

Una política de Innovación Transformadora para México

México muestra un desempeño más bien modesto en términos de Ciencia Tecnología e Innovación, cuando consideramos un enfoque de Marco 1 –I+D- o de Marco 2 –Sistemas nacionales de innovación- (Schot y Steinmueller, 2016). Tal desempeño se ha medido por medio de indicadores relacionados con la producción, aplicación y transferencia del conocimiento, así como con el aprendizaje y la creación de capacidades. No obstante la expansión que el sistema de CTI en México ha experimentado durante las últimas décadas, y el destacado papel que CONACyT ha desempeñado en el fortalecimiento de la investigación y la innovación, los productos de la CTI de México siguen estando por detrás de la mayoría de los países de la OCDE en términos de excelencia, desempeño, internacionalización e innovación. Además, los avances que ha habido en el espíritu empresarial, las industrias de alta tecnología y la competitividad internacional, no han proporcionado realmente soluciones efectivas para abordar los graves problemas sociales y ambientales que México enfrenta.

Los sistemas existentes de movilidad, telecomunicaciones, y los sistemas para proveer de energía, agua, alimentos o salud a la población, considerados como Sistemas Socio-Técnicos (ST), requieren pasar por un proceso de transformación para poder responder con efectividad a los retos más desafiantes. La idea de un Cambio transformador, significa romper con los regímenes socio-técnicos dominantes y establecer nuevas prácticas y relaciones sociales, lo cual vendría acompañado de un subsecuente realineamiento de las instituciones.

La innovación transformadora es un nuevo enfoque en cuanto a políticas de innovación que difiere tanto del marco 1 –fomento de la I+D y regulación- como del marco 2 –enfoque sistémico basado en el aprendizaje, la creación de capacidades, el capital social y el espíritu emprendedor- (Schot and Steinmueller, 2016). La Política de Innovación Transformativa (TIP) tiene como objetivo resolver los grandes desafíos nacionales, y si bien enfatiza el crecimiento económico tanto como los otros marcos de política, también busca mejorar el bienestar social y la sostenibilidad ambiental. Por lo tanto, en lugar de ser un modelo exportable, la TIP necesita experimentar vías alternas que dependen en gran medida de contextos nacionales.

Por lo tanto, es necesario identificar espacios para la TIP en México mediante el análisis del fundamento, la lógica y evolución de las políticas de CTI en México, así como de sus principales instituciones y de su Sistema Nacional de Innovación, bajo la óptica de los tres marcos de innovación.

1. La evolución de las políticas de CTI en México

Comprender la lógica de las actuales políticas de CTI nos obliga a rastrear el surgimiento de la realidad económica, política y social de México, así como reconocer las presiones internacionales cambiantes.

A pesar de que el modelo de “impulso a la ciencia” condicionó las políticas de CTI de México, estas surgieron en un contexto diferente al de los llamados países desarrollados. Entre mediados de los 40 y 1980, el gobierno federal siguió un modelo económico de sustitución de importaciones para crear y proteger sus industrias nacientes. Esto creó estabilidad y crecimiento debido a la acumulación de factores productivos en las industrias extractivas y maquiladoras. Se crearon Institutos Públicos de Investigación en sectores clave, como el Instituto Mexicano del Petróleo y el Instituto de Investigación Eléctrica.

Antes de 1970, las élites académicas, protegían y coordinaban las actividades científicas (Torres et al., 2014). Por lo tanto, la creación del CONACYT representó un punto de inflexión para la institucionalización de las políticas de CTI en México, debido a su mandato de coordinar las políticas de ciencia y tecnología, financiar la investigación básica y desarrollar capital humano en áreas STEM. Esto significa que los objetivos y actividades de CONACYT se alinearon con elementos del Marco 1, de modo que México no desarrolló ni la empresa científica a gran escala, ni la pequeña empresa de base tecnológica, como en los países desarrollados (Schot y Steinmueller, 2016; 8).

