

Colaboración científica internacional y políticas nacionales de fomento a redes en México¹

Edgar M. Góngora Jaramillo

Resumen

La situación global de la ciencia propicia la formación de redes científicas, nacionales e internacionales, cuyo objetivo es fomentar la cooperación y la colaboración entre científicos, grupos de investigación, instituciones y gobiernos ubicados en distintos espacios y regiones. Las prácticas científicas colaborativas requieren de marcos estructurales, contruidos por los Estados nacionales y sus instituciones, para facilitar la cooperación. Este artículo atiende algunos de esos marcos estructurales de la colaboración científica internacional, caracterizando centralmente el caso de la Unión Europea, y explora un conjunto de respuestas de México al contexto global de la sociedad del conocimiento.

Palabras Clave: Internacionalización. Redes Científicas. México. Políticas Públicas. Globalización.

Introducción

La colaboración internacional para la producción, la circulación, la transferencia y la aplicación de conocimientos es una constante en la historia de la ciencia. Las redes científicas son un hecho histórico asociado a la existencia de comunidades productoras y difusoras de conocimientos. La ciencia tiene, por otro lado, contornos nacionales en los que se expresan las características de hegemonía y asimetría de la división internacional del trabajo, aspectos que deben tomarse en cuenta al reflexionar sobre la internacionalización de la ciencia vía la colaboración entre individuos, grupos e instituciones de países con disímiles niveles de desarrollo económico, científico y tecnológico. Las redes científicas responden a demandas

¹ Este trabajo es producto de la tesis de doctorado "Condiciones de formación y capitalización de redes académicas en Sociología en México", aprobada en 2014 en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV), México, bajo la dirección de Sylvie Didou.

de los mercados académicos y extra académicos nacionales e internacionales, pero fundamentalmente a los intereses de los actores por articular su trabajo con otros individuos o grupos. Las redes científicas facilitan, de ese modo, la articulación de las demandas de los entornos nacionales e internacionales y los intereses de los actores científicos, en condiciones de jerarquización pero también de cooperación.

Interesa, en este artículo, identificar la relevancia atribuida a las redes científicas tanto en el contexto internacional como la respuesta de México en esa materia en las más recientes décadas. La perspectiva de análisis es histórica y panorámica, en tanto el objetivo es explorar algunos mecanismos internacionales y nacionales de fomento a la formación de redes científicas; su funcionamiento o sus efectos concretos no serán abordados, en tanto ello sería materia de un texto más amplio. El punto de partida de este trabajo es que, a escala mundial, se han consolidado cambios estructurales que tienen efectos en las dinámicas de colaboración científica internacional, con implicaciones en los sistemas nacionales de ciencia y tecnología. Son cambios que han perpetuado la división internacional del trabajo científico en centros y periferias (o entre el Norte y el Sur) pero, al mismo tiempo, admiten una mayor gama de posibilidades para la puesta en operación de estrategias colaborativas internacionales por parte de los actores involucrados.

La época inaugurada con el fin de la Segunda Guerra Mundial, denominada *globalización* (Hirsch, 2001), se caracteriza por el incremento de las capacidades de conexión entre actores sociales así como por el aumento en las escalas e intensidades de interacción en prácticamente todos los asuntos de la vida social, cultural y económica. En el campo científico contemporáneo, la construcción de capacidades para la producción, la circulación, la difusión, la demostración y la transferencia de conocimientos en forma colaborativa, nacional e internacionalmente, constituye un mecanismo privilegiado para garantizar el avance de las disciplinas académicas o de campos de conocimiento especializado, el involucramiento de sus actores y la producción de saberes. En el planeta inició, así, una época de cambios acelerados en las relaciones internacionales y en las (re) configuraciones nacionales, fundados en el desarrollo de la tecnología, de la investigación científica, así como en la búsqueda y el control de energéticos y recursos naturales (Hirsch, 2001, Castells, 2002). De acuerdo con esos autores, la principal característica de la globalización es el cambio acelerado en las escalas e intensidades (incrementales en ambos casos) que proporcionan a los hechos sociales un conjunto de cualidades no observadas en otras épocas históricas.

En las últimas seis décadas, y sobre todo desde los años noventa, el trabajo en red a escala internacional (e incluso global para algunas temáticas) implica flujos muy densos y veloces entre los diferentes nodos que constituyen a las redes. En ese sentido, nuestra época se caracteriza por la construcción de una sociedad basada en la microelectrónica para el desarrollo de las capacidades tecnológicas e informacionales de los Estados y de los distintos sectores sociales. De acuerdo con Castells, 2011, es un tipo de sociedad cuyo sostén estructural consta de tres características originales: a) su capacidad auto-expansiva de

procesamiento y de comunicación en términos de volumen, complejidad y velocidad; b) su capacidad para recombinar basada en la digitalización y en la comunicación recurrente, y c) su flexibilidad de distribución mediante redes interactivas y digitalizadas (Castells, 2011: 34). En opinión de Frickel y Moore (2006), el contexto global para la configuración de redes científicas, trazado aquí en forma esquemática, favorece destacadamente la investigación aplicada y, en consecuencia, promueve la formación de redes científicas en temas definidos como prioritarios en las agendas nacionales e internacionales de colaboración para la producción de conocimientos, tales como la energía, el cambio climático, la biogenética, la nanotecnología, entre otros. Esas prioridades de investigación científica, de desarrollo tecnológico y de transferencia de saberes organizan una parte relevante de los recursos de la colaboración científica, pero también existen incentivos para la colaboración nacional e internacional en los campos de las ciencias sociales, las humanidades y el arte.

La primera sección de este artículo está dedicada a una breve revisión sobre los énfasis identificados en la literatura respecto a la configuración de redes científicas contemporáneas. Con ese marco, revisamos en las secciones subsecuentes las características generales de la sociedad global del conocimiento, las estrategias geopolíticas, destacadamente de la Unión Europea y muy rápidamente de Estados Unidos, orientadas a promover la colaboración científica internacional y, finalmente, la respuesta de México a ese contexto global, poniendo en la mira algunos de los principales instrumentos de política pública implementados en las últimas tres décadas para promover la formación de redes científicas, tecnológicas y académicas.

