronteras sociales. Los componentes heterogéneos que interactúan están localizados en una red de conexiones con propiedades emergentes, resultado de las relaciones no lineales y de retroalimentaciones positivas (Robert *et al.*, 2017). Así, la configuración del Sistema de Generación y Transferencia de Conocimientos se observa a lo largo del tiempo e implica relaciones asociativas, con diferentes niveles de complejidad, entre actores sociales diversos y heterogéneos; por ello este SGTIC también es considerado como un Sistema Asociativo en procesos de constante configuración.

Desde las aportaciones de los Sistemas de Asociación Compleja (SAC) se ha planteado que alcanzar metas comunes a través del sistema implica “una tensión entre cooperación y conflicto”, la cual se deriva

de intereses, recursos y necesidades diversas. La limitante de este enfoque es que también apunta a que una vez cumplido el objetivo o roto el acuerdo, el sistema se diluye (Luna, 2003); sin embargo, el hecho de considerar que el sistema está anclado a una estructura productiva subyacente, y más específicamente al patrón industrial de la electrónica-informática y telecomunicaciones, nos obliga a ver aspectos objetivos que tienden a condicionar el comportamiento de los actores y a dificultar la disolución del sistema, y más bien proponer la reconfiguración de éste a través del aprendizaje institucional.

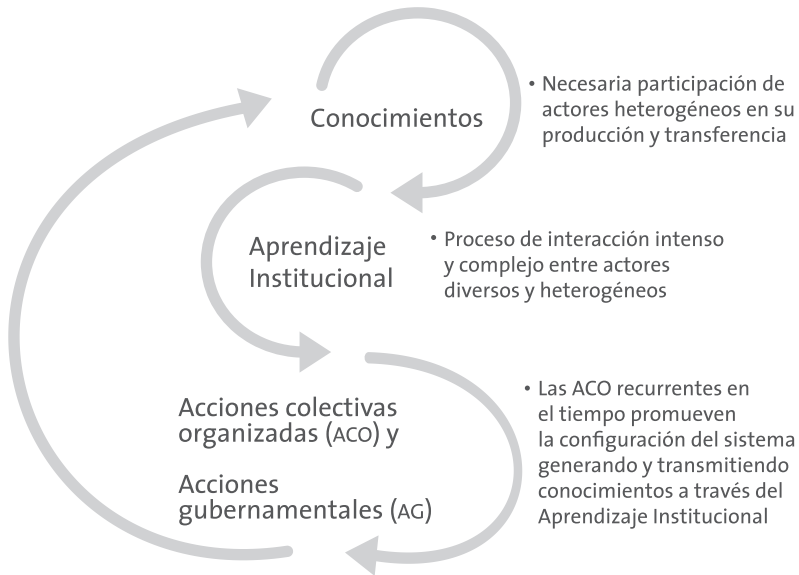
Ante la ausencia de un gobierno con características verticales y centralizadoras como las del Estado benefactor, la noción de *acción colectiva* amplía su significado y deja de ser una noción exclusiva para dar cuenta de los “movimientos sociales”, además de que adquiere centralidad en el análisis de las organizaciones. El Diagrama 1 muestra que, en la configuración del Sistema de Generación y Transferencia de Conocimientos, las relaciones entre los actores heterogéneos y diversos decantan en acciones colectivas organizadas o asociaciones mediadas por procesos de aprendizaje institucional, que a su vez les permite generar y transmitir conocimientos. Asimismo, cada acción colectiva organizada puede ser analizada como una asociación compleja en sí misma.

Desde esta perspectiva, el sistema no se crea por decreto ni con políticas *top/down* (descendientes), pero tampoco es fortuito; en su configuración participan diversos actores a través de acciones colectivas organizadas (ACO), no sólo del gobierno o de los sectores económicos, aunque sea de alguno de estos de donde provenga la iniciativa. Como parte de las ACO se considera la acción del gobierno entendida como políticas públicas.

Siguiendo a Friedberg (1997), Puga y Luna (2008: 9-10) quienes definen a la organización como una dimensión de la acción colectiva, y Puga, quien (2005: 72) define a las asociaciones como formas de acción colectiva organizada, y se podrían definir como un tipo de “arreglo social basado en una membrecía libre que se coordina para el logro

de ciertos objetivos” (Tirado, 2010: 22), cuya forma de organización y toma de decisiones tiende a ser horizontal.

DIAGRAMA 1
RETROALIMENTACIÓN DE LA GENERACIÓN Y TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS Y DE LAS ACCIONES COLECTIVAS ORGANIZADAS (ACO)



Fuente: elaboración propia.

Conocimientos y aprendizaje institucional: características y tipología

En las ACO, los *conocimientos* y *aprendizajes* son fundamentales para la configuración del sistema. Se concibe a las innovaciones “como un proceso social e interactivo en un entorno social, específico y sistémico” (Johnson y Lundvall, 1994: 695), y como un proceso acumulativo en dos sentidos: por un lado, requiere de conocimientos desarrollados mucho tiempo atrás, y en las mismas actividades económicas rutinarias produce nuevas piezas de conocimiento, con frecuencia tácitas y específicas, pero que pueden incorporarse en las innovaciones. Un sistema de esta índole no sólo no concibe a la innovación como tarea individual, sino que también incluye elementos aparentemente

lejanos de la ciencia y la tecnología; abre el concepto de innovación para desarrollar más fundamentalmente los de conocimiento y aprendizaje. En cuanto a conocimiento, se propone una clasificación económicamente relevante que permita realizar transacciones y combinaciones nuevas de conocimiento, y que al mismo tiempo nos permita realizar el análisis de las configuraciones institucionales en el sistema.

Los conocimientos interactúan entre sí, no son exclusivos del conocimiento científico, ni tampoco de la esfera de producción económica, sino que se generan en distintos sectores y ámbitos de la vida social; incluso puede tratarse de conocimiento tácito o de conocimiento explícito. Además, su proceso de aprendizaje, a través del cual se transfiere y adquiere conocimiento, ocurre por diferentes canales, entre los que Casas y Dettmer (2008) subrayan el *conocer qué* y el *conocer por qué*, que se relacionan más con el conocimiento explícito, codificado que se adquiere de textos, bases de datos, etc., y que pueden estar contenidos en organizaciones prediseñadas para su producción y reproducción, como las Universidades, Centros de Investigación, etcétera. En cambio, el *conocer cómo* y *conocer quién* ocurre más bien en la práctica, de la peculiar relación de aprendiz-maestro o en la práctica cotidiana del *aprender haciendo* o *aprender interactuando*. Estos dos tipos de conocimiento están más relacionados con el conocimiento tácito o implícito. Particularmente *conocer quién, cuándo, dónde* es de nuestro particular interés analítico, ya que aquí se mezclan diferentes tipos de habilidades, incluyendo las sociales; requiere del conocimiento de diferentes disciplinas, de tener acceso a las diferentes fuentes de conocimiento e información acerca de “quién conoce qué” y “quién conoce cómo hacer qué” (Foray y Lundvall, 1998: 116); además, se necesita de la habilidad para cooperar con diferentes tipos de personas y expertos con un alto componente de conocimiento tácito. Por ello, *conocer quién* combina información y relaciones sociales, tiene una relación cercana con la función del *traductor*, este conocimiento implica no sólo conocer quién posee el conocimiento específico para qué, sino también cómo obtener “traducciones” (Luna y Velasco, 2017: 139).

El aprendizaje es el proceso por medio del cual se adquiere conocimiento, asimilándolo y estructurándolo, por lo que está condicionado con el tipo y complejidad del conocimiento (Rivera y Caballero, 2003: 14, 15); de esta manera, se han propuesto tipologías que pretenden atender a este hecho, independientemente de las variadas motivaciones que instan al proceso de aprendizaje.

El aprendizaje por memoria hace referencia a las impresiones individuales de experiencias inmediatas; en un nivel mayor de interacción se encuentra el aprendizaje por repetición o rutinario, mismo que no implica entendimiento sobre lo que se está haciendo. En el siguiente nivel está el aprendizaje que involucra interacciones entre las personas (como aprender-haciendo, aprender usando, o aprender interactuando); y, finalmente, el aprendizaje a través de la búsqueda sistemática intenta describir el proceso de aprendizaje a través de interacciones más complejas e intensas entre los participantes. El aprendizaje en tanto proceso interactivo está profundamente arraigado en las relaciones entre personas y organizaciones; sólo el aprendizaje memorístico y rutinario se puede concebir como un proceso individual y aislado (Lundvall y Johnson, 1994: 697).

Las formas más desarrolladas de aprendizaje entrañan interacción y comunicación sociales, por lo que la concepción del Sistema de Generación y Transferencia de Conocimientos (SGTC) que estamos construyendo debe analizarse como una entidad no sólo técnico-económica o científico-tecnológica, sino también sociopolítica. Por lo tanto, es de nuestro particular interés el tipo de *aprendizaje interactivo y sistemático* que puede ocurrir en diferentes niveles y sectores de la sociedad. Para el análisis de la dimensión sociopolítica del SGTC, el aprendizaje al que se alude es el que ha permitido un cambio entre las diferentes organizaciones y asociaciones que configuran al SGTC. En ese sentido, el concepto de *aprendizaje institucional* resulta útil para comprender la relación entre el conocimiento y las implicaciones de su generación y transferencia en la configuración del sistema.

La *institución* permite la continuidad y estabilidad del comportamiento colectivo, pero también del individual, como “el control

colectivo de la acción individual” (Commons, 1931, citado por Johnson, 1992, p. 25) y como “hábitos de uso y costumbre” y “hábitos de pensamiento” (Veblen, 1906, citado por Johnson, 1992: 25). La institución, por lo tanto, sería la “consecuencia del hábito” que guía el comportamiento individual en sociedad. De allí que se defina como el conjunto de hábitos y rutinas, reglas, normas y leyes que regulan las relaciones entre las personas y dan forma a la interacción humana; reducen la incertidumbre y dotan de la información necesaria para la acción colectiva e individual (Johnson, 1992: 25-27). En ese sentido, la institucionalización de un hábito requiere de su sanción social y de su adopción en colectivo y, en muchos casos, permite y requiere la fundación de organizaciones.

Desde el enfoque de los SI, la función de las instituciones es seleccionar, arreglar y percibir la información y el conocimiento, asignándoles a éstas el papel central dentro del proceso de aprendizaje (Hogdson, 1988, citado por Johnson, 1992: 27); el análisis se centra en cómo el aprendizaje es influido por las instituciones, de tal manera que, de no existir instituciones que soporten el proceso de aprendizaje y generación de conocimiento, estos desaparecen. Sin embargo, la pregunta que nos planteamos aquí es al revés, ¿cómo el proceso de aprendizaje interactivo modifica a la institución?

De la tipología de conocimiento y de los procesos de aprendizaje se deduce que los actores que participan en los procesos de generación y transferencia de conocimientos suelen responder a diferentes lógicas o códigos (como el dinero, la ley, el conocimiento científico y técnico o una variedad de normas sociales), tienen diferentes motivaciones o propósitos funcionales (como la ganancia, el poder o el avance de diversas causas), y además, los recursos que aportan al sistema (como el dinero, el poder y la capacidad política) son mutuamente inconmensurables, es decir, provienen de diferentes entornos institucionales en los términos en que los hemos definido (como el mercado, la política, las universidades, las ONG o la sociedad civil en general). Por lo tanto, el proceso de *aprendizaje interactivo y sistémico* de este tipo supone interacciones intensas y complejas que promoverán modificaciones en las

instituciones que les permitan actuar en colectivo. La característica del aprendizaje como proceso dotará de inestabilidad al sistema, por lo que la cohesión y consistencia a lo largo del tiempo pueden verse comprometidas.

Mecanismos de cohesión y procesos de decisión

A partir de las características de los conocimientos y aprendizajes se propone analizar a las acciones colectivas organizadas (ACO) a partir de la *traducción, confianza mutua y liderazgo asociativo* como mecanismos de cohesión y comunicación, así como de la *negociación* y la *deliberación racional* como procesos de decisión.

La traducción puede definirse como una capacidad, ya sea individual o de la propia organización, para facilitar la comunicación y la comprensión entre individuos de diferentes organizaciones, y generalmente participa en gran medida en la colaboración (Luna y Velasco, 2003: 230). Dicha traducción podría desempeñar un papel importante y central en el aprendizaje institucional y organizacional, incluso en el tecnológico que mencionan Lundvall y otros. Los factores que afectan la comunicación son desfases en el lenguaje, así como en las orientaciones cognitivas, intereses y lógicas organizacionales; por lo que los niveles de operación de los traductores son: conocimientos, códigos, intereses, relaciones entre disciplinas y lógicas organizacionales. Las características de los traductores son: personas que se han desempeñado en diversos tipos de organizaciones, que poseen atributos personales que los hacen agradables y accesibles para los demás miembros y pueden ocupar posiciones centrales o marginales en la organización. Los traductores son fuentes de conocimiento e información acerca de “quién conoce qué” y “quién conoce cómo hacer qué”.

Definen la confianza mutua como “un conjunto de expectativas positivas sobre las acciones de los demás” (Luna y Velasco, 2005: 129), y es compleja porque combina tres dimensiones: la personal o normativa, la calculada o estratégica y la del prestigio o capacidades. La primera se basa en normas y principios morales (solidaridad); dentro

de esta dimensión, los autores distinguen diversas clases de vínculos, como los relacionados con principios generalizados de comunicación (por ejemplo, el poder legítimo, el dinero, la ley), así como las identidades culturales funcionales o territoriales y las relaciones de amistad y parentesco. Esta última clase de vínculo puede tener un papel central y aparecer como origen y resultado de las interacciones que se basan en una confianza estratégica; sin embargo, “aunque no tiene [...] mucho tiempo en construirse, puede ser fácilmente traicionada” (Luna y Velasco, 2005: 138). La dimensión de la confianza mutua calculada o estratégica, surge de estimaciones de costos y beneficios que pueden generarse por la relación, y que se origina en la interdependencia de los recursos. El problema característico es el que se presenta por la heterogeneidad de recursos de intercambio que dificultan el cálculo de las pérdidas y de las ganancias de los participantes en la interacción, lo cual puede incrementar los costos de la negociación, así como requerir de traductores para llegar a acuerdos. La última dimensión de la confianza mutua es la referente a la percepción acerca de las capacidades y competencias, así como el prestigio de los participantes, ya sean individuos u organizaciones; tales atributos pueden referirse a: recursos económicos, información, recursos de conocimiento, infraestructura, capacidad de organización, capacidad de relacionarse, recursos jurídicos, interacciones previas, capacidad de movilización, estratégica u operativa, capacidad de veto y liderazgo que surge del prestigio o capacidades.

La relación entre la confianza mutua y la traducción es inversamente proporcional; a mayor confianza menor necesidad de traducción y, viceversa, a menor confianza, los requerimientos de la traducción son mayores.

Respecto del liderazgo asociativo, se trata de un tipo de liderazgo que no puede basarse en las leyes, en la tradición o en las supuestas cualidades personales del líder, sino en atributos menos tangibles pero igualmente importantes: el conocimiento de las personas y de los asuntos de que se trate; la iniciativa en los procesos de deliberación y negociación; las relaciones interpersonales e interinstitucionales;

la capacidad de “traducción”, y la habilidad para inspirar confianza (Velasco, 2014: 227).

Es importante destacar que en este enfoque se consideran los mecanismos de toma de decisiones, los cuales son usualmente colectivos, pero también dispersos y potencialmente conflictivos; incluye formas de representaciones variadas, imprecisas y ambiguas, y sus fronteras organizacionales son flexibles o difusas.

Asimismo, la pertenencia al sistema es flexible e incluso ambigua. Los objetivos, por lo tanto, son diversos y potencialmente conflictivos, y pueden convertirse en metas inconsistentes, por lo que se requiere de la definición y redefinición consensuada de objetivos y metas de manera constante. Hay una distribución dinámica de la autoridad, en cuya conformación son determinantes el prestigio y la confianza por lo que los espacios de frontera entre subsistemas, organizaciones o colectividades informales son importantes; además, la representación es ambigua e imprecisa, pero se le da importancia a la de los expertos. A partir de estas características, entonces, la toma de decisiones se debe realizar a través del consenso, ya sea por negociación o deliberación (Luna y Velasco, 2009).

Luna y Velasco (2017) hablan de la actuación combinada de la negociación y de la racionalidad deliberativa para tomar decisiones colectivas. Sin embargo, marcan claramente la diferencia entre ambas, pues la negociación es un proceso de compromisos, mientras que la racionalidad deliberativa es un proceso de convencimiento mutuo. El objetivo de la negociación es generar compromisos entre intereses en conflicto. Sus características distintivas son que intervienen dos o más participantes, cuyo conflicto de intereses debe ser resuelto porque son interdependientes, por lo que los involucrados están más interesados en buscar compromisos que en diluir la relación, pero no hay reglas que resuelvan el conflicto de intereses. Por otro lado, la racionalidad deliberativa “se refiere al intercambio racional de argumentos para llegar a decisiones y soluciones razonables” (Luna y Velasco, 2009: 93). El objetivo principal del proceso es convencer a los participantes, por lo que supone la definición colectiva de sus

preferencias, los intereses estarán determinados por el debate. Este proceso requiere de condiciones óptimas, lo cual significa que un conjunto relativamente estable de participantes interactúe regular y periódicamente; genere confianza entre los miembros; favorezca el aprendizaje político; propicie un compromiso con el mismo proceso deliberativo y asegure la comunicación y flujo de información entre los participantes. Por lo tanto, este tipo de proceso en la toma de decisiones puede tener costos altos al requerir tiempo y recursos para llevar a cabo la discusión (Luna y Velasco, 2009).

A partir de la revisión de la literatura referente al caso de Jalisco se identificaron las principales acciones gubernamentales y acciones colectivas organizadas como asociaciones, las cuáles debían cumplir con los siguientes criterios: 1) estar relacionadas con las actividades económicas del SEIT; 2) participación definida y clara de diversos actores pertenecientes a sectores sociales distintos: empresarial, académico, gubernamental de nivel estatal y de las asociaciones público-privadas; 3) plantear metas u objetivos comunes, y 4) reglamentar la participación en forma más o menos precisa.

PROCESO DE CONFIGURACIÓN DEL SGTC DE JALISCO, MÉXICO

El estado de Jalisco es considerado de desarrollo medio en el contexto general de México. Está ubicado en el centro-occidente del país, su extensión territorial ocupa el sexto lugar con 80 137 km², y desde la década de 1970 ha ocupado el cuarto lugar nacional en términos de población total: en 2015 se reportaba una población 7 880 539 personas, de las cuales 18.95%⁹ cuenta con instrucción superior, mientras que en el nivel nacional es de 18.63% (INEGI, 2015). En 1995 alcanzó 8% de las patentes solicitadas en el país, según la residencia del inventor,

⁹ Porcentaje de la población de 15 años y más. Aunque se coloca por arriba del nivel nacional, es superado por Aguascalientes (20.67%), Baja California (19.38%), Baja California Sur (21.05%), Campeche (20.31%), Coahuila (21.51%), Colima (22.03%), Ciudad de México (32.14%), Nuevo León (24.17%), Querétaro (21.15%), Sinaloa (23.04%), Sonora (21.94%) y Tamaulipas (19.37%) (INEGI, 2015).

mientras que el Distrito Federal¹⁰ tenía 45% y Nuevo León 13% (Conacyt, 2006); para 2015 ya reportaba 15%, por detrás sólo de la Ciudad de México con 23%, pero por arriba del 13% de Nuevo León (IMPI, 2017).¹¹

Respecto de su economía, Jalisco se caracteriza por su diversidad productiva en alimentos, textiles y comercio al por menor. Desde el periodo de la Colonia, su crecimiento económico se debió a sus relaciones comerciales con la zona del Bajío (Alba Vega y Kruijt, 1988), que lo dotó de diversidad y heterogeneidad organizacional. Esta última característica lo convirtió en receptáculo, ya desde la década de 1960, de empresas multinacionales relacionadas con la industria eléctrica, y posteriormente electrónica, en el marco de la estrategia de industrialización por sustitución de importaciones (ISI). Hacia la década de 1980, estas empresas se multiplicaron,¹² pero fue en la década de 1990 cuando la industria electrónica tuvo una dinámica y crecimiento particular en la ZMG, gracias a la tendencia a valorar el conocimiento contenido en la producción con la conversión del SEIT en el eje dinámico del comercio mundial, así como a la internacionalización del SEIT ubicado en Estados Unidos por la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), y a la agudización de la competencia entre países y regiones centrada en la crisis de 1997-1998 de los países de Asia Oriental, que también los obligaron a reubicar sus procesos productivos (Dabat y Ordóñez, 2009: 68, 69, 93).

¹⁰ En 1995 era todavía Distrito Federal; en 2015 fue declarada Ciudad de México.

¹¹ Se trata de las patentes solicitadas por entidad federativa de residencia del inventor, solicitudes hechas en el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI).

¹² Para el censo económico de 1989 existían 371 industrias con variedad de capital y actividades de producción manufacturera clasificadas en tres tipos de composición de capital: nacional, mixto y externo (Partida Rocha, 2004). Para este periodo, Jalisco era la entidad con mayor concentración de empresas de la industria electrónica con marcas internacionales relacionadas con el cómputo y la informática fuera del Valle de México, y Guadalajara y su zona metropolitana la región que albergaba cerca de 90% de las maquiladoras de la entidad (Palacios Lara, 1997: 50).

Sin embargo, a partir de la crisis económica del *dot com*,¹³ de 2001-2002, algunas plantas emblemáticas del sector en Jalisco cerraron.¹⁴ El momento de la recuperación del SEIT de Jalisco en 2004 se dió en el marco de una estrategia de reconversión del sector hacia actividades de diseño y procesos de manufactura más intensivos en conocimiento, de mayor valor agregado, que requieren mayor variedad de componentes y producción de series más reducidas. Se propuso pasar de un modelo de “alto volumen/baja mezcla” a uno de “bajo volumen/alta mezcla” (*high value-low volumen*) (Ordóñez, 2013; Palacios Lara, 2008). Este proceso de reconversión industrial obtuvo tasas de crecimiento de 12.93% en 2005, 20.53% en 2006 y 6.11% en 2007, justo antes de la crisis financiera de 2008 centrada en el sector inmobiliario. Esta crisis, si bien tuvo efectos en el SEIT, no fue de las magnitudes de la *dot com*. La tendencia del SEIT de Jalisco desde 2003 hasta 2017 fue de crecimiento por encima del SEIT de México: (2014 en su punto más alto de 26.93%, mientras que el SEIT del país había sido de 8.37% (INEGI, 2019).

En cuanto a las condiciones políticas, en 1995 este estado fue de los primeros en cambiar del régimen priista de gobierno hacia uno

¹³ La trayectoria de crecimiento económico y comercio internacional de la década de 1990 se interrumpió violentamente debido a la crisis de sobreacumulación de capital y falta de rentabilidad empresarial centrada en el SEIT y en Estados Unidos, y se precipitó por el estallido de la burbuja financiera del sector (índice Nasdaq). En Estados Unidos, la inversión en capital fijo electrónico-informático alcanzó casi 30% de la inversión total bruta del país hacia el 2000, siendo que su tasa anual de crecimiento promedio había aumentado de 18.9% en la década de 1980 a 32.5% en el periodo 1995-2000 (Dabat y Ordóñez, 2009: 119).

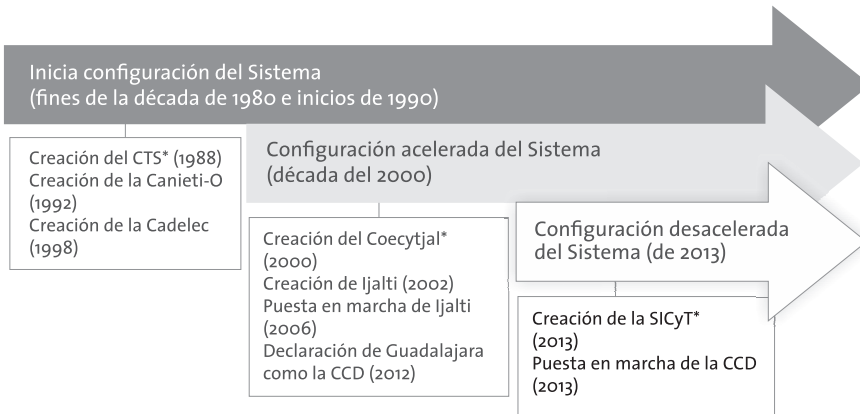
¹⁴ La japonesa NEC dejó 500 personas desempleadas a finales del 2000; VTech, que recién en ese año había comprado a Lucent Technologies, su división de productos de consumo, y su planta de Guadalajara despidió 2 300 empleados en 2001; en ese mismo año, Solectron anunció el cierre de la planta de NatSteel, que apenas había adquirido un año antes, y despidió a 1 700 personas; también Motorola, que había sido adquirida por On Semiconductor, cerró a mediados de 2001 y aportó otros 1 400 empleos perdidos. En 2002 se unió a los cierres la icónica empresa Kodak (Figueroa López, 2019; Palacios Lara, 2003: 358). Asimismo, por causa del reordenamiento de la localización geográfica, los proyectos de manufactura de Jabil, Solectron, Flextronics, Sanmina, Benchmark, NatSteel, que ya estaban operando en Jalisco, se reubicaron en China y el Sudeste asiático, con lo cual se dieron más recortes laborales. Los cierres y la transferencia de proyectos afectaron, por supuesto, a toda la base de proveedores locales de manufactura como cables y arneses, componentes electrónicos y plásticos, incluso productos terminados como empaques y recubrimientos, así como a los servicios.

panista, el cual subrayó la atención a las necesidades de los pequeños empresarios.

DIAGRAMA 2
 PERIODIZACIÓN DE LAS ACCIONES COLECTIVAS ORGANIZADAS Y ACCIONES GUBERNAMENTALES QUE HAN CONFIGURADO AL SGTC ANCLADO AL SEIT DE JALISCO



ACCIONES COLECTIVAS ORGANIZADAS Y ACCIONES GUBERNAMENTALES RELACIONADAS CON EL SEIT DE JALISCO



Nota: (*) Son acciones o resultados de acciones gubernamentales federales o estatales y, aunque no son *acciones colectivas organizadas*, se consideran en el estudio por ser acciones que han influido en la configuración del sistema y en relación directa con las acciones colectivas organizadas.

Fuente: elaboración propia.

En este contexto, el Diagrama 2 muestra tres momentos en la configuración del Sistema de Generación y Transferencia de Conocimientos anclado (SGTC) al SEIT, en los que se han presentado diferentes acciones colectivas organizadas y acciones gubernamentales; prácticamente

todas ellas se traslapan y continúan existiendo, aunque con matices distintos según su propio avance. Hay que señalar que cada uno de estos momentos atiende a las características de la dinámica del SEIT asentado en la entidad. De esta manera, el primer momento, en el que se inicia la configuración del sistema, corresponde todavía al último periodo de la ISI, y al inicio del despliegue y crecimiento del SEIT en Jalisco. En este momento se creó el Centro de Tecnologías de Semiconductores (CTS), y se fundaron la Cámara Nacional de la Industria Electrónica y de Comunicaciones Eléctricas (Caniece) de Jalisco (ahora denominada Canieti de Occidente) y la Cadena Productiva de la Industria Electrónica (Cadelec).

El segundo momento se corresponde con el despliegue y crecimiento del SEIT y con el impacto de la crisis *dot com* y consecuente estrategia de reconversión en la entidad. Se trata de años de una configuración acelerada del sistema con la Ley de Fomento a la Ciencia y Tecnología de Jalisco que dio origen al Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco (Coecytjal), y a la creación del Instituto Jalisciense de Tecnologías de la Información (Ijalti); este momento finaliza con la declaración del proyecto de la Ciudad Creativa Digital (CCD). Finalmente, el tercer momento, a partir de 2013, se distingue por una configuración desacelerada del sistema con la creación de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (SICYT) y la puesta en marcha de la CCD, en un contexto en que el SEIT asentado en Jalisco se complejizó.

Aportaciones de las Acciones Colectivas Organizadas en la Configuración del SGTC

a) Canieti-O: acción colectiva organizada de la industria para la industria

La Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Informática de Occidente (Canieti-O) tiene sus orígenes formales en la entonces Cámara Nacional de la Industria Electrónica y de Comunicaciones Eléctricas (Caniece) creada en 1957 en el nivel nacional;¹⁵ pero no fue sino hasta el 16 de julio de 1992 que esta organización llegó Jalisco,¹⁶ convirtiéndose en una de las primeras delegaciones fuera del centro del país¹⁷ que aglutinó a las empresas del SEIT en una sola asociación.

Originalmente, las empresas que fundaron a la entonces Caniece de Jalisco (por conveniencia le denominaremos Canieti-O en adelante) eran, en su mayoría, transnacionales estadounidenses.¹⁸ Para este entonces, estas empresas no se consideraban competidoras entre

¹⁵ Sin embargo, la Caniece tiene su antecedente en la Asociación de Distribuidores de Radios del Distrito Federal, A. C. (1935), que posteriormente se convirtió en la Asociación Mexicana de Industriales de Radio A. C. (1940), para luego transformarse en la Asociación Mexicana de Radio y Televisión, A.C. (1945), y años después en la Asociación Nacional de la Industria Electrónica, A.C. (1950) (Canieti, 2011). Alrededor de 1997 se transformó en la Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones e Informática (Canieti,) y en 2007 adoptó su nombre actual, pero conservando sus siglas (Palacios Lara, 2008: 34)

¹⁶ Sin embargo, en ese primer momento sólo incluye al estado de Jalisco, posteriormente abarcará toda la región Occidente de México, que incluye actualmente a los estados de Nayarit, Aguascalientes, Colima, Michoacán, Guanajuato y Jalisco.