En 1976 y 1982, México enfrentó dos crisis económicas sucesivas que traerían cambios importantes en la orientación de sus políticas de CTI, en parte por las presiones internacionales provenientes del Fondo Monetario Internacional, para que México implementara un Modelo de liberalización económica para competir en una economía global. El crecimiento económico y la competitividad se convirtieron en la prioridad para todos los actores. Sin embargo, en lugar de construir nuevas capacidades tecnológicas, México se dedicó a fortalecer las aquellas basadas en innovaciones incrementales y organizacionales, desarrolladas durante el período de sustitución de importaciones, (Torres et al., 2014). Por lo tanto, México aprendió a producir, en lugar de aprender a innovar (Bell y Cassiolato, 1993). El nuevo enfoque económico del gobierno federal fue crear un buen ambiente institucional para las empresas y facilitar la transferencia tecnológica. En 1984, el Gobierno creó el Sistema Nacional de Investigadores para mejorar la remuneración de los investigadores y disminuir el riesgo de fuga de cerebros. Entre 1990 y 2000, CONACYT y el gobierno federal asignaron un gran presupuesto a las actividades de CTI intentando articular intereses y lazos entre el sector académico, industrial y gubernamental, siguiendo un enfoque de triple hélice (Etzkowitz & Leydesdorff, 1997; Casas y Luna, 1997). A pesar de estos primeros intentos de cambiar hacia un modelo sistémico, aún faltaban mecanismos de gobernanza adecuados, los lazos entre las tres "hélices" seguían siendo deficientes, y lo mismo ocurría con la capacidad innovadora de México.

La crisis de 1996 y los grandes giros políticos del 2000 en México trajeron consigo una oleada de cambios en las políticas de CTI que prepararon la transición a un enfoque de Marco 2. El gobierno federal se centró en la creación de estabilidad macroeconómica y crecimiento económico, por la vía de desarrollar la infraestructura pública y aumentar la competitividad basada en el espíritu empresarial y la innovación. En consecuencia, este nuevo marco de políticas de CTI detonó un proceso de desarrollo institucional enfocado en la consolidación de un Sistema Nacional de Innovación, de manera que mejorara la coordinación entre los diferentes actores de CTI y fomentando el desarrollo de sistemas regionales.

En 2002, la nueva Ley de Ciencia y Tecnología entró en vigor, muy enfocada en el desarrollo de infraestructura, educación superior, I+D, vinculación universidad-empresa y productividad. La ley separó a CONACYT del sector educativo, convirtiéndolo en un organismo independiente coordinado directamente por un Consejo General de CTI presidido por el Ejecutivo Federal. Tal Consejo establecería los criterios para asignar presupuesto y definir las prioridades nacionales de CTI en el Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECyT 2002-2006), alineado con el Plan de Desarrollo, y se crearon los fondos sectoriales y los fondos mixtos (FOMIX), administrados por CONACYT, con el objetivo de identificar las demandas de los actores, articular estos a los ministerios y estados, y aprovechar recursos compartidos.

A pesar de seguir en el papel una visión sistémica basada en el espíritu empresarial, en temas de innovación y desarrollo, muchas de estas reformas, en la práctica, se centraron más en la regulación y el aumento del gasto en I+D (por ejemplo, poniendo como meta alcanzar el 1% del gasto en CTI como % del PIB). En contraste, otras acciones derivadas de la ley de CTI intentaron abordar la tradicional brecha estructural existente entre los centros de investigación, las universidades y la industria en México, y la alta centralización del sistema de gobernanza de CTI. Uno de ellas fue la creación del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT), un organismo asesor independiente capaz de impulsar propuestas relacionadas con la ciencia, la I+D y las políticas de innovación, poniendo en contacto a las comunidades de CTI en el país. Como parte de los esfuerzos por descentralizar y crear sistemas regionales de innovación, la ley ordenó el establecimiento de la Conferencia Nacional de CTI, como órgano permanente de coordinación institucional entre CONACYT y los organismos regionales. Estos cambios representaron un mayor compromiso del gobierno federal en la creación de instituciones para promover una gobernanza multinivel, procesos de aprendizaje e intercambio intersectorial de conocimientos.