Las redes científicas como objeto de estudio

Por redes científicas entenderemos relaciones sociales flexibles, temporales, operativas, integradas con base en la confianza entre sus componentes y en la existencia de objetivos comunes para la producción, difusión, circulación, transferencia o aplicación de conocimientos científicos, con capacidad de activación y desactivación circunstanciales, cuyos actores involucrados participan en otras muchas formas asociativas. Una red científica involucra la existencia de nodos, conectores y flujos. A través de la circulación de elementos en los flujos, las redes procesan los contenidos y los distribuyen entre los diferentes nodos (Castells, 2011). Los nodos son los actores. Esos pueden ser individuos, grupos o instituciones. Una red articula nodos: los conecta entre sí y se convierte de ese modo en una estructura operativa para el flujo de recursos, que pueden consistir en conocimientos, ideas, personas, información. Los recursos financieros forman parte de lo que circula por las redes, pero representan sólo una condición de posibilidad para la realización de las tareas distribuidas, no son el objetivo de circulación en las redes científicas.

Estudios como los de Arvanitis (1996) y Callon y Latour (1989) enfatizan la noción de coordinación y alineación de objetivos como características centrales

en la configuración de redes científicas. Por su parte, Gaete y Vásquez (2008) y Troyano y colaboradores (2005) aportan modelos analíticos para identificar la estructura de los nodos y los flujos en las redes científicas contemporáneas, mientras que Grediaga (2007; 2009) analiza redes científicas estableciendo distinciones entre tradiciones disciplinarias y sus respectivas formas de circulación de conocimientos, sustentadas en las dinámicas de publicación de resultados de investigación en circuitos disciplinarios legitimados internacionalmente.

En esa misma perspectiva, estudios como el de Newman (2001) ponen énfasis en la identificación de las estructuras de redes científicas a través de la posición de los actores en las conexiones observables en bases de datos de publicaciones científicas y destacan la relevancia de coautorías y citas cruzadas como instrumentos para determinar la densidad de las redes científicas internacionales. Con enfoques distintos a los de Newman, Russell y colaboradores (2007) y Russell, Madera y Ainsworth (2009) demostraron que, en un contexto internacional de creciente colaboración científica, medida a través de publicaciones en coautoría y en el establecimiento de conexiones para la publicación conjunta de resultados, existe poca colaboración entre científicos del Sur (relaciones Sur-Sur) y se mantiene la hegemonía de países e instituciones del Norte. Para el caso específico de las ciencias sociales, por ejemplo, Archambault (2010), en un breve texto, indica con puntualidad los límites de la bibliometría para el análisis de redes científicas, en tanto invisibiliza mucha de la producción escrita existente, sobre todo en países del Sur, al no estar incluida en los soportes dominantes de comunicación, lo que perpetúa relaciones de hegemonía y asimetría científicas internacionales.

Un interés de los especialistas es identificar la eficacia del trabajo científico en red para asociar actores académicos y no académicos (empresas, gobiernos), así como la diseminación de los saberes y sus efectos en los entornos económicos y sociales (Casas, 2001; Luna, 2003). Estudios como el de Shinn (2002) promovieron la idea de que el modelo de triple hélice (academia, empresas y gobiernos) es el más eficaz para canalizar los intereses de diferentes actores científicos, económicos y sociales hacia las nuevas formas de producción de conocimientos. Por su parte, Frickel y Moore (2006) demostraron cómo en los campos científicos de amplia aplicación industrial, tales como la biotecnología, los sistemas agroalimentarios, la embriología, la genética y la nanotecnología, se estructuran dinámicas de comercialización de los resultados de investigación científica, promoviendo la formación de redes del modelo de triple hélice; en consecuencia, tales redes introducen cambios en las dinámicas de organización científica y académica en las instituciones universitarias.

En Argentina, Robles (2009) estudió la relevancia de la configuración de redes científicas como respuesta coordinada a la emergencia de las nanociencias y las nanotecnologías. En España, grupos de investigadores llamaron la atención sobre la transferencia de tecnología de empresas multinacionales a ámbitos locales, lo que acarreó presiones para el funcionamiento efectivo de redes de colaboración científica para la transferencia de conocimientos en países con desarrollo económico medio (García y Huergo, 2010); pusieron atención, asimismo, en el diseño de modelos de interpretación cuantitativa para medir la pro-

ducción científica de los académicos a través de sus colaboraciones en redes universidad-empresa (Manjarrés y Carrión, 2010).

En México, el interés por investigar las redes científicas como mecanismos de coordinación para la transferencia y aplicación de conocimientos es amplio. Casalet y González (2006) analizaron la influencia de los entornos institucionales para la formalización de redes en el sector de la electrónica en Chihuahua. Villavicencio y López (2010) coordinaron estudios sobre sistemas de innovación tecnológica a través de la formación de redes de colaboración entre centros académicos e industrias en diferentes regiones de México. Stezano (2011) analizó la configuración de redes ciencia-industria para la transferencia de conocimientos a través de una comparación entre experiencias ocurridas en México, Estados Unidos y Canadá.

En su conjunto, los autores indicados coinciden en que las redes científicas son fenómenos organizacionales estructurales en los que se inscribe la acción estratégica de los actores, por lo que deben entenderse como relaciones sociales de intercambio, colaboración e influencia recíproca. Por ende, una red científica trasciende el espacio de adscripción institucional de los científicos y su afiliación disciplinaria: los sitúa en espacios disciplinarios interinstitucionales, nacional o internacionalmente, y fomenta la interdisciplinariedad, la multidisciplinariedad e incluso la transdisciplinariedad. De acuerdo con Sanz (2003), las interacciones entre individuos y organizaciones en las redes científicas, “además de reflejar los flujos de conocimiento y comunicación, podrían tener un impacto relevante en el comportamiento de los actores, así como resultados en las estructuras de poder identificables y en los procesos de aprendizaje” (Sanz, 2003: 23).

En síntesis, las redes científicas se caracterizan por la alineación en torno a objetivos comunes, por la construcción de capacidades para propiciar la colaboración entre actores distanciados espacialmente pero con intereses concurrentes, por la puesta en operación de estrategias colectivas de división de tareas, por la coordinación de actividades y por la existencia de liderazgos que articulan las actividades colaborativas. La literatura demuestra que son las estrategias de los actores las que hacen operativas a las redes científicas. No obstante, para que esas estrategias tengan viabilidad es preciso que existan condiciones macro o estructurales que promuevan la formación de redes. En ese sentido, las dinámicas de colaboración científica internacional y la respuesta de los países a esas dinámicas (a través de políticas públicas e institucionales) son aspectos relevantes para visualizar el ámbito estructural en el que se realiza la acción de los actores. Las secciones que siguen en este artículo tienen la intención de acercarnos a esos ámbitos estructurales.