¹⁷ La región Noroeste se fundó en febrero de 1999, le siguió la Norte en enero de 2001 y la Noreste en diciembre del mismo año; finalmente la región sureste se fundó en noviembre de 2007 (Canieti, 2011).

¹⁸ HP, IBM, Nec, Motorola, Servicios y Sistemas de Radiocomunicaciones, Comercialización de Sistemas, Comercializadora de Informática y Periféricos y Compubur, y su primer presidente fue el ingeniero Franco Arias Ruiz (de 1991-1993), funcionario de esta última empresa, *joint venture* de Burroughs (Alba Vega, 2003: 303).

sí en el mercado nacional,¹⁹ sino aliadas en la región para disputar los mercados en Asia (con China, Malasia, Singapur, India), Europa o Estados Unidos, ante el contexto de apertura comercial que ya se vivía desde finales de la década de 1980, y que se formalizó con el TLCAN en 1994. De esta manera, se trató de una Cámara industrial que nació ya con una misión global que fomentó la *confianza mutua*, sobre todo en su dimensión *calculada o estratégica*: la colaboración resultaba beneficiosa para tener mejores condiciones de competencia global.

La primera cuestión a resolver fueron las necesidades que las empresas transnacionales y sus *joint ventures* tenían para realizar sus operaciones y trámites administrativos de importación-exportación en Guadalajara, sin tener que trasladarse a la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial en la Ciudad de México; y, gracias a las gestiones de la Canieti-O, se descentralizaron las actividades administrativas al llevar algunas sedes del gobierno federal a Guadalajara (entrevista con Franco Arias Ruiz, julio de 2017).

A decir de Alfonso Alva Rosano, entonces director general de IBM en El Salto, aunque los objetivos de la Cámara estuviesen delineados y claramente especificados en sus estatutos, la verdadera necesidad y propósito de trabajar juntos por el sector industrial en el que laboraban se fue construyendo a través de los proyectos conjuntos que fueron realizando,²⁰ desatando así procesos de *aprendizaje institucional*; en estos procesos se fomentó la *confianza mutua* con base en el *prestigio* que la Cámara adquiriría a través de los resultados obtenidos. Además, se fue develando la dimensión *personal o normativa* de la confianza mutua, pues un factor importante para llevar a cabo la colaboración es, en palabras de Tomás López Miranda (entrevista en julio de 2018), que se trató de la primera generación de directivos mexicanos que querían demostrar que se podía hacer un cambio, y era su oportuni-

¹⁹ La época de la ISI había terminado, y los estímulos y obligaciones que el gobierno federal había impuesto a las empresas transnacionales para producir y vender dentro del país se habían agotado.

²⁰ Aspectos de seguridad para transportar las mercancías, así como acuerdos mínimos para evitar el "pirataje" de personal y controlar las contrataciones del personal calificado.

dad para hacerlo; en cambio, los directivos extranjeros, aunque fueran latinoamericanos, veían las plantas de Jalisco como un eslabón más en su carrera, no había arraigo por la región o el país (entrevista con Alfonso Alva Rosano, julio de 2018).

Esta ACO fue iniciada por una generación de directivos de industria cuya visión es más pragmática, rompe con esquemas protocolarios para relacionarse entre sí y con otros sectores como se estilaba en la época de la ISI, y ello se debe al tipo de estructura transnacional a la que pertenecían las empresas que dirigen. Es decir, esta generación de directivos no pertenece a la camada de empresarios con redes familiares, sino que son empleados de alto nivel ejecutivo que cuentan con educación superior, muchas veces de posgrado, adquirida en el extranjero, y cuya última formación profesional fue en la misma empresa transnacional, que a la vez los dotó de recursos como *conocer qué* en términos de las tendencias del mercado mundial, y *conocer cómo* en lo tocante a la organización industrial para enfrentar dichas tendencias.

Para llevar a cabo de mejor manera sus gestiones en la entidad era importante pertenecer al Consejo de Cámaras Industriales de Jalisco (CCIJ),²¹ que le otorgaría visibilidad y eventual acercamiento al gobierno del estado. Esta pretensión significaba una ruptura en la forma de construir relaciones empresariales e industriales entre sí, pero también con el gobierno mismo y otros sectores sociales. A pesar del apoyo de la misma Cámara Regional de la Industria de la Transformación del Estado de Jalisco (Careintra), que ya era parte del CCIJ, existía resistencia de los sectores industriales tradicionales para permitir el ingreso de la Canieti-O (entrevista con Franco Arias Ruiz, julio de 2017; y con Alejandro Sauter Bindel, julio de 2017). Las resistencias se derivaban sobre todo por el carácter transnacional

²¹ Desde 1966 aglutinaba sectores tradicionales de la economía de Jalisco, y a finales del siglo xx reunía a casi una veintena de cámaras y asociaciones, la mayoría de ellas relacionadas a los sectores alimenticio, textil, joyero, mueblero. Su visión correspondía más bien al empresariado de la época de la ISI y del Estado corporativo mexicano, cuya organización de empresa familiar determinaría su dinámica y evolución.

del sector que representaba, y también porque los interlocutores no eran dueños empresarios como se estilaba hasta ese momento. Los directivos miembros de Canieti-O coinciden en señalar que, en sus inicios, fue difícil la integración al CCIJ, ya que el trato que recibieron por no ser “dueños de empresa” no correspondía a las formalidades del CCIJ, situación que se ha ido superando a partir de la dinámica económica que el SEIT ha presentado en términos de personal ocupado, volúmenes de exportación, además de la educación y posibilidades de superación laboral que el personal contratado en estas empresas recibe (entrevistas con Jaime Reyes Robles, julio de 2018; Alejandro Sauter Bindel, julio de 2017; Eugenio Godard Zapata, julio de 2017).

La Canieti-O ha dado lugar a la generación de las siguientes ACO, en un proceso de *aprendizaje institucional* entre actores diversos, manteniendo diálogo constante con el gobierno estatal en turno, e involucrando al sector académico. Asimismo, ejerció un *liderazgo asociativo*, puesto que no recae exclusivamente en una persona, sino en los directivos y los lugares que ocupan en su empresa y en la organización interna de la Cámara.

b) Cadelec: primera acción colectiva organizada de la industria con el gobierno

La Cadena Productiva de la Industria Electrónica A.C. (Cadelec) se fundó en 1997-1998 como una asociación civil cuya principal misión fue desarrollar la cadena de suministro de la industria electrónica instalada en Jalisco, al formar y atraer proveedores locales, nacionales o internacionales (Palacios Lara, 2008). En su constitución participó el gobierno de la entidad, así como las principales empresas del sector²² con fondos del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y la gestión de la Fundación Mexicana para la Innovación y Transferencia de Tecnología en la Pequeña y Mediana Empresa (Funtec) de la

²² IBM, Intel, HP, Jabil Circuit y Natsteel. A esta última la compra Solectron y a ésta, la adquiere Flextronics; ahora esta empresa forma parte de la Asamblea de la Cadelec.

Concamin. Fue la primera ACO que marcó la pauta entre la colaboración del gobierno con las empresas de la Canieti-O que, aunque ésta no forma parte formal en Asamblea fundadora, sí funcionó como un espacio traductor que permitió el encuentro y facilitó los recursos entre los actores. El objetivo general que aglutinaba tanto a la Canieti-O como a las Cadelec en este momento era lograr la competitividad del SEIT ubicado en Jalisco para integrarse al mercado mundial.

Para algunos de los actores individuales relacionados con la fundación de la Cadelec, sus antecedentes y orígenes están en los grupos de trabajo que se empezaron a formar tras la constitución de la Canieti-O en Jalisco y su consecutiva vicepresidencia de proveedores; por lo que las relaciones entre empresas para el intercambio de información, el conocimiento sobre desarrollo de proveedores, así como los agentes encargados de esas tareas ya existían antes de 1998 (entrevistas con Jacobo González Torres, julio de 2018; Tomás López Miranda, julio de 2018; Alfonso Alva Rosano, julio de 2018; Franco Arias Ruiz, julio de 2017).

Los principales recursos con los que cada uno de los actores asociados fundadores contaron fueron la información y los conocimientos, no sólo técnicos y metodológicos para el desarrollo de proveedores, sino también conocimientos empíricos e información sobre el rumbo que había seguido el mercado mundial del sector. Los directivos de las empresas proporcionaron información sobre lo que en las casas matrices estaba aconteciendo para orientar a los actores locales, entre ellos a la misma dirección técnica de la Cadelec. Por ello, el recurso más importante de la Cadelec ha sido la información generada por y para sus asociados, y se ha llegado a convertir en el *think tank* de los actores industriales del SEIT. Estos estaban conformados por un grupo de investigación de inteligencia de mercados, quienes fungían como los pares de actores extranjeros para hacer análisis o lograr coberturas en medios internacionales, y a través de estos últimos difundir lo que estaba ocurriendo en Jalisco (entrevista con Eugenio Godard Zapata, julio de 2018).

Incluso antes de que las metodologías para la certificación de proveedores llegaran al país, Cadelec ya había creado cursos y programas con base en la información proporcionada por IBM, HP, Jabil Circuit, Sanmina, Flextronics, Solectron, etc. (entrevista con Jacobo González Torres, julio de 2018). Los directivos de estas empresas le permitían conformar una visión sobre lo que pasaba en el mundo y crear mecanismos que le permitieran operar con sus asociados miembros, por lo que figuraron como asesores naturales de la Cadelec. Por ello, desde la industria hasta el gobierno consultaban a este organismo; incluso desde antes de su fundación formal, ya desde 1995-1996 y hasta 2012, cuando su dinamismo se desaceleró, la Cadelec había sido un actor importante (entrevista con Eugenio Godard Zapata, julio de 2018). Entre sus proyectos destaca Provelec, conocido como el día del proveedor de la industria electrónica, realizado una vez al año, aunque en algunos años se hizo un día para proveedores directos y otro día para proveedores indirectos (entrevista con Jacobo González Torres, julio de 2018). Se daba cita a proveedores nacionales e internacionales para informarles cuáles eran las necesidades actuales de la industria. En este evento, los actores industriales del SEIT compartían información sobre las necesidades de producto y el suministro (*supply*) (entrevista con Federico Lepe Montoya, julio de 2017). Había un ambiente de aprendizaje a partir de las necesidades del usuario y las posibilidades del productor para dar soluciones.

Después de 2015, la Cadelec perdió dinamismo, e incluso dejó de ser fuente de información estadística sobre el sector económico; su página web dejó de funcionar desde 2015 y sólo se mantiene el nombre de la Asociación bajo resguardo de la Canieti-O. Es posible mencionar dos grandes razones. La primera se relaciona con los fondos aportados por el gobierno estatal a través de la Secretaría de Promoción Económica (Seproe) y el Coecytjal, que dejaron de fluir con la entrada del gobierno de Aristóteles Sandoval (entrevista con César Castro Rodríguez, julio de 2018), a pesar de la creación de la SICYT. La segunda razón tiene que ver con la propia organización industrial del SEIT en todo el mundo. Los *Contract Manufacturers* (CM) (productores por contrato) están

muy limitados para poder desarrollar proveedores, salvo aquellos proveedores de empaque, de servicios, etcétera. Los CM están muy restringidos por sus clientes internacionales; con esa limitante es muy difícil poder crear proveedores. Por lo tanto, Cadelec tuvo que cambiar su actividad, es decir, ya no era de desarrollo de proveedores, sino que empezó a dar cursos y a realizar actividades que no estaban consideradas en su visión original (entrevista con Franco Arias Ruiz, julio de 2017).

c) Ijalti: acción colectiva organizada con los tres sectores

Haciendo una analogía, así como la Cadelec se convirtió en un brazo muy importante de Canieti-O, con apoyo del gobierno estatal, el Instituto Jalisciense de Tecnologías de la Información (Ijalti) se convirtió en un brazo ejecutor del Coecytjal, con el apoyo de la industria y de la academia. El SEIT implica una acuciada convergencia tecnológica y dinámica industrial cada vez más compleja, la cual han modificado la propia organización industrial y de éste con otros sectores; por ello, nace en el contexto de la necesidad local de cambiar la industria hacia la estrategia de *high value-low volume*, pero también en la transición entre el final del gobierno de Alberto Cárdenas Jiménez²³ y el inicio del de Francisco Ramírez Acuña.

A pesar de que actualmente cuenta con relativo éxito, su puesta en marcha llevó cuatro años, más tiempo que la propia Cadelec. El 13 de marzo de 2002 se registró como una Asociación Civil, ya con la participación del gobierno de Jalisco, de la Canieti-O y de la Universidad de Guadalajara, y en su Acta Constitutiva se plasmaban dos objetivos primarios. Primero, ejecutar los proyectos estratégicos sectoriales que figuraban en la política de Tecnologías de Información, Microelectrónica y Multimedia (Timemu) del Coecytjal (entrevistas con Margarita Solís Hernández, julio de 2018 y Alfredo Figarola

²³ Primer gobernador de Jalisco proveniente de un partido distinto al Partido de la Revolución Institucional (PRI), su partido es el Partido Acción Nacional (PAN), y gobernó en 1995-2001.

Figarola, julio de 2018), al ofrecer apoyo a la industria exiguamente existente y no como rival o competencia de ésta. En segundo lugar, hacer planes transexenales que no dependieran de la administración pública vigente (entrevista con Alfredo Figarola, julio de 2018). Este segundo objetivo requirió una mayor autonomía política, sobre todo ante el gobierno, pero a la vez ha implicado la necesaria participación de éste al establecer relaciones menos jerárquicas y más participativas entre los participantes, y ello resultó muy difícil, sobre todo ante el cambio de gobierno de la entidad.

Entre 2002-2006 no hubo proyectos concretos, tampoco personal estable u oficinas, ni recursos financieros propios, sólo la visión y arquitectura organizativa que le da su Acta Constitutiva (entrevistas con Margarita Solís Hernández, julio de 2017 y con Eugenio Godard Zapata, julio de 2017) lo cual fue suficiente para que la iniciativa se mantuviera latente durante los primeros tres años del gobierno de Francisco Javier Ramírez Acuña en el seno del Coecytjal, como parte del gobierno, pero también de la Canieti-O.²⁴ Durante este periodo fue importante dejar claro a sus asociados que no se trataba de un organismo gubernamental (entrevista con Eugenio Godard Zapata, julio de 2017), por lo que éste no podría tener derecho a veto, pero que tampoco se trataba de un organismo exclusivamente de la industria; se trata de un periodo de conflicto y negociación entre los asociados para acordar el peso que cada uno debía tener en las decisiones.

Finalmente, la puesta en marcha del Ijalti y su consecuente despegue se logró una vez que se explicó con claridad al gobierno de Francisco Javier Ramírez Acuña²⁵ que se trataba de un asociado más dentro de la organización, pero que a la vez ocupaba un lugar como “brazo ejecutor” de la política de Ciencia y Tecnología a través del Coecytjal. También fue importante la participación de Sergio García

²⁴ De hecho, su primera oficina fue instalada en el seno de la Canieti-O cuando las oficinas de la Cámara se ubicaban en la Calle de Mariano Otero y no en el Centro del Software, lo cual ocurriría hasta 2006 (entrevista con Braulio Laveaga Ceceña, julio de 2017).

²⁵ Gobernador de Jalisco en el periodo 2001-2007, proveniente del PAN.

de Alba como subsecretario de la Pequeña y Mediana Empresa de la Secretaría de Economía (2003-2005), y posteriormente como secretario de Economía (2005-2006) para lograr recursos económicos federales.²⁶ Asimismo, no fue sino hasta que Ricardo Gómez Quiñones, como director del Ijalti, quien a la vez ocupaba la vicepresidencia de Tecnologías de la Información en la Canieti-O,²⁷ que se logró materializar el Centro del Software y el Instituto adquirió vida propia (entrevistas con Eugenio Godard Zapata, Margarita Solís Hernández, Ricardo Gómez Quiñones, Francisco Medina Gómez, julio de 2017). Fue el primer proyecto tangible, inaugurado el 28 de septiembre de 2006 con la presencia de los representantes de los gobiernos federal, estatal y municipal, así como del legislativo estatal y de los grupos empresariales,²⁸ lo que le permitió generar confianza mutua con otros actores del sistema.

Esta ACO no sólo cristalizó el *aprendizaje institucional*, como se puede ver en la administración propia del Instituto, sino que a su vez se convirtió en promotor de este proceso entre los propios actores relacionados con el patrón industrial del SEIT. En tanto ejecutor de política pública, es esencial el tipo de conocimiento de *conocer quién, cuándo y dónde*, pero procurando a la vez sustentar su autonomía política respecto del gobierno a través de la autonomía política de los participantes, lo cual ha sido importante para sostener esta ACO a pesar de los cambios de gobierno en la entidad. A diferencia de la

²⁶ Condicionó su apoyo a la creación de la armadora empresarial Aportia (2003) que siguió un modelo europeo de integración empresarial (entrevista con Francisco Medina Gómez, julio de 2018).

²⁷ Ricardo Gómez Quiñones es ingeniero en Sistemas, trabajó 18 años en la planta de IBM de El Salto, en las áreas de programación, pruebas de software, en el área de manufacturas, compras, planeación de materiales, recursos humanos, ventas. Posteriormente decidió emprender su propia empresa, la productora Kaxan. Fue presidente de la Canieti-O de 2007-2010.

²⁸ Asistió el presidente de México, Vicente Fox, el secretario de Economía del gobierno federal, Sergio García de Alba, así como el gobernador de Jalisco, Francisco Javier Ramírez Acuña; también acudieron al evento diputados electos y en funciones como Alonso Ulloa, quien posteriormente fue secretario de la Secretaría de Desarrollo Económico (Sedeco) de Jalisco; así como presidentes municipales de Guadalajara y Zapopan, presidentes de cámaras y organizaciones empresariales (Delgado, 2006).

Cadelec, que ha dependido más de las empresas de la Canieti-O, el Ijalti ha dependido del Coecytjal, lo que provocó que después de los cambios de gobierno en 2013 desacelerara su dinamismo, pero sin desaparecer. Se ha mantenido como *cluster manager* del Centro del Software, y en 2016 obtuvo el Silver Label of the European Cluster Excellence Initiative (ECEI) que otorga la European Secretariat for Cluster Analysis (ESCA); en 2017 aún no se había logrado obtener el nivel oro de la ESCA.²⁹ Ha trabajado con la SICYT para rescatar el parque tecnológico de Chapala Media Park. El proyecto hasta ahora más importante en términos de ejecución de política pública ha sido el de la Red Estatal *e-Jalisco*, cuyo objetivo fue dotar de conectividad de banda ancha a dos millones de jaliscienses,³⁰ que se le entregó en comodato a la Secretaría de Planeación, Administración y Finanzas (SEPAF) del gobierno del estado por seis años, y finalizando en diciembre de 2018.

d) El proyecto de la CCD: la acción colectiva organizada más compleja

A diferencia de la experiencia de la Cadelec o del Ijalti, la iniciativa por llevar a cabo el proyecto de Ciudad Creativa Digital (CCD) nació

²⁹ El Bronze level se otorga a las organizaciones que demuestran interés por mejorar sus servicios de gestión del clúster, aunque no es una certificación de calidad en estricto sentido; el Silver level se otorga a las organizaciones que aplicaron exitosamente los procesos de mejora que se indicaron después de una evaluación comparativa para obtener el nivel bronce, luego de año y medio a dos años; y en cuanto al Gold level, se otorga a las organizaciones de la administración de clúster que cumplen con “niveles de excelencia” en términos de estructura del clúster, gobierno, financiamiento, estrategia y servicios, así como reconocimiento. La evaluación exhaustiva se realiza en dos días por dos expertos bajo un esquema del ECEI elaborado por 13 organizaciones de nueve países europeos. Actualmente en México, IT@BAJA tiene el nivel plata, al igual que el Ijalti; y Automotive Cluster of Nuevo León (Claut); y el Consejo de Software de Nuevo León (Csoftmty) tienen actualmente el nivel oro (ESCA, 2018).

³⁰ Se propuso otorgar conexión a 7 mil centros de educación, salud y gobierno, distribuidos en cada una de las doce regiones de la entidad; se proponía la interconexión en centros dentro de las regiones, por medio de dispositivos dorsales inalámbricos de alta capacidad. Este proyecto incluyó la creación de un plan estratégico denominado “Agenda digital 2013”, que sirvió de base para la creación y puesta en funcionamiento de la Red *e-Jalisco*. También se formó un Comité Técnico con expertos de cinco universidades que desarrollaría el proyecto en tres fases entre 2010 y hasta 2013 (Ijalti, 2012: 62-68).

de ProMéxico³¹ durante el gobierno panista de Felipe Calderón, para detonar la industria creativa y de medios como cine, juegos digitales y aplicaciones móviles en México. De 2009 a 2011 ProMéxico realizó los estudios para concebir la CCD de México, con apoyo del Massachusetts Institut of Technologie (MIT), y entre abril de 2010 y mayo de 2011 se evaluaron Monterrey, Puebla, Tijuana y Guadalajara como las ciudades finalistas, hasta que en octubre de 2011 Guadalajara fue notificada como la CCD de México.

Para que lo anterior fuera posible, la Canieti-O a través de su presidente, Octavio Parga, promovió y convenció al gobierno estatal, encabezado por Emilio González Márquez.³² En estos años el liderazgo camaral de la Canieti-O ya era reconocido por el gobierno, así que González Márquez negoció con los gobiernos municipales y con el entonces alcalde de Guadalajara, Aristóteles Sandoval,³³ para proponer esa ciudad³⁴ al gobierno federal. Inició el cabildeo con el presidente de la república, mientras se formaba el equipo de trabajo técnico con la Secretaría de Economía, ProMéxico y la Sociedad Hipotecaria Federal, ya que el desarrollo tenía que hacerse con certificación del modelo Desarrollo Urbano Integralmente Sustentable (DUIS)³⁵ que se requería en el nivel del gobierno federal (entrevista con Alonso Ulloa Velez, julio de 2017), lo cual haría que el proyecto el resultara aún más complejo. Finalmente, el 30 de enero de 2012, el presidente Felipe Calderón declaró a Guadalajara la ciudad sede de la CCD. Sin embargo, meses después cambió el gobierno municipal, así como el estatal y el federal,

³¹ Organismo creado en el gobierno de Felipe Calderón en 2007 en el nivel federal.

³² Gobernador de Jalisco en el periodo 2007-2013 proveniente del PAN.

³³ Posteriormente fue gobernador de Jalisco en el periodo 2013-2019. Con él, el Partido de la Revolución Institucional (PRI) regresó a la gubernatura de la entidad después de 18 años.

³⁴ Específicamente, los terrenos que el anterior alcalde de Guadalajara, Alfonso Petersen, había pretendido se convirtiera en la Villa Panamericana para los Juegos Panamericanos de 2011.

³⁵ El Desarrollo Urbano Integral Sustentable (DUIS) es un modelo en el gobierno de Felipe Calderón para el desarrollo de ciudades integralmente planeadas. Si bien debe haber una parte de industria, también contempla la vivienda, educación, salud, servicios comerciales, transporte, energía, etcétera.

sin dejar suficiente margen para constituir e instituir la asociación que realizaría el Proyecto de CCD. Esto hizo que en la realidad no se montaran los organismos de gobierno y, en el peor de los casos, se crearan dos cuerpos de decisión; por un lado, la asociación civil (A.C.) y por el otro lado el Fideicomiso, que hacia 2016 se intentó alinear bajo el liderazgo de uno de los exdirectores de HP, Julio Acevedo.

El origen y naturaleza del proyecto determinó el tipo de actores que decidieron participar. Destaca la presencia de los tres niveles de gobierno: federal, estatal y municipal, en compañía de la industria, representada por la Canieti-O; pero también se observa la ausencia, en el origen, de representantes claros de la academia, aunque en las entrevistas se menciona, en términos generales, a la Universidad de Guadalajara, al ITESO, y al Tec de Monterrey (entrevista con Víctor Manuel Larios Ramos, junio de 2016). Al no haber un Consejo Directivo de la A.C., fue la Asamblea General, conformada por el gobierno del estado, el gobierno municipal y la Canieti-O, la que tomó las decisiones; sin embargo, no se relacionaron con el entorno planeado. El representante del gobierno estatal es la SICYT, quien se comunicó con la Secretaría de Desarrollo Económico (Sedeco, antes Seproe) y el ayuntamiento de Guadalajara, e informó a Canieti-O para tomar decisiones, pero no incluyó al resto de los actores, lo cual impidió abrir los espacios de discusión y conducción del proyecto. Las Universidades se sintieron excluidas, lo mismo que las pequeñas empresas. La disputa sobre cómo desarrollar el proyecto no tuvo un espacio para discutirse e informarse (entrevista con Alberto Pérez Martínez, julio de 2017).

El objetivo principal de esta ACO está claro: detonar la industria creativa y digital; sin embargo, no hay un acuerdo sobre cómo hacerlo y cuál debería ser la estrategia. Hay quienes opinan que se debe detonar la infraestructura, lo cual ha llevado a la crítica de quienes opinan que éste no es un proyecto inmobiliario; y entre estos últimos hay quienes piensan que se deben apoyar proyectos para la formación de “talento” y apostar a los recursos intangibles.

El Proyecto de Ciudad Creativa Digital se compone de un desarrollo certificado integrado por seis conjuntos arquitectónicos: el Hub digi-

tal, el Eje de Diseño, el Eje monumental, el Eje Alcalde, el Ecoboulevard independencia, el Eje de la Salud, la Ecociudad la Perla-San Juan de Dios. Es el Hub Digital el que ubica a la Ciudad Creativa en el Parque Morelos del Centro Histórico de Guadalajara, y que es central para detonar a la industria creativa en tres fases: 1) para proyectos catalizadores, durante los primeros tres años; 2) para la movilización de proyectos en terrenos del fideicomiso, con duración de cuatro a siete años, y 3) del octavo año en adelante se realizarían nuevos proyectos. Hasta 2018 todavía se estaba trabajando en algunos de los proyectos catalizadores de la primera fase, por lo que se tiene un atraso de cerca de tres años (entrevista con Julio Acevedo García, julio de 2017), sin embargo, el proyecto continúa.

Aportaciones de las acciones gubernamentales en la configuración del SGTC

A pesar de que el accionar gubernamental no ha sido tan central en la Configuración del SGTC en Jalisco como el MITI en Japón, sí ha sido importante para articular e impulsar las diversas ACO. En este caso se encuentra la creación del CTS del Cinvestav, como resultado de una acción gubernamental, en el marco de políticas económicas en transición; la Ley de Fomento a la Ciencia y Tecnología del estado de Jalisco, que le dará identidad jurídica al Coecytjal, y la Ley de Ciencia, Desarrollo Tecnológico e Innovación y su consecuente creación de la SICYT.

a) Resultado de la política gubernamental de transición: El Centro de Tecnología de Semiconductores (CTS) del Cinvestav-IPN

Las aportaciones del CTS han sido investigadas y reconocidas en términos de vinculación industria-academia (Hernández Sánchez, 2016), en la generación de empresas *spinoff* (Guillemín, 2014) y de aprendizaje tecnológico (Dabat *et al.*, 2005). En una perspectiva histórica se

desprenden dos cuestiones que hay que subrayar para entender su contribución en la configuración del SGTC-SEIT.

En primer lugar, el CTS nace en el marco de la Ley para Promover la Inversión Mexicana y Regular la Inversión Extranjera, la cual establecía que ninguna empresa extranjera podría ser dueña de 100% del capital; la proporción sería de 51% nacionales y 49% extranjeros,³⁶ con la finalidad de promover la producción nacional de tecnología para el mercado interno. En este contexto, se trata de un caso inusual de vinculación entre la academia y la industria, es decir, la relación de IBM con el Departamento de Ingeniería Eléctrica del Cinvestav (1987-1989), que después de un proceso intensivo de aprendizaje sistemático sobre el diseño de semiconductores, paradójicamente, no encontró clientes en el territorio nacional y se vio obligado a buscarlos en el extranjero (Sánchez y Leyva, 2002). Haber logrado clientes en Estados Unidos con diferentes proyectos³⁷ le valió ganar prestigio frente a otros actores relacionados al SEIT de Jalisco, tanto industriales como del gobierno (específicamente el Coecytjal).

En segundo lugar, el CTS se distanció de la visión con la que nace el Cinvestav en 1961: desarrollo de la investigación científica y formación de investigadores; sin embargo, su misión en pro del desarrollo tecnológico los llevó a fundar sus propias empresas para el SEIT ubicado en

³⁶ La Ley para Promover la Inversión Mexicana y Regular la Inversión Extranjera, publicada en el *Diario Oficial de la Federación* en 1973, fue modificada y ampliada en varias ocasiones durante la década de 1980; ya en 1984, la Comisión Nacional de Inversiones Extranjeras (CNI) estipuló que no se requería autorización para la inversión extranjera menor a 49% del capital de las empresas, con excepción de algunas actividades, y que se incluso fomentarían participaciones mayores a 50% del capital en empresas con importante participación en el desarrollo tecnológico, exportador, de generación de empleo y/o de sustitución de importaciones (Dussel, 2000: 15).

³⁷ La IBM en Kingston, Nueva York, les encomendó proyectos pendientes, pero de baja prioridad para la empresa. A partir del resultado de ese trabajo, el CTS se abrió las puertas de los IBM de Estados Unidos, en Boca Ratón en Raleigh, en Knoxville, con los que empezaron a diseñar tarjetas de memorias para las PC y *mainframes*, *software*, *firmware*, *drivers*; incluso el modelo Ambra fue de las computadoras más potentes y rápidas que tuvo IBM diseñada por el CTS. También hicieron diseño para AT&T y lograron iniciar trabajos con HP.