Durante los últimos 10 años, el sistema había dado mayor importancia a las políticas e instituciones de innovación que a las políticas de CTI (Dutrénit et al., 2015). En ese sentido, la incorporación explícita del término "innovación" como parte del PECiTI (sustituyendo al PECyT), marcó un renovado interés en el tema de la innovación. Esto condujo en 2009 al establecimiento del Comité Intersectorial para la Innovación, con el mandato de proponer e implementar el Programa Nacional de Innovación (PNI). El PNI reconoce la necesidad de abordar los problemas de salud, medio ambiente, pobreza y seguridad, pero enfatiza que

estos deben ser resueltos a través del crecimiento económico y la productividad (Secretaría de Economía, 2011).

En 2012, un segundo giro político en el gobierno federal introdujo importantes reformas en sectores clave, como la educación y la energía, y estableció como prioridad orientar las actividades productivas a la creación de productos y servicios de alto valor añadido o la llamada economía basada en el conocimiento.

Se le ha dado mayor importancia a las políticas del lado de la demanda, a la educación superior y al espíritu empresarial, como una forma de hacer frente a los desafíos de México. En 2013, el Ministerio de Economía creó el Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM) con el objetivo de fomentar una cultura empresarial en el país. El PECiTi actual (2014-2018) está alineado con este nuevo énfasis en el emprendedor, y con el Plan Nacional de Desarrollo, el cual establece que la política de CTI debe ser la base para el crecimiento económico y el desarrollo sostenible, y que por primera vez se fija una meta de largo plazo (el 2025).

Se crearon nuevos fondos sectoriales como el fondo CONACYT-SENER-Hidrocarburos y el fondo CONACYT-SENER-Sustentabilidad Energética, así como el Centro Nacional de Energías Renovables, de manera que las políticas de CTI más recientes ya reconocen la necesidad de abordar los desafíos sociales y ambientales. Sin embargo, esta narración aún cae bajo un enfoque de Marco 2 y carece de una visión compartida (Torres et al., 2014).

2. Programas e instituciones actuales según los tres Marcos

Los elementos de los Marcos 1 y 2 dominan la política de CTI actual de México. Aunque la Ley de Ciencia y Tecnología de 2002 (reformada en 2015) menciona la descentralización de la gobernanza, la inclusión de las minorías sociales o la relevancia de los objetivos ambientales y de sostenibilidad, apenas es posible observar elementos relacionados con el Marco 3 y el cambio transformador. Algo parecido ocurre en el PECITI 2014-2018, si bien menciona temas transformadores como el desarrollo regional sostenible e inclusivo, o la innovación social, la realidad es que no llega a materializar esos elementos en políticas específicas destinadas a transformar los sistemas socio-técnicos como un objetivo de política.

Por un lado, los programas disponibles para la innovación social e inclusiva se basan principalmente en nociones de desarrollo de capacidades (por ejemplo, para el emprendimiento social), el *networking* o la generación de nuevas tecnologías *de abajo hacia arriba* que pueden resolver problemas sociales (por ejemplo, a través de premios nacionales para inventores), sin plantear realmente cómo se lograría la implementación sistémica, la difusión o el direccionamiento de la tecnología. En general, se presta poca atención al papel que desempeñan los sistemas sociotécnicos y los regímenes dominantes en la reproducción de desigualdades sociales, así como al papel de los usuarios y consumidores de tecnología, o a la no neutralidad de las innovaciones de punta. Por otro lado, los objetivos de la política actual de CTI son el desarrollo socioeconómico, la productividad y la competitividad, por lo tanto, es necesario identificar los elementos transformadores presentes y ausentes en la política actual de CTI, y determinar en qué medida estos pueden promover cambios estructurales reales.