Sociedad del conocimiento y competencia internacional

En las últimas tres décadas, se ha popularizado la expresión “sociedad del conocimiento” para referir una de las tendencias de la época global a sustituir (imaginariamente) el trabajo físico por el conocimiento abstracto como centro

de la producción de objetos y servicios en el entorno global. Manuel Castells (2011: 31) sugiere que “si podemos confiar en los datos históricos, todas las sociedades conocidas se han basado en la información y el conocimiento como fuentes de poder, riqueza y significado”. Si la información y el conocimiento son consustanciales a la civilización humana, conviene preguntarse qué hace diferente a la actual sociedad del conocimiento respecto a sociedades del conocimiento de otras épocas. Hirsch (2001), entre otros autores, incluyendo al citado Castells, indican que la diferencia estriba en los alcances globales de la información y el conocimiento a través de códigos y significados más o menos comunes a escala planetaria, así como a la acelerada capacidad de circulación y transferencia de datos, saberes e ideas. Adicionalmente, las dinámicas de integración, regionales y globales, para el comercio, la producción de bienes y servicios, el trabajo y la movilización internacional de recursos y personas, se intensificaron a escala planetaria en las décadas posteriores al fin de la Segunda Guerra Mundial y propiciaron arreglos internacionales para promover y capitalizar el conocimiento científico.

De esa forma, en nuestra época, los Estados nacionales mantienen el control político de los territorios, pero se insertan en entramados globales de competitividad para atraer inversiones privadas y para generar mecanismos eficaces de gestión pública que permitan regular la economía al margen de los cambios sociales (Hirsch, 2001). Las naciones, en consecuencia, implementaron sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación capaces de tornar competitivos a escala global los conocimientos producidos en sus contextos nacionales e institucionales. Las redes científicas adquirieron por ello una renovada vigencia como mecanismos globalmente pertinentes para la producción y circulación de conocimientos.

El resultado de ello es que estamos transitando aceleradamente hacia la desterritorialización² de la investigación científica, lo que genera nuevos contornos para los territorios académicos y disciplinarios y, por lo tanto, propicia la actividad académica multisituada espacialmente. La acción multisituada de los actores (individuales, grupales o institucionales), responde, en algunos casos, a las lógicas de los mercados científicos nacionales e internacionales y, en otros, al aprovechamiento del entorno científico institucional, nacional e internacional para construir soportes que den viabilidad al logro de objetivos comunes.

La ciencia, según planteó Merton (1985), contiene una estructura normativa que le confiere un aspecto social de primer orden. Por ello, el trabajo científico dominante en una época responde a las características estructurales de esa

² Por *desterritorialización* entenderemos los procesos y mecanismos de trabajo científico distribuidos espacialmente que implican el establecimiento de estrategias para la comunicación, el intercambio, la negociación, la discusión y la toma de decisiones entre actores distanciados espacialmente pero conectados por objetivos e intereses comunes.

época. En la sociedad global del conocimiento, las dinámicas de trabajo científico colaborativo son resultado de las prioridades sociales, económicas y políticas establecidas como tales por los detentadores de autoridad y poder. Esas prioridades se expresan en mecanismos promotores de la colaboración científica, a través de los cuales la ciencia responde o intenta responder a las exigencias de su época.

La intensidad de la colaboración científica a nivel internacional expresa, de esa forma, una respuesta a un contexto de aceleración en los intercambios de información y en la velocidad a la que circulan los conocimientos así como a los referentes dominantes de legitimación del trabajo científico. En tal situación global, las instituciones de educación superior y de investigación, tanto en los países centrales como en los periféricos, están cada vez más ancladas a las orientaciones hegemónicas en la ciencia a nivel internacional. La formación de redes científicas, de consorcios, de proyectos colaborativos de amplia cobertura, expresan la asimilación por parte de los actores individuales e institucionales de las pautas globales de producción, comunicación y aplicación de conocimientos (Salinas, 2007).

La sociedad global del conocimiento involucra juegos nacionales e internacionales por las posiciones, la legitimidad científica y la autoridad. Constituye un escenario mundial en el que la división internacional del trabajo repercute en formas diferenciadas de contribución, de interacción y de capitalización de la producción de conocimientos. En función de la ubicación de los actores (individuales, grupales e institucionales) en el espacio, así como de sus posiciones, las dinámicas y lógicas de trabajo científico colaborativo tienen repercusiones específicas en los ámbitos de acción situada y en los espacios desterritorializados donde los actores colaboran.

En síntesis, los centros productores de conocimientos de países con alto desarrollo económico, destacadamente Estados Unidos y naciones de Europa, trazan los rumbos de las dinámicas actuales del trabajo científico a nivel mundial, y de acuerdo con Marginson y Ordorika (2010):

Las naciones “desarrolladas” dominan las 500 principales universidades en el rubro de investigación. Un total de 465 de las 500 universidades de investigación (en el mundo) se encuentran en naciones que tienen un PIB (Producto Interno Bruto) *per cápita* de más 20 mil dólares (Marginson y Ordorika, 2010: 60 y 65).

La hegemonía de unas naciones sobre otras en la producción y aplicación de conocimientos, así como en las pautas de validación de los aportes científicos a escala internacional, influyen en las dinámicas de trabajo colaborativo en países de desarrollo científico medio, como México. Importa destacar que en los países centrales, después de la Segunda Guerra Mundial, se intensificaron los mecanismos de promoción de la colaboración científica internacional, fundamentalmente como instrumentos estratégicos de posicionamiento de naciones y regiones en

competencia por la hegemonía global. En el apartado siguiente, reseñaré algunos instrumentos de promoción internacional del trabajo científico colaborativo.

Dinámicas internacionales de colaboración científica

Para comprender las dinámicas contemporáneas de colaboración científica internacional es preciso recurrir a un enfoque geopolítico que atienda el periodo que hemos definido como globalización. Después de la Segunda Guerra Mundial, cuatro hechos históricos incidieron en el rumbo de la humanidad para las siguientes décadas: Estados Unidos se consolidó como la principal potencia económica, científica y militar del mundo; los países de Europa Occidental tendieron a la unificación económica; algunos países asiáticos, como China y Japón, reorganizaron sus estructuras científicas, de producción y de comercio internacional; el bloque comunista se expandió y fomentó la construcción de infraestructura científica en áreas definidas como prioritarias (hasta su disolución a finales de la década de 1980). La interacción entre esos cuatro hechos históricos dio lugar a la puesta en operación de estrategias nacionales e internacionales —en competencia— para producir, difundir y aplicar conocimientos científicos y tecnológicos.