Jalisco³⁸ y, con ello, generar confianza mutua con base en su prestigio para influir en la configuración del SGTC a través de la formación de recursos humanos en el sector académico. Sus alianzas en la década del 2000 con el Coecytjal le han permitido colaborar y liderar puntualmente programas y proyectos relacionados a la formación de recursos humanos de alta calificación, como el Programa Avanzado en Diseño de Tecnología de Semiconductores (PADTS) (Coecytjal, 2003).

b) Ley de Fomento a la Ciencia y Tecnología del estado de Jalisco: creación del Coecytjal

Con la Ley de Fomento a la Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco del 2000 (Gobierno de Jalisco, 2000), se avanzó en la descentralización nacional de la ciencia y tecnología que ya venía sucediendo en otros estados desde inicios de la década de 1990, y le dio personalidad jurídica al Coecytjal. Pero su origen y características también se alinean con las políticas que se impulsaron desde el gobierno de Alberto Cárdenas Jiménez. En la Ley de Fomento y la posterior trayectoria del Coecytjal se observan características distintas de las de otras entidades federativas, las cuales permitieron acelerar la configuración del SGTC de Jalisco.

En primer lugar, el Coecytjal se creó en el marco de la primera ley en ciencia y tecnología de una entidad federativa,³⁹ la cual se instituyó como una iniciativa del poder legislativo para evitar que su duración fuera sólo sexenal. En segundo lugar, el Coecytjal es un Organismo Público Descentralizado (OPD) sectorizado, hasta 2014, a la misma Secretaría de Promoción Económica (Seproe) del estado de Jalisco y

³⁸ BEA en 1993; Mixbaal en 1997; TDCOM en 1998 y DDTEC en 1999 (Guillemín, 2014) (entrevista con José Luis Leyva Montiel, octubre de 2013).

³⁹ La segunda Ley de ciencia y tecnología estatal en México fue la de Tabasco, emitida unos meses después, el 27 de septiembre del 2000. En el transcurso de los primeros 13 años del siglo XXI los diferentes estados emitieron su ley de ciencia y tecnología, y el entonces Distrito Federal fue la última entidad en el país en emitir su propia ley el 29 de enero de 2013 (Villarreal Peralta, 2014).

no a la Secretaría de Educación Pública⁴⁰ para poner el acento en el desarrollo económico y social. En tercer lugar, su Consejo Directivo está integrado por los representantes del gobierno estatal, del sector académico y de los sectores industrial y empresarial; en la Comisión Consultiva participan los representantes de la academia, así como los del gobierno federal.

De este modo, sobre todo durante el periodo 2001-2013, el Coecytjal se comportó como una ACO para instrumentar el Programa Estatal de Ciencia y Tecnología (Pecytjal), que dio origen a otras ACO como el Ijalti y la CCD, en alianza con los sectores industriales, principalmente con la Canieti-O, pero también con los aglutinados en el Consejo de Cámaras Industriales de Jalisco (CCIJ), y con los sectores académicos, principalmente del Cinvestav, el ITESO, la U. de G., el ITESM, la UNIVA, etcétera.

El Pecytjal 2001-2007 resultó ser un documento clave y fundacional, no sólo por la propia estrategia que planteaba para el fomento de la ciencia y tecnología en relación con el sector industrial (tradicional y moderno), y para el desarrollo económico y social de la entidad, sino también porque su publicación permitió a su director general entablar un diálogo más fluido con el entonces gobernador Francisco Ramírez Acuña (entrevista con Francisco Medina Gómez, julio de 2017), y con ello lograr la continuidad entre el gobierno anterior de Alberto Cárdenas Jiménez con éste. Por otra parte, el papel de la Canieti-O, a través del CCIJ, fue fundamental para mostrar a este nuevo gobierno la importancia económica del SEIT por sí mismo, su potencial para el desarrollo de otras industrias tradicionales, así como para apoyar el desarrollo social de la entidad. La Ley de Fomento, en conjunto con las relaciones en el Coecytjal le dieron a este último un nivel importante

⁴⁰ Este hecho trajo consigo pugnas entre diciembre de 1999 y enero del 2000 entre los titulares de estas secretarías, Sergio García de Alba y Miguel Agustín Limón, respectivamente; el primero en alianza con el diputado Raúl Padilla López, del Partido de la Revolución Democrática (PRD) y el segundo con diputados del Partido Acción Nacional (PAN), liderados por Carlos Gallegos, además de preocupaciones manifiestas en cuanto a la representatividad de los científicos sociales en el Consejo.

de autonomía política relativa para mantenerse como un espacio de generación de confianza mutua entre los diversos sectores.

El Pecytjal 2001-2007 produjo otros logros significativos para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en el estado, entre los que destacan: 1) el Diagnóstico Científico y Tecnológico de Jalisco; 2) el Programa de Vinculación Empresa-Universidad (Provemus), y 3) la Política Jalisciense de Tecnologías de Información, Microelectrónica y Multimedia (Timemu); también se encuentran 4) el Estudio de Prospectiva Tecnológica; 5) la Agenda 21 de Jalisco, que trata de la incorporación de políticas ambientales específicas; 6) el Diseño Básico del Sistema de Inteligencia Comercial y de Negocios, y 7) el Modelo de Evaluación de la Calidad de la Investigación y el Posgrado (Coecytjal, 2003: 13). Con este último, la configuración del SGTC se ancló a lo que hemos denominado como el SEIT.

En 2008 el Coecytjal publicó el Programa Sectorial en Ciencia y Tecnología 2007-2013, el cual, manteniendo la misma metodología y estrategia a través del desarrollo de proveedores, era consistente con los objetivos y resultados del Pecytjal 2001-2007 y además intentaba alinearse con el Plan Estatal de Desarrollo con visión hasta 2030 y tomando en consideración el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (Peciti) 2007-2013 en el plano federal.

El propio Coecytjal se convirtió en un *traductor*, en tanto espacio de encuentro de diferentes actores del sistema, lo cual facilitó la asociación de recursos entre actores diversos. Permitted que los actores identificaran con mayor facilidad el *conocer quién*; generó confianza mutua con sus participantes a través de la política de Timemu, la cual permitió anclar la propia Configuración del SGTC al sector industrial, ya establecido, de la electrónica y con en el desarrollo de la informática. Sus características legales y organizativas le permitieron dotar al SGTC-SEIT de autonomía política que no dependiera de designios políticos en el cambio de un gobierno estatal a otro; a través de reuniones periódicas del propio Consejo Directivo y manteniendo informados a todos los miembros de las diferentes iniciativas. Se intentó mantener reuniones simultáneas del Consejo Directivo y del Fideicomiso para

evitar la desinformación entre las estrategias e iniciativas planteadas y la administración del presupuesto.

Sin embargo, el dinamismo que había presentado al menos hasta 2012 se vio afectado ante el cambio de gobierno de la entidad en 2013, así como por la propia creación de la Secretaría de Innovación Ciencia y Tecnología.

c) Ley de Ciencia, Desarrollo Tecnológico e Innovación del Estado de Jalisco: creación de la SICYT

Junto con Morelos, la Ciudad de México y Yucatán, Jalisco es el cuarto estado que cuenta con una secretaría dedicada a los temas de innovación, ciencia y tecnología de la entidad, fundada en 2013 por el gobierno de Aristóteles Sandoval; sin embargo, Jalisco es la única entidad que también tiene un Consejo Estatal en Ciencia y Tecnología.

Se intentó alinear los propósitos y funciones del Coecytjal y de la SICYT con la Ley de Ciencia, Desarrollo Tecnológico e Innovación del Estado de Jalisco (LCDTI) de 2014 que reemplazó a la anterior Ley de Fomento. La creación de la SICYT pretendió ser la evolución de la *acción gubernamental* relacionada a la promoción del conocimiento para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación de la entidad jalisciense.

Mientras que en la Ley de Fomento se destaca el desarrollo científico y tecnológico, en la LCDTI se agregó la innovación y el conocimiento. Las autoridades que se consideran en la Ley de Fomento sólo fueron, después del gobierno estatal, la Seproe y el propio Coecytjal, mientras que en la LCDTI se excluyó a la secretaría relacionada con economía y su lugar fue ocupado por la SICYT y por la Secretaría de Educación, además de que se sigue incluyendo al Coecytjal. Aunque se creó la SICYT, ésta estará a cargo sólo de la elaboración del Programa Sectorial de Ciencia y Tecnología, mientras que el Coecytjal seguirá operando el Fondo Estatal de Ciencia y Tecnología. Asimismo, la Comisión Consultiva que era parte del Coecytjal ya no se menciona en la LCDTI

y más bien se integró a la SICYT, misma que se regula por medio de un reglamento interno.

Llama la atención que el primer secretario de la SICYT fue un ex-directivo de empresas transnacionales (Kodak y HP) y expresidente también de Canieti-O. Paradójicamente, el dinamismo que se había logrado entre la Seproe y el Coecytjal no se ha logrado con la creación de la SICYT. Si bien su creación parece colocar en un rango superior a la Ciencia y Tecnología en la política del estado, también parece duplicar esfuerzos o no encontrar un lugar en lo que la Secretaría de Promoción Económica (Seproe) hizo y que la Secretaría de Desarrollo Económico (Sedeco) continuó. Si el Coecytjal se había colocado como un brazo operador de la política industrial, en términos de desarrollo científico y tecnológico, cuando dependía de la Seproe y a la Sedeco, ahora, al depender de la SICYT se coarta la relación de desarrollo económico con ciencia y tecnología, y parece crearse una redundancia de la ciencia y tecnología consigo misma.

CONCLUSIONES

Del análisis de la Configuración del SGTC en Jalisco no sólo debemos considerar aspectos importantes en cuanto a su localización y formación de recursos humanos. La propia trayectoria de la entidad como receptáculo de las empresas transnacionales del SEIT desde la década de 1960 es un antecedente importante para lo que se desarrollará hacia la década de 1990 y la actualidad. La integración relativamente anticipada al mercado mundial, a través de las empresas transnacionales del SEIT, marcan una diferencia cualitativa respecto de otras entidades del país; pero dentro del contexto de apertura comercial de la década de 1990, un factor importante para generar propuestas sobre desarrollo en ciencia y tecnología relacionadas con la industria han sido las *acciones colectivas organizadas* recurrentes, cuyos resultados han sido posibles también por la *acción gubernamental*.

Como se argumentó, el marco conceptual de los SI permite problematizar realmente a la innovación como un proceso interdependiente

y no lineal, a partir de considerar a los actores no empresariales que intervienen en la generación de conocimiento y en los procesos de aprendizaje, así como admitir una perspectiva histórica en estos procesos y no imponer un modelo óptimo. Sin embargo, de las formulaciones originarias de los SI, particularmente de los sistemas nacionales de innovación, se ha desprendido una visión normativa sobre el accionar del gobierno en términos del desarrollo económico, y por lo tanto de las políticas públicas. Así, si el gobierno no impulsa la coherencia de la política explícita con la implícita ¿qué sucede con el sistema?, ¿cómo se configura?

Para el caso de Jalisco, la propia dinámica del SEIT ha permitido que actores ya existentes en otros periodos aparezcan hoy como novedosos por su capacidad de liderazgo en el sector industrial de la región, como los directivos de empresas transnacionales, cuyas características sociales han estado en conflicto y han tenido influencia sobre otros sectores sociales de la industria tradicional, del gobierno y de la academia. Primero, ha sido importante que los actores del SEIT reconocieran objetivos comunes y plantearan la necesidad de colaboración conjunta a partir de la generación de confianza mutua en sus diferentes dimensiones, y de liderazgo asociativo para llevar a cabo ACO como la Canieti-O y la Cadelec. Asimismo, los recursos de los actores en términos de conocimientos y las necesidades que plantea la dinámica del SEIT en el mercado mundial han impulsado procesos de aprendizaje institucional en las relaciones que se establecen para impulsar cada ACO; quizá el mejor ejemplo sea el propio Ijalti, que no sólo se propone aglutinar a actores del SEIT que aportan mayor “valor agregado” al sistema, sino que además de constituirse con la participación del gobierno como lo hace la Cadelec, a diferencia de ella integra también a la Universidad de Guadalajara.

Sin embargo, también se ha mostrado que las acciones gubernamentales han sido importantes en la configuración del SGTC. Desde el inicio, el CTS-Cinvestav es muestra de la importancia de estas acciones. La Ley de Fomento y el Coecytjal dinamizaron procesos que desde los sectores industriales se habían planteado a través de una política

de ciencia y tecnología que se ocupó de diagnosticar las actividades económicas para plantear soluciones conforme a las necesidades de la industria (tradicional y moderna) y de la sociedad. El caso del Coecytjal ha sido interesante porque, aunque no se podría catalogar como una ACO, sí ha tenido algunas de sus características, como la participación asociativa y horizontal de los actores que se reúnen en su consejo. Su forma de operar le permitió convertirse en un órgano traductor entre las necesidades de los diferentes actores del SGTC. Resalta que ha subsistido al cambio de gobierno en la entidad desde su creación en 2000 hasta la actualidad, y su alineación a la SICYT.

Este proceso de aprendizaje ha implicado modificar las prácticas y formas de relacionarse entre los actores industriales y del gobierno, sobre todo ante la latente preocupación sobre la discontinuidad e incertidumbre que cada cambio de gobierno representa. Estas ACO pretenden trascender esa situación pero no siempre lo han logrado; la experiencia del proyecto de CCD, lejos de ser una iniciativa del gobierno como el caso de “Pachuca, Ciudad del Conocimiento y la Cultura”, ha involucrado diferentes órdenes de gobierno, lo que ha vuelto más difícil lograr la continuidad con cada uno de ellos; incluso el liderazgo de la Canieti-O ha permitido que el proyecto no desaparezca y avance, aunque con mucha lentitud, pero su principal problema ha sido la generación de confianza mutua para lograr establecer los órganos de decisiones.

Se ha mostrado que en todas las ACO ha sido importante la participación de la Canieti-O o de sus empresas asociadas, pero también es cierto que sin la participación del gobierno éstas pierden dinamismo.

REFERENCIAS

- Alba Vega, Carlos (2003). *Tradición y modernidad. La industrialización de Jalisco*. Guadalajara: Consejo de Cámaras Industriales de Jalisco.
- Alba Vega, Carlos y Dirk Kruijt (1988). *Los empresarios y la industria de Guadalajara*. Guadalajara: El Colegio de Jalisco.
- Canieti (2011). *Cámara Nacional de la Industria Electrónica, de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información* [en línea]. Disponible en <<http://>

- www.canieti.org/canieti/quienessomos.aspx (consulta: 16 de agosto de 2018).
- Carlsson, Boo (1995). *Technological Systems and Economic Performance: The Case of Factory Automation*. Dordrecht: Kluwer.
- Casas, Rosalba y Jorge Dettmer (2008). "Sociedad del conocimiento, capital intelectual y organizaciones innovadoras". En *Instituciones, Sociedad del Conocimiento y mundo del trabajo*, coordinado por Giovanna Valenti, Mónica Casalet y Dante Avaro, 21-59. México: Flacso-México/Plaza y Valdés.
- Castells, Manuel (1999). *La era de la información. Economía, sociedad y cultura*. México: Siglo XXI Editores.
- Coecytjal (2003). *Programa Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Jalisco (Pecytjal) 2001-2007*. Guadalajara: Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología de Jalisco, Gobierno de Jalisco.
- Commons, John R. (1931). "Institutional Economics". *American Economic Review* 21 (4): 648-657.
- Cooke, Phillip (1992). "Regional Innovation Systems: Competitive Regulation in the New Europe". *Geoforum* 23 (3): 365-382.
- Dabat, Alejandro (2002). "Globalización, capitalismo actual y nueva configuración espacial del mundo". En *Globalización y alternativas incluyentes para el siglo XXI*, coordinado por Jorge Basave, Alejandro Dabat, Miguel Ángel Rivera Ríos y Francisco Rodríguez, 41-88. México: CRIM, IIEC-UNAM/UAM-A/Miguel Ángel Porrúa.
- Dabat, Alejandro y Sergio Ordóñez (2009). *Revolución informática, nuevo ciclo industrial e industria electrónica en México*. Ciudad de México: IIEC-UNAM/Casa Juan Pablos.
- Dabat, Alejandro, Sergio Ordóñez y Miguel A. Rivera Ríos (2005). "La reestructuración del cluster electrónico de Guadalajara (México) y el nuevo aprendizaje tecnológico". *Problemas del Desarrollo* 36 (143): 89-111.
- Delgado Ayala, Alejandro (2006). "Despacho de negocios/Centro del Software". *Mural* 2, octubre.
- Dussel Peters, Enrique (2000). *La inversión extranjera en México*. Santiago de Chile: Cepal, Naciones Unidas.
- Edquist, Charles (1997). "Systems of Innovation Approaches-Their Emergence and Characteristics". En *Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations*, coordinado por Charles Edquist, 1-35. Londres y Washington: Pinter.
- Ernst, Dieter (2003). "Redes globales de producción, difusión de conocimiento y formación de capacidades locales. Un marco conceptual". En *La industria electrónica en México: problemática, perspectivas y propuestas*, coordinado por Enrique Dussel Peters, Juan José Palacios Lara y Guillermo Woo Gómez, 13-57. Jalisco, México: Universidad de Guadalajara.

- ESCA (2018). *The European Secretariat for Cluster Analysis (ESCA)* [en línea]. Disponible en <<https://www.cluster-analysis.org/>> (consulta: 15 de agosto de 2018).
- Fajnzylber, Fernando (1983). *La industrialización trunca de América Latina*. Ciudad de México: Nueva Imagen.
- Figuerola López, Alejandro (2019). *Valle del silicio mexicano. Pasado, presente y futuro de la industria jalisciense de alta tecnología*. Guadalajara: Canieti Occidente/Coecytjal.
- Foray, Dominique y Bengt-Åke Lundvall (1998). "The knowledge-based economy: from the economics of knowledge to the learning economy. En *The Economic Impact of Knowledge*, coordinado por Dale Neef, G. Anthony Siesfeld y Jacquelyn Cefola, 115-121. Boston, Oxford, Johannesburg, Melbourne, Nueva Delhi, Singapur: Butterworth Heinemann.
- Foray, Dominique y Paul David (2002). "Fundamentos económicos de la sociedad del conocimiento". *Comercio Exterior* 52 (6): 472-490.
- FCCYT (2014). *Diagnósticos estatales de ciencia, tecnología e innovación. Jalisco*, México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico A. C.
- Freeman, Christopher (1987). *Technology policy and economic performance. Lesson from Japan*. Londres y Nueva York: Pinter Publisher.
- Friedberg, Erhard. (1997). *Le pouvoir et la règle*. París: Editions du Seuil.
- Gereffi, Gary (2001). "Las cadenas productivas como marco analítico para la Globalización". *Problemas del Desarrollo* 31 (25): 9-37.
- Gobierno de Jalisco (2000). "Decreto. Ley de Fomento a la Ciencia y la Tecnología del Estado de Jalisco". *El Estado de Jalisco. Periódico Oficial*, 6 de mayo: 2-28.
- Guillemín Franco, Gustavo M. (2014). "Desarrollo de capacidades tecnológicas para el diseño electrónico en productos en Pymes de la Zona Metropolitana de Guadalajara". Tesis de doctorado en Ciencias de la Administración, Programa de Posgrado en Ciencias de la Administración. México: UNAM.
- Hernández Sánchez, Deyanira (2016). "Vinculación academia-industria: caso clúster de alta tecnología de Guadalajara". Tesis de doctorado en Ciencias. Ciudad de México: Cinvestav, Unidad Zacatenco.
- Herrera, Amílcar (1973/1995). "Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita" *Redes* 2 (5): 117-131.
- Ijalti (2012). *Ijalti. Caso de éxito*. Guadalajara: Instituto Jalisciense de Tecnologías de la Información.
- IMPI (2017). *IMPI en cifras 2017*. Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial [en línea]. Disponible en <<http://www.impi.gob.mx>> (consulta: 16 de junio de 2018).

- INEGI (2015). *Encuesta intercensal 2015*. Ciudad de México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática [en línea]. Disponible en <<https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>> (consulta: 16 de julio de 2018).
- INEGI (2019). *Sistema de Cuentas Nacionales de México*. Ciudad de México: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) [en línea]. Disponible en <<https://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>> (consulta: 21 de julio de 2018).
- Johnson, Björn (1992). "Institutional learning". En *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, coordinado por Bengt-Åke Lundvall, 23-43, Londres: Pinter Publisher.
- Johnson, Björn y Bengt-Åke Lundvall (1994). "Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional". *Comercio Exterior* 44 (8): 695-704.
- Jurowetzki, Roman, Rasmus Lema y Bengt-Åke Lundvall (2018). "Combining Innovation Systems and Global Value Chains for Development: Towards a Research Agenda". *The European Journal of Development Research* 30 (3): 364-388.
- Luna, Matilde (2003). "La red como mecanismo de coordinación y las redes de conocimiento". En *Itinerarios de conocimiento: formas dinámicas y contenido. Un enfoque de redes*, coordinado por Matilde Luna, 51-78. México: IISUNAM/Anthropos.
- Luna, Matilde (2004). "Redes sociales". *Revista Mexicana de Sociología* 66 (número especial): 59-75.
- Luna, Matilde y José Luis Velasco (2003). "El vínculo entre las empresas y las instituciones académicas: la función de traducción y el perfil de los traductores". En *Itinerarios del conocimiento: formas dinámicas y contenido. Un enfoque de redes*, coordinado por Matilde Luna, 229-258. IISUNAM/Anthropos.
- Luna, Matilde y José Luis Velasco (2005). "Confianza y desempeño en las redes sociales". *Revista Mexicana de Sociología* 67 (1): 127-162.
- Luna, Matilde y José Luis Velasco (2009). "Las redes de acción pública como sistemas asociativos complejos: problemas y mecanismos de integración". *REDES-Revista hispana para el análisis de redes sociales* 17 (4): 76-99.
- Luna, Matilde y José Luis Velasco (2017). *Complex associative systems. Cooperation amid diversity*. México: IIS, CEIICH-UNAM.
- Lundvall, Bengt-Åke (1992). "Introduction". En *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, coordinado por Bengt-Åke Lundvall, 1-19. Londres: Pinter Publishers.
- Lundvall, Bengt-Åke (2004). "Introduction to 'Technological infrastructure and international competitiveness' by Christopher Freeman". *Industrial and Corporate Change* 13 (3): 531-539.

- Lundvall, Bengt-Åke (2007). "National Innovation Systems. Analytical Concept and Development Tool". *Industry and Innovation* 14 (1): 95-119.
- Lundvall, Bengt-Åke y Björn Johnson (1994). "The learning economy". *Journal of Industry Studies* 1 (2): 23-42.
- Martin, Ben R. (2012). "The evolution of science policy and innovation studies", *Research Policy* 41: 1219-1239.
- Messner, Dirk (1999). "Del Estado céntrico a la 'sociedad de redes'. Nuevas exigencias a la coordinación social". En *Reforma del Estado y coordinación social*, coordinado por Norbert Lechner, René Millán y Francisco Valdés Ugalde, 77-121. México: IISUNAM/Plaza y Valdés Editores.
- Nelson, Richard (coord.) (1993). *National Innovations Systems*. Oxford: Oxford University Press.
- Ordóñez, Sergio (2013). "El desarrollo y el sector electrónico-informático y de telecomunicaciones en Jalisco". *Comercio Exterior* 63 (3): 24-42.
- Padilla Pérez, Ramón (2005). *La industria electrónica en México; diagnóstico, prospectiva y estrategia*. Ciudad de México: Centro de Estudios de Competitividad del ITAM.
- Palacios Lara, Juan José (1997). *Industrialización y desarrollo regional en Jalisco. Por una política estatal de planeación*. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Palacios Lara, Juan José (2003). "La industria electrónica en Jalisco: ¿de aglomeración desarticulada a complejo industrial integrado?". En *La industria electrónica en México: problemática, perspectivas y propuestas*, coordinado por Enrique Dussel Peters, Juan José Palacios Lara y Guillermo Woo Gómez, 323-373. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Palacios Lara, Juan José (2008). *Alianzas público-privadas y escalamiento industrial. El caso del complejo de alta tecnología de Jalisco, México*. Ciudad de México: Cepal.
- Partida Rocha, Raquel (2004). "Las fases de desarrollo de la Industria Maquiladora Electrónica en Jalisco". *El Cotidiano* 20 (126).
- Pérez, Carlota (2004). *Revoluciones tecnológicas y capital financiero. La dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*. México: Siglo XXI Editores.
- Puga, Cristina (2005). "Una doble mirada a las asociaciones: perspectivas teóricas y la experiencia mexicana". En *¿Democracia post-liberal?: el espacio político de las asociaciones*, coordinado por Benjamín Arditi, 71-106. Barcelona: Anthropos.
- Puga, Cristina y Matilde Luna (2008). *Acción colectiva y organización: Estudios de desempeño asociativo*. Ciudad de México: IISUNAM.

- Rivera Ríos, Miguel Ángel y René Caballero Hernández (2003). “Los sistemas de innovación nacionales y la teoría del desarrollo”. *Problemas del Desarrollo* 34 (134): 9-31.
- Robert, Verónica, Gabriel Yoguel, y Octavio Lerena (2017). “The ontology of complexity and the neo-Schumpeterian evolutionary theory of economic change”. *Journal of Evolutionary Economics* 27 (4): 761-793.
- Sánchez, Arturo y José Luis Leyva (2002). “La unidad Guadalajara”. En *El Cinvestav. Trayectoria de sus departamentos, secciones y unidades 1961-2001*, coordinado por María de Ibarrola, 253-257. Ciudad de México: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN.
- Soete, Luc, Bart Verspagen, y Bas Ter Weel (2010). “Systems of innovation”. En *Handbook of the Economics of Innovation*, coordinado por Hall Bronwyn y Nathan Rosenberg, 1159-1180. Amsterdam: Elsevier Science & Technology.
- Tirado, Ricardo (2010). “De la asociación: características y problemas”. En *Nuevas perspectivas para el estudio de las asociaciones*, coordinado por Matilde Luna y Cristina Puga, 15-40. Barcelona y México: IISUNAM/Anthropos.
- Veblen, Thorstein (1906). “The place of science in modern civilization”. *The American Journal of Sociology* 11 (5): 585-609
- Velasco, José Luis (2014). “Líderes y liderazgo en los sistemas asociativos complejos”. En *El rendimiento social de las organizaciones sociales*, coordinado por Sara Gordon y Ricardo Tirado, 219-244. México: IISUNAM.
- Villarreal Peralta, Edna María (2014). *Síntesis estatal de ciencia, tecnología e innovación*. Ciudad de México: FCCYT.

Capítulo V

Institucionalidad e individualidad en las interacciones territoriales ciencia-sociedad. Los casos de tres centros de investigación de México¹

César Guzmán Tovar²

INTRODUCCIÓN

Uno de los rasgos comunes en la definición de las políticas sobre ciencia, tecnología e innovación es que se parte de un desconocimiento de las condiciones laborales, de las trayectorias individuales e institucionales y de las dimensiones sociales y culturales de quienes se dedican a la labor científica. Estas ausencias han generado la formulación de metas científicas desde una perspectiva macroestructural (Sistemas Nacionales de Innovación, Triple Hélice, Clústeres Tecnológicos, etc.), dejando de lado la consideración de los espacios micro sociales (prácticas científicas, surgimiento de nuevas preguntas dentro de grupos o comunidades epistémicas, interacciones entre grupos de científicos, etcétera).

¹ Este capítulo se deriva de la investigación titulada “Las subjetividades científicas y la producción de conocimientos. Estudio de casos en tres centros de investigación de México”, la cual realicé gracias al Programa de Becas Posdoctorales de la UNAM en el Instituto de Investigaciones Sociales entre 2018 y 2019.

² Doctor en Ciencias Sociales por Flacso-México. Becario Posdoctoral en el Proyecto “Ciencias sociales e investigación aplicada en México: tensiones entre la generación y la aplicación de conocimientos”, Conacyt (A1-S-37488) en el Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Tomando en cuenta lo anterior, uno de los aportes del campo de los estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) o Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESCYT) ha sido la apuesta analítica de las interacciones en el nivel micro social.³ Este tipo de interacciones, entendidas como acontecimientos sociales, son relevantes para comprender la construcción del conocimiento científico en cualquier sociedad. En el presente capítulo despliego dicha perspectiva, tomando a los sujetos científicos como el epicentro analítico. Desde allí problematizo la relación entre la producción de conocimientos y el tránsito hacia su uso en la dimensión territorial. En breve, el objetivo de este capítulo es analizar la relación entre las prácticas científicas y el papel de la ciencia en la sociedad.

En el contexto mexicano, en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI) 2014-2018 estipulado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) se establecieron las prioridades del sector Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) en siete áreas cruciales para la sociedad mexicana, dichas áreas son: 1) ambiente, 2) conocimiento del Universo, 3) desarrollo sustentable, 4) desarrollo tecnológico, 5) energía, 6) salud y 7) sociedad. A su vez, estas áreas se despliegan en 35 temas prioritarios que se atienden “por medio de acciones de fortalecimiento de capital humano, agendas de proyectos científicos, infraestructura y desarrollo regional” (Conacyt, *s/f*: 51).⁴

³ Son abundantes los estudios que desde esta perspectiva se han enfocado en el análisis de aspectos microsociales en la construcción de conocimientos científicos. Sólo por nombrar algunas de las investigaciones más recientes realizadas en América Latina, al respecto se pueden mencionar: Carli (2014); Forero y Estrada (2008); Hamui (2010); Naidorf *et al.* (2011); Remedi y Ramírez (2016); Vera (2017).