3.1. Marco 1:

Apoyo institucional a la I+D, a la innovación empresarial y a la comunicación científica.

CONACYT sigue siendo la institución más relevante para promover la educación superior, la investigación y desarrollo, la capacitación y la difusión de la ciencia en México, a través de una gran variedad de programas y herramientas, la mayoría de ellas dirigidas a actores públicos y privados inscritos en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas de Ciencia y Tecnología (RENIECyT). Además de estos programas, CONACYT canaliza fondos para las actividades de su red de Centros Públicos de Investigación repartidos por todo el país.

Además, CONACYT apoya en gran medida la innovación privada a través del Programa de Estímulos a la Innovación (PEI), formado por tres subprogramas que apuntan a actividades que van desde la investigación básica hasta la comercialización y donde se mezclan varias formas de fondeo (subsidiarios, créditos, incentivos fiscales, etc.). La idea detrás de la PEI es que las empresas privadas puedan cofinanciar sus proyectos de innovación en etapas subsecuentes de preparación tecnológica con el fin de mejorar los productos y procesos que dan origen a las innovaciones. INNOVAPYME e INNOVATEC abordan la innovación tecnológica en PYMES y grandes empresas, respectivamente, mientras que PROINNOVA

financia proyectos innovadores realizados por empresas privadas en colaboración con universidades o Centros Públicos de Investigación. A pesar de que algunos elementos del PEI están cerca del Marco 2 (especialmente PROINNOVA, debido a su naturaleza colaborativa y de red), todo el programa se centra más en las inversiones que en el aprendizaje, los resultados o el impacto, y por tanto está más cerca del Marco 1.

El Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT) también promueve varios programas para fomentar la comprensión pública de la ciencia y el acceso abierto a la información científica. Entre ellos, cabe mencionar la Agenda Ciudadana para CTI, una encuesta pública realizada en 2012 (y replicada en 2017) que preguntaba a los mexicanos sobre cuáles serían los desafíos sociales más relevantes que la política de CTI debería abordar a través de la investigación en ciencia y tecnología. Los comentarios de los ciudadanos a la Agenda nutrieron la creación del concurso VIVE CONCIENCIA en 2014, en colaboración con el Comité de Ciencia y Tecnología del Congreso, varias universidades y organizaciones de la sociedad civil. El concurso tiene como objetivo premiar propuestas innovadoras que utilicen conocimiento científico y tecnológico para resolver problemas cotidianos, proporcionado por estudiantes de universidades públicas y privadas.

3.2. Marco 2: Sistemas Regionales y Sectoriales, y Emprendimiento.

Algunos de los programas mencionados anteriormente también muestran elementos del Marco 2. Por ejemplo, el FONCICYT adopta un enfoque de red para crear asociaciones de investigación internacionales e inter-organizacionales, mientras que el programa PROINNOVA requiere la creación de consorcio multisectoriales. El programa de capacitación y movilidad del CONACYT para promover el empleo de doctores en el la industria, después de su graduación, también puede caer en esta categoría.

Sin embargo, la dimensión regional y sectorial de la innovación parece ser muy importante para las políticas y actividades de Marco 2 en México:

- Programas regionales como el FOMIX y el FORDECYT facilitaron el surgimiento de sistemas de innovación, regionales y sectoriales, debido a que se enfocan en la coordinación entre los niveles de gobernanza, y en la identificación de áreas y problemas estratégicos a nivel regional o sectorial.
- Las Agendas Estatales de Innovación tienen el objetivo general de canalizar estratégicamente sus recursos para la producción de proyectos de alto impacto, para fomentar la competitividad, a través de una visión compartida entre el gobierno, la academia, la industria y la sociedad, articulando y definiendo prioridades sectoriales y áreas inteligentes de especialización.
- Los programas sectoriales en México prestaron especial atención al sector agroalimentario y energético. El programa Produce, de larga data, creó una red interregional de fundaciones privadas que jugó un papel relevante para obtener fondos adicionales para la investigación, apoyar a los agricultores locales, y agregar un punto de vista regional a las necesidades del sector (Ekboir et al., 2006). Los Centros Mexicanos de Innovación en Energía (CEMIE), lanzados en 2013 por el CONACYT y la Secretaría de Energía, son arreglos intersectoriales, virtuales e inter-organizacionales para crear alianzas de innovación en los sectores de energía