Marginson y Ordorika (2010), señalan que el poder académico y científico de las universidades de investigación de Estados Unidos propició la legitimación internacional de temas definidos como prioritarios por ellas en las agendas internacionales de investigación (Marginson y Ordorika, 2010). En el transcurso de las décadas, el poderío científico de Estados Unidos organizó las dinámicas de producción de conocimientos anclados al desarrollo económico a nivel internacional. En ese contexto, los países de Europa Occidental, algunos de Asia y el bloque comunista, tendieron a incrementar sus capacidades científicas y tecnológicas para aplicar los conocimientos, derivados de ellas, a su propio reforzamiento geoestratégico y político. La Unión Europea surgió fundamentalmente para competir mejor con Estados Unidos y los países asiáticos: en 1948 fue creada la Organización Europea de Cooperación Económica y, en 1952, la Comunidad Europea del Carbón y el Acero. En 1957, con el Tratado de Roma, surge la Comunidad Económica Europea (López, Cubeiro y Martínez, 2012).³

³ Las referencias a López, Cubeiro y Martínez (2012), los tres de la Universidad Politécnica de Madrid, corresponden a un conjunto de materiales de trabajo proporcionados a los participantes en el Tercer Programa de Capacitación para el Aprovechamiento de Oportunidades de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología, en Particular el 7º Programa Marco de la Unión Europea, organizado por la Unión Europea, el FONCICT, el CINVSTAV, la UEMEXCYT y el CONACYT, en el que participó el autor de este artículo.

A diferencia del énfasis puesto en Estados Unidos, desde la década de 1950, por vincular la investigación científica con el desarrollo económico, en los países de la Comunidad Europea (CE), ese interés, salvo en relación al carbón y al acero, comenzó a materializarse hasta la década de 1980. Entre 1984 y 1988, los países de la Comunidad Europea establecieron un Programa Estratégico Europeo para la Investigación y Desarrollo en Información Tecnológica (ESPRIT por sus siglas en inglés), que constituyó el primer antecedente de la política europea para el desarrollo colaborativo en ciencia y tecnología vinculado a la fórmula Investigación + Desarrollo (I+D). Surgió en ese contexto el Programa Marco de la Unión Europea, cuya primera experiencia tuvo lugar entre 1984 y 1987, aunque concernió únicamente a investigación sobre la energía nuclear (López, Cubeiro y Martínez, 2012).

En 1987, al ponerse en marcha el segundo Programa Marco de la Unión Europea, inició la política propiamente regional de I+D, incluida en el Tratado de la Unión, con planes plurianuales. El incremento al presupuesto destinado por la Unión Europea a las diferentes ediciones del Programa Marco da cuenta de la relevancia asignada a las tareas de I+D: pasó de 5 000 millones de euros en el II Programa Marco (1987-1992) a más de 50 000 millones de euros en el VII (2007-2013). Si bien es una inversión considerable, el Programa Marco representa únicamente entre 5 y 6% de lo que se invierte en I+D en toda la Unión Europea (el resto es inversión pública y privada a nivel de las naciones), pero representa un potente catalizador para el despliegue de las capacidades de investigación en esa región, particularmente desde el año 2002, cuando el Programa Marco, en sus ediciones VI y VII, fue concebido como el medio para vertebrar el Espacio Europeo de Investigación (López, Cubeiro y Martínez, 2012).

En el año 2000, en el marco del Consejo Europeo de Lisboa, que dio lugar a la Iniciativa de Lisboa, la Unión Europea se planteó el objetivo, fracasado debido a las crisis financieras de la primera década del siglo XXI, de transformar Europa en la economía basada en el conocimiento más próspera y dinámica del mundo en 2010. Las acciones incluidas en la Estrategia de Lisboa fueron: la puesta en red de los centros de excelencia existentes y la creación de centros virtuales; la implementación coordinada de los programas de investigación nacionales y europeos; el incremento del número de recursos humanos altamente calificados y su mayor movilidad; la transferencia de conocimientos en niveles regionales y locales (López, Cubeiro y Martínez, 2012).

Tanto los Programas Marco de la Unión Europea como la Iniciativa de Lisboa ilustran los esfuerzos regionales por estimular la colaboración internacional en investigación científica. En particular, el objetivo del Séptimo Programa Marco (7PM) y del Programa Horizonte 2020 (que dio continuidad al 7PM) fue fortalecer la base científica y tecnológica de la industria europea e impulsar su competitividad internacional. A partir del principio de la cofinanciación, apoyó económicamente la realización de proyectos de colaboración transnacionales adjudicados a organismos públicos de investigación, universidades, centros tecnológicos y empresas (incluidas las pequeñas y medianas); estuvo abierto a la participación

de países no miembros de la Unión Europea, siempre y cuando trabajaran en consorcio con entidades europeas y la coordinación estuviera en alguno de los países de la Unión (López, Cubeiro y Martínez, 2012).⁴

Los programas de investigación del 7PM de la Unión Europea, involucraron la existencia previa de redes de trabajo entre los sustentantes de las propuestas. Estimularon, en consecuencia, el trabajo colaborativo entre diferentes tipos de productores de conocimientos diseminados en Europa y con socios fuera de la región para atender temas prioritarios como salud, alimentación, tecnologías de la información y de las comunicaciones, nanotecnologías, energía (no nuclear), medio ambiente, transporte, ciencias socioeconómicas y sociales, espacio y seguridad (López, Cubeiro y Martínez, 2012).

La participación de países como México en los Programas Marco de la Unión Europea es factible, siempre y cuando las instituciones y sus investigadores cuenten con redes europeas que les permitan conformar un consorcio.⁵ Al ser europeos los Programas Marco, las agendas de investigación y las dinámicas de colaboración responden a intereses europeos, a los que los científicos de otras regiones deben sumarse para poder participar. Asimismo, la dirección de los proyectos de investigación conjuntos y la coordinación de los consorcios re-caen en socios europeos únicamente. Durante la vigencia del 7PM (2007-2013), México participó en 66 proyectos, que involucraron a 104 entidades de investigación del país. El Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología (FONCICYT)⁶ entre la UE y México fue la herramienta mediante la cual México organizó prioritariamente su participación en el 7PM.