⁴ Los temas de mayor prioridad de las siete áreas del conocimiento identificadas en el documento mencionado son: 1) Gestión integral del agua, seguridad hídrica y derecho al agua. 2) Mitigación y adaptación al cambio climático. 3) Resiliencia frente a desastres naturales y tecnológicos. 4) Aprovechamiento y protección de ecosistemas y de la biodiversidad. 5) Alimentos y su producción. 6) Ciudades y desarrollo urbano. 7) Estudios de política pública y prospectiva. 8) Desarrollo de la biotecnología. 9) Desarrollo de materiales avanzados. 10) Desarrollo de nanomateriales y de nanotecnología. 11) Conectividad informática y desarrollo de las tecnologías de la información, la comunicación y las telecomunicaciones. 12) Manufactura de alta tecnología. 13) Consumo sustentable de energía. 14) Desarrollo y aprovechamiento de energías

Complementariamente, se mencionan en el mismo documento las necesidades de continuar con el impulso a la formación de los recursos humanos de alto nivel para la investigación y consolidar las instituciones existentes dedicadas a la ciencia y la tecnología (Conacyt [s/f]: 49). Adicionalmente, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018 planteó como uno de sus objetivos “hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible” (PND: 68); y para lograrlo se enuncian dos líneas de acción: la primera encaminada a establecer un vínculo entre las escuelas, las universidades, los centros de investigación y el sector privado; la segunda, incrementar la inversión pública y promover la inversión privada en actividades de innovación y desarrollo. Otras líneas de acción propuestas tienen que ver con el impulso al “progreso científico y tecnológico en regiones y entidades federativas con base en sus vocaciones económicas y capacidades locales” (PND: 28).

México es uno de los países de América Latina con mayor cantidad de personal vinculado a actividades de ciencia y tecnología. Según la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), en 2013 México contaba con 41 418 investigadores (personas físicas), representados en 0.84 investigadores por cada mil integrantes de la población económicamente activa. Una de las cifras más altas para América Latina después de Argentina (4.76) y Chile (1.16).⁵ Según el informe *El Estado de la ciencia 2018*, el número de investigadores y becarios en equivalencia de jornada completa en 2014 en México fue de 28 443, la tercera más alta de la región después de Brasil (138 653) y Argentina (51 665). El porcentaje del gasto en Actividades Científicas y Tecnológicas (ACT) en relación con el PIB en México en 2015 fue de 0.97%, mientras

renovables y limpias. 15) Conducta humana y prevención de adicciones. 16) Enfermedades emergentes y de importancia nacional. 17) Combate a la pobreza y seguridad alimentaria. 18) Sociedad y economía digital. 19) Migraciones y asentamientos humanos. 20) Prevención de riesgos naturales. 21) Seguridad ciudadana.

⁵ Brasil, otro de los países *fuertes* en CyT en la región, no presenta datos para ese año. El dato más reciente es de 2010 con 2.30 investigadores por cada mil integrantes de la población económicamente activa (datos tomados de la página web: <www.ricyt.org>).

que en Argentina fue de 0.66%, en Colombia de 0.73%, en Costa Rica de 2.07% y en Brasil de 1.64% (RICYT, 2018: 95). Igualmente, la inversión de México en Investigación y Desarrollo Experimental (I+D) en 2015 fue de 11 349 millones de dólares (paridad de poder de compra), la segunda más alta de la región después de Brasil, que fue de 41 024 millones de dólares para el mismo año (RICYT, 2018: 93). Por último, las solicitudes de patentes residentes en México en 2015 fueron de 1 364, de nuevo la más alta de América Latina después de Brasil (7 974) y lejos de Argentina (5 466) y Colombia (322) (RICYT, 2018: 146 y 147).

De acuerdo con las consideraciones estadísticas y políticas generales anteriores (especialmente el fortalecimiento del “capital humano” mencionado en el PECITI 2014-2018 y el objetivo de promover el empleo de calidad mencionado en el PND 2013-2018), es importante preguntarse, desde la academia, qué tipo de vínculos establecen las instituciones de investigación con las regiones en donde desarrollan su labor científica; esto es, comprender qué papel juega la relación ciencia-sociedad y de qué manera se establece dicho vínculo.

Para ello, he tomado como casos de estudio a tres instituciones de investigación ubicados en diferentes regiones de México: el Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB) de la UNAM en la Ciudad de México; el Centro del Agua para América Latina y el Caribe (CDA), del Instituto Tecnológico de Monterrey en la ciudad de Monterrey, y el Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), perteneciente al Sistema de Centros Públicos de Investigación (CPI) del Conacyt en Mérida, Yucatán. Las instituciones seleccionadas tienen diferentes características organizacionales y de financiamiento y están ubicadas en diferentes regiones del país, pero tienen en común que realizan investigaciones alrededor de algunos de los temas prioritarios para el país en ciencia y tecnología. Otra característica común es que las tres instituciones del estudio ofrecen o participan en programas académicos de licenciatura, maestría y doctorado, por lo cual sus miembros están fuertemente vinculados a los procesos de formación de las nuevas generaciones de investigadores. Por otra parte, la selección de los casos se realizó buscando la diversidad organizacional (de carácter público, privado

y CPI), diferentes trayectorias institucionales y la diversidad regional. Esta variedad de características permite una amplitud analítica dentro del estudio exploratorio desarrollado.

Abordar la inquietud por la interacción entre ciencia y sociedad desde un enfoque territorial significa establecer como epicentro del análisis a los sujetos que lo habitan, poner de relieve la dimensión sociológica de las trayectorias institucionales, comprender el sentido de las prácticas científicas y escudriñar cómo todo lo anterior influirá en la construcción de senderos hacia la solución de problemas sociales de orden local. Este capítulo analiza, entonces, la triada sujetos-instituciones-territorio como un pliegue metodológico que busca aportar explicaciones sobre cómo se ha establecido el vínculo ciencia-sociedad y los usos sociales del conocimiento en tres regiones de México.

Para cada institución se seleccionó una de las áreas vinculadas con el PECITI y se entrevistó a los investigadores pertenecientes a dichas áreas. En total se realizaron 23 entrevistas en profundidad a 11 mujeres y 12 hombres (en algunos casos fue necesario hacer más de una sesión de entrevista); las personas entrevistadas se definen así: 17 investigadores, dos técnicos académicos, dos catedráticos Conacyt, un posdoctorante, un estudiante de doctorado. Además de las entrevistas se hizo una revisión documental (archivos institucionales, informes de gestión, bibliografía especializada, etc.) que fue fundamental para conocer los aspectos del contexto sociohistórico e institucional. Las tres instituciones seleccionadas están ubicadas en diferentes ciudades y regiones de México, pertenecen a distintos sectores del sistema de investigación (público, privado, centro de investigación Conacyt) y tienen diferentes recorridos históricos, como se analizará en el siguiente apartado.

El capítulo se estructura en los siguientes apartados: en la primera sección presento algunas características institucionales de los centros de investigación seleccionados;⁶ esto como preámbulo contextual a

⁶ Un análisis más profundo sobre la historia institucional del IIB y del CICV en clave ciencia-sociedad se puede encontrar en Guzmán (2020).

la segunda sección, en la que se realiza el análisis sobre la manera en la cual se desarrollan actualmente las actividades de vinculación con la sociedad;⁷ por último se plantean las conclusiones del estudio al establecer un diálogo con algunos de los desarrollos conceptuales en el tema y se dejan abiertas algunas inquietudes que podrían ser retomadas en próximas investigaciones.

RELATOS, METÁFORAS Y REPRESENTACIONES EN LA RELACIÓN CIENCIA-SOCIEDAD

La ciencia, y más exactamente la producción de conocimientos científicos, concebida desde los estudios sociales de la ciencia, no es una abstracción analítica, su conceptualización implica un *acercamiento* a las prácticas científicas, entendido éste como un enfoque que da cuenta de las interacciones entre los científicos y otros sujetos. Toda práctica científica, como los demás hechos sociales, se desarrolla en lugares y tiempos específicos. La demarcación de los hechos científicos dentro de las instituciones nos permite dar cuenta de la configuración de experiencias concretas y de una multiplicidad de interacciones locales y regionales.

Si aceptamos que el discurso científico está atravesado por metáforas e imágenes políticas, económicas y culturales (Haraway, 1995) tenemos, entonces, que remitirnos a comprender qué tipo de representaciones sobre la ciencia están inmersas en esas metáforas. Y en esa genealogía básica sobre las metáforas emergen, o más bien se hacen evidentes, los diferentes contextos de enunciación.

Así, por ejemplo, el surgimiento del CICY, en su prístino tránsito desde Ciudad de México hacia Mérida (Del Castillo, 2010), estuvo caracterizado por un vínculo explícito con los problemas económicos y sociales generados por la caída del henequén en toda la península de Yucatán (Baños, 2017; Luna Kan, 2010). El interés era conformar un

⁷ El capítulo no tiene un apartado en donde se desarrollen los aspectos teóricos como tal, sin embargo, los lectores podrán encontrar referentes conceptuales sobre el vínculo ciencia-sociedad, a las prácticas científicas y el territorio a lo largo del texto.

centro de investigación que diera un nuevo impulso económico al henequén bajo novedosas modalidades de uso y comercialización, como parte del establecimiento de políticas regionales de ciencia y tecnología que contribuyeran al desarrollo regional de Yucatán.⁸ Los intereses gubernamentales y académicos estuvieron dispuestos a promover investigaciones científicas que redundaran en el aprovechamiento del henequén para el beneficio de la sociedad yucateca. La representación de la investigación científica, en este caso, estaba marcada explícitamente con un vínculo con la sociedad, principalmente en sus dimensiones económicas y culturales. La decisión político-académica de finales de la década de 1970 de crear el CICY se fundamentó en la creencia en que la ciencia iba a reconstruir el plétórico pasado de la abundancia henequera. Hoy este relato de la investigación científica como panacea para Yucatán ha perdido fuerza y se pueden avizorar posturas más moderadas al respecto entre los propios científicos, como se verá en el siguiente apartado.

En el caso del IIB, el cual estuvo integrado en su primera etapa por los departamentos de Neuroanatomía, Citología y Fisiología (Brito *et al.*, 2013: 65), el relato sobre la ciencia desde su fundación hasta el presente ha estado ligado a la investigación científica para el estudio de las enfermedades. Esta relación entre la investigación y las enfermedades plantea una actividad científica fuertemente ligada con problemáticas sociales. Hoy el relato de la actividad científica desarrollada en el IIB gira alrededor del estudio de la fenomenología biológica a nivel molecular, celular, del organismo y poblacional para el entendimiento y solución de las enfermedades humanas.⁹ La enfermedad, como fenómeno, es el objeto de estudio, y el laboratorio es la mediación para darle solución. La enfermedad se configura como un desafío en términos epistemológicos y metodológicos; y allí los

⁸ Para un análisis de la relación entre las políticas de ciencia, tecnología e innovación y el *desarrollo territorial* véase el capítulo de María Elena Giraldo que aparece en este mismo libro.

⁹ Así se enuncia en la misión del Instituto tomada de la página <<https://www.biomedicas.unam.mx/>>.

científicos dedican sus días y sus vidas a estudiar problemas que, aunque biológicos, también son sociales: tuberculosis, cáncer, SIDA, chagas, cisticercosis y otras más son enfermedades que se estudian en el IIB y que tienen tanto de biológicas como de sociales. El vínculo ciencia-sociedad en el IIB parecería una cuestión inexorable, sin embargo, las representaciones que algunos de sus miembros tienen sobre la ciencia se aleja de esta concepción.

Desde la orilla del sector privado, el CDA surge como una institución dedicada al estudio de los usos y la calidad del agua como respuesta a la histórica crisis, por escasez o por exceso del recurso, que ha vivido la región regiomontana (Ortega, 2007). La orientación de la investigación es explícitamente aplicada,¹⁰ generando vínculos con las comunidades y con el sector productivo de la región. Por el lado productivo, existe una relación cercana con las industrias a través de consultorías y estudios de la calidad del agua que éstas usan en sus actividades. Por el lado de las comunidades, el vínculo se establece a través de proyectos que involucran geoprocesos ambientales y gestión hídrica en territorios vulnerables. La investigación aplicada y los vínculos con sectores sociales del CDA configuran una representación de la ciencia en la que destaca una preocupación ambiental en cuanto a los usos y los abusos hacia los recursos hídricos. Ya no se trata sólo de una *ciencia del agua*, sino que los investigadores del CDA están inmersos en una *política del agua*, pues sus prácticas de investigación se convierten en batallas cotidianas que incluyen informar, alarmar, conmover, llamar a la acción (Latour, 2017: 41).

En el Cuadro 1 se sistematizan las características generales de los centros de investigación seleccionados.

¹⁰ El CDA “Surge en noviembre de 2008 como una iniciativa conjunta del Tecnológico de Monterrey, Fundación Femsa y el Banco Interamericano de Desarrollo para fortalecer la investigación aplicada en temas del uso sostenible del Agua en América Latina y el Caribe” (tomado de la página <<http://www.centrodelagua.org/home.aspx>>).

Cuadro 1
Características generales de los centros de investigación seleccionados

Nombre del centro	Institución de adscripción	Año de creación y características generales	Unidades o departamentos	Ubicación	Área y tema seleccionados vinculados al PECTI
Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY)	Centro Público de Investigación: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).	Creado en 1979. Cuenta con 94 investigadores, tiene herbario y jardín botánico. Ofrece posgrados en Ciencias del Agua, Ciencias Biológicas, Energía Renovable, y Materiales Poliméricos.	El CICY actualmente se conforma por las siguientes unidades de investigación: 1. Bioquímica y biología molecular de plantas. 2. Biotecnología. 3. Ciencias del agua. 4. Energía renovable. 5. Materiales. 6. Recursos naturales.	Mérida-Yucatán	Desarrollo tecnológico. Desarrollo de la biotecnología

(cont.)

Nombre del centro	Institución de adscripción	Año de creación y características generales	Unidades o departamentos	Ubicación	Área y tema seleccionados vinculados al PECTI
Centro del Agua para América Latina y el Caribe (CDA)	Privado: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)	Centro financiado por FEMSA y el BID. Adscrito al Tecnológico de Monterrey. Creado en 2008. Cuenta con 8 profesores investigadores, 4 investigadores, 10 especialistas investigadores y 3 coordinadores. Ofrece maestría y doctorado en Ciencias de la Ingeniería.	El CDA desarrolla las siguientes áreas de investigación: 1. Tratamiento, análisis y calidad del agua. 2. Geoprocesos ambientales. 3. Procesos y gestión hídrica.	Monterrey- Nuevo León	Ambiente-Gestión integral del agua, seguridad hídrica y derecho al agua
Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB)	Público: Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	Es una dependencia de la UNAM, cuenta con dos sedes dentro de Ciudad Universitaria; actualmente está organizado en 4 departamentos y cuenta con un total de 95 investigadores. Fundado en 1941, adquirió su actual nombre en 1969.	El IIB se compone por los siguientes departamentos: 1. Biología celular y fisiología. 2. Biología molecular y Biotecnología. 3. Inmunología. 4. Medicina genómica y Toxicología ambiental.	Ciudad de México	Salud. Enfermedades emergentes y de importancia nacional

Fuente: elaboración propia con base en las páginas web de cada institución.

De estas representaciones, relatos y metáforas sobre el quehacer científico emergen los encuadres de gubernamentalidad que orientan la organización del trabajo científico dentro de cada institución, así como el tipo de interacciones y los procesos de convergencia que éstas fraguan con otros actores. De los relatos a los actos, cada centro de investigación teje las interacciones internas (entre grupos, unidades y departamentos de investigación) y externas (con el entorno político, económico y cultural) bajo las cuales se orienta la organización y el control del trabajo científico (Whitley, 2012).¹¹

Mientras que en el IIB y en el CICY, debido a su carácter público, la organización de las actividades de investigación están demarcadas fuertemente por los procesos burocráticos, en el CDA, institución privada, los ritmos en las actividades cotidianas son más fluidos, porque son menores los condicionamientos del financiamiento público; y aunque sus investigadores participan continua y regularmente en las convocatorias por recursos públicos y deben someterse a dichos procedimientos, lo cierto es que el financiamiento privado en cierta forma los exime de la *tramitología* y la ralentización de los procedimientos de la burocracia pública. Estos condicionamientos del origen de los recursos (públicos o privados) se yuxtaponen con los relatos sobre el trabajo científico y, junto con ellos, intervienen directamente en cómo se desarrollan las agendas de investigación en las instituciones.

Si seguimos la senda de trabajos seminales como los de Casas (2001) y Luna (2003) podemos establecer que los casos de este estudio representan *espacios regionales de conocimiento*¹² con capacidades científicas configuradas a través de la intervención activa de diferen-

¹¹ “[...] si bien el conocimiento científico ha sido concebido como producto de actividades humanas organizadas en lugares determinados, sigue quedando en la oscuridad cómo se organizan y controlan esas actividades, para que diferentes modelos de organización y control del trabajo conduzcan a diferentes tipos de conocimiento; por ejemplo, entre las ciencias de campo y las ciencias de laboratorio” (Whitley, 2012: 69).

¹² Los *espacios regionales de conocimiento* son territorios específicos en donde se puede comprobar la existencia de flujos de conocimientos entre distintos actores (universidades, centros públicos de investigación, empresarios, técnicos vinculados a empresas, etc.) que generan interacciones favorables para la conformación de sistemas de innovación en el plano regional.

tes actores y con características específicas (iniciativa gubernamental en el caso del CICY, preeminencia del sector académico en el IIB y participación directa del sector empresarial en el CDA). Así, cada uno de los centros de investigación ha logrado insertarse, y en algunos casos liderar, en los procesos de conformación de potencialidades regionales para la innovación científica.

De acuerdo con Casalet (2015: 224), estos entornos regionales permiten el establecimiento de relaciones formales e informales, así como la articulación de estrategias de innovación y de transformación productiva; los entornos regionales multiplican las redes de información, consultoría y la colaboración entre el sector público, las empresas y las universidades, centros e institutos tecnológicos y la educación técnica. Por ejemplo, es innegable la importancia y liderazgo del CICY para el desarrollo de procesos de innovación en el estado de Yucatán,¹³ y es actualmente un referente en temas relacionados con el estudio de cultivos de importancia agrícola para México. El CICY es uno de los CPI con mayor reconocimiento en la región sureste, y durante toda su trayectoria ha generado diversas interacciones con los sectores público y privado.¹⁴ Por su parte, el IIB ha generado interacciones con el sector salud a través de las Unidades Periféricas presentes en diferentes Institutos de la Ciudad de México, así como con las Unidades Foráneas ubicadas en Xalapa y en Tlaxcala. En el caso del CDA, su historia lo ha vinculado con el sector industrial desde su surgimiento (Elizondo, 2007); los vínculos específicos con otros actores se realizan a través del Núcleo Estratégico de Decisiones y la Red del Agua para América Latina y el Caribe, los cuales son espacios de investigación,

¹³ Otra de las instituciones con amplia trayectoria y reconocimiento en el estado de Yucatán por sus vínculos con el sector productivo es el Instituto Tecnológico de Mérida. Sobre el papel de esta institución en la conformación de redes de conocimiento a partir de un estudio de caso con artesanos puede consultarse el capítulo de Andrea Jácome en este mismo libro.

¹⁴ Según el más reciente informe de gestión disponible, en el 2017 se desarrollaron 79 proyectos de investigación, de los cuales 74% fueron financiados por Conacyt y 24% por terceros. De esos 79 proyectos, 48 tienen participación de otras instituciones nacionales e internacionales. Por otra parte, 33% de los proyectos son de investigación aplicada, 29% de investigación básica y 13% de desarrollo tecnológico (*Informe Anual 2017*).

capacitación y consultoría que permiten al CDA interactuar con otros investigadores, pero sobre todo con algunas empresas y comunidades del área metropolitana de Monterrey. La generación de esos espacios de comunicación con diferentes sectores de la sociedad y las prácticas científicas desarrolladas en relación con problemas de orden social hacen de estas instituciones de investigación verdaderos nodos de conocimiento en los territorios donde están ubicados.

Pero, en términos del papel de la ciencia en la sociedad, surge una pregunta que puede plantearse en doble vía: ¿la preocupación por la vinculación con problemas sociales de orden local ha dinamizado las capacidades científicas en el nivel territorial o, por el contrario, la consolidación de las redes regionales de conocimiento ha sido el motor para el desarrollo de investigaciones que busquen la solución a problemas locales? La pregunta es relevante porque al darle respuesta se podría avanzar sobre políticas de ciencia, tecnología e innovación (PCTI) que busquen dicha integración desde uno u otro camino. Además, como lo menciona Giraldo en su capítulo, la reorientación de las PCTI hacia el territorio puede favorecer al sector social en contextos específicos. Entonces, la interacción entre ciencia y sociedad está atravesada, entre otras cosas, por: 1) la orientación de las PCTI; 2) la particularidad de las trayectorias institucionales en las regiones, y 3) los proyectos de investigación desarrollados con énfasis territorial. De acuerdo con esto, cualquier esfuerzo hacia la consolidación de capacidades científicas y tecnológicas debe tener en cuenta esos aspectos macro, meso y micro. Dicho lo anterior, se entiende por qué la interacción ciencia-sociedad no es una noción abstracta, al contrario, es en sí misma una práctica científica mediada por relatos y representaciones sobre la ciencia desde diferentes niveles.

Los ejes mencionados (políticas CTI, trayectorias institucionales y proyectos), son preponderantes al analizar los tipos de interacción ciencia-sociedad en los tres casos seleccionados para este estudio. Como se muestra en el Cuadro 1, las tres instituciones realizan investigaciones sobre aspectos relacionados con áreas prioritarias del PECITI 2014-2018, lo cual, de entrada, nos remite a una inquietud por lo menos

nominal y a investigaciones orientadas al estudio de problemas definidos como socialmente prioritarios. Se puede decir que dos de las instituciones de investigación están vinculadas con temas de impacto social directo (enfermedades emergentes y gestión integral del agua) y una trabaja en temas de impacto social indirecto (desarrollo de la biotecnología).¹⁵ Con ello quiero destacar que los enfoques epistemológicos de cada grupo, unidad y centro de investigación son factores intervinientes en la configuración y participación de capacidades científicas y tecnológicas en los territorios.¹⁶

De acuerdo con lo expuesto, al analizar diversas tradiciones epistémicas (biomedicina, biotecnología, hidrología, etc.) e *internarnos* en sus centros de investigación, se vislumbra la diferenciación en las formas de concebir la ciencia, al acudir metáforas que son replicadas o rechazadas e incitarlas.¹⁷ Sin embargo, la relación ciencia-sociedad y los usos sociales del conocimiento son, en la práctica, más complejos de lo que las metáforas e imágenes construidas sugieren (Kreimer y Zabala, 2007: 111). Por eso, en el siguiente apartado me introduciré *más de cerca* en las prácticas de los científicos de cada institución para identificar cómo se establece la diferencia en los territorios y tratar de comprender hasta qué punto *lo territorial* ha sido determinante en la concepción de la ciencia por parte de los investigadores.

¹⁵ La consideración del impacto directo en la sociedad está determinada por la participación con grupos humanos, comunidades o personas en los proyectos de investigación en los casos seleccionados. De acuerdo con lo anterior y con base en las entrevistas realizadas, el Departamento de Inmunología del IIB y las áreas de investigación del CDA tienen mayor *contacto* con humanos que la Unidad de Biotecnología del ICY.

¹⁶ Es por eso que, en los trabajos empíricos (como los desarrollados en este libro), el tipo de interacción entre los diferentes actores no se caracteriza *a priori*, sino como resultado de las propias investigaciones.

¹⁷ En las ciencias sociales las metáforas para comprender los modos de hacer ciencia en relación con los problemas sociales también son explícitas. Piénsese, por ejemplo, en las construcciones conceptuales alrededor de “el triángulo de Sábato”, la “triple hélice”, el “helicoides de la investigación” o los “modo 1 y modo 2 de hacer ciencia”.

LA RELACIÓN CIENCIA-SOCIEDAD DESDE LAS PRÁCTICAS DE INVESTIGACIÓN

Como lo expone Eliana Arancibia en el capítulo presentado en este mismo libro, la antinomia exclusión/inclusión ha estado presente en los debates académicos y políticos desde la crisis del Estado de bienestar. Más específicamente, en el campo CTS de América Latina se ha propuesto que la ciencia, la tecnología y la innovación pueden ser orientadas para contribuir a la transformación de las estructuras económicas y sociales que generan la exclusión.

De acuerdo con esa premisa general, en el presente apartado expongo algunos elementos que dan cuenta de los tipos de vínculos territoriales establecidos entre las instituciones de investigación y las comunidades para superar algunos aspectos de la exclusión social. La pregunta por ese tipo de vínculos da cuenta, tácitamente, del *ethos* desde el cual se ejerce el trabajo científico, de manera que las preocupaciones latentes y manifiestas sobre la construcción de capacidades científicas territoriales, entendidas éstas dentro de la matriz del vínculo ciencia-sociedad, son la excusa metodológica para comprender *qué significa hacer ciencia* ligada con el territorio. Una pregunta, como se sabe, álgida y siempre actual para los estudios sociales de la ciencia.

La presencia nominal de muchas patologías en los relatos de investigadores y técnicos académicos durante las entrevistas que realicé en el IIB fue algo que alimentó mi inquietud por el funcionamiento del cuerpo humano. Para plantearlo en términos de la Sociología de la ciencia, desde el estudio de la transformación de las neuronas en el plano molecular, hasta el desarrollo de vacunas terapéuticas para la tuberculosis, el trabajo del Departamento de Inmunología del IIB, en su *dimensión interna* (que remite a los aspectos cognitivo-epistemológicos), está inexorablemente vinculado con el cuerpo humano, pero ¿lo está igualmente con el cuerpo social desde su *dimensión externa* (que remite a los espacios donde se genera y se usa el conocimiento producido)? En otras palabras, ¿se aplica el conocimiento científico so-

bre el cuerpo humano para buscar soluciones sobre las enfermedades emergentes, como lo considera el PECITI 2014-2018?

La pregunta no es fácil de responder, debido, principalmente, a que el Departamento no es homogéneo ni en sus líneas de investigación ni en la manera de enfocar el estudio de las enfermedades. Por ello, algunas investigaciones son definidas por los propios entrevistados como netamente básicas, otras como aplicadas y, en menor medida, como un conjunto de ambas. La diferenciación entre la ciencia básica y la ciencia aplicada se hace explícita cuando se menciona que actualmente el Departamento de Inmunología “incorpora líneas de investigación básicas y otras orientadas al estudio de la participación de la respuesta inmune en la patogenia y control de varias enfermedades experimentales y humanas” (tomado de la página web del IIB). Así, tenemos diversos acercamientos a la problemática de las enfermedades de acuerdo con los objetivos de cada proyecto de investigación desarrollado dentro del Departamento.

Durante el trabajo de campo realizado en el IIB, uno de los entrevistados (Médico, Investigador Titular B)¹⁸ lamentó la falta de vinculación con el sector productivo, aduciendo dos razones: 1) la falta de apoyo por parte de la UNAM para impulsar vínculos a nivel institucional con el sector productivo; ante esto considera que es necesaria la creación de una oficina de vinculación, y 2) la débil capacidad de los científicos para la búsqueda de cooperación y vinculación con la empresa; esto por la dedicación casi exclusiva a sus experimentos y al trabajo académico de muchos de ellos. De acuerdo con estas apreciaciones, el vínculo ciencia-sociedad se establece a través de una dimensión orga-

¹⁸ Las referencias o citas textuales extraídas de las entrevistas siempre conservarán el anonimato, únicamente mencionaré la profesión (licenciatura) del entrevistado o entrevistada y el escalafón o categoría que ocupa en su institución de adscripción. Soy consciente de que la licenciatura realizada, en muchos casos no define la *identidad profesional* (científica) de los entrevistados, ni da cuenta de las bifurcaciones y espirales en las trayectorias de los científicos, sin embargo, he decidido incluirla, con el fin de otorgar una breve *signatura académica* a los relatos sin poner en evidencia la *identidad personal* (existencial) de sus autores. Para una reflexión sobre las bifurcaciones en las trayectorias científicas puede consultarse Guzmán (2021).

nizacional en el nivel institucional, junto con una aproximación del *ethos* científico a la gestión de proyectos, esto en el nivel individual.

En términos organizacionales, los vínculos que el IIB en general, y el Departamento de Inmunología en particular, establecen con el sector productivo están a cargo de la Coordinación de Vinculación.¹⁹ De acuerdo con la información obtenida en las entrevistas, esta Coordinación no es fuerte para propiciar casos efectivos de vinculación con la sociedad debido a que está controlada por una sola persona; la Coordinación de Vinculación del IIB se aprecia como una entidad distante de las necesidades de los investigadores y de sus intereses científicos.

La contraparte de esta apreciación tiene dos matices: una de tipo institucional, y otra que podría enunciarse de tipo pragmático en el nivel micro.²⁰ La primera (institucional) se evidencia en las Unidades Periféricas y en las Unidades Foráneas del IIB en donde se establecen enlaces con otras instituciones del sector salud y educativo para el estudio y tratamiento de enfermedades a través del trabajo directo con pacientes.²¹ La segunda (de tipo pragmático) se evidencia en las *acciones a nivel micro* que realizan los investigadores en sus laboratorios y proyectos de investigación a través de convenios y alianzas con otros sectores no científicos. Las acciones individuales en los esfuerzos por la vinculación son el común denominador en las prácticas de los investigadores. Son ellos quienes tocan puertas para el financiamiento de sus proyectos y la posible comercialización de sus patentes;

¹⁹ Según los *Informes de Actividades* del IIB, la misión de la Coordinación de Vinculación es “contribuir a la transferencia y aprovechamiento de los resultados de investigación, vinculando al Instituto de Investigaciones Biomédicas con los sectores público, social y privado” (tomado de los *Informes de Actividades 2015, 2016 y 2017*).

²⁰ Esta demarcación en niveles se asimila a la hecha por Zabala (2004), en donde el autor especifica que la utilidad de los conocimientos científicos puede analizarse desde los niveles macrosocial, institucional y en los procesos de interacción.