solar, bioenergía, energía geotérmica y eólica. Además, vale la pena mencionar las Redes de Investigación Focalizadas, asociaciones voluntarias de investigadores o personas interesadas en la colaboración interdisciplinaria para abordar problemas de escala nacional y en coordinación entre los actores nacionales e internacionales de la academia, el gobierno, empresas y sociedad civil.

Con respecto al reciente cambio de rumbo de las políticas mexicanas de innovación y desarrollo hacia el emprendimiento, el Programa de Desarrollo Innovador 2013-2018 creado por INADEM es una referencia clave porque promueve la educación y cultura empresarial, el emprendimiento tecnológico, la puesta en marcha de start-ups y creación de empresas de base tecnológica, dirigidas a jóvenes estudiantes y profesionales. La Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) lanzó varios programas que incluyen iniciativas para promover el emprendimiento social, por ejemplo, el Programa Sectorial de Desarrollo Social 2013-2018 (destinado a integrarse a la política económica y social), el Programa Nacional de la Juventud 2014-2018 y el Programa de Fomento de la Economía Social 2015- 2018.

En última instancia, vale la pena mencionar la experiencia de los Nodos Binacionales de Innovación (NOBI) y el Consorcio Binacional de Innovación (COBI). NOBI apoya la creación de grupos de científicos e instituciones académicas entre México y los EE. UU., y entre el sector público y privado, para trabajar en una amplia gama de temas. Cada grupo es un nodo de coordinación que actúa como un líder regional en el desarrollo de herramientas y recursos que impactan y expanden los beneficios de la innovación y el emprendimiento basado en la tecnología, con énfasis en la capacitación del personal científico en cuestiones de innovación tecnológica. NOBI involucra muchos campos y socios diferentes, teniendo en cuenta tanto procesos de co-creación como de no-usuario. Para recibir fondos, un proyecto debe mostrar al menos la existencia de una prueba de concepto de la tecnología a desarrollar.

3.3. Marco 3: La emergencia de un cambio transformador.

Algunas de las políticas mencionadas anteriormente muestran elementos que se conectan con el Marco 3, como FORDECYT (identificación de temas socio-técnicos, recolección de ideas para promover la transformación, concertación) o NOBI (co-creación e inclusión de no usuarios). Entre las políticas de CONACYT que abordan la educación y capacitación, vale la pena mencionar el programa para la Incorporación de Mujeres indígenas en estudios de posgrado para el fortalecimiento regional. Esto es parte de la amplia gama de Políticas de CONACYT para la generación de habilidades dentro de comunidades marginadas. La idea central de política de estos programas se encuentran en un enfoque de Marco 1 o de Marco 2, sin embargo, también hay algunos elementos transformadores, como la consideración de necesidades locales, o el debilitamiento de las fronteras políticas para los temas sociales y ambientales.

Están surgiendo algunos elementos del Marco 3 en algunas políticas sectoriales o de orientación regional, como las Redes Temáticas de investigación CONACYT, o los premios nacionales y regionales para jóvenes emprendedores, que vinculan la CTI con desafíos