Las políticas de fomento a la investigación colaborativa a escala internacional, como las aludidas, han propiciado la gradual legitimación de mecanismos globales de trabajo científico y académico desterritorializado. Al mismo tiempo, promovieron el cambio, no sin tensiones y conflictos, en instituciones de educación superior y en espacios académicos de investigación en los países centrales

⁴ El 7PM estuvo organizado en cuatro Programas Específicos: a) Cooperación: ejecutado fundamentalmente mediante proyectos en consorcio; b) Capacidades: fortalecimiento de las infraestructuras de investigación europeas; c) Ideas: fortalecimiento de la creatividad y la excelencia de la investigación europea en las fronteras del conocimiento; d) Personas: refuerzo del potencial humano y la tecnología en Europa (López, Cubeiro y Martínez, 2012).

⁵ Un consorcio susceptible de obtener apoyos del Programa Marco debe estar bien equilibrado en cuanto a sus actores: usuarios, científicos, tecnólogos, empresas; debe estar geopolíticamente posicionado; el plan de trabajo debe estar bien distribuido y debe estar formado por socios con excelente *background*.

⁶ El objetivo del FONCICYT es fortalecer las capacidades científicas y tecnológicas de México, con el fin de contribuir a la solución de problemas medioambientales y socio-económicos. Además busca fomentar la cooperación entre México y los Estados miembros de la Unión Europea, privilegiando un enfoque de desarrollo local y regional. Recuperado de: <http://www.pcti.gob.mx/foncicyt/Paginas/queesfoncicyt.aspx>; consultado en agosto de 2014.

para adecuarse a las modalidades legítimas de producción, circulación y transferencia de conocimientos; los indujeron, además, a configurar redes de trabajo y a formar consorcios de investigación, que involucraran actores tanto académicos como no académicos. Los estudios comparativos de Clark (2000) en universidades de Inglaterra, Países Bajos, Escocia, Suecia y Finlandia ejemplifican dinámicas de cambio organizacional en las instituciones para responder a las crecientes necesidades de articulación entre los espacios académicos y los de demostración, transferencia y aplicación de saberes, tanto a partir de la incorporación de modelos de triple hélice (Shinn, 2002) como a través de la reconversión de las universidades en espacios proactivos en términos de generación de recursos económicos. Por otro lado, la apertura de oficinas especializadas para la gestión de propuestas de académicos y grupos de investigación, tanto en el Norte como en el Sur, para ser sometidas a evaluación en programas internacionales de financiamiento demuestra la legitimación, a escala mundial, de los relativamente nuevos modos de colaboración científica.

En las regiones periféricas del mundo, donde se ubica México, las dinámicas de trabajo colaborativo fraguadas internacionalmente desde las regiones desarrolladas, tuvieron también efectos relevantes. Por un lado, a nivel interno (en los ámbitos nacionales), los gobiernos implementaron paulatinamente políticas de internacionalización de la educación superior y de la investigación científica y tecnológica, sobre todo desde la década de 1990. Regiones como América Latina fueron adoptando los parámetros de legitimidad de la actividad científica y los criterios de validación diseñados en países centrales, adaptándolos a las circunstancias locales (Brunner, 2007). Por otro lado, a nivel externo (de los ámbitos nacionales), los países de América Latina establecieron acuerdos de colaboración con países centrales para favorecer la internacionalización de la educación superior y de la investigación científica. Ejemplos de ello son el Programa América Latina Formación Académica (ALFA) que, entre 1994 y 2013, tuvo tres fases en las que se invirtieron alrededor de 170 millones de euros, y cuyos objetivos fueron: ayudar a mejorar la calidad y la pertinencia y el acceso a la educación superior en América Latina; contribuir al proceso de integración regional en América Latina, propiciando el avance hacia la creación de un área común de educación superior en la región, y potenciar sus sinergias con el sistema de la Unión Europea; o la participación de países de la región en el Programa *Erasmus Mundus*.⁷

⁷ Sus objetivos son reforzar la educación superior europea a través de la cooperación internacional; mejorar el desarrollo de los recursos humanos; promover el diálogo y entendimiento entre pueblos y culturas, y promover a Europa como centro de excelencia. Entre 2004 y 2008 otorgó 6 000 becas a estudiantes de terceros países y 1 000 a académicos de terceros países. Entre 2009 y 2013 contó con un presupuesto de 950 millones de euros para potenciar programas conjuntos de maestría y doctorado, becas a estudiantes y académicos de terceros países y promoción de la educación superior europea (López, Cubeiro y Martínez, 2012).

No obstante el interés de las naciones iberoamericanas (América Latina, España y Portugal) por insertarse en la sociedad global del conocimiento, por sus condiciones históricas y contemporáneas, los sistemas de educación superior e investigación científica de la región presentan indicadores bajos en su contribución a la ciencia mundial, de acuerdo a los criterios de medición dominantes. Por ejemplo, entre 1988 y 2003, Iberoamérica contribuyó con únicamente 4% de la producción mundial de artículos de ciencia e ingeniería incluidos en el *Science Citation Index* y en el *Social Science Citation Index* (Brunner, 2007: 165). En el ámbito de las ciencias sociales, los países de la región iberoamericana cuentan con muy pocas citas en el ámbito mundial (Brunner, 2007: 175). Al respecto, Vessuri (2014) describe una situación observable a nivel internacional en el ámbito de las publicaciones en ciencias sociales:

Las bases de datos internacionales existentes son útiles, aunque solo sea para medir la producción científica en las revistas más importantes, e incluso la frecuencia con que los autores de los países periféricos publican en las revistas científicas de los países centrales. Pero son muy insuficientes para medir la producción internacional/global en las diversas tradiciones del pensamiento social cuando países, culturas y sociedades son totalmente ignorados y cuando comprobamos que un idioma como el español puede estar subrepresentado en algo así como un 70 por ciento de la producción total contabilizada por tales bases de datos (Vessuri, 2014: 48).

Si bien las formas dominantes de medición de la contribución científica internacional son cuestionables en tanto invisibilizan la producción científica existente pero no incluida en soportes legitimados internacionalmente, esos datos revelan las asimetrías y la hegemonía en el campo científico global. Constituyen, en consecuencia, indicadores interesantes para conocer la posición de la región iberoamericana en el contexto mundial de validación científica y poder, desde ese conocimiento, fraguar líneas de acción alternativas para el fomento del trabajo científico colaborativo entre naciones del Sur.