²¹ Las Unidades Periféricas del IIB tienen presencia en las siguientes instituciones hospitalarias: Instituto Nacional de Pediatría (creada en 1981); Instituto Nacional de Cancerología (1986); Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán (1995); e Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez (2011). Por su parte, las Unidades Foráneas son la de Xalapa (1989) y la de Tlaxcala (2001).

pero, las más de las veces, estos esfuerzos son insuficientes por la inexperiencia en la búsqueda y gestión de financiamiento (varios entrevistados justificaron esta falencia mencionando que ellos tienen una formación científica, no mercadológica; y por ello la necesidad del fortalecimiento de la Coordinación de Vinculación). Según uno de los entrevistados en el IIB (médico, Investigador Titular B), obtener financiamiento de los recursos públicos es una tarea tediosa y desgastante por el alto grado de trámites burocráticos que hay de por medio; esa *tramitología* roba tiempo a las actividades de investigación en laboratorio, y es por ello que la opción para el entrevistado es acceder a financiamiento privado a través de colaboraciones bilaterales en donde los desarrollos en el laboratorio pueden derivar en productos en el mercado o en asesorías científicas, así como el aprovechamiento de los recursos tecnológicos de las empresas en el laboratorio. En este caso, el investigador dice sentirse con mayor “libertad académica” de la que puede darle la UNAM o el Conacyt al acceder a sus recursos.

Pero los esfuerzos individuales o en el nivel micro por la vinculación con empresas también encuentran fuertes limitantes de éxito debido al desinterés histórico del sector privado en la participación de actividades científicas y tecnológicas.²² La participación de laboratorios y empresas farmacéuticas se ha concentrado en el financiamiento de investigaciones, lo cual genera relaciones de corto plazo cuando no se obtienen los resultados esperados para lanzar un producto al mercado. Esta falta de confianza en las relaciones de vinculación universidad-empresa una de las investigadoras entrevistadas lo manifiesta de la siguiente manera: “creo que falta mucho todavía de credibilidad [...] del sector empresarial mexicano en nuestros propios desarrollos, y también de fortalecimiento de nuestras propias instituciones de investigación para favorecer la vinculación

²² Efectivamente, en 2015 la participación del gobierno de México en Gasto en ACTI (en donde se incluyen las actividades de vinculación) fue de 60.67%, mientras que las empresas (públicas y privadas) aportaron 37.10% y las organizaciones privadas sin ánimo de lucro 0.38%. Los porcentajes para 2015 fueron 58.58% gobierno; 38.36% empresas públicas y privadas, y 0.35% organizaciones privadas sin ánimo de lucro (datos tomados de <www.ricyt.org>).

y volver [...] y de esa manera generar recursos para las propias instituciones” (bioquímica, Investigadora Titular C). En la búsqueda de su consolidación, la entrevistada considera que los vínculos con la sociedad no se han hecho evidentes aún porque no se utiliza ninguno de los desarrollos que en su grupo de investigación se han logrado.²³ Más allá de las experiencias individuales de los entrevistados se deben mencionar las actividades institucionales en relación con la vinculación desarrolladas en los últimos años. Así, según el *Informe de Actividades 2015*, se establecieron 12 “instrumentos consensuales” gestionados por la Coordinación de Vinculación correspondientes a contratos, convenios y bases de colaboración con el sector público y privado (cinco con empresas nacionales, cuatro con otras dependencias de la UNAM, dos con Institutos Nacionales del sector salud, y uno con otra universidad pública). Según el *Informe de Actividades 2016*, al siguiente año se establecieron 10 “instrumentos consensuales” correspondientes a convenios de colaboración y bases de colaboración (cuatro con empresas nacionales, cuatro con otras universidades del país, y dos con otras dependencias de la UNAM). En el *Informe 2017* se especifican 11 “instrumentos consensuales” entre convenios de colaboración, convenios de confidencialidad, acuerdos de confidencialidad y bases de colaboración. Adicionalmente, se han establecido actividades para la transferencia de tecnologías desarrolladas en el Instituto, a través de cinco proyectos de transferencia tecnológica a empresas nacionales en 2015. Según la información anterior, durante los últimos años las actividades de vinculación en el IIB, se han concentrado en empresas locales y colaboraciones con otras dependencias de la UNAM. Los datos sobre las actividades de vinculación, empero, no dan cuenta de los usos sociales de la producción de conocimientos, pues allí no se mencionan los vínculos que establecen algunos grupos de investigación en la atención y tratamiento de enfermedades. Es

²³ Específicamente se refiere a los métodos de diagnóstico de la cisticercosis, adyuvantes para potenciar la respuesta inmune en animales y humanos, estrategias para controlar la inflamación en el sistema nervioso central y vacunas contra dicha infección.

el caso de las actividades de diagnóstico y atención a pacientes con enfermedad de Chagas que son remitidos por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Estas actividades, basadas en los conocimientos producidos en uno de los laboratorios del Departamento de Inmunología, se realizan con el objetivo de contribuir al tratamiento de un problema concreto que afecta a la población latinoamericana. Estas actividades de diagnóstico y atención se realizan con base en la especialización de dicho laboratorio en la generación de conocimiento básico sobre el vector transmisor de la enfermedad de Chagas (información proporcionada por biólogo, Técnico Académico Titular B). Sin haber establecido un convenio formal con el IMSS, los médicos remiten sus pacientes al IIB porque conocen los avances en la materia y el uso que ese conocimiento ha generado entre los miembros del laboratorio, además de cierta sensibilidad en el tratamiento a los pacientes que está ausente en los médicos del IMSS, como lo menciona el entrevistado. Así, una investigación que se establece como básica ha generado una experticia, capacidades y prácticas científicas más allá de las actividades de laboratorio, de manera que los científicos han logrado transitar hacia un uso social de dichos conocimientos para el beneficio de la población afectada por la enfermedad sin la intervención de la formalidad burocrática institucional.

Esta forma de relacionarse con los pacientes revela una representación de la ciencia, en donde ésta adquiere una dimensión “humana” y, por tanto, de relevancia social. En otras palabras, los investigadores han interiorizado el relato de la enfermedad de Chagas como un problema social y no meramente biomédico. Y esto es bastante llamativo desde el punto de vista sociológico, si tomamos en cuenta que el conocimiento generado sobre la enfermedad de Chagas en América Latina, y más recientemente en otros países como Estados Unidos y España (Ferpozzi, 2017), aún no ha logrado avanzar sobre vacunas, tratamientos efectivos o desarrollos farmacéuticos por parte de los laboratorios privados, debido a que se considera poco rentable en términos económicos (Ferpozzi y Levin, 2014); por ello Chagas es catalogada desde el campo de la salud como “enfermedad ignorada”

(Kreimer y Zabala, 2007), “enfermedad tropical negada” (Ferrozzi, 2017) o “la más negada de las enfermedades negadas” (Kreimer y Ferrozzi, 2016). Lo anterior es importante, porque la representación de la enfermedad de Chagas construida en el laboratorio del IIB está atravesada por el correlato de la “dimensión humana” de la enfermedad, en paralelo a la retórica biomédica (*Trypanosoma cruzi*, vectores, epidemiología, etc.); esto ha hecho que la propia representación sobre el vínculo entre la enfermedad y su condición social adquiera otra connotación distinta a la que han construido los médicos del IMSS. Pero también vale la pena preguntarse si esta práctica de atención a pacientes llevada a cabo por el laboratorio del IIB puede derivar en un escalonamiento de los experimentos en la fase de investigación y posterior transferencia de conocimiento, dadas las limitaciones en recursos y el desinterés de la industria farmacéutica al respecto. La vinculación que se establece en el laboratorio puede caracterizarse como de *tipo informal*,²⁴ sería importante un esfuerzo institucional no sólo para formalizar estos vínculos, sino también para que la experiencia obtenida por los miembros del laboratorio sea un insumo en todo el proceso de investigación y transferencia.

En el caso del CICY las oportunidades de establecer relaciones entre los procesos de producción de conocimientos y su uso social giran alrededor de los vínculos con empresas para el desarrollo de proyectos de interés común. Desde la experiencia de algunos de los investigadores, parece existir un *continuum* no formal en el vínculo entre los empresarios y los científicos, donde las relaciones de colaboración se mantienen durante periodos más o menos prolongados, dependiendo de los objetivos de los proyectos de investigación. Por ejemplo, uno de los grupos de la Unidad de Biotecnología del CICY tiene acuerdos con empresas nacionales y extranjeras, y se desarrollan foros con

²⁴ Entendido como las actividades en donde un grupo de personas entra en contacto con los científicos, con el fin de hacer uso de los conocimientos producidos en laboratorio, sin que haya una mediación contractual preestablecida por la reglamentación de la institución a la cual pertenecen los investigadores.

productores para recibir su retroalimentación. “Nosotros estamos muy decididos de interactuar con el sector productivo; tenemos contactos con empresarios... este... agrícolas, y tenemos dos variedades registradas de papaya, que es con lo que estamos trabajando últimamente”, dice el líder de dicho grupo (agrónomo, Investigador Titular E).²⁵

Pero junto con este tipo de experiencias, se encuentra la postura pesimista sobre la situación de vinculación ciencia-sociedad en el CICY. Aquí se pueden incluir menciones hechas por algunos de los entrevistados, tales como la limitada conexión entre ciencia y sociedad frente a la cantidad de problemas existentes en México (ingeniera bioquímica, Cátedra Conacyt); la falta de recursos para la atención de “problemas reales”, dado que a los científicos se les evalúa por sus publicaciones y no por sus aportes a la sociedad (bióloga, investigadora titular A), y la percepción de la ciencia como una “carga” por parte de los tomadores de decisiones (agrónomo, Investigador Titular E).

Las limitaciones señaladas tendrían que corroborarse con la política estatal dirigida a fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas de la entidad federativa. Como lo señala Giraldo (2019), se ha experimentado un impulso de las capacidades científicas y tecnológicas, el cual se ha generado desde la creación en 2008 del Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico del Estado de Yucatán (SIIDETEX), así como el esfuerzo de los últimos tres gobiernos estatales dirigido al acceso de recursos públicos tales como los Fondos Mixtos (Fomix) y el Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo (Fordecyt).²⁶

²⁵ Entre otras cosas, este mismo investigador considera que es necesario que del centro de investigación emerja una empresa de base tecnológica (*spin-off*) que vincule a sus investigadores, con lo cual se solucionaría en parte el problema de las jubilaciones en la academia y se abrirían nuevas oportunidades laborales de los graduados de doctorado; para el entrevistado, esta es una forma real en que la ciencia puede impactar en el sector económico. Valga decir que la afirmación de la necesidad de crear un *spin-off* en el Centro no fue exclusiva de este investigador, se repitió en varias de las entrevistas realizadas.

²⁶ En 2017 las fuentes de financiación del CICY para la realización de proyectos fueron: Fondos Sectoriales con 37.28% del total del presupuesto, Fondos Mixtos (22.9%), Fondo Insti-

Institucionalmente, los procesos de vinculación y uso social de los conocimientos producidos en el CICY están a cargo de la Dirección de Gestión Tecnológica,²⁷ la cual se encarga de “detectar proyectos con potencial innovador y apoyar su consolidación para facilitar su transferencia” (tomado de la página web del CICY). Esta dependencia se divide en tres subdependencias: Oficina de Transferencia de Tecnología (OTT), Oficina de Administración de Proyecto (OAP) y Oficina para la Protección de la Propiedad Intelectual (OPPI). El objetivo de las oficinas es facilitar la transición de los conocimientos del laboratorio al sector productivo a través de consultorías, capacitaciones, licenciamientos, *spin-outs*, entre otros instrumentos.

De acuerdo con el *Informe Anual 2015* del CICY, entre el 2012 y el 2015 se efectuaron cuatro acuerdos de transferencia de materiales, 19 declaraciones de invención, 39 servicios de consultoría y 36 sesiones de talleres y participación en eventos, exposiciones y congresos. Lamentablemente, no se especifican las empresas o instituciones con las cuales se establecieron dichas actividades, por lo tanto, no se puede inferir si el uso de los conocimientos es aprovechado por empresas locales o extranjeras, ni tampoco se puede identificar si en estos procesos de intercambio ha existido algún tipo de *explotación cognitiva de conocimiento* (Kreimer y Zukerfeld, 2014) por parte de ellas.²⁸ Sobre la realización de sesiones de entrenamiento y talleres, se menciona que son ofrecidos a miembros de la comunidad académica y científica, de manera que estas actividades parecieran formar parte más del apoyo a la formación que a la vinculación propiamente dicha. Como en el caso del IIB, si queremos vislumbrar las actividades de vinculación y

tucional del Conacyt (14.2%), otros fondos del Conacyt (10.6%), fondos internacionales (1.5%), Conabio (0.3%) y otros recursos (1.2%) (*Informe Anual, 2017*).

²⁷ Esta dependencia anteriormente se denominaba Coordinación de Vinculación e Innovación; a partir de 2015 adquirió su nombre actual.

²⁸ “Llamamos explotación cognitiva a una relación social en la que unos actores se apropian con fines de lucro de conocimientos originados, sin fines de lucro, por otros actores, siempre y cuando los intercambios (materiales o simbólicos) en tal relación social sean, a la vez, voluntarios y legales (o no regulados) y objetivamente asimétricos, en el sentido de que los primeros obtienen un excedente que tiene valor de mercado” (Kreimer y Zukerfeld, 2014: 180).

las acciones, exitosas o no, de la apropiación y uso de conocimientos, tenemos que remitirnos a las experiencias de sus científicos y, siguiendo a Zabala (2004), hacer un estudio de los procesos de interacción al establecer los papeles de cada actor y los procesos de negociación allí implicados (véase, por ejemplo, Morales y Amaro, 2014). Hacer dicho rastreo en el CICY, laboratorio por laboratorio, indagando las prácticas, experiencias y resultados generados en cada interacción con otros actores es una tarea pendiente que puede aportar información sugerente sobre el sentido que adquieren los conocimientos científicos para los diversos actores en proyectos de investigación específicos. Este tipo de estudios significaría un quiebre con los datos estadísticos que se suelen equiparar a logros institucionales, sin tener en cuenta la significación construida por los usuarios relacionados con el CICY.

En el CDA, las actividades de vinculación se constituyen de manera más *natural* dada la historia del Centro. Me explico. Al haber sido creado por la voluntad de científicos y empresarios, con el interés común por el uso y aprovechamiento de los recursos hídricos, el CDA tiene un nicho financiero más estable en comparación con el IIB y el CICY. Pero esto de ninguna manera significa que sus investigadores continuamente tengan disponibilidad de recursos; lo que estoy sugiriendo es que los aliados financieros (Femsa y el BID) han actuado simbólicamente como actores generadores de confianza ante el sector industrial, lo cual facilita el acercamiento entre científicos y empresarios. Por otro lado, y sin ánimo de caer en el determinismo, la condición industrial de Monterrey, ciudad donde se ubica el CDA, abre las posibilidades para la generación de convenios con dicho sector, lo cual se pudo corroborar durante las entrevistas, pues la mayoría de los investigadores combinan la investigación y la docencia con actividades de consultoría y convenios con diversas empresas de la región en aspectos como el tratamiento y la maximización del uso del agua en sus fábricas.

El carácter privado del CDA lo aleja de las barreras burocráticas en el establecimiento de convenios interinstitucionales, pero lo acerca a

otro tipo de problemáticas como la limitación para el acceso a recursos debido a la fuerte competencia de instituciones como la UNAM o el IPN:

Muchos de los comités de evaluación los maneja la UNAM o los maneja el “Poli” [Instituto Politécnico Nacional]. Pues realmente es muy limitada la cantidad de recursos que hay [...] que se pueden recibir [...] Acaban de publicar los resultados de la [...] de Ciencia Básica, ¿sí? [...] este... estuve yo revisando. pues porque yo metí una propuesta y todas son instituciones públicas, universidades públicas o Centros Conacyt y ya al final solamente tres proyectos del Tecnológico de Monterrey aprobados cuando el Tecnológico de Monterrey tiene campus en todo el país, ¿no? (Ingeniero agrónomo, Profesor investigador).

La apreciación del anterior entrevistado no debe pasarse por alto. Según el informe de avances y resultados del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, en 2017, el mayor rubro de financiamiento a través de los fondos Conacyt fueron destinados a IES públicas como la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad Autónoma Metropolitana, la Universidad Pedagógica Nacional, la Universidad Autónoma de Chapingo y el Instituto Politécnico Nacional (PECITI, *Avances y Resultados 2017*: 7). En el mismo documento se menciona que 93.4% del presupuesto del 2017 para el fomento a la vinculación entre la academia y la empresa fue destinado para realizar proyectos en vinculación con IES y CPI para un total de 374 proyectos financiados (PECITI, *Avances y Resultados 2017*: 16). Lo anterior confirma que los esfuerzos de vinculación se enfocan en las instituciones de educación superior públicas, y que la competencia por este tipo de fondos se hace más difícil para las instituciones privadas debido a su menor trayectoria, tradición, y robustez en términos de capacidades de investigación. En el caso del CDA, sus investigadores han afrontado el dilema del financiamiento público mediante las alianzas con diferentes instituciones del sector industrial y empresarial. En el plano institucional, se creó el Núcleo Estratégico de Decisiones (NED), en el cual convergen científicos y encargados de la toma de decisiones sobre la gestión

del agua. Actualmente, a través del NED se desarrollan dos proyectos que involucran al Área Metropolitana de Monterrey y a territorios específicos de Colombia, Perú y Brasil.²⁹

En la multiplicidad de estrategias para la interacción con sectores sociales de *tipo informal* se vislumbra el papel protagónico de los científicos. En efecto, su interacción con diferentes poblaciones a las cuales buscan beneficiar debe ser entendida dentro de una matriz cuyo núcleo no está en *lo institucional* sino en las dinámicas de lo microsocioal.³⁰ Los relatos construidos o replicados en el CDA respecto al uso de los recursos hídricos involucran la interacción con actores no científicos (empresarios, trabajadores, campesinos, etc.), y esto hace que las prácticas de investigación se desarrollen de manera muy cercana a dichas comunidades. Puede decirse que el CDA, como institución privada, tiene una destacada orientación social que se materializa en las prácticas de investigación de sus científicos. Esto no quiere decir que las instituciones (como por ejemplo Conagua) hayan desaparecido del espectro del CDA en los procesos de vinculación ciencia-sociedad, sino que su papel se queda corto frente a los objetivos e intereses de los científicos. En el siguiente apartado de este capítulo, y a manera de conclusión, exploro esta idea en diálogo con algunos referentes conceptuales.

CONCLUSIONES: ONTOLOGÍAS DE LA CIENCIA Y CISMAS EN EL USO SOCIAL DE CONOCIMIENTOS

El reclamo que se hace a la ciencia en el sentido que debe tener como fin último el bienestar de la sociedad más allá de engordar las bases

²⁹ Los proyectos referidos son: “Abastecimiento de agua para el futuro en el Área Metropolitana de Monterrey” e “Implementación del Índice de Salud del Agua en las cuencas hidrográficas de Guandú (Brasil), Alto Mayo (Perú) y Bogotá (Colombia)”.

³⁰ Es interesante subrayar que similares hallazgos se encontraron en los estudios empíricos coordinados por Casas (2001), lo cual quiere decir que después de 20 años de dichas investigaciones las relaciones en los territorios entre científicos y poblaciones se han construido bajo la misma lógica de *interpersonalidad*.

de datos con artículos que sólo unas cuantas personas leerán es bastante conocido. En el fondo de esta acertada demanda observamos un andamiaje filosófico sobre el carácter ontológico de la ciencia. Si la ciencia se asume como producción bibliográfica, entonces su ontología queda atrapada en el régimen editorial y en la dinámica investigación-redacción-publicación-citación-medición. Si, por el contrario, la ciencia se asume como conocimiento generado, entre otro tipo de conocimientos, para contribuir a comprender algún problema o evento y avanzar hacia sus posibles soluciones entonces su ontología se fundamenta en el uso social de los conocimientos generados, independientemente de su publicación o no. En esta *ontología del beneficio social* los grupos editoriales de revistas indexadas no participan (o lo hacen de manera circunstancial y aislada) y el protagonismo lo adquiere la interacción ciencia-sociedad, de donde se desprende otra de tipo ciencia-territorio. Allí, el sentido de hacer ciencia es resignificado por la factibilidad de sus usos en territorios específicos.³¹

Estos dos tipos de ontologías han generado una dicotomía aún no resuelta. En los sistemas de ciencia y tecnología contemporáneos, la ontología de la publicación tiene mayor peso en la concepción de la ciencia que la ontología del bienestar. Por ello, la cultura científica que parte de esos sistemas se constituye en una barrera para que la ciencia se piense como eje primordial de acción en la contribución a la solución de problemas sociales. La ontología de la publicación se convierte en una barrera directa para que la ontología del bienestar pueda desarrollarse. Al respecto, Judith Sutz menciona lo siguiente:

Probablemente, una de las dificultades fuertes que subsiste esté relacionada con la evaluación académica. Esta última se ve siempre

³¹ Me permito remitir al capítulo de María Elena Giraldo en este mismo libro. Allí la autora hace una síntesis sobre el concepto de dimensión territorial en el análisis de la generación de capacidades interactivas para el desarrollo regional. Baste decir aquí que entiendo el territorio como el espacio físico y simbólico donde convergen los pilares culturales, económicos, políticos y arquitectónicos que configuran las relaciones de individuos en procesos históricos identificables para su análisis.

atenazada entre la necesidad de preservar la calidad académica, cuya prueba se establece fundamentalmente a través de las formas clásicas de las publicaciones, y la necesidad de acompañar con nuevas formas de reconocimiento académico las actividades asociadas con el [vínculo universidad-empresa] (Sutz, 2007: 130).

Más recientemente se ha insistido en el mismo problema, señalando que la vinculación academia-sociedad no está incorporada en los sistemas de incentivos ni en los criterios de evaluación académica, por lo que la relación conocimiento-sociedad es aún incipiente y poco promovida (Casas *et al.*, 2017: 245 y 246). Otro estudio empírico reciente mostró que el discurso institucional del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) valora la transferencia y la innovación en sus procesos de evaluación, pero que en los criterios específicos son poco detallados y los evaluadores incentivan poco estas prácticas al anteponer las tradicionales prácticas de publicación por pares, la formación de doctores y, en menor medida, las citas recibidas (Vasen, 2018). De acuerdo con lo anterior, se puede decir que los investigadores se encuentran ante un dilema, pues mientras el sentido ontológico que destaca la importancia territorial de la ciencia no es ajeno a los objetivos y misiones de la mayoría de las instituciones de investigación científica (esto se comprueba a través del interés del sector universitario y de las políticas institucionales que reseñan la necesidad de establecer los vínculos con la sociedad), no hay orientaciones institucionales claras acerca de cómo llevarlo a cabo. El vacío se encuentra entonces en el nivel de instrumentación, en los procesos de interacción entre la producción de conocimientos, y su uso social depende más de las voluntades individuales de los científicos que de un sistema consolidado académico y empresarial.

Como se ha demostrado en estudios previos, en las universidades y centros de investigación en América Latina se han desarrollado instrumentos para facilitar la vinculación con empresas (Sutz, 2007): en el caso de México, desde su mismo origen, las políticas universitarias han establecido como uno de sus objetivos centrales ese vínculo (Casas

et al., 2017: 242), sin embargo, han existido grandes obstáculos para su aplicación continua en los territorios y “parecería que el voluntarismo inherente al diseño de políticas se hubiera topado con resistencias estructurales particularmente fuertes” (Sutz, 2007: 123). Entre esas resistencias estructurales es imposible dejar de mencionar el poco interés del sector privado en el desarrollo de productos aplicados en el mercado a partir de las investigaciones científicas (un ejemplo claro es, como se vio, el de la enfermedad de Chagas). Según un estudio realizado por Casas y sus colaboradores (2010) sobre el desarrollo incluyente a través de la gobernanza en el sistema nacional de innovación mexicano, las empresas no muestran fortalezas en las capacidades de vinculación con otros sectores como el académico, y confían muy poco en las universidades como generadoras de conocimientos, depositando dicha confianza mucho más en sus clientes: “de una muestra de 39 500 empresas, sólo 170 se vincularon con institutos de investigación y 227 colaboraron con universidades para generar innovaciones, lo que demuestra que sólo un reducido porcentaje de las empresas localizadas en México se beneficia de los vínculos establecidos con las IES y los CPI” (Casas *et al.*, 2010: 49).

Una de las conclusiones que se pueden mencionar de este estudio es que el uso social del conocimiento científico aparece como una preocupación institucional, y para ello se han creado oficinas cuya misión es favorecer los vínculos ciencia-empresa. Pero el avance en el diseño de las políticas no se ve reflejado en su efectucción,³² no se ha logrado pasar del discurso de la normatividad a su instrumentación. En términos de Lazzarato (2006), no se ha logrado configurar la vinculación ciencia-sociedad como un verdadero acontecimiento social.

³² Para Lazzarato (2006) un acontecimiento ocurre cuando hay confluencia de la expresión de un posible (a través del discurso) y su efectucción (a través de un agenciamiento maquínico o corporal). Utilizo el término “efectuación” en el sentido dado por Lazzarato, es decir, como una acción subsecuente de la enunciación de un posible. En tal caso, el acontecimiento de una política de ciencia y tecnología se hace real sólo a través del doble agenciamiento discursivo-maquínico.

Este distanciamiento entre las empresas y la academia refuerza la idea de que el uso social de conocimientos científicos es una dimensión secundaria en los sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación de muchos países de la región. Así, los esfuerzos por el vínculo ciencia-sociedad y el uso social de conocimientos en la vida de las universidades y centros públicos de investigación tiene lugar primordialmente, como se comprobó en la investigación realizada, en las *prácticas voluntarias* de los científicos, esto es, de manera aislada y descentralizada.

Las acciones descentralizadas en los vínculos con los sectores productivo y social (Casas *et al.*, 2017) caracterizan a los tres casos de la investigación, pero resultan más significativos los esfuerzos individuales para lograr el uso de los conocimientos científicos en sociedad. El foco puesto en los procesos de interacción (Zabala, 2004) da cuenta de la existencia de importantes cismas con el nivel institucional que deberán ser solventadas para obtener unos resultados más satisfactorios al respecto.

Así, la conjugación de los factores institucionales (como la misión fundacional, la experiencia en transferencia de tecnología, el acceso a fuentes de financiamiento, etc.) e individuales (experiencia previa, estatus académico y campos de investigación) que Dutrénit y Núñez (2017) mencionan como elemento explicativo de la probabilidad de generar interacciones con el sector productivo no aparece de manera contundente en las instituciones seleccionadas en este estudio.

Tal vez hemos pasado de una etapa en donde los científicos, como grupo, ignoraban la interpretación social de su actividad (Vessuri, 2007: 23), a otra en donde los científicos, como sujetos, son conscientes de dicho carácter social, pero encuentran barreras institucionales y burocráticas para hacer explícita esa conciencia. Esto implica que el uso social de los conocimientos científicos aún no se establezca como un acontecimiento social consolidado dentro de los sistemas de ciencia y tecnología, y que persistan abismos clásicos entre la investigación científica y la percepción ciudadana de la ciencia como institución que aporta a los problemas sociales. Llenar ese vacío re-

quiere de un proceso de resignificación de la *dimensión territorial* de la ciencia, donde las ciudadanías se vuelvan partícipes de los procesos de investigación a través de la intersección de las diversas epistemologías y una verdadera apertura hacia la convergencia de saberes.

Los tres casos seleccionados nos permiten hacer preguntas sobre el valor del conocimiento científico en sociedad, la contribución de la ciencia a la solución de problemas prioritarios para el país y el papel de los científicos en el diálogo con otras ciudadanías. Al enfocarnos en estos temas se destaca la necesidad de crear mecanismos e instrumentos concretos que puedan facilitar el vínculo ciencia-sociedad en los tres niveles de acción (micro, meso y macro) como un *continuum*, y no como voluntades y acciones aisladas, como ocurre en la actualidad. Queda abierta entonces la puerta para seguir indagando al respecto, pero sobre todo para generar acciones sistemáticas que conduzcan al uso de conocimientos científicos como un acontecimiento social.

REFERENCIAS

- Baños Ramírez, Othón (2017). *Globalización y cambio social en la península de Yucatán: una aproximación sociohistórica*. Mérida: Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán.
- Brito, Ocampo, Lucía, Martha Cariño Aguilar y Erasto Brito Brito (2013). "Biblioteca del Instituto de Investigaciones Biomédicas 'Dr. Dionisio Nieto Gómez'". En *Biblioteca Universitaria* 16 (1): 67-72.
- Carli, Sandra (2014). "Las ciencias sociales en Argentina: itinerarios intelectuales, disciplinas académicas y pasiones políticas". *Nómadas* 41: 63-77.
- Casalet, Mónica (2015). "El mito de Sísifo: avances y nuevos desafíos en la apropiación de los paradigmas tecnológicos". En *Innovación tecnológica y procesos culturales. Perspectivas teóricas*, coordinado por María Josefa Santos y Rodrigo Díaz, 215-230. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Casas, Rosalba (coord.) (2001). *La formación de redes de conocimiento: una perspectiva regional desde México*. Barcelona: IISUNAM/Anthropos.
- Casas, Rosalba (2004). "Ciencia, tecnología y poder. Elites y campos de lucha por el control de las políticas". *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales* 5 (11): 79-105.