sociales y ambientales, como se mostró anteriormente. La política de CTI puede redirigir los programas de Marco 1 hacia desafíos sociales, incluyendo algunos elementos cercanos al Marco 3. De hecho, el CONACYT ha canalizado fondos sectoriales hacia problemas ambientales relacionados con el agua, la silvicultura, etc., de acuerdo con la llamada Agenda Verde para los Institutos Tecnológicos de Educación Superior que apoya proyectos sobre tecnologías limpias y energías renovables. Del mismo modo, está el caso de una herramienta de política que ya no está en funcionamiento: los proyectos de 'Gran Visión'. Se originaron en 2005 por iniciativa del Instituto de Investigación Forestal, Agrícola y Ganadera (INIFAP) para responder a necesidades sociales a futuro, relacionadas con áreas como el agua, la genética, la biotecnología, el cambio climático y fuentes alternativas de energía. Esta experiencia es interesante debido a la idea de diseminar y multiplicar muchas acciones 'exitosas' que operan en todo el país por diferentes instituciones, para un beneficio inmediato. Sin embargo, este programa también se basó en gran medida en una hipótesis clave del Marco 2: que el apoyo a proyectos productivos que generan crecimiento económico y empleo es la mejor estrategia para reducir pobreza.

Todos ellos pueden ser ejemplos de narrativas alternativas al discurso dominante dentro de las políticas de los Marcos 1 y 2 (Schot y Steinmueller, 2016), como la apropiación social de la ciencia y la tecnología, la democratización del conocimiento o la innovación inclusiva. Estos enfoques evidencian algunas de las contradicciones existentes en el Marco 1 y el 2, pero siguen siendo consistentes con sus principios básicos y enfoque. Por otro lado, existen ejemplos de contra-narrativas hacia el Marco 3, como el intento de abordar los desafíos sociales y ambientales (p. ej. en áreas específicas) a través de grandes programas federales que buscan dar una "solución tecnológica" al problema de una forma *top-down*. Sin embargo, todas estas convergencias y superposiciones entre diferentes marcos se deben a lo siguiente: los tres Marcos de Innovación no son estructuras mutuamente excluyentes, sino que son formas diferentes de ver las políticas y de apoyar la innovación, respondiendo a diferentes objetivos e intereses. Cada Marco presenta diversas características y elementos definitorios, pero las políticas reales están deseosas de abarcar una combinación de elementos procedentes de distintos marcos. Con el paso del tiempo, las políticas de CTI en México enfrentaron la necesidad de responder a desafíos como la inclusión social y la redistribución, pero a menudo lo hicieron 'estirando' los enfoques del Marco 1 o del Marco 2 en lugar de adoptar una estrategia de Marco 3. El hecho de clasificar y presentar las políticas mexicanas de CTI de acuerdo con los tres marcos de innovación es sólo una simplificación de la realidad necesaria para construir una narrativa coherente para el lector. En este sentido, puede resultar más significativo hablar del surgimiento de un 'Marco 3' en las políticas mexicanas de CTI, evitando señalar políticas específicas que abarquen todo un conjunto de elementos transformadores, identificando, en cambio, vías de tránsito para el cambio transformador, comenzando con las políticas actuales y abordando las experiencias y elementos más prometedores para México.

Un ejemplo de esta oportunidad puede ser el creciente interés hacia lo que se denomina política de "innovación social". El FCCyT recientemente prestó gran atención a este tema, implementando varios programas a diferentes niveles de gobernanza. En 2017, FCCYT

impulso la formación de la Red de Innovación Social en México (RedIS-MX) gracias al impulso obtenido de programas previos como la Agenda Ciudadana para CTI 2012 y el concurso VIVE CONCIENCIA, ya mencionado. Actualmente, el FCCyT se dedica a explorar el potencial de la CTI para dar respuesta a objetivos sociales, considerando también una perspectiva transformadora.

La innovación social también está en el centro del concurso regional "Soluciones para el futuro", que fomenta un uso empresarial, responsable y sostenible de la tecnología, mediante el desarrollo de proyectos innovadores de emprendimiento social, así como impulsar la creatividad hacia la resolución de problemas de manera que conduzca hacia el progreso social y ambiental. El programa está dirigido a estudiantes de institutos tecnológicos. Así, el Premio Nacional a la Innovación Tecnológica para la Inclusión Social (INNOVATIS), un gran concurso organizado por una amplia gama de instituciones públicas y privadas (CONACYT, SEDESOL, INFOTEC, CIDE, UAM y el Banco Santander), tiene como objetivo identificar, analizar y distinguir experiencias innovadoras y exitosas en la aplicación de tecnologías avanzadas que demuestren impacto positivo en la inclusión social y la reducción de la pobreza en México. Una gran variedad de actores puede aplicar a este concurso presentando un proyecto de desarrollo tecnológico.