México, desde su posición periférica en el ámbito científico internacional, suscribió convenios, acuerdos y otros mecanismos de promoción al trabajo científico colaborativo, a través de relaciones bilaterales o por medio de su inclusión en iniciativas regionales e internacionales. La participación de México en acuerdos académicos y científicos internacionales es amplia y tiene una larga historia. Para los fines de este artículo, en el siguiente apartado señalaré algunas de las respuestas de México a los desafíos de la sociedad global del conocimiento en lo que respecta a la promoción de formación de redes científicas internacionales y nacionales, en años recientes.

Las redes en las políticas de ciencia y tecnología mexicanas

De acuerdo con Didou (2012), el énfasis internacional en la colaboración científica, como mecanismo privilegiado para la circulación, transferencia y aplicación

de conocimientos, fue asumido en México a través del diseño e implantación de políticas públicas y de estrategias institucionales “crecientemente normadas por criterios internacionales de calidad” (Didou, 2012: 2). Si bien la colaboración internacional de los científicos mexicanos es un tema de larga data, la configuración de un entorno nacional e internacional de promoción de la colaboración científica, en las últimas tres décadas, estimuló el establecimiento de acuerdos de cooperación entre México y otros países o regiones, tanto centrales como periféricas.

Para América Latina y a nivel iberoamericano, fueron multiplicados los vínculos de cooperación científica y tecnológica entre México y el exterior a través de acuerdos bilaterales y de la formalización de programas de cobertura internacional. En 1984, México participó, a través de un Acuerdo Marco Interinstitucional, en la creación del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), en el que colaboran diecisiete países de América Latina, además de España y Portugal.⁸ El CYTED tiene como objetivo contribuir al desarrollo de la región Iberoamericana mediante el establecimiento de mecanismos de cooperación entre grupos de investigación de universidades, centros de I+D y empresas innovadoras de los países iberoamericanos, para la producción de conocimientos transferibles a los sistemas productivos y a las políticas sociales.⁹

En el marco del CYTED, fueron puestas en operación doscientas ochenta y cuatro redes temáticas y seis proyectos de investigación regional en consorcio, además de la puesta en marcha de seiscientos setenta proyectos de innovación. Ello implicó la participación de más de ocho mil grupos de investigación de la región y de veintiocho mil científicos y tecnólogos iberoamericanos, aunque la participación de México en ese esquema de cooperación científica internacional fue limitada: en 2010 participaron en proyectos del CYTED 9 142 investigadores, nucleados en 1 426 grupos de investigación. España, Argentina y Brasil concentraron al 45% de investigadores participantes, mientras que México contribuyó únicamente con 7%, un número similar al de la participación de Cuba y Colombia.¹⁰

Por otra parte, las relaciones de cooperación científica entre México y Estados Unidos fueron asumidas como estratégicas para crear una “región del Conocimiento” (FCCYT, 2013) y articular acciones cooperativas en educación superior, investigación e innovación que permitieran capitalizar las potencialidades bilaterales en esas áreas. En 2013, México y Estados Unidos establecieron el Foro Bilateral sobre Educación Superior, Innovación e Investigación (FOBESI), cuyo objetivo es propiciar la cooperación para “promover el capital humano y

⁸ Desde 1995, el Programa Cyted se encuentra formalmente incluido entre los Programas de Cooperación de las Cumbres Iberoamericanas de Jefes de Estado y de Gobierno.

⁹ Recuperado de: <http://www.cyted.org/index.php?lang=es>; consultado en julio de 2014.

¹⁰ Recuperado de: <http://www.cyted.org/index.php?lang=es>; consultado en julio de 2014.

el desarrollo económico de México y Estados Unidos” (FCCYT, 2013). El Foro Bilateral pretende sistematizar un conjunto de experiencias, previas y en curso, de la cooperación científica y educativa entre ambos países.

Desde hace varios años, México y Estados Unidos pusieron en operación programas de colaboración en ámbitos estratégicos. La Comisión México-Estados Unidos para el Intercambio Educativo y Cultural (COMEXUS) atiende cuestiones como la movilidad binacional, el posgrado, la investigación, los idiomas y la profesionalización. El CONACYT firmó convenios con varias universidades estadounidenses para fomentar el intercambio de estudiantes y la estancia de académicos. Adicionalmente, México mantiene acuerdos de colaboración con Estados Unidos para actividades de innovación (*Small Business Innovation Research*), para el fomento de empresas de base tecnológica (*Technology Business Accelerator*), entre otros. En la región norteamericana (que, además de los dos países indicados, incluye a Canadá), subsistió hasta el fin de la primera década del siglo XXI el Programa para la Movilidad en la Educación Superior en América del Norte (PROMESAN)¹¹ y está activo el Consorcio para la Colaboración de la Educación Superior en América del Norte (CONAHEC).

Según reportes del CONACYT (2012), el gobierno mexicano promovió, en los últimos años, acuerdos de cooperación científica y tecnológica con países asiáticos, destacadamente con China (CONACYT, 2012: 119), con los propósitos de impulsar la movilidad internacional de estudiantes y académicos entre ambos países, así como propiciar redes temáticas en diferentes áreas del conocimiento.

Además, México mantiene vínculos para el fomento de la cooperación y la colaboración en ciencia y tecnología con países europeos desde hace varios lustros. Participa en la Red Unión Europea-América Latina para la Investigación y la Innovación: esa Red, fundamentalmente, fomenta que los países de América Latina construyan capacidades para establecer consorcios con instituciones de investigación y con empresas europeas que permitan la participación en los Programas Marco, además de firmar acuerdos bilaterales de cooperación científica con varios países de la Unión Europea. El valor económico de la Cooperación Científica y Tecnológica entre México y la Unión Europea (FONCICYT, Programa Marco, y acuerdos bilaterales con Francia y España), entre 2007 y 2011, fue de €222,467,565, distribuidos en ciento cuarenta y tres proyectos, todos ellos diseñados en las modalidades de consorcio o de red (López, Cubeiro y Martínez, 2012).