- Casas, Rosalba y Alexis Mercado (coords.) (2015). *Mirada iberoamericana a las políticas de ciencia, tecnología e innovación: perspectivas comparadas*. Buenos Aires: CLACSO/CYTED.
- Casas, Rosalba, Claudia De Fuentes, Arturo Torres y Alexandre Vera-Cruz (2010). “Estrategias y gobernanza del Sistema Nacional de Innovación Mexicano: retos para un desarrollo incluyente”. En *Sistemas de innovación para un desarrollo inclusivo. La experiencia latinoamericana*, coordinado por Gabriela Dutrénit y Judith Sutz, 35-64. Ciudad de México: Foro Consultivo Científico Tecnológico y LALICS.
- Casas, Rosalba; Juan Manuel Corona y Marcela Suárez (2017). “Los incentivos de las instituciones académicas para la vinculación conocimiento-sociedad: estudio exploratorio”. En *Vinculación universidad-sector productivo para fortalecer los sistemas nacionales de innovación: experiencias de Cuba, México y Costa Rica*, coordinado por Gabriela Dutrénit y Jorge Núñez, 241-284. La Habana: Editorial UH.
- Conacyt (s/f). *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018*. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Del Castillo, Luis (2010). “El inicio”. En *cicy: treinta años de labor científica y educativa*, coordinado por Luis Del Castillo, Manuel Robert, Alfonso Larqué e Inocencio Higuera, 15-26. Mérida: Centro de Investigación Científica de Yucatán.
- Dutrénit, Gabriela y Jorge Núñez (2017). “Academia-sector productivo: una vinculación fortificadora de sistemas nacionales de innovación. Lecciones de Cuba, Costa Rica y México”. En *Vinculación universidad-sector productivo para fortalecer los sistemas nacionales de innovación: experiencias de Cuba, México y Costa Rica*, coordinado por Gabriela Dutrénit y Jorge Núñez, 13-22. La Habana: Editorial UH.
- Elizondo, Ricardo (2007). “El Tecnológico de Monterrey. Crónica desde su fundación hasta 1987”. En *Nuevo León en el siglo XX. La industrialización: del segundo auge industrial a la crisis de 1982*. Tomo II, coordinado por Isabel Ortega, 109-146. Monterrey: Fondo Editorial de Nuevo León.
- Ferpozzi, Hugo (2017). “Las dinámicas de coproducción en la investigación sobre enfermedades tropicales negadas: la enfermedad de Chagas como problema social y como problema científico frente a las iniciativas genómicas”. En *Ciencia, tecnología y sociedad en América Latina. La mirada de las nuevas generaciones*, coordinado por Jorge Gibert, Jorge, Ronald Cancino y Andrés Gómez, 257-279. Santiago de Chile: RIL Editores.
- Ferpozzi, Hugo y Luciano Levin (2014). “Bio-bits: la influencia de las tecnologías informáticas en los procesos de producción de conocimiento en biología molecular: los casos de Chagas e identificación de personas”. En *Perspectivas latinoamericanas en el estudio social de la ciencia, la tecnolo-*

- gía y la sociedad*, coordinado por Pablo Kreimer, Hebe Vessuri, Léa Velho y Antonio Arellano, 244-258. México: Siglo XXI Editores y Foro Consultivo Científico y Tecnológico.
- Forero Pineda, Clemente y Catalina Estrada (2008). "Formas organizativas de la investigación en seis países de América Latina". En *VII ESOCITE Jornadas Latino-Americanas de Estudos Sociais das Ciências e das Tecnologias*, Río de Janeiro, Brasil, 28 al 30 de mayo de 2008 [en línea]. Disponible en <<http://www.necso.ufrj.br/esocite2008/resumos/35953.htm>>.
- Giraldo, María Elena (2019). *Políticas regionales de ciencia y tecnología. Capacidades interactivas, redes y desarrollo territorial en dos parques tecnocientíficos de México y Colombia*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones sobre América Latina y el Caribe.
- Guzmán Tovar, César (2021). *Senderos bifurcados, subjetividades convergentes. Trayectorias y experiencias de investigadores sociales en Argentina, Colombia y México*. Ciudad de México: ANUIES
- Guzmán Tovar, César (2020). "El trasegar de la relación ciencia-sociedad desde lo institucional a lo individual. Análisis en dos centros de investigación de México". *Epistemología e Historia de la Ciencia* 4 (2): 42-72.
- Hamui, Mery (2010). "Ethos en la trayectoria de dos grupos de investigación científica de ciencias básicas de la salud". *Revista de la Educación Superior* XXXIX (2) (154): 51-74.
- Haraway, Donna (1995). *Ciencia, cyborgs y mujeres. La reinención de la naturaleza*. Madrid: Ediciones Cátedra.
- Kreimer, Pablo y Hugo Ferpozzi (2016). "De Milstein a la bioinformática. Emergencia y desarrollo de la biología molecular en la Argentina". En *Contra viento y marea. Emergencia y desarrollo de campos científicos en la periferia: Argentina, segunda mitad del siglo XX*, coordinado por Pablo Kreimer, 105-144. Buenos Aires: CLACSO.
- Kreimer, Pablo y Juan Pablo Zabala (2007). "Producción de conocimientos científicos y problemas sociales en países en desarrollo". *Nómadas* (27): 110-122.
- Kreimer, Pablo y Mariano Zukerfeld (2014). "La explotación cognitiva: tensiones emergentes en la producción y uso social de conocimientos científicos, tradicionales, informacionales y laborales". En *Perspectivas latinoamericanas en el estudio social de la ciencia, la tecnología y la sociedad*, coordinado por Pablo Kreimer, Hebe Vessuri, Léa Velho y Antonio Arellano, 178-193. México: Siglo XXI Editores y Foro Consultivo Científico y Tecnológico.

- Latour, Bruno (2017). *Cara a cara con el planeta. Una nueva mirada sobre el cambio climático alejada de las posiciones apocalípticas*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- Lazzarato, Maurizio (2006). *Por una política menor. Acontecimiento y política en las sociedades de control*. Madrid: Traficantes de sueños.
- Luna Kan, Francisco (2010). "Una mirada retroactiva al Yucatán del henequén". En *CICY: treinta años de labor científica y educativa*, coordinado por Luis Del Castillo, Manuel Robert, Alfonso Larqué e Inocencio Higuera, 3-8. Mérida: Centro de Investigación Científica de Yucatán.
- Luna, Matilde (coord.) (2003). *Itinerarios del conocimiento: formas, dinámicas y contenido: Un enfoque de redes*. Barcelona: IISUNAM/Anthropos.
- Morales, Mario Alberto y Marcela Amaro (2014). "División cognitiva del trabajo, estructura organizacional e innovación: el caso de una empresa biotecnológica mexicana", *Economía: teoría y práctica* (40): 137-164.
- Naidorf, Judith et al. (2011). "Actuales condiciones de producción intelectual. Una aproximación a la situación de los investigadores de las universidades públicas argentinas". En *Anuario del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación 2010-2011*, coordinado por José Castorina y Victoria Orce, 178-189. Buenos Aires: Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires.
- Ortega, Isabel (2007). "Introducción: del auge industrial a la crisis". En *Nuevo León en el siglo xx. La industrialización: del segundo auge industrial a la crisis de 1982*. Tomo II, coordinado por Isabel Ortega, IX-XXIV. Monterrey: Fondo Editorial de Nuevo León.
- RICYT (2018). *El estado de la ciencia 2018. Principales indicadores de ciencia y tecnología. Iberoamericanos/Interamericanos*. Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología. Buenos Aires: RICYT.
- Remedi, Eduardo y Rosalba Ramírez (coords.) (2016). *Los científicos y su quehacer. Perspectivas en los estudios sobre trayectorias, producciones y prácticas científicas*. Ciudad de México: ANUIES.
- Sutz, Judith (2007). "Relaciones universidad-empresa en América Latina". En *Claves del desarrollo científico y tecnológico de América Latina*, coordinado por Jesús Sebastián, 113-147. Madrid: Fundación Carolina y Siglo XXI Editores.
- Vasen, Federico (2018). "La 'torre de marfil' como apuesta segura: políticas científicas y evaluación en México". *Archivos Analíticos de Políticas Educativas* 26 (96): 1-27.
- Vera, Héctor (2017). "El *homo academicus* y la máquina de sumar: profesores universitarios y la evaluación cuantitativa del mérito académico". *Perfiles educativos* (XXXIX) (155): 87-106.

- Vessuri, Hebe (2007). *O inventamos o erramos. La ciencia como idea-fuerza en América Latina*. Bernal, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes.
- Whitley, Richard (2012 [1984]). *La organización intelectual y social de las ciencias*. Bernal, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes.
- Zabala, Juan Pablo (2004). "La utilidad de los conocimientos científicos como un problema sociológico". En *Producción y uso social de conocimientos. Estudios de sociología de la ciencia y la tecnología*, coordinado por Pablo Kreimer, Hernán Thomas, Patricia Rossini y Alberto Lalouf, 151-172. Bernal, Argentina: Universidad Nacional de Quilmes.

FUENTES DE ARCHIVO

- Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY). *Informes anuales desde 1998 hasta 2017*. Mérida: Centro de Investigación Científica de Yucatán.
- Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB). *Informes de gestión anuales desde 1980 hasta 2017*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.



Capítulo VI

Procesos de intervención para la construcción de redes de conocimiento entre académicos y sectores productivos vulnerables: el caso de los artesanos de piedra en Dzityá, Yucatán

Andrea Jácome¹

INTRODUCCIÓN

Las Instituciones de Educación Superior (IES) concentran en México las mayores capacidades de conocimiento científico y tecnológico (Cruz López y Cruz López, 2008), y tanto sus políticas como las de Ciencia y Tecnología en los niveles estatal y federal han destacado la importancia de los procesos de vinculación, principalmente con sectores productivos consolidados, como las grandes empresas. Al estimular estos procesos, y como lo señala Gould (2002), las universidades pueden contribuir a resolver los problemas reales gracias a su carácter interdisciplinario y, por otro lado, en la mayoría de los casos conseguir de esta vinculación recursos financieros para continuar con su labor de investigación.

Este tipo de planteamientos ha llevado a que en las IES se subraye la importancia de la vinculación con empresas de los sectores manufactureros de nuestro país, los cuales requieren de conocimiento para mejorar sus procesos. Sin embargo, las IES podrían también contribuir a solucionar problemas de los sectores productivos vulnerables, localizados generalmente en el interior del país, y muchas veces en

¹ Maestra en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional por el Instituto Tecnológico de Mérida del Instituto Tecnológico Nacional de México (Tecnm).

poblaciones rurales, y así coadyuvar al desarrollo económico de las regiones.

Este es el caso de los Institutos Tecnológicos Públicos que han sido impulsados por el Estado mexicano desde su origen, y que en el 2014 fueron aglutinados en una nueva institución denominada Instituto Tecnológico Nacional de México (Tecnm), como un órgano desconcentrado de la Secretaría de Educación Pública, cuyo objetivo es ofrecer a los jóvenes una educación directamente vinculada con el mercado de trabajo y con el desarrollo regional, y con ello buscar hacer frente a los retos del desarrollo nacional (SEP, s/f). El Tecnm está constituido por 266 instituciones, de las cuales 126 son Institutos Tecnológicos Federales, 134 Institutos Tecnológicos Descentralizados, cuatro Centros Regionales de Optimización y Desarrollo de Equipo (CRODE), un Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET) y un Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico (Cenidet) (Tecnm, 2018). En el conjunto de estas instituciones, el Tecnm atiende a una población escolar de 521 105 estudiantes en licenciatura y posgrado en todo el territorio nacional, con la visión de “ser uno de los pilares fundamentales del desarrollo sostenido, sustentable y equitativo de la nación” (Tecnm, 2018).

Particularmente, el Instituto Tecnológico de Mérida (ITM) ha desempeñado un papel muy importante durante más de 55 años en la formación de profesionales capaces de analizar, interpretar y aprovechar los conocimientos adquiridos para contribuir al desarrollo de la región, y realizar investigación enfocada en la búsqueda de soluciones a los problemas de los sectores productivos.

Para cumplir con sus objetivos particulares, y con los que le han sido asignados con su inclusión en el Tecnm, el ITM, a través de sus programas de maestría, promueve el acercamiento de sus estudiantes con sectores productivos vulnerables con el propósito de promover la transferencia e intercambio de conocimientos que permitan mejorar sus procesos de producción y sus condiciones de vida.

El objetivo de este capítulo es analizar el proceso de interacción que se construyó entre el ITM en el marco de su Maestría en Planificación

de Empresas y Desarrollo Regional y un grupo de artesanos de piedra de Dzityá, Yucatán, cuyo propósito fue identificar la problemática que experimentaba su actividad, buscando tanto la construcción de puentes entre ellos y la academia para movilizar el conocimiento, como la asociación entre los artesanos, apoyándose en la idea de redes de conocimiento (Casas, 2001) para mejorar el proceso de producción de artesanías en piedra en los diferentes talleres y su administración en pro del desarrollo local sustentable de dicha comunidad.

Es importante mencionar que el trabajo que se presenta a continuación se inscribe en un proyecto de tipo investigación-acción, cuya finalidad explícita fue contribuir a configurar una red de conocimientos. Por lo anterior, el amplio trabajo etnográfico realizado y su exposición, se diferencia de los capítulos que lo preceden en correspondencia con la conceptualización señalada.

El capítulo se estructura en los siguientes apartados: 1) se presenta la perspectiva analítica que se construyó para sustentar el proceso de interacción basado en conocimiento y que se apoya en diversos enfoques del campo de Ciencia, Tecnología y Sociedad (cts), particularmente en el enfoque de redes de conocimiento, como una manera de entender la interacción entre academia y sectores productivos (Casas, 2001; Luna y Velasco, 2009), y en la perspectiva de la sustentabilidad (Gutiérrez y González, 2007) de las redes de conocimiento; 2) se da cuenta, en una forma sintética, de los objetivos del ITM, de sus políticas institucionales de vinculación y de la forma en que se han instrumentado vinculaciones de tipo informal con sectores productivos vulnerables locales; 3) se sistematiza el proceso de contribución a la construcción de redes de conocimiento entre el ITM y los artesanos de piedra de Dzityá, destacando las actividades conjuntas desarrolladas; 4) se presentan los resultados obtenidos de este proceso, y 5) se elaboran las conclusiones y reflexiones que se derivan de esta experiencia.

LA PERSPECTIVA ANALÍTICA: CONOCIMIENTO, REDES Y SUSTENTABILIDAD

Los estudios CTS

El campo de estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad (CTS) pone el acento en las formas de producción de conocimiento y el papel de los grupos sociales y políticos, de los espacios culturales (Funtowicz y Ravetz, 2000) y, particularmente, en el interés de que el conocimiento que se genera en la academia tenga relevancia para la solución de problemas puntuales. La literatura en este campo ha documentado que existen diversas formas de producción de conocimiento (Gibbons *et al.*, 1997), entre las cuales ha cobrado fuerza la que implica enfoques transdisciplinarios que permiten abordar la complejidad de nuestra realidad actual.

De esa literatura se desprende que un modo específico de producción de conocimiento es el que opera en un contexto de aplicación para atender las demandas de los actores sociales y del entorno natural que es denominado como modo 3 de producción del conocimiento por Acosta y Carreño (2013), el cual resultó sugerente dadas las características del caso de investigación-acción con los artesanos de piedra. De este modo se plantea que las preguntas de investigación surgen de las comunidades a las que aquejan los problemas sociales y quiénes serían las directamente beneficiarias. En la generación de conocimiento, la comunidad se convierte en coinvestigadora, en coinnovadora, y por tanto en coproductora de conocimiento y la responsabilidad social ocupa un lugar central (Acosta y Carreño, 2013). La validación del conocimiento generado es un proceso colectivo que se produce a partir de la constatación de la utilidad y el potencial transformador que haya alcanzado el conocimiento obtenido (Jiménez, 2008: 8, citado en Acosta y Carreño, 2013). Acosta y Carreño (2013) mencionan que esta vinculación efectiva de actores no sólo genera formas más democráticas de acceso al conocimiento, sino que también dinamiza exponencialmente los procesos de innovación y, sobre todo, da origen

a nuevas relaciones de producción de conocimiento, como son las redes de conocimiento.

Bajo este enfoque fueron encauzadas las actividades desde el ITM, con el objetivo de detectar a través de la interacción con los artesanos de piedra y de manera conjunta los principales problemas que requerían solución en su actividad productiva, así como proponer una serie de proyectos y actividades para mejorarla.

Redes de conocimiento en el nivel local

Hasta ahora el aporte de las IES ha sido limitado en términos de vinculación con los sectores productivos tal como lo afirma Bajo (2006: 29) debido a: “la falta de mecanismos apropiados de interrelación que permita a los agentes (gobierno, sectores productivos e Instituciones de Educación Superior) establecer relaciones eficaces”. Sin embargo, Casas (2001) ha argumentado que, si bien en términos cuantitativos las vinculaciones entre academia y sectores productivos han sido limitadas, a través de un enfoque orientado a identificar redes de conocimiento se detectan los complejos procesos mediante los cuales se construyen esas interacciones. Este enfoque ha permitido documentar aspectos en el nivel micro que no es posible apreciar mediante otros métodos de investigación.

Las Redes de Conocimiento (RC) se construyen mediante procesos interactivos de actores de diferentes ámbitos, como son las universidades, las empresas, los sectores productivos y las instituciones gubernamentales (Casas, 2001). Mediante el trabajo conjunto se generan procesos de sistematización de las ideas, se intercambian recursos, se aplican métodos y se obtienen resultados orientados a la innovación (Prada, 2005). Además, las interacciones que dan lugar a la formación de RC tienen repercusiones importantes en la calidad del trabajo académico y científico, así como en el sector productivo (Lopera, 2000). Las redes de conocimiento (RC) son procesos en los cuales actores de diversas procedencias abordan problemas concretos y proponen soluciones, poniendo en juego para ello sus capacidades

de conocimiento y buscando complementarlas (Albornoz y Alfaraz, 2006).

De acuerdo con Rodríguez *et al.* (2010), el concepto de RC puede desempeñar un papel importante dentro de la sociedad, ya que en general se considera que el futuro de los países en desarrollo dependerá cada vez más de procesos interactivos eficientes y sistemas alternativos de conocimiento para aumentar la eficacia y favorecer el desarrollo.

La construcción de RC se genera en plazos relativamente largos, pues se sustenta en procesos interactivos entre actores pertenecientes a diferentes culturas, la cooperación entre ellos para abordar problemas compartidos, la construcción de confianza y el intercambio de conocimiento, y la producción y uso del conocimiento se dan mediante mecanismos no lineales de co-construcción social (Casas, 2001). En el análisis de estas redes se ha distinguido a los actores que toman la iniciativa, a los que mantienen el liderazgo, a los actores colectivos que desempeñan un papel fundamental en la traducción de necesidades, así como el tipo de conocimiento en que se sustenta la interacción, aspectos que serán analizados en el caso de los artesanos de la piedra con quienes el ITM realizó un proceso de intervención y fomentó la construcción de redes. Estos procesos han mostrado ser factibles en el plano territorial, puesto que la cercanía física entre actores facilita la construcción de procesos interactivos así como su impacto en aspectos de desarrollo local.² Esta categoría ha sido central para analizar la experiencia entre el ITM y los artesanos de piedra en Dzityá *a posteriori* y visibilizar los procesos que se fueron construyendo durante esta investigación.

² El papel que desempeñan las capacidades interactivas en el desarrollo territorial se analiza con mayor profundidad en el capítulo 3 de este libro: “Las capacidades interactivas como marco de las políticas de Ciencia y Tecnología en los territorios. Un análisis de la experiencia de los parques tecnocientíficos”.

La sustentabilidad en las redes de conocimiento

Se ha generado un consenso entre los actores del movimiento ambientalista y aquellos actores del ámbito científico-académico interesados en la importancia de que la ciencia y las formas de producir conocimiento aborden el problema del desarrollo sustentable desde una visión holística, integral y multidisciplinaria (Gutiérrez y González, 2007).

La mayoría de las RC han orientado sus esfuerzos hacia la búsqueda del crecimiento económico, sin considerar los efectos que éstos tendrán sobre el medio ambiente en que se construyen, por lo que surge la necesidad de integrar a las RC una perspectiva sustentable que busque atender la creciente complejidad e interrelación de los principales problemas sociales, económicos y ambientales, así como involucrar a quienes puedan tomar decisiones trascendentes.

Cabe señalar que la gestión del conocimiento se ha definido como “conectar efectivamente a aquellos que conocen con quienes necesitan saber” (Creech y Willard, 2001), y en ese sentido las redes de conocimiento pueden atender problemáticas de los sectores productivos más vulnerables que requieren de un enfoque sustentable, es decir, tomando en consideración los factores económicos, sociales y medioambientales; como en el caso que revisaremos en este capítulo.

EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE MÉRIDA: LA VINCULACIÓN INSTITUCIONAL Y LA INFORMAL

El ITM cuenta con un número amplio y un perfil diverso de profesores e investigadores en distintas áreas productivas como son: Administración, Ingeniería Civil, Ingeniería Electrónica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Bioquímica y Química, Ingeniería Mecánica, e Ingeniería en Sistemas Computacionales, entre otras (Aguilar, 2012). Cuenta además con cuatro maestrías: Ingeniería, Administración, Ciencias de los alimentos y Planificación de empresas y desarrollo regional, estos dos últimos posgrados tienen reconoci-

miento del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Conacyt. Además, ofrece un programa de doctorado en Ciencias de los alimentos y Biotecnología.

Sin embargo, de acuerdo con Castillo (2016) el ITM no cuenta con políticas institucionales en su Programa Institucional de Innovación y Desarrollo 2013-2018 que orienten y coordinen la investigación con un sentido interdisciplinario y de sustentabilidad, lo cual limita la vinculación y el desarrollo de proyectos para los sectores públicos y privados.

Actualmente la selección de los temas de investigación está guiada, por las convocatorias gubernamentales que otorgan financiamiento para su ejecución, y en las cuales se da preferencia a temas como la producción de tecnología que maximice las ganancias y reduzca los costos, sin importar el consumo de los recursos (Gligo, 2006); así como por objetivos de ciencia básica, con lo que deja fuera las investigaciones relacionadas con el rescate de saberes locales, tecnologías de bajo impacto, trabajo con sectores indígenas, etc. (Castillo, 2016).

El diagnóstico de Castillo (2016) encontró experiencias de vinculación en las cuales el contacto se ha realizado no de manera institucional, sino directamente a través de los profesores, quienes refieren que a pesar de que existen dificultades para trabajar en sectores rurales o indígenas por su ubicación geográfica, el tiempo que se requiere para los traslados y los recursos que tienen que poner por cuenta propia, están conscientes de que el incremento del nivel de conocimiento de los productores rurales contribuirá a aumentar su productividad, y con ello el desarrollo local. Es así como los mismos profesores han definido una estrategia informal para interactuar con esos grupos sociales y, a través de sus estudiantes, canalizar apoyos basados en conocimiento. Se trata de un tipo de vinculación que se fomenta a título individual de los profesores y alumnos en los programas que ofrece el ITM y se sustenta en el cumplimiento de la responsabilidad social de una institución pública.

Un ejemplo de las experiencias de vinculación informal del ITM con sectores productivos locales es el que se detalla en la siguiente

sección, y que se generó dentro de las actividades de la maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional, un posgrado de carácter profesionalizante que busca realizar proyectos de aplicación con un impacto positivo en los sectores productivos de los diferentes municipios y comisarías del estado de Yucatán.

PROCESO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES DE CONOCIMIENTO: ACTIVIDADES CONJUNTAS DESARROLLADAS

En 2013, un grupo de estudiantes de la maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional inició el trabajo con los sectores productivos de la comisaría de Dzityá, Yucatán, un sitio localizado a 15 km de Mérida. Dicha localidad es reconocida por las artesanías de madera y de piedra, principal actividad económica desempeñada por su población.

Se eligió la actividad artesanal como caso de estudio, debido a que es un sector que vincula factores culturales con la sociedad y la naturaleza (Fonart, 2009), pues utiliza los recursos naturales para el diseño y la creación de las piezas, y éstas, a su vez, integran la visión particular de una cultura determinada. Generalmente las artesanías mexicanas se elaboran en contextos de bajos recursos económicos y tecnológicos, carencia de conocimientos administrativos y operativos, y aun así representan el sostén familiar de quienes se dedican a ello (Zapata *et al.*, 2007). Se estima que en Yucatán alrededor de 150 mil personas viven de las artesanías (Rasmussen, Arroyo y Terán, 2010).

La vinculación informal del ITM con los artesanos de Dzityá ha permitido desarrollar cuatro tesis de maestría, siendo las dos primeras un diagnóstico desde una perspectiva económica, social y medioambiental para los artesanos de la madera y la piedra, explorando la posibilidad de generar una red de conocimientos con ambos grupos de artesanos. La tercera y cuarta tesis tuvieron por objetivo iniciar el esfuerzo de interacción con los artesanos, en 2016 con los de la madera y en 2017 con los de la piedra.

La idea de fomentar desde el ITM la construcción de redes de conocimiento parte de la premisa de inclusión social ampliamente abordada en el primer capítulo de este libro, y que se expresa, por un lado, en mejorar de manera integral las condiciones de vida de los artesanos de Dzityá, para que tengan las mismas oportunidades educativas, laborales y económicas de las que disfruta el resto de la sociedad, y por el otro, en dar la oportunidad a los estudiantes y maestros del tecnológico de aplicar el conocimiento que se genera y se transmite en sus aulas.

El Programa de Maestría comenzó la interacción con los artesanos de la madera torneada, un grupo de 19 talleres que son homogéneos entre sí, pues poseen el mismo tipo de maquinaria y generan productos similares. A raíz de un problema con la materia prima, los artesanos se vieron en la necesidad de unirse y formar una asociación que les permitiera adquirir madera de forma legal y a precios adecuados.

El trabajo realizado entre el ITM y los artesanos de la madera de Dzityá ha logrado consolidar diferentes proyectos como: la inscripción al Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (Reniecyt) de la empresa Artesanías Dzityá, S.C. de R. L., con la finalidad de elaborar un proyecto para desarrollar maquinaria con financiamiento del Conacyt; el Registro en el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) de una pieza original a través del Departamento de Incubación de Negocios del ITM, y la organización de exposiciones y eventos de promoción y proyectos de colaboración con el Instituto Nacional de Economía Social (Inaes) (Barrera, 2017).

Tomando en cuenta la experiencia anterior, se inició el trabajo con los artesanos de la piedra, quienes representan alrededor de 30% de población económicamente activa de la localidad. En 2015, el maestro Limberth Avilés, entonces estudiante de la maestría, realizó un diagnóstico que llevó por título: “Situación actual de la actividad artesanal en piedra en Dzityá, Yucatán”, con un análisis desde la sustentabilidad, considerando las siguientes categorías: sociocultural, económico-productiva y ecológico-ambiental. También se evaluaron aspectos

tanto de la comunidad como del instituto educativo para determinar la factibilidad de construir una red de conocimientos e investigación.

Con la utilización de elementos del enfoque de redes de conocimiento sintetizado en el segundo apartado de este capítulo, se inició, en 2017, el trabajo de campo, con la invitación a los dueños de talleres a colaborar con el ITM en la resolución de las problemáticas que aquejaban su actividad. Este esfuerzo de interacción y de construcción de una red de conocimientos se describe a continuación de la siguiente forma: 1) análisis del contexto; 2) identificación de necesidades consensuadas; 3) generación y ejecución de las propuestas de solución, y 4) análisis de los resultados.

Análisis del contexto

De acuerdo con la clasificación de Avilés (2015), quien toma en cuenta el número de trabajadores, el tipo de máquinas/tecnología empleadas y el tamaño de la operación, actualmente en Dzityá existen 30 talleres de trabajo en piedra, de los cuales cuatro son grandes, 14 medianos y 12 pequeños. Este número de talleres no es constante, dado que se identificó que algunos (generalmente los pequeños) pueden abrir o cerrar en función de la demanda existente (Cuadro 1), lo cual de acuerdo con los comentarios de los dueños, es aleatorio y no presenta estacionalidad alguna.

Cuadro 1
Evolución del número de talleres de trabajo en piedra en
Dzityá (comparación 2015-2018)

<i>Clasificación de los talleres</i>	<i>Talleres identificados en el diagnóstico (2015)</i>	<i>Talleres identificados en la intervención (2018)</i>
Grandes	3	4
Medianos	10	14
Pequeños	8	12
Total	21	30

Fuente: elaboración propia con base en la información de Avilés (2015).

De 2015, cuando terminó el diagnóstico, a 2018, cuando se inició la presente investigación, se observó que de los 21 talleres: uno pequeño cerró, dos pequeños pasaron a ser medianos, tres medianos pasaron a ser pequeños y uno mediano pasó a ser grande. En este periodo se crearon siete talleres pequeños, y debido a que no lograron mantener sus operaciones se vieron en la necesidad de cerrar; otros 10 abrieron y lograron permanecer como sigue: cuatro pequeños y seis medianos. Así, obtenemos el total de 30 talleres que conformaron la unidad de análisis de esta investigación.

Los talleres medianos y grandes pueden resistir la variabilidad de la demanda al aumentar o disminuir el número de empleados. Asimismo, se observó que la tendencia es que los artesanos de talleres pequeños se empleen en los talleres medianos o grandes, dando mayor fortaleza a estos últimos. Actualmente, los talleres grandes son los que más aportan a la generación de empleo en la comunidad ,como se observa en el Cuadro 2.

Cuadro 2
Empleo por tipo de taller y número de familiares

<i>Clasificación de los talleres</i>	<i>Número de talleres en la comunidad</i>	<i>Número de trabajadores por tipo de taller</i>	<i>% que representan del total</i>	<i>Número de familiares por tipo de taller</i>
Pequeños	12	39	12%	17
Medianos	14	88	27%	40
Grandes	4	194	60%	10
Total	30	321	100%	67

Fuente: elaboración propia.

La dinámica de rotación de personal que existe entre talleres tiene resultados benéficos en el intercambio de mejores formas de hacer el trabajo y así elevar la calidad de los productos que ofrece el pueblo en general.