Finalmente, también hay espacios para cambios transformadores fuera del CONACYT y el FCCyT, en algunas experiencias de innovación inclusiva o de base. Por ejemplo, los programas de cooperación internacional pueden proporcionar semillas para iniciativas con potencial transformador. Es el caso de REDMERE, la Red Mexicana de Mujeres en Energías Renovables y Eficiencia Energética, surgida en 2015 como una segunda etapa de un programa a largo plazo dirigido por la división mexicana de GIZ (la Agencia Alemana para la Cooperación Internacional y el Desarrollo). El objetivo de este programa es fomentar conjuntamente la equidad de género en el sector de la energía y apoyar formas sostenibles de producción y consumo de energía. Además, los espacios potenciales para el cambio transformador surgen también (y, tal vez, más a menudo) de iniciativas de abajo hacia arriba, involucrando comunidades locales y políticas bien específicas. Al respecto, existen algunos ejemplos de "laboratorios sociales" que están surgiendo en entornos urbanos como el 'Laboratorio de la Ciudad' en la Ciudad de México, el Laboratorio de Investigación Aplicada e Innovación Social (LiiSA) en Tijuana (Baja California), o el Laboratorio de Innovación Social y Económica (LAINES) en la Universidad Iberoamericana de Puebla, orientado al emprendimiento social. Estas los laboratorios son alianzas multilaterales y multisectoriales que brindan un espacio para el debate, la creatividad, experimentación y aprendizaje sobre cuestiones globales y locales, involucrando al gobierno local, las universidades y la sociedad civil. Finalmente, otros ejemplos están emergiendo de zonas rurales y marginadas áreas, como las cooperativas de energía solar en Puebla, o los intermediarios de redes agroalimentarias en Chiapas, brindando soluciones organizacionales para un desarrollo socioeconómico más inclusivo en el nivel local.

3. Conclusiones

Durante las últimas décadas, México ha experimentado un progreso importante con respecto a las políticas de CTI y el Sistema Nacional de Innovación. Algunos logros importantes son el desarrollo de infraestructura de CTI en todo el país (por ejemplo, universidades y centros públicos), el establecimiento de un Sistema Nacional de investigación e innovación, y la aparición de sub-sistemas de innovación en determinadas regiones y sectores. El sistema también ha generado algunas experiencias destacadas de clústeres de alta tecnología, empresas y emprendedores. Sin embargo, estos esfuerzos no parecen ser capaces de hacer frente con eficacia a los grandes desafíos sociales y ambientales que surgen en áreas como energía, alimentos, agua, movilidad, seguridad, equidad de género, inclusión de las comunidades locales, etc. Una conclusión tentativa es que la tecnología y la innovación *per se* no es suficiente: la idea es que siguiendo un enfoque transformador, la política de CTI debería abordar los desafíos globales, nacionales o regionales teniendo en cuenta el papel desempeñado por la tecnología dentro de Sistemas Socio-Técnicos.

Algunas innovaciones locales positivas, sin embargo, han surgido bajo diferentes formas: emprendedores sociales, redes de innovación, laboratorios urbanos y cooperativas o asociaciones locales. Aún no es claro si estas innovaciones están surgiendo dentro de los sistemas de innovación, o fuera de ellos, y si están abordando desafíos sociales y ambientales relevantes (ya sea a nivel mundial, nacional o escala local) de una manera *reflexiva*, es decir, teniendo en cuenta la direccionalidad de la tecnología y los conflictos de entrada, o si su potencial de transformación se limita solamente a una más amplia inclusión de actores sociales, más allá de los tradicionales, relacionados con la sociedad civil y el gobierno local.