¹¹ El PROMESAN “se canceló a raíz de la crisis en 2008 en Estados Unidos, país que decidió no participar más; México le propuso a Canadá que se continuara aunque fuera bilateralmente, pero no quisieron”, indicó en entrevista Aída Lee Rodríguez, de la Dirección General de Educación Superior Universitaria-Programas Estratégicos de la Secretaría de Educación Pública. Recuperado de: <http://www.rimac.mx/el-programa-mexfitec-mexico-francia-ingenieros-tecnologia/>; consultado en noviembre de 2015.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), máxima institución en las áreas de ciencia, tecnología e innovación científica en México, considera que los beneficios de la cooperación científica y tecnológica entre el país y la Unión Europea son: acceso a redes de investigación e innovación de alto nivel, mediante el desarrollo de actividades y proyectos conjuntos; acceso a recursos para el financiamiento de proyectos; mejores resultados de la investigación, en términos de impactos en la sociedad y en la economía; movilidad de recursos humanos de excelencia; visibilidad de la ciencia y desarrollo tecnológico de México en Europa (CONACYT, 2012).

El marco de política en el que se organiza la cooperación entre México y la Unión Europea es el Acuerdo de Cooperación Científica y Tecnológica entre la Comunidad Europea y los Estados Unidos Mexicanos, firmado en 2005 y con un antecedente en 1997. Las formas de cooperación establecidas en el Acuerdo son: creación de redes y alianzas institucionales; desarrollo de proyectos I+D+T; participación de instituciones mexicanas en el Programa Marco vigente y participación recíproca de las instituciones europeas en proyectos mexicanos; visitas e intercambios de científicos y expertos técnicos, incluida la formación; organización conjunta de seminarios, congresos y talleres; intercambio y préstamo de equipo y materiales, uso compartido de laboratorio y equipo; intercambio de información, procedimientos y experiencias (López, Cubeiro y Martínez, 2012).

Didou (2012), señala que los instrumentos con los que México incursiona en la sociedad global del conocimiento, permiten indicar, en forma panorámica y estructural, la respuesta nacional al contexto internacional de fomento a la cooperación científica y tecnológica. No procuramos, por lo tanto, ser exhaustivos sino describir algunas dinámicas que ilustran la participación de México en el ámbito internacional de la investigación científica y tecnológica. Lo que interesa resaltar es que las agencias gubernamentales y las agendas institucionales de investigación nacionales buscaron responder a la reorganización internacional del trabajo científico desde al menos hace tres décadas (Didou, 2012: 1).

En efecto, desde hace varios lustros, en el sistema nacional de ciencia y tecnología de México se ha promovido la formación de redes de trabajo disciplinarias, interdisciplinarias o multidisciplinarias, como una estrategia para producir conocimientos de alto impacto, con la idea de coadyuvar a la resolución de los problemas nacionales y facilitar el tránsito del país a la sociedad global del conocimiento (CONACYT, 2008). Los más recientes Programas Especiales de Ciencia, Tecnología e Innovación (CONACYT, 2001; 2008; 2014), cuya cobertura temporal abarca casi las dos primeras décadas del siglo XXI (2001 a 2018), han puesto énfasis en la necesidad estratégica de configurar redes científicas y académicas tanto a nivel nacional como internacional.¹²

¹² No obstante ese énfasis, en el Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012 del gobierno federal, el tema de la conformación de redes para el impulso de las actividades científicas en México no fue más allá de la enumeración de generalidades

El CONACYT identificó, como temas clave de la agenda sectorial, el fomento estratégico para la conformación de redes regionales de investigación, la adjudicación de financiamiento para la formación de redes temáticas, la colaboración entre la academia y la industria en áreas prioritarias como las energías renovables o el desarrollo sustentable, así como los aspectos centrales del impulso gubernamental a la colaboración científica. Adicionalmente, el CONACYT cuenta con un instrumento, el Programa de Alianzas Estratégicas y Redes de Innovación para la Competitividad (AERIS), cuya finalidad es promover la articulación entre instituciones de investigación y empresas con el objetivo de incrementar la competitividad del sector productivo involucrado.

Asimismo, desde el año 2010, el CONACYT, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Politécnico Nacional (IPN), el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV), la Universidad de Guadalajara (UdeG) y la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet, firmaron un Convenio de Colaboración para constituir el Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica (Conciyt), cuyo objetivo es promover la participación de los científicos que trabajan en México en los soportes internacionales de comunicación científica, en todas las áreas del conocimiento y ofrecer un sistema electrónico para el acceso a publicaciones científicas internacionales en las instituciones participantes.¹³

Las características de México en el contexto mundial de la sociedad del conocimiento, con un nivel de medio a bajo en cuanto a desarrollo científico (en

como “es importante impulsar esquemas de colaboración entre los diferentes actores del SNCYT (Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología) que permitan aprovechar y acrecentar la infraestructura científica y tecnológica del país. El CONACYT ha iniciado acciones para crear y fortalecer los vínculos entre centros de investigación, IES y empresas mediante redes de cooperación, parques tecnológicos, y consorcios que promuevan proyectos conjuntos” (CONACYT, 2008: 23). Por su parte, el PECYT 2001-2006 era algo más explícito en la importancia atribuida a la formación de redes de investigación para el impulso de la ciencia en México. Un aspecto a destacar es que ese programa federal priorizaba la inversión en actividades científicas y tecnológicas a través de la dotación de apoyos a grupos de investigadores para generar redes de colaboración entre diferentes centros más que a investigadores individuales (CONACYT, 2001: 9). Desde esa perspectiva, el gobierno federal consideraba que uno de los resultados esperados de la inversión en ciencia y tecnología sería la mejoría de la organización social basada en redes de cooperación (CONACYT, 2001: 58).

¹³ “El modelo del Conciyt representa una importante alternativa para compartir la inversión, al tiempo de ampliar, en un futuro, el universo de información disponible para toda la comunidad científica de las IES y Centros de Investigación del país con el propósito de lograr el acceso ágil a los textos completos y actualizados de las publicaciones científicas y tecnológicas de las editoriales con mayor prestigio mundial”. Véase: <http://www.conciyt.mx/>, consultado en julio de 2014.

función del área respectiva), con una posición periférica en el contexto internacional de la producción y difusión de la ciencia y la tecnología, con capacidades financieras endebles y mal distribuidas (Laclette, 2010), jugaron de manera importante en los diagnósticos gubernamentales para orientar la participación del país en el contexto internacional de la sociedad del conocimiento. El reporte del CONACYT (2001), indica:

Desde sus esferas particulares, todos los países contribuyen al conocimiento científico y al desarrollo tecnológico. Las facilidades actuales de acceso a la información del entorno global deberán aprovecharse en favor del intercambio y la cooperación científica y tecnológica y capitalizarlas en beneficio del desarrollo nacional. A pesar de que los sistemas de investigación científica y desarrollo tecnológico están concentrados en un pequeño grupo de países altamente desarrollados, es cierto que en regiones como América Latina y Asia se localizan centros de investigación, empresas y grupos de científicos que se han insertado exitosamente en redes nacionales e internacionales a las que aportan y de las que reciben importantes beneficios (CONACYT, 2001: 81).