Otro punto que habría que destacar es que los talleres de piedra de Dzityá son mayormente empresas familiares. En los talleres pequeños, en promedio 41% de los empleados son familiares de los dueños; en los medianos la cifra es de 45% y, en los grandes de 13%. De igual forma, existen relaciones familiares entre dueños de talleres: de los 30 dueños, únicamente tres no tienen relación familiar con algún otro dueño de taller de la comunidad, y los 27 restantes tienen de dos a cinco nexos familiares, ya sea hermano, cuñado, primo, tío o sobrino. Esta situación influye positivamente en algunos talleres, ya que genera colaboración entre los mismos. También determina su apertura o cierre, pues 50% de los talleres nuevos fueron creados a raíz de algún conflicto interpersonal entre familiares que trabajan en un mismo taller.

En cuanto a su ubicación, es importante mencionar que los 30 talleres de Dzityá se encuentran dispersos en terrenos contiguos a las casas habitación dentro del territorio de esta comisaría donde el último censo registra que viven 1 602 habitantes (INEGI, 2010).

Actualmente, 90% de su producción está dedicada al sector de la construcción: molduras, recubrimientos de pisos y paredes, mesetas,

cubiertas para cocinas y baños, columnas, chimeneas, fuentes, etc., y tan sólo 10% son artesanías. Esta orientación ha dejado atrás la producción de artesanías como piezas únicas, producto de la identidad cultural comunitaria, creada por procesos manuales e implementos rudimentarios, de la misma forma que las iconografías y simbologías de influencia regional o maya, que ya no están presentes en la producción de los talleres de piedra y son elaboradas únicamente cuando el cliente lo solicita (Avilés, 2015). Si bien los productos que son destinados al sector de la construcción aún presentan una importante participación manual para su elaboración, sin auxilio de maquinaria compleja o automatizaciones, se asemeja al trabajo industrial, puesto que se producen piezas en serie que carecen de valores simbólicos de la cultura local.

La dinámica de producción en los talleres de piedra de Dzityá, ha cambiado en respuesta al mercado, y desde cierta óptica podría decirse que ha progresado debido a que paulatinamente se han incorporado herramientas y máquinas industriales que permiten incrementar la producción, además de elevar la calidad de las piezas para cubrir las exigencias del sector de la construcción tanto nacional como extranjero que cada vez son mayores. Sin embargo, el costo ha sido la pérdida de identidad cultural, como muestra del proceso homogeneizador cultural y civilizatorio de la globalización (Morín, 1980). Como menciona Etienne (2009), este periodo de globalización nos acerca entre regiones y espacios, pero también nos desconecta del pasado, de nuestras tradiciones y de nuestros componentes culturales.

Identificación de necesidades

La mayoría de los dueños de talleres pequeños y medianos carece de habilidades administrativas y operativas. Debido a la elevada competencia que existe entre los mismos talleres de la localidad, una práctica común es reducir sus precios incluso a un nivel donde no es posible pagar los costos de producción, lo que ha constituido una de las razones por las que muchos talleres han cerrado. Lo anterior puede

estar relacionado con el bajo nivel de escolaridad que presentan los dueños de los talleres (72% con nivel primaria y secundaria).

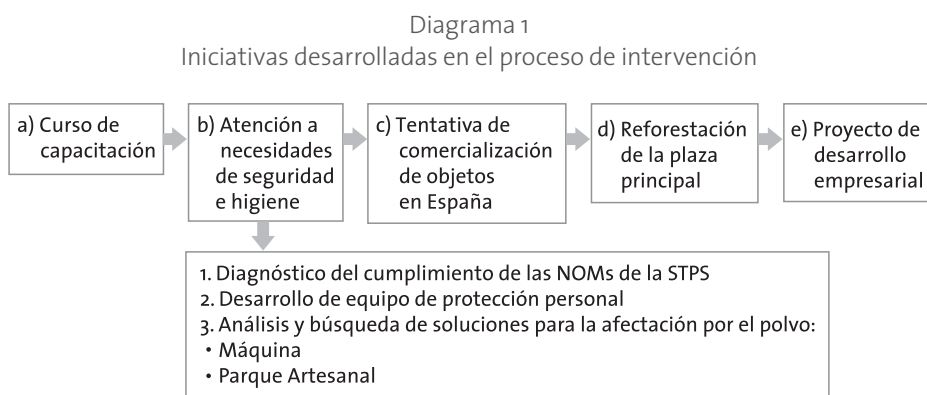
Por otro lado, los talleres grandes tienen clientes en el extranjero y exportan sus productos con ayuda de un intermediario. Para éstos es más fácil resistir la variabilidad de la demanda al aumentar o reducir su personal; sin embargo, también carecen de las capacidades que profesionalizan a una empresa, como son los procesos administrativos, control de los procesos operativos, alineación con las reglamentaciones fiscales, jurídicas, etc.

Ningún taller cumple con las normas de seguridad e higiene básicas requeridas en industrias de este tipo: la mayoría no cuenta con seguridad social, trabajan sin usar las guardas de las máquinas porque les impide ver para hacer un corte con precisión; no usan cubre bocas porque de acuerdo con sus comentarios, el calor y la cantidad de polvo les provoca la sensación de falta de aire. En caso necesario, ningún taller cuenta con extintores. En los talleres pequeños y medianos no se cuenta con conexiones eléctricas adecuadas, los cables están en mal estado, colgados con clavos a tablas o con las cajas de distribución descubiertas; tampoco cuentan con un programa de mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo, y los trabajadores operan vistiendo pantalones cortos y sandalias, argumentando mayor comodidad. Algunos talleres han operado en estas condiciones de seguridad e higiene industrial desde hace más de 40 años, en jornadas de 8 a 10 horas diarias.

Por otra parte, Avilés (2015) menciona que 70% de los artesanos considera a los talleres locales como su competencia directa, situación que genera un alto grado de disociación entre ellos, lo que les impide generar soluciones efectivas para el grupo. Un ejemplo de ello es que la mayoría de los artesanos tiene la necesidad de adquirir herramientas de mejor calidad, pero no lo hacen porque son más costosas. En diálogo con ellos, mencionaron que nunca han explorado la posibilidad de comprarlas por volumen, aunque saben que esto podría disminuir su precio.

Generación y ejecución de las propuestas de solución

La construcción de procesos interactivos con los dueños de los talleres llevó a la priorización y ejecución de un conjunto de iniciativas para solucionar algunos de los problemas identificados. En el Diagrama 1 se sintetizan estas actividades, que se describen y analizan en los siguientes apartados.



a) Curso de capacitación

Este curso tuvo por objetivo generar un espacio de reunión para los dueños de los talleres, donde se discutirían temas específicos de interés común, apoyados por el conocimiento transmitido por estudiantes del ITM. Para ello se diseñó un plan de capacitación en temas prioritarios, el cual fue propuesto con base en los resultados del diagnóstico y validado por los artesanos en una reunión.

Los cursos impartidos fueron: contabilidad, mercadotecnia, fundamentos de derecho jurídico y fiscal, uso de apoyos ofrecidos por el gobierno, empleo de las TIC y algunos temas enfocados a ampliar la visión del grupo como: relación entre competitividad y sustentabilidad, interacción de las artesanías con el medio ambiente, comercio justo, empresa familiar y seguridad e higiene. La capacitación se dio con apoyo de los alumnos de la maestría en Planificación de Em-

presas y Desarrollo Regional del ITM, aprovechando la diversidad de formación de licenciatura de los estudiantes. El curso consistió en 60 horas efectivas, y buscó tener un componente teórico y uno práctico; para este último la participación de los artesanos fue clave, puesto que son ellos quienes mejor conocen las características y limitantes de su actividad productiva, y quienes dieron la guía para delimitar la profundidad con la que se revisó cada tema. Ciertamente, lograr la participación de los artesanos en los cursos fue un proceso paulatino para el cual se requirió generar un entorno de confianza en el cual se sintieran cómodos para participar.

Un reto adicional para el curso de capacitación mencionado fue la heterogeneidad de los talleres, ya que los dueños que asistieron provenían de talleres pequeños, medianos y/o grandes, cada uno con problemáticas distintas y muy particulares, por lo que cada instructor tuvo que adaptarse sobre la marcha al dominio específico de los temas por parte del grupo asistente.

El curso en el que se tuvo mayor participación fue el de “Sustentabilidad” con 14 dueños de talleres. En las sesiones posteriores, la asistencia presentó una tendencia a la baja siendo los cursos de “Mercadotecnia” y “Seguridad e Higiene” los más asistidos (con 11 participantes) y para el resto de los cursos la asistencia fue disminuyendo hasta llegar a dos asistentes en las últimas cuatro sesiones.

Los cursos de capacitación tuvieron impactos positivos en diferentes sentidos. Permitieron profundizar el diagnóstico de ciertas problemáticas, algunos contribuyeron al desarrollo de iniciativas que no habían sido consideradas en un inicio, y en general el impacto más trascendente fue la generación de confianza institucional y personal con aquellos participantes (5) que asistieron a más de 50% de los cursos. Este proceso, como lo señalan algunos autores, es un elemento fundamental para la construcción de una red de conocimiento. Se obtuvieron testimonios de los asistentes a los cursos sobre la importancia para realizar modificaciones en sus talleres a partir del conocimiento adquirido; además, algunos solicitaron asesoría individual para garantizar la correcta aplicación de los mismos.

Sin embargo, también hubo aspectos que incidieron de forma negativa para una asistencia más numerosa a la capacitación. Uno de estos fue que, en su mayoría, los asistentes no están familiarizados con un modelo de aprendizaje académico donde existe un maestro y ellos fungen como alumnos para recibir la información. Como se mencionó anteriormente, el nivel educativo de la mayoría de los dueños de talleres es incipiente.³ Otro aspecto que incidió de forma negativa fue el ambiente poco participativo que se observó entre los asistentes, motivado por la asistencia de dueños de talleres que compiten en el mercado de las artesanías de piedra, lo que sin duda los limitó a compartir sus formas de trabajo o sus propuestas. Además, es importante considerar que la mayoría de los talleres opera desde las siete de la mañana y es difícil que las personas tengan disposición de asistir a una capacitación después de desempeñar un trabajo físico demandante. Invertir tiempo en su formación y aplicar en sus talleres lo aprendido no resultó ser de interés para la mayoría, puesto que los resultados no se verían en el corto plazo. Por lo anterior, en futuros ejercicios como este, deben considerarse los patrones de vida cotidiana de los grupos con los que se busca interactuar desde las IES.

b) Atención a las necesidades de seguridad e higiene

El tema fue considerado prioritario de acuerdo con las recomendaciones del diagnóstico de Avilés (2015), y fue corroborado en las observaciones *in situ* registradas en las primeras visitas. Como ya se comentó, las condiciones altamente riesgosas en las cuales trabajan los artesanos incluyen: falta de uso de equipo de protección personal, falta de mantenimiento preventivo a los equipos, carencia de dispositivos de seguridad en los mismos, instalaciones eléctricas deficientes y trabajo a la intemperie.

³ Casos similares podrían encontrarse en 94% de las unidades productivas en Yucatán (microempresas), de las cuales se hizo mención en el Capítulo 3 de este libro, en donde se revisó la dimensión económica (empresarial y de innovación) del estado de Yucatán.

Las iniciativas desarrolladas en torno al tema de seguridad e higiene fueron: *i)* un diagnóstico del cumplimiento por parte de los talleres de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS); *ii)* una propuesta para el desarrollo de equipo de protección personal; y *iii)* un análisis y búsqueda de soluciones para la afectación a los artesanos por el polvo generado en el proceso de fabricación.

i) Diagnóstico del cumplimiento de la NOM de la STPS

A partir de una reunión con los dueños de talleres, en donde participaron representantes del Fideicomiso de Fomento Minero (Fifomi), de la Secretaría de Economía (SE) y la empresa de consultoría Nande Consultores, la cual tenía por objetivo acercar a los talleres los créditos que Fifomi otorga a la actividad, surgió la necesidad de verificar el apego de los talleres a las normas oficiales mexicanas, puesto que es uno de los requisitos para participar por dichos créditos. Para lograr ese objetivo se planteó que Fifomi financiaría las actividades que los estudiantes del ITM ejecutarían con la colaboración de la empresa Nande Consultores. Sin embargo, antes de iniciar el proyecto, la institución de la SE comentó que por cambios en sus políticas operativas no estarían en posibilidades de apoyar como se había acordado en un inicio.

Dado lo anterior, el ITM decidió colaborar con la empresa Nande Consultores en la evaluación para conocer el cumplimiento en 12 talleres de piedra de las seis Normas de la STPS que se consideraron prioritarias (04 – Maquinaria y Equipo / 017 – Equipo de Protección Personal / 022 – Electricidad / 029 – Mantenimiento de las Instalaciones Eléctricas / 011 – Ruido / 010 – Polvo / Uso de esmeril / Extintores / Reporte de Incendios). El beneficio de esta interacción para los estudiantes del ITM fue aprender sobre la actividad productiva a través de las visitas de campo. Asimismo, recibieron una serie de conferencias y asesorías por parte de la empresa Nande Consultores, por tratarse de una empresa socialmente responsable.

De esta evaluación se determinó un apego a las seis normas revisadas de tan sólo 26%, considerando las condiciones que presentaron los talleres con respecto a la forma en que deberían operar. A partir de estos resultados, el ITM apoyó a los dueños de talleres con instructivos en lonas ilustrando las tres principales fases del proceso para el trabajo en piedra: corte con esmeril, pulido y manejo de productos químicos (ácidos). Se indicaron los riesgos asociados a esas fases y las medidas para prevenirlos, lo cual incluye el uso de equipo de protección personal. El propósito fue generar la toma de conciencia sobre los riesgos y los cambios que requerían instrumentar.

De igual forma, se buscó crear un cambio de conciencia en los artesanos a través de los cursos de capacitación en el tema de seguridad e higiene, pues ciertamente estos talleres han operado en condiciones inapropiadas desde sus inicios. Sin embargo, el logro de estos cambios implicaría cierta inversión por parte de los dueños de talleres, lo que financieramente es poco viable, ya que sus recursos los destinan para aspectos operativos como la compra de materia prima o el pago del combustible que requieren para entregar sus pedidos. El sector gubernamental no ha aplicado medidas coercitivas para clausurar talleres, dado el incumplimiento de las NOM, que tampoco ha mostrado interés en orientar esfuerzos a este tema de higiene y seguridad industrial tan importante, pues involucra la integridad de los trabajadores de piedra de Dzityá.

Gracias a esta iniciativa sobre diagnóstico y cumplimiento de la NOM, se generaron interacciones importantes entre el ITM, la empresa Nande Consultores y los artesanos, poniendo en juego información y conocimientos de gran relevancia para mejorar sus condiciones. Sin embargo, se considera que la participación del actor gubernamental es necesaria para propiciar mecanismos como el financiamiento para que las soluciones que se diseñan sean aplicadas y posteriormente lograr que los receptores se apropien de ellas.

ii) Propuesta para contener el polvo liberado durante el corte de la piedra

Respecto al uso de equipo de protección personal, cabe mencionar que las condiciones en las que se trabaja en los talleres de piedra de Dzityá permiten únicamente el uso convencional como lentes y no cubre bocas, puesto que, si se usan juntos, la exhalación del trabajador ocasiona que se empañen los lentes y esto imposibilita continuar con el corte. La razón por la cual los trabajadores no usan la guarda de los equipos de corte es porque les impide ver para realizar un corte con la precisión que necesitan. Es decir, hay razones de diseño del equipo que les impiden estar bien protegidos.

El contacto por largos periodos de tiempo con el polvo, cuyo tamaño se asemeja a las partículas del talco (entre 0.1 y 10 μm), puede ocasionar serios problemas a la salud como neumoconiosis y desarrollo de pterigion, por mencionar algunos. Los trabajadores respiran también las partículas de las herramientas abrasivas con las que trabajan la piedra como son los discos de carbono, las copas de tungsteno, las copas de carburo de silicio, los carbones de las máquinas y los *pads* de diamante, así como los vapores del ácido oxálico, las resinas de poliéster y pegamentos. En entrevistas, los artesanos refieren congestión nasal al cortar la piedra Ticul, así como resequedad en la piel y erupciones al cortar la piedra Conchuela.

En conjunto con estudiantes de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) y de la escuela de Salud Pública de la Universidad de Harvard, se propuso desarrollar un equipo de protección personal para las vías respiratorias, usando nanotecnología. Se planteó buscar financiamiento por parte de una empresa filantrópica en su etapa de desarrollo, teniendo en cuenta que en la región existen otras industrias como las cementeras, mineras a cielo abierto o canteras, fábricas de hierro y acero, refinerías de petróleo, la industria cerámica, etc., cuyos trabajadores se verían beneficiados de este nuevo equipo.

Las fases para desarrollar este proyecto serían: *a)* fase de innovación: desarrollar el prototipo que se adapte a las necesidades de los trabajadores; *b)* producción a escala para reducir costos unitarios y poner esta solución al alcance de los trabajadores a un precio muy bajo, y *c)* realizar el retorno de la inversión a la empresa fundadora

del proyecto, a fin de continuar los esfuerzos de concientización con las demás comunidades. El planteamiento anterior permanece hasta el momento como propuesta para la solución del problema detectado.

iii) Propuesta para contener el polvo liberado durante el corte de la piedra

Siguiendo con el problema del polvo que afecta además a los vecinos de los talleres quienes han amenazado con levantar quejas formales ante las autoridades, el ITM diseñó una solución tecnológica para contener el polvo y una propuesta a largo plazo de un parque artesanal que logre reubicar a todos los talleres pequeños en un sitio con las condiciones de infraestructura adecuadas.

Para el diseño y desarrollo de una máquina para contener el polvo, se contactó a personal de ingeniería industrial e ingeniería mecánica del ITM, y considerando las especificaciones y materiales con los que debería estar elaborado este prototipo para adaptarse a las condiciones actuales de los talleres, se generó una propuesta que participó en una convocatoria lanzada por la Alianza de América del Norte para la Acción Comunitaria Ambiental (NAPECA, por sus siglas en inglés), la cual apoya proyectos que atiendan el tema “innovación y asociaciones en favor del crecimiento verde”. Aun cuando el proyecto no fue aprobado, se decidió llevar a cabo la creación de este prototipo de máquina, haciendo uso de los recursos y capacidades tanto financieras como de recursos humanos del ITM. Esta máquina se encuentra en proceso de ajustes una vez que ha sido probada en un taller.

La solución tecnológica planteada funcionaría mejor si pudiera replicarse en cada taller; sin embargo, para ello se requieren recursos económicos que muchos talleres no están en la capacidad de erogar y con los que el ITM aún no cuenta.

Considerando que también existe afectación de los vecinos de la comunidad debido al ruido que emiten los talleres se determinó, en conjunto con algunos dueños de talleres, desarrollar una propues-

ta para crear un parque artesanal, en un sitio que cuente con los permisos y regulaciones necesarias, además de todos los servicios y tecnología que la actividad productiva requiere, con espacio para todos los talleres de acuerdo con su tamaño actual. Este sitio debería ubicarse cerca de la comunidad, pero alejado de la actual zona habitacional. Para la construcción de este parque se propuso solicitar financiamiento por parte del gobierno, como un préstamo que los artesanos pudieran ir pagando.

Los beneficios de la reubicación de los talleres serían: reducir las emisiones en la zona habitacional, así como las enfermedades de vías respiratorias en la localidad; generar empleos nuevos (personal de limpieza y de mantenimiento); aumentar el porcentaje de eficiencia productiva de los talleres; incrementar sus ventas; lograr un manejo responsable de los residuos, y reducir el porcentaje de accidentes y enfermedades laborales.

La propuesta del parque artesanal fue desarrollada en el ITM y entregada a los dueños de talleres para que continúen con la gestión, si así lo deciden. Se sugirió, en primer lugar, concientizar a la población de los beneficios que esto tendría en su salud, con el propósito de buscar en conjunto apoyo gubernamental para su ejecución.

c) Tentativa de comercialización de objetos a España: un ejercicio para explorar nuevos mercados

Como parte de las actividades en la construcción de esta red de conocimiento, los investigadores del ITM exploraron la posibilidad de interactuar con la cooperativa *Ya vas corazón*, cuyo slogan es “Exportando el corazón de México. La nueva conquista”, que ofrece distribuir productos de manos de los artesanos mexicanos en el mercado español, basado en los valores del comercio justo. Con esta ONG se exploró la posibilidad de exportar algunas de las piezas de piedra a España.

Los requisitos de la cooperativa son: *i)* que los productos tengan un precio de venta menor a 80 pesos mexicanos; *ii)* que tengan un valor utilitario, y *iii)* que tengan un importante componente cultural.

Se realizó la propuesta a todos los dueños de talleres, aunque algunos no estuvieron interesados en participar porque, como se mencionó en secciones anteriores, sus operaciones están dedicadas a la producción de artículos para el sector de la construcción. Sin embargo, se obtuvo el interés de tres talleres pequeños, los cuales postularon piezas como porta velas, tarjeteros, alhajeros y ceniceros. Ciertamente estos artículos cumplen con los requisitos de valor utilitario y precio; sin embargo, el envío a España no prosperó debido a la falta del componente cultural que se buscaba. Además, el peso de las piezas es elevado por lo que su transporte a España resultaría más costoso y no se compara con otros productos comercializados por dicha cooperativa como aretes, tejidos o prendas indumentarias.

Lo anterior mostró a los artesanos de piedra la posibilidad de explorar un nicho de mercado diferente, para lo cual tendrían que encontrar la forma de agregar el componente cultural a las piezas que producen y así ofrecer productos diferenciados que permitan impregnar el bagaje cultural maya del cual son herederos y que se caracteriza por tener elementos decorativos muy particulares.

Ante esta posibilidad, los artesanos se sintieron estimulados para trabajar este tipo de piezas únicamente bajo pedido, pues si lo ofrecen de otro modo, deben asumir el riesgo de que no existan clientes en el mercado que paguen el valor de este tipo de trabajo que les toma tanto tiempo.

d) Reforestación de la plaza principal: iniciativa comunitaria con el objetivo de mejorar la apariencia de la plaza principal y en apoyo al medio ambiente

Durante los cursos de capacitación, cuando se revisó el tema de sustentabilidad se propuso llevar a cabo la reforestación de la plaza central de Dzityá como una actividad que colabora con el medio ambiente y promueve el trabajo comunitario.

La idea de la reforestación se compartió también con el grupo de artesanos de la madera de Dzityá, quienes en ocasiones anteriores

habían llevado a cabo este tipo de acciones y decidieron contactar a instituciones como Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (Seduma) que donó los árboles, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) que apoyó con las herramientas y el ITM que aportó la participación de los alumnos para las jornadas de plantación de árboles. Los artesanos de la piedra aportaron las piedras que se colocan alrededor de los árboles, aunque únicamente dos de ellos participaron el día del evento.

Para los artesanos de la madera de la comisaría de Dzityá, este tipo de acciones son políticamente importantes, ya que al trabajar con madera tienen mayor responsabilidad de reforestar. Sin embargo, no es así para los de la piedra, quienes, aunque estuvieron de acuerdo con la propuesta, al final no tuvieron una gran participación.

Como se mencionó al inicio de este apartado, los artesanos de la madera son un grupo con una figura asociativa, la cual les permite gestionar ciertos proyectos ante las instancias gubernamentales, comprar materia prima por mayoreo y generar el espacio para reunirse, comentar problemáticas comunes y buscarles una solución. Este no es el caso de los artesanos de la piedra que, por su heterogeneidad en términos socioeconómicos, no muestran interés alguno en asociarse ni en participar en actividades en conjunto, como pudo observarse en este ejercicio de reforestación de la plaza principal del pueblo.

Finalmente, se pudo concluir que en este tipo de iniciativas es imprescindible: *i)* involucrar a toda la comunidad, más aún a los vecinos de la zona de plantación y buscar que adquieran el compromiso de regar y cuidar la integridad del árbol plantado y *ii)* solicitar al comisario que aplique medidas que prohíban a los habitantes dañar los árboles. Lo anterior garantizaría que la iniciativa cumpla con los objetivos de largo plazo que busca.

e) Proyecto de desarrollo empresarial: consultoría personalizada a un taller en temas administrativos, organizacionales y operativos

Derivado del curso de mercadotecnia, y atendiendo la solicitud de asesorías personalizadas para los dueños de talleres, se seleccionó un taller para realizar un proyecto que permitiera profundizar en las necesidades tanto administrativas como operativas. El taller participante tiene tres años en funcionamiento, consta de cinco empleados y por sus niveles de producción, así como por las maquinarias empleadas es clasificado como taller pequeño. El análisis se realizó tanto en las operaciones del taller como en las de la tienda, donde los productos terminados son exhibidos. De acuerdo con las necesidades expresadas por el dueño del taller, se desarrollaron las siguientes actividades: 1) creación de un catálogo de productos terminados que contiene el nombre del producto, la piedra de la cual está elaborado, las dimensiones y el precio, para así promover sus productos de forma más efectiva y atraer nuevos clientes; 2) rediseño de la tienda, con el objetivo de facilitar a los clientes la identificación de los productos que se venden; 3) control del inventario de materia prima, herramientas y producto terminado. El primero con el objetivo de dar claridad al dueño acerca de la materia prima con la que cuenta. El inventario de herramientas tiene por objetivo agregar a cada herramienta la fecha en la que se realizó el último mantenimiento y así reducir los posibles accidentes; 4) con respecto al trabajo en el taller se propuso poner en práctica un sistema de producción en “U”, el cual permite agilizar los tiempos y facilita el trabajo, evitando transportes innecesarios del producto en proceso. También se propuso la instrumentación de la metodología 5’s para dar orden y limpieza al taller.

Se espera que, con estas acciones, el taller se encuentre en mejores condiciones para buscar un crecimiento en primer lugar económico (en ventas y márgenes), y que con esto sea posible invertir en mejorar las condiciones de seguridad de los trabajadores.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Esta experiencia participativa desde una institución académica para la construcción de redes de conocimiento con los artesanos de la piedra tuvo como objetivo que ellos fueran copartícipes, que generaran sus preguntas y definieran sus problemas, como lo plantean Acosta y Carreño (2013); sin embargo, esto se logró sólo parcialmente. Una de las razones estriba en que este grupo de artesanos no fue quien solicitó interactuar con el ITM, es decir, la demanda no provino de ellos. Al generarse la iniciativa desde la IES, existe la posibilidad de estar adoptando un papel “paternalista”, en donde el grupo de talleres sólo espera ser beneficiario de las soluciones y continuar con sus actividades habituales. Los participantes fueron capaces de dar retroalimentación, pero el grado de colaboración y de compromiso fue mínimo.

Este esfuerzo de vinculación, de acuerdo con Casas (2001), se puede caracterizar como: la creación de una red de tipo sustentable, pues buscó avanzar en resolver necesidades tanto sociales como económicas y medio ambientales, aplicando conocimiento generado en el ITM. Por el tipo de actores participantes (Casas, 2003), se trata de una red mixta, puesto que se generó la participación tanto de instituciones privadas como públicas: Fifomi, Nande consultores, Seduma, Semarnat, universidades públicas (ITM, UADY) y universidades privadas (Harvard); se trató de una red informal puesto que no existieron mecanismos como convenios o contratos institucionales; y como ya se comentó, predominó una dinámica vertical (Casas 2003), es decir, los conocimientos, propuestas y comunicación, surgieron en el ITM y fueron llevadas al grupo de artesanos de piedra y no al revés.

Esta iniciativa de formación de red tuvo resultados que se expresaron en la generación de capacidades y la transferencia de conocimiento (Casas, 2003) mediante los cursos de capacitación y los esfuerzos de diagnóstico, y en una innovación incremental con el desarrollo de la máquina capta polvo y la instrumentación de las soluciones en el proyecto de consultoría.

Los procesos que se generaron fueron grupales y personalizados. Los grupales, como el curso de capacitación, permitieron avanzar más rápido en la transferencia de la información y esto fue gracias a la confianza basada en el prestigio (Luna y Velasco, 2005) del ITM para los artesanos como institución bien posicionada en la región. Los esfuerzos personalizados permitieron la convivencia cercana con los dueños de talleres y con sus actividades diarias, lo que contribuyó a la construcción de una confianza que propició el principio de una colaboración y reciprocidad (Luna y Velasco, 2005).

- En la tentativa de comercialización a España se propuso a los dueños de talleres rescatar la tradición como lo propone Barkin (2010) a través de la innovación al añadir elementos culturales a sus piezas y captar nuevos mercados.

Los problemas identificados por parte del ITM para la construcción de la red de conocimientos con la comunidad artesanos de la piedra en Dzityá se pueden sintetizar en tres rubros:

- *Tiempo.* El lapso transcurrido (dos años) entre la generación del diagnóstico y el inicio de los esfuerzos de la construcción de la red significó la pérdida del ímpetu en los dueños de talleres para generar proyectos en conjunto. Por otro lado, para generar lazos de confianza e iniciar una red se requirió de un proceso social de largo plazo, durante el cual ocurrieron tensiones con grupos que no mostraron interés por generar un cambio en sus formas de trabajo, lo que se expresó en poca participación activa en el desarrollo de las diferentes iniciativas.
- *Estructura y dirección.* Confirmando lo que menciona Castillo (2016) en el diagnóstico que hizo del ITM, existen algunos profesores que no consideran relevante complementar sus enseñanzas académicas con intervenciones prácticas en grupos sociales; tampoco existen políticas institucionales que los orienten hacia ello. El tecnológico no se caracteriza por esfuerzos de integración interdisciplinaria, lo cual es imprescindible para resolver los problemas complejos de la realidad

en que vivimos. Tampoco existe una vinculación formal del ITM con otras instituciones que trabajan temas relacionados con el desarrollo regional, por ejemplo, otras IES, instituciones de gobierno, asociaciones o fundaciones. En el caso de Dzityá, se encontró una investigación realizada en el tema de Salud Pública por la facultad de enfermería de la UADY que bien podría complementar los trabajos realizados en la maestría del ITM y que, sin embargo, se desconocía. Al no existir políticas institucionales explícitas, estas iniciativas quedan en la voluntad de los alumnos y profesores, lo que depende del espíritu de solidaridad, responsabilidad social y de comunidad que logre construirse, así como de los diferentes intereses y valores que caracterizan a las comunidades académicas. Algunos académicos consideran que acercarse a la realidad no es su papel y se limitan a su trabajo en las aulas.