Sin embargo, a partir de estas experiencias es posible afirmar que se están abriendo oportunidades para las políticas de innovación transformadora desde el sistema local, de abajo hacia arriba, involucrando a los actores de la sociedad civil en colaboración con los gobiernos, o bien, con universidades y grandes corporaciones. Probablemente, algunas áreas serán objeto en el futuro de un mayor desarrollo, como la agricultura, la alimentación o la energía. Esto sucedería en concordancia con la configuración actual de la economía mexicana y su gran disponibilidad de recursos naturales, así como las necesidades apremiantes de un país con un gran territorio y una gran población. En ese sentido, en México la geografía importa: hay una gran división socioeconómica y política entre las áreas metropolitanas y las comunidades locales. Con la descentralización de las instituciones y políticas de CTI se han logrado resultados destacados, pero sigue siendo un proceso incompleto. La infraestructura de ciencia y tecnología a nivel local es débil, y en varias zonas rurales o marginales, tanto la industria como el tejido social son débiles.

De esta primera revisión, surgen nuevas preguntas: ¿cómo puede la Política de Innovación transformadora abordar los grandes desafíos de México en el contexto de esta gran heterogeneidad geográfica? ¿Qué papel puede jugar CONACYT para enfrentar el cambio transformador a nivel local? ¿Cómo deberían abordar los proyectos de innovación los

objetivos sociales y ambientales? ¿Son suficientes las acciones a nivel de proyecto para detonar un cambio transformador? ¿Cuál sería el papel del sector industrial de México, el cual está tratando de competir en una economía global? ¿Cómo puede CONACYT apalancar fondos, recursos humanos, capacidades, conocimiento o autoridad para apoyar la Innovación Transformadora en sectores o territorios específicos que enfrentan desafíos sociales y ambientales específicos que requieren experimentación, inclusión y tomar en cuenta la direccionalidad de la tecnología?

Este diagnóstico nos muestra que sí es posible utilizar los canales tradicionales de financiamiento (por ejemplo, los fondos sectoriales, FOMIX, FORDECYT, etc.) para la construcción de redes de conocimiento en áreas problemáticas locales. Esto puede abrir camino a la innovación transformadora, si estos fondos respaldaran las redes ya existentes que están experimentando con soluciones alternativas a problemas muy específicos. Aquí el potencial de transformación se manifiesta en la posibilidad de aprender de estas soluciones locales en curso y explorar si sus hallazgos pueden replicarse o ampliarse a diferentes contextos. En este sentido, CONACYT puede proporcionar apoyo, reuniendo varias iniciativas locales y proyectos en torno a un problema central, pero esto sería viable sólo si ya existieran proceso de experimentación, reflexividad y aprendizaje continuo en marcha. Pero, ¿qué actores pueden (o deberían) desempeñar este rol de emprendimiento institucional capaz de impulsar estas redes y sus proyectos de innovación relacionados? ¿Cómo pueden rendir cuentas de sus actividades ante CONACYT y el público? Proporcionar respuestas a estas preguntas puede implicar también una transformación en la forma de trabajar y operar de las burocracias tradicionales (incluyendo a CONACYT y a las agencias financieras), así como en la coordinación con agentes locales, como los municipios, organizaciones del tercer sector, emprendedores, usuarios y otros agentes. En última instancia, todas las partes potencialmente interesadas en un proceso de cambio transformativo (es decir, los ciudadanos) deberían estar involucradas en la toma de decisiones y en la experimentación.

4. Fuente

Diagnóstico preliminar de Políticas de Innovación Transformadora en México (en inglés): **Giachi, S.; García L., V.; De-León Z., T. & Ramírez, M.** (2018). *“A preliminary assessment of transformative Innovation policy in Mexico”*. Science Policy Research Unit, University of Sussex, RU.