- *Recursos.* El ITM no cuenta con recursos para financiar este tipo de proyectos más allá de los proporcionados por el Conacyt, con los que profesores y tesisistas llevan a cabo la investigación participante.

Las aseveraciones anteriores confirman el diagnóstico de Castillo (2016) sobre los obstáculos existentes en el tecnológico para realizar este tipo de proyectos, además de que en el Programa Institucional de Innovación y Desarrollo 2013-2018 no se encontró una política institucional que orientara y coordinara la investigación con un sentido de sustentabilidad. Así, se trata de un tema que debe ser considerado en la discusión de las funciones de la institución, ya que como se asentó al inicio del capítulo, los institutos tecnológicos han planteado la importancia de realizar investigación enfocada a la búsqueda de soluciones a los problemas de los sectores productivos regionales.

Con respecto a los obstáculos identificados por parte del grupo de artesanos, destaca la falta de cohesión en la comunidad. La falta de interés en asociarse y los conflictos familiares entre dueños de talleres son, sin duda, el obstáculo más grande que presenta este grupo para

generar interacciones productivas, tanto entre ellos, como con el ITM o cualquier otra institución que busque generar proyectos en conjunto. Aun cuando se pensaba que la proximidad geográfica, social, organizacional y cognitiva planteada por Casas (2001) y Boschma (2010) serían factores positivos para que esta vinculación se llevara a cabo de mejor manera, en realidad no fue así. De acuerdo con los autores, la proximidad geográfica, es decir, la cercanía física entre actores facilita la interacción, la cooperación y la transferencia de conocimientos; sin embargo, en el caso de los artesanos de la piedra de Dzityá esto no se cumplió, aun cuando todos realizan la misma actividad productiva y se encuentran en una misma comunidad, en algunos casos en talleres contiguos.

Tampoco la proximidad social jugó un papel importante en la idea de formación de una red de conocimientos. El hecho de que la mayoría de los dueños de talleres sean familiares entre sí, vayan a la escuela juntos, compartan actividades recreativas como los partidos de fútbol, no es suficiente para construir relaciones de confianza para generar redes, aprender entre ellos e innovar. Por lo tanto, tampoco existe proximidad organizacional, ya que no han logrado dejar atrás la percepción de que son competidores.

La heterogeneidad de los talleres resultó en este caso ser el factor que explica la incapacidad de lograr la creación de una red, contrario a lo que sugiere Albornoz (2007), quien considera que la heterogeneidad es la base para ejercitar la cooperación horizontal. En este caso, dicha heterogeneidad debería haberse expresado en que los talleres de mayor tamaño y trayectoria más consolidada fueran solidarios con los más pequeños o de menores capacidades; sin embargo, no existe entre ellos una cultura solidaria, más abierta al diálogo y menos atenta al éxito individual.

Se podría plantear que hace falta que se suscite algún problema en común, como ocurrió con los artesanos de la madera, personas de la misma comunidad, con contextos similares que, a raíz de un conflicto con la madera buscaron la forma de asociarse y aun trabajan en conjunto para lograr beneficios para todos (Barrera, 2017).

Algunos de los problemas que podrían unir a los artesanos de la piedra están relacionados con las quejas de los vecinos por el polvo y ruido, lo que podría exacerbarse cuando Dzityá comience a poblarse de gente nueva que no está acostumbrada a ello. Otro aspecto podría ser el que los talleres pequeños sigan desapareciendo, puesto que se ha visto que no cuentan con la fortaleza necesaria para sobrevivir las fluctuaciones de la demanda, la cual está condicionada a elementos externos a ellos, como son las fluctuaciones de la industria de la construcción, cambios en las necesidades del mercado, etc.

Otra barrera importante es la diferencia de marcos contextuales entre la población de la comunidad y los académicos del ITM, las formas de aprendizaje son distintas, el sentido de urgencia es diferente, al igual que las prioridades, por lo que generar proyectos en conjunto es un reto que implica integrar intereses y patrones culturales.

El aprendizaje de este trabajo de intervención en una realidad social permitió, indudablemente, elevar la calidad de la docencia que se imparte en las aulas, mientras que, de acuerdo con Zayas y colaboradores (2011), la falta de vinculación inhibe el desarrollo de un programa educativo capaz de responder a los retos de la época contemporánea, y restringe la posibilidad de que las IES desempeñen un papel de liderazgo en la sociedad. A través de los proyectos desarrollados por los estudiantes de licenciatura del ITM en el marco de esta investigación se logró: *a)* entrar en contacto con un contexto real y vincular la teoría con la práctica; *b)* aumentar su motivación por la formación, y *c)* desarrollar competencias y habilidades más cercanas a las que necesitarán en un entorno laboral.

Para los profesores, y en general para el Instituto, este tipo de proyectos ayuda a: *a)* conocer las novedades y tendencias de los entornos productivos, para transmitirlos en el aula a los estudiantes y conseguir mayor interrelación con el tejido productivo del territorio de referencia; *b)* actualizar planes y programas de estudio, y *c)* ampliar su experiencia y sus posibilidades de generar proyectos de innovación.

Como lo sostienen Chávez y López (2009), no basta preparar a los jóvenes con conocimientos técnicos, sino que es urgente una educación

que fomente la capacidad de reflexión crítica con principios y valores como la solidaridad y el respeto al otro; así como un humanismo centrado en la emancipación del ser humano, y en consecuencia en el valor de la vida. Por ello, todo proyecto de investigación orientado desde una perspectiva sustentable y encaminado a contribuir con la resolución de las problemáticas actuales dotará a los alumnos y personal que labora en las universidades, con las capacidades y habilidades necesarias para enfrentar el contexto actual.

CONCLUSIONES

En el presente capítulo se documentó un esfuerzo para lograr una interacción entre una IES y un sector productivo vulnerable, en este caso el Instituto Tecnológico de Mérida y los artesanos de piedra de Dzityá.

Este tipo de proyectos enfrenta obstáculos en el nivel institucional, de cuerpos académicos, profesores y alumnos; de políticas, recursos, integración de las diferentes disciplinas, establecimiento de prioridades, falta de responsabilidad social, actitud de solidaridad, así como la brecha que existe entre el conocimiento que se enseña en las aulas y la transición necesaria para llevarlo a un entorno de aplicación.

Por parte de los artesanos, el hecho de que la producción en los talleres de la piedra de Dzityá haya vivido la transición de pasar de una producción artesanal a una producción medianamente industrializada ha ocasionado que sea una actividad no regulada y con impactos negativos al medio ambiente; un entorno de competencia; mayor interés en el individuo y menor solidaridad; por ello vemos que no existe entre los dueños de talleres cohesión suficiente para llamarlos un grupo. Por otro lado, tampoco existe un liderazgo que sea escuchado por los demás artesanos y que pueda representarlos al momento de generar iniciativas comunes y gestionarlas hasta su consecución.

Ante esta situación, un proyecto de intervención con este grupo requiere de tiempo y esfuerzo mayores, puesto que al no prosperar las

iniciativas en grupo, se trabaja atendiendo las necesidades de talleres en particular. Al no contar con una figura asociativa, resulta difícil construir interacciones con las instituciones gubernamentales, las cuales priorizan la atención a grupos organizados y, especialmente, a los que tienen algún grado de marginación, de los cuales existen muchos en Yucatán. Ciertamente, Dzityá, al tener una actividad productiva importante, no está en la lista de los puntos prioritarios de atención del municipio, ni del estado.

Las IES tienen la misión de aplicar conocimientos adquiridos en las aulas en beneficio de la sociedad, y como se pudo apreciar en el desarrollo de este trabajo, a quienes participaron en los cursos y en las diferentes iniciativas adquirieron conocimientos prácticos con los que no contaban, les surgió la inquietud de continuar con dicha capacitación en un futuro, así como de resolver los problemas que fueron identificados conjuntamente con la institución académica. Por lo tanto, este estudio mostró las posibilidades de acercamiento de las IES con sectores productivos vulnerables y las contribuciones potenciales que existen para solucionar con conocimiento problemas en el ámbito territorial. Por otra parte, al ponerse en juego diferentes intereses, formas organizativas y culturas para movilizar el conocimiento en atención a problemáticas sociales, también destacan las dificultades para construir puentes entre los actores.

REFERENCIAS

- Acosta Wilson y Clara Carreño (2013). “Modo 3 de Producción de conocimiento: implicaciones para la universidad de hoy”. *Revista de la Universidad de la Salle* (61): 67-87.
- Aguilar Vivas, F. J. (2012). *Informe de Rendición de Cuentas 2007-2012*. Mérida: Instituto Tecnológico de Mérida.
- Albornoz, Mario (2007). “La política científica y tecnológica como instrumento para el fomento de la cohesión social en Iberoamérica”. Documento base en el Encuentro Iberoamericano sobre Ciencia y Tecnología para el Desarrollo y la Cohesión Social en la Sociedad del Conocimiento, convocado por el Ministerio de Educación y Ciencia de España. Madrid.

- Albornoz, Mario y Claudio Alfaraz (coords.) (2006). *Redes de conocimiento: construcción, dinámica y gestión*. Buenos Aires: RICYT/CYTED.
- Avilés, Limberth. (2015). "Situación actual de la actividad artesanal en piedra en Dzityá, Yucatán y la perspectiva de desarrollo de una red de conocimiento para la sustentabilidad". Tesis de maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional, Instituto Tecnológico de Mérida, Yucatán.
- Bajo, Alonso (2006). *Vinculación e Innovación en la Región Noroeste de México*. Culiacán: Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Barkin, David (2010). "Incorporating indigenous epistemologies into the construction of alternative strategies to globalization to promote sustainable regional resource management." En *Capabilities, Power and Institutions. Towards a More Critical Development Ethics*, coordinado por Stephen Esquith y Fred Gifford, 142-161. Pittsburg: Pennsylvania State University Press.
- Barrera Durán, Wilma Alejandra (2017). "Avances y retos de la implementación de una red de conocimiento para la sustentabilidad entre el Instituto Tecnológico de Mérida y los artesanos de madera de Dzityá, Yucatán". Tesis de maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional, Instituto Tecnológico de Mérida, Yucatán.
- Boschma, Ron (2010). "Proximity and Innovation: A Critical Assesment". *Regional Studies* (39): 61-74.
- Casas, Rosalba (coord.) (2001). *La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México*. Barcelona: Anthropos Editorial/IISUNAM.
- Casas, Rosalba (2003). "Enfoque para el análisis de redes y flujos de conocimiento". En *Itinerarios del conocimiento: formas dinámicas y contenido. un enfoque de redes*, coordinado por Matilde Luna, 19-50. Barcelona: Anthropos/iisunam.
- Castillo Loeza, Diana Estefania (2016). "Propuesta de planeación con perspectiva sustentable de la investigación realizada en el Instituto Tecnológico de Mérida". Tesis de maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional, Instituto Tecnológico de Mérida, Yucatán.
- Chávez Díaz Barriga, Luis y Rosalía López Paniagua (2009). *Universidad y desarrollo local: ética del bien común y economía para la vida en Economía Social y Desarrollo Local*, coordinado por María Arcelia Gonzáles Butrón, Rosalía López Paniagua, Hilda Rosalba Guerrero García Rojas, 133-157. Morelia: Facultad de Economía, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo/CEIICH-UNAM.
- Creech, Heather y Terri Willard (2001). *Strategic Intentions. Managing Knowledge Networks for Sustainable Development*. Winnipeg: International Institute for Sustainable Development.

- Cruz López, Yazmín y Anna Karina Cruz López (2008). "La educación superior en México tendencias y desafíos". *Revista da Avaliação da Educação Superior* (13) 2: 293-311.
- Etienne-Nugue, Jocelyne (2009). *Háblame de la Artesanía*. París: UNESCO.
- Fonart (2009). *Diagnóstico de la capacidad de los artesanos en pobreza para generar ingresos sostenibles*. México: Fondo Nacional para las Artesanías.
- Funtowicz, Silvio O. y Jerome Ravetz (2000). *La ciencia posnormal: ciencia con la gente*. Barcelona: Icaria.
- Gibbons, Michael, Camile Limoges, Helga Nawotny, Simon Schwartzman, Peter Scott y Martin Trow (1997). *La producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Barcelona: Ediciones Pomares-Corredor, S. A.
- Gligo, Nicolo (2006). *Estilos de desarrollo y medio ambiente en América Latina, un cuarto de siglo después*. División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos. Santiago de Chile: Cepal.
- Gould Bei, Giacomo (2002). *La administración de la vinculación: cómo hacer qué*. Tomo II. México: Secretaría de Educación Pública.
- Gutiérrez Garza, Esthela (2007). *De las teorías del desarrollo al desarrollo sustentable*. *Traectorias* IX (25): 46-60.
- Luna, Matilde y José Luis Velasco (2005). "Confianza y desempeño en las redes sociales" *Revista Mexicana de Sociología* 67 (1): 127-162.
- Luna, Matilde y José Luis Velasco (2009). "Las redes de acción pública como sistemas asociativos complejos. Problemas y mecanismos de integración". *Redes. Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales* (17): 76-99.
- Lopera, Hernando (2000). "Integración de redes de conocimiento: una responsabilidad de la biblioteca universitaria". Ponencia presentada en el Sexto Congreso Nacional de Bibliotecología y Documentación, Bogotá, 4-7 de julio.
- Morin, Edgar (1980). "El desarrollo de la crisis del desarrollo". En *El mito del desarrollo*, 223-247. Barcelona: Edit. Kairos.
- Prada, Ennio (2005). "Las redes de conocimiento y las organizaciones". *Revista Bibliotecas y tecnologías de la información* 2 (4): 16-25. Pontificia Universidad Javeriana.
- Rasmussen, Christian, Luz Elena Arroyo y Silvia Terán Contreras (2010). *Las artesanías en Yucatán. Tradición e innovación*. México: Instituto de Cultura de Yucatán.
- Rodríguez Fernández, Rosa M., Yuleidis Mena Lobaina, Jesús Blanco Moreno, Allan Pierra Conde y Ángel J. Otero Méndez (2010). "Red de conocimiento para el desarrollo agroalimentario, vinculando el conocimiento científico y tradicional en el municipio Mayarí, Cuba". *Ciencias de la Información* 41 (3): 29-37.

- Tecnm (2018). Tecnológico Nacional de México [en línea]. Disponible En <<http://www.tecnm.mx/informacion/sistema-nacional-de-educacion-superior-tecnologica>> (consulta: 10 de marzo 2018).
- SEP s/f. *La estructura del sistema educativo mexicano*. Dirección General de acreditación, incorporación y revalidación. Unidad de planeación y evaluación de políticas educativas [en línea]. Disponible en <http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/1447/1/images/sistemaeducamex09_01.pdf> (consulta: 25 enero 2018).
- Zapata Martelo, Emma María y Blanca Suárez (2007). “Las artesanas, sus quehaceres en la organización y en el trabajo”. *Ra Ximhai. Revista Científica de Sociedad, Cultura y Desarrollo Sostenible* 3 (3): 591-620.
- Zayas Barreras, Rosa Armida, Santos López Leyva, Marisol Romero Lozoya, Isabel Cristina Mazo Sandoval e Imelda Zayas Barreras (2011). “Aprendizaje y vinculación entre universidades y sectores productivos”. *Revista Mexicana de Agronegocios* 28: 515-529.

Conclusiones

Federico Vasen¹

El conjunto de trabajos reunidos en este libro constituye una contribución relevante y necesaria al campo de los estudios sociales y políticos de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI). Como se plantea desde el título del volumen, uno de los objetivos centrales es aportar nuevas dimensiones analíticas para la problematización de las políticas de CTI. Este objetivo teórico se cumple a lo largo de los seis textos que lo conforman. La aportación del libro, sin embargo, excede la mera presentación de herramientas analíticas novedosas para el campo. En él se desarrollan también casos empíricos de gran interés para conocer la dinámica de la CTI y sus políticas en contextos territoriales específicos. En esta conclusión, repasaremos los principales hallazgos de cada capítulo para luego puntualizar algunos aspectos transversales que se evidencian al realizar una lectura de conjunto del volumen.

El libro se abre con el texto de Eliana Arancibia “Ciencia, tecnología e innovación y políticas para la inclusión social en América Latina”. La autora describe los marcos recientes que han buscado vincular de modo más directo las políticas de CTI con el problema de la inclusión

¹ Investigador Asistente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet), sede Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina.

social. Para ello, retoma desarrollos que provienen tanto de los estudios sociales de la CTI como de los de innovación. Entre los primeros encontramos a la propuesta de tecnologías sociales de Renato Dagnino y de sistemas tecnológicos sociales de Hernán Thomas. Dentro de los estudios sobre innovación, usualmente ligados a la economía evolucionista, se destaca la propuesta de sistemas de innovación socialmente orientados de Judith Sutz, que se contraponen a las perspectivas sobre innovación inclusiva propuestas por organismos internacionales como el Banco Mundial. En segundo término, el capítulo aborda las iniciativas de política CTI en el campo de la innovación social que se han desarrollado en Argentina, Brasil, Colombia y Uruguay, así como las tensiones y contradicciones a las que han estado sujetas. Por último, la autora reflexiona sobre el caso mexicano y el vacío existente en este tema, ya que los instrumentos orientados a lo local, como los sistemas regionales o los fondos mixtos, no tenían como objetivo explícito abordar la problemática de la inclusión.

El texto se continúa con el trabajo de María Elena Giraldo “Las capacidades interactivas como marco de las políticas de Ciencia y Tecnología en los territorios. Un análisis de la experiencia de los parques tecnocientíficos”. En el plano teórico, el capítulo desarrolla un marco innovador al combinar elementos provenientes de los estudios sobre desarrollo territorial, el enfoque de capacidades y los estudios sobre redes y transferencia de políticas. Estos conceptos se aplican al análisis comparativo de dos parques tecnocientíficos en México y Colombia. La autora señala cómo, en el caso de Yucatán, las interacciones se concentraron entre la academia y el gobierno estatal, mientras en Santander la relación más fuerte se dio entre la universidad y el sector industrial petrolero. Esto ha generado que, en México, el desarrollo del parque haya dependido en gran medida del dinero público, mientras en Colombia, la mayor fortaleza económica del sector privado generó un mayor dinamismo y autonomía. El papel de la sociedad civil no ha sido fuerte en ninguno de los dos casos, si bien las comunidades mayas tuvieron una participación limitada en el caso yucateco. La autora concluye que, frente a marcos como el de la triple hélice, el enfoque

de las capacidades puede aportar una visión más multidimensional sobre el papel del conocimiento en el desarrollo regional.

El tercer texto, a cargo de Nielsen Hernández, se titula “El aprendizaje y transferencia de políticas públicas. El caso de Pachuca, Ciudad del Conocimiento y la Cultura en el estado de Hidalgo”. El autor desarrolla su análisis desde el marco de la transferencia de políticas y lo aplica al proyecto de Ciudad del Conocimiento en Pachuca. El trabajo aborda la transferencia en los niveles nacional e internacional y destaca la importancia de la gobernanza multinivel. Afirma que en la actualidad, la literatura señala que los gobiernos subnacionales tienen mayor libertad para pensar políticas públicas y no deben imitar necesariamente lo que proponen los gobiernos nacionales. El caso estudiado lo ejemplifica, en tanto el gobierno de Pachuca se conectó con experiencias de regiones diversas en Panamá, Singapur, Corea y China para construir su proyecto de Ciudad del Conocimiento. El autor señala que la iniciativa aún se encuentra en desarrollo, y se ha continuado a pesar del cambio en el gobierno del Estado. A su vez, llama la atención sobre el papel crítico que tienen las capacidades institucionales en la etapa de instrumentación de la política.

Paty Montiel es la autora de la cuarta contribución “Acciones colectivas organizadas para la configuración del Sistema de Generación y Transferencia de Conocimientos en Jalisco: lecciones para México”. El trabajo realiza un detallado análisis del marco conceptual de los Sistemas de Innovación y las deficiencias que tiene para dar cuenta de acciones colectivas organizadas. Para ello, se propone complementarlo con la perspectiva de los sistemas asociativos complejos. Estos conceptos son aplicados al análisis de la configuración del sistema de generación y transferencia de conocimientos en Jalisco, basado en el sector informático y de telecomunicaciones. La autora destaca la acción gubernamental que apuntaló la configuración del sistema a través del centro de semiconductores del Cinvestav, el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología y la Secretaría de Ciencia y Tecnología. El caso también resalta un elemento menos común: el papel de los ejecutivos mexicanos de las empresas transnacionales emplazadas en Jalisco. A

diferencia de ejecutivos de otras nacionalidades, éstos se involucraron en acciones para fortalecer la competitividad de la región y hacerla más atractiva para compañías de ese tipo.

Las interacciones entre centros de investigación y actores de la sociedad son el objeto de análisis de César Guzmán Tovar en su contribución “Institucionalidad e individualidad en las interacciones territoriales ciencia-sociedad. Los casos de tres centros de investigación de México”. El autor retoma los desarrollos de los estudios sociales de la ciencia en lo referido al vínculo entre la producción de conocimientos, las prioridades explícitas de la política de CTI y las demandas de actores del territorio. El enfoque se aplica al estudio de tres centros de investigación en diferentes regiones de México, cuyas áreas de trabajo se inscriben en temáticas consideradas prioritarias en los documentos de política de CTI. El trabajo destaca tres niveles de análisis: políticas públicas, trayectorias institucionales y proyectos de investigación. En la presentación de los resultados destaca que el centro vinculado al ITESM, al tener vínculos privilegiados con el sector privado, no está tan expuesto a la burocratización y la “tramitología” propias de las convocatorias públicas. Sin embargo, tiene dificultades en el acceso al financiamiento público, ya que las grandes instituciones públicas del sistema acaparan la mayoría de los fondos. Por otra parte, el texto destaca la existencia de vínculos informales con otras instituciones, como los del IIB-UNAM con pacientes chagásicos del IMSS, que tienen un impacto social igual o mayor que las interacciones formalizadas. Por último, llama la atención sobre la tensión a la que están sujetos los investigadores entre una “ontología del bienestar” asociada al impacto social de la ciencia, y una “ontología de la publicación”, asociada a la contribución a la ciencia internacional.

El libro se cierra con el capítulo de Andrea Jácome titulado “Procesos de intervención para la construcción de redes de conocimiento entre académicos y sectores productivos vulnerables: el caso de los artesanos de piedra en Dzityá, Yucatán”. La autora se vale del enfoque de las redes de conocimiento y los estudios sobre sustentabilidad para analizar la interacción entre el Instituto Tecnológico de Mérida

y los artesanos de la piedra en la localidad de Dzityá. El texto narra el vínculo que se construye entre la maestría en Planificación de Empresas y Desarrollo Regional y los artesanos, lo que da lugar a cuatro tesis de maestría y acciones de desarrollo para el sector. Entre estas últimas pueden contarse la caracterización de los talleres, la mejora en las condiciones de higiene y seguridad de los trabajadores y el desarrollo de capacitaciones a los artesanos en desarrollo empresarial. La autora destaca la red de generación de capacidades y conocimientos y algunas pequeñas innovaciones incrementales logradas. Por otra parte, en el caso puede verse reflejada la importancia de los vínculos informales que realizan académicos y grupos de investigación, que no siempre son registrados por las oficinas de transferencia y vinculación tecnológica de las instituciones.

En conjunto, el volumen compilado por la doctora Rosalba Casas recoge aportes novedosos tanto en el plano teórico-metodológico como en el de los casos empíricos. En el plano conceptual, muchos de los trabajos incluidos proponen el diálogo entre los estudios sociales de la ciencia y la tecnología y los estudios sobre innovación. Esto se evidencia especialmente en los trabajos de Paty Montiel y María Elena Giraldo. Las autoras trabajan casos de vinculación entre gobierno y sectores académicos y productivos con herramientas de los ESCT, un tema que ha sido abordado tradicionalmente desde el marco de los sistemas de innovación. Eliana Arancibia también trabaja en la intersección de estos campos desde la perspectiva de las políticas, ya que las propuestas ligadas a la inclusión social provienen de autores enrolados en los ESCT y se insertan en el campo de las PCTI, que suele estar dominado por los estudios de innovación de corte económico.

El aporte teórico del libro no se limita al establecimiento de puentes entre estos dos campos. También propone la inclusión de perspectivas teóricas para el estudio de la CTI que no son necesariamente las más visitadas en el campo. La utilización del marco de transferencia de políticas que realiza Nielsen Hernández es muy valiosa y necesaria. Se trata de una temática que había sido, al menos para el caso argentino, trabajada de modo intuitivo por Oteiza (1992), pero que Hernández

ilumina mucho más claramente con trabajos recientes provenientes del campo de la ciencia política. También es destacable en este sentido el trabajo de María Elena Giraldo con el enfoque de las capacidades y de Paty Montiel con el de sistemas asociativos complejos.

Los casos empíricos iluminan aspectos novedosos de la dinámica de la CTI. En este sentido, se destacan los trabajos de César Guzmán y Andrea Jácome. El primero de ellos se vale de una perspectiva micro-social para comprender las dinámicas de interacción entre ciencia y sociedad. Este nivel de análisis visibiliza aspectos de la práctica científica que quedan invisibilizados si nos limitamos a las instituciones y sus vínculos formalizados. Los casos de Yucatán, Nuevo León y la Ciudad de México sirven, a su vez, para mostrar la heterogeneidad existente en el sistema nacional de ciencia y tecnología. Por último, Andrea Jácome aporta un conocimiento muy novedoso al analizar la interacción entre el Instituto Tecnológico de Mérida y los artesanos de Dzityá. Los talleres de producción artesanal son un tópico poco visitado en los estudios sobre innovación, que han tendido a centrarse en sectores de alta tecnología. En este sentido, el caso permite pensar los desafíos de las políticas de CTI y de las propias IES a la hora de vincularse con estos sectores más informales. A su vez, permite establecer un diálogo con los estudios sobre inclusión social, ya que, al tratarse de una población vulnerable, el objetivo de la acción política sobre esta población no se limita a aumentar la competitividad económica del sector, sino también a proveer formas de mejorar las condiciones de vida y salubridad de los trabajadores.

Para concluir, quiero llamar la atención sobre dos temas emergentes del libro. Por una parte, en muchos de los textos se destaca la importancia del vínculo con el sector gubernamental y la dificultad de que la iniciativa política se mantenga a través de los cambios de gobierno. En este sentido, creo que es importante seguir profundizando en las especificidades del vínculo academia-gobierno. Estas relaciones habitualmente han sido analizadas desde el punto de vista del gobierno en tanto proveedor de fondos de investigación, o como artífice de políticas para la vinculación entre academia y sectores productivos.

Sin embargo, no ha recibido la misma atención el papel del gobierno en tanto cliente o demandante de conocimientos y tecnologías. Estas particularidades, que en el libro pueden verse, por ejemplo en el caso de Pachuca, o en la vinculación con el IMSS de los investigadores del IIB, pueden ser una vía para profundizar futuras investigaciones.

La segunda cuestión emergente se vincula con la importancia de las vinculaciones informales y no sólo de los vínculos institucionalizados. Esta tendencia se aprecia también en varios de los capítulos, y puede ser clave para visibilizar relaciones de transferencia y apropiación de conocimiento que pueden pasar desapercibidas con los indicadores tradicionales de vinculación. Recientemente la Organización de Estados Iberoamericanos publicó el *Manual de Valencia* de indicadores de vinculación de universidades con el entorno socioeconómico, que busca capturar una diversidad mayor de interacciones. La importancia de los vínculos informales ha sido señalada para distintas disciplinas también por la literatura especializada (Amara *et al.*, 2013; Olmos-Peñuela *et al.*, 2014). Creo que es importante seguir en la senda de ampliar nuestra forma de observar la circulación del conocimiento entre actores. Detectar las redes de conocimiento conformadas y las acciones concertadas puede aportar en esta dirección, al igual que el estudio microsocial de las dinámicas de grupos de investigación. De esta manera, podremos hacer visibles muchas más formas en las que la ciencia y la tecnología producen un impacto social positivo en nuestras sociedades y territorios.

REFERENCIAS

- Amara, Nabil, Réjean Landry y Norrin Halilem (2013). "Faculty consulting in natural sciences and engineering: between formal and informal knowledge transfer". *Higher Education* 65 (3): 359-84.
- Olmos-Peñuela, Julia, Jordi Molas-Gallart y Elena Castro-Martínez (2014). "Informal collaborations between social sciences and humanities researchers and non-academic partners". *Science and Public Policy* 41 (4): 493-506. doi:10.1093/scipol/scto75.

Federico Vasen

Oteiza, Enrique. (1992). "El complejo científico y tecnológico argentino en la segunda mitad del siglo xx: la transferencia de modelos institucionales". En *La política de investigación en ciencia y tecnología. Historia y perspectivas*, coordinado por Enrique Oteiza, 115-125. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.

*Conocimiento y procesos interactivos en contextos territoriales
Nuevas dimensiones en el análisis de las políticas de ciencia y tecnología,*
editado por el Instituto de Investigaciones Sociales y
la Escuela Nacional de Estudios Superiores-Unidad Mérida de
la Universidad Nacional Autónoma de México,
se terminó de imprimir en diciembre de 2020 en
Grupo Impresor Unicornio S.A. de C.V., Calle 17 N° 104-C x 24 y 28,
C.P. 97100 Mérida, Yucatán, México.

La composición tipográfica se hizo en TheSerif 10.5/15, 9.5/15; TheSans 8/11.
La edición en offset consta de 600 ejemplares en papel ahuesado de 90 grs.