En consecuencia, las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación propiciaron que las dinámicas de trabajo científico y tecnológico colaborativo, tanto a nivel nacional como internacional, fueran admitidas como estrategias centrales para el despliegue de iniciativas de colaboración en redes y consorcios de investigación. En ese sentido, el énfasis gubernamental para la creación de redes académicas y científicas obedeció a la necesidad de insertar la producción de conocimientos generados en México en los circuitos internacionales de la ciencia y la tecnología.

Además del impulso a la formación de redes científicas internacionales, el CONACYT tiene en operación un fondo para el fomento y apoyo a redes temáticas de investigación, con altos componentes nacionales pero abierto a la cooperación internacional. Las redes temáticas del CONACYT "buscan conjuntar en grupos de investigación a investigadores, tecnólogos y empresarios, con intereses en común y con la disposición para colaborar y aportar sus conocimientos, habilidades y capacidades para impulsar sinérgicamente soluciones a problemas y temas estratégicos para el desarrollo del país".¹⁴

En la visión del gobierno mexicano, en al menos las tres últimas administraciones federales, las redes científicas prioritarias para ser apoyadas financieramente, son aquellas que establecen vínculos entre la academia, el gobierno y el sector empresarial para la aplicación de conocimientos, tecnologías e innovaciones en cuestiones específicas, susceptibles de funcionar como detonadoras de desarrollo económico, de sustentabilidad ambiental y de bienestar social. El Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación para el periodo

¹⁴ Recuperado de: http://www.conacyt.gob.mx/fondos/institucionales/Ciencia/RedesTematicas/Paginas/de_fault.aspx; consultado en julio de 2014.

2014-2018 reitera esas orientaciones, pero añade el componente de la organización de la diáspora científica propuesta desde hace varios años desde el sector académico (Didou, 2009), a través de la idea de que “no podemos pensar que cada científico formado con recursos nacionales debe permanecer en el país, eso ha cambiado. Antes representaba un debilitamiento para la ciencia (nacional), pero si hoy se van en una cantidad razonable, puede ser potencial para el país”.¹⁵ La cita alude a la tendencia de que los científicos que trabajan fuera de México sean actores centrales para la configuración de redes de trabajo internacionales, en función de su ubicación en distintos países y de sus posibilidades por establecer mecanismos de colaboración con sus pares que trabajan en México.

Por su parte, la ANUIES, desde finales de la década de 1990, impulsó redes de colaboración entre grupos de trabajo con intereses comunes pertenecientes a instituciones de educación superior afiliadas. Esta Asociación, que conjunta a las ciento ochenta y cuatro instituciones de educación superior e investigación más importantes de México, define a sus propias redes como:

Colectivos conformados por académicos, especialistas y estudiantes cuyo trabajo se fundamenta en flujos permanentes y continuos de comunicación, información, intercambio de recursos, experiencias y conocimientos, pero sólo cobra relevancia si ese trabajo obedece a propósitos previamente consensuados por los actores involucrados y su aspiración es consolidar, mejorar y potenciar las capacidades de las instituciones de educación superior para la difusión y generación de conocimientos, así como el fomento de la cultura, la ciencia y la tecnología.¹⁶

Actualmente, la ANUIES apoya 66 redes de trabajo, nacionales y regionales que desarrollan actividades y proyectos de investigación en temas como: movilidad académica, educación a distancia, medios y herramientas de comunicación, seguridad informática, educación media superior, innovación y calidad educativa, difusión editorial y de la cultura, tutorías, vinculación y servicio social, estudios de género, posgrado e investigación, planeación y evaluación institucional, medio ambiente, interculturalidad, seguridad institucional.¹⁷ Las redes de la ANUIES constituyen un mecanismo de coordinación entre instituciones de educación superior para atender problemáticas comunes, definir objetivos interinstitucionales y trazar líneas de acción que nutran a las políticas públicas sectoriales.

¹⁵ Declaración del Director General del CONACYT, Enrique Cabrero Mendoza, en la presentación del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018, reproducida por *La Jornada* el 8 de julio de 2014.

¹⁶ Recuperado de: <http://redes.anui.es.mx/paginas.php?page=redes>; consultado en julio de 2014.

¹⁷ Recuperado de: <http://redes.anui.es.mx/paginas.php?page=redes>; consultado en julio de 2014.

Otros programas gubernamentales, como el Programa de Mejoramiento al Profesorado (PROMEP, transformado en 2012 en Programa para el Desarrollo Profesional Docente) fomentaron también que los profesores e investigadores de las Instituciones de Educación Superior (IES), y de los centros de investigación, del sector público, establecieran redes de trabajo académico a nivel nacional e internacional (Chavoya y González, 2012). Los Cuerpos Académicos evaluados por el PROMEP pueden entenderse, en la perspectiva de las acciones de fomento a redes académicas y científicas, como nodos que se conectan con otros nodos para atender problemas comunes. En esas dinámicas de trabajo colaborativo, las instituciones, los grupos de investigación y los individuos hacen uso de las ventajas del entorno estructural para afianzar alianzas y construir objetos de investigación de mayor alcance que el institucional.

En síntesis, en las décadas recientes, México respondió a las demandas de la sociedad global del conocimiento a través de dos vías intersectadas: por un lado, fomentó la formación de redes científicas nacionales a través de programas gubernamentales y políticas institucionales, con énfasis precisos en temáticas definidas como estratégicas; por el otro, intensificó de manera relativa la participación de científicos, grupos e instituciones en dinámicas internacionales de colaboración científica y definió a las redes científicas internacionales como un mecanismo idóneo para la coordinación de esfuerzos entre actores académicos y no académicos. Así, a nivel macro, México respondió a las demandas del contexto científico global, pero esa respuesta ha estado condicionada por la capacidad real del país para posicionarse exitosamente en el ámbito global de la ciencia.

Algunos diagnósticos sobre el marco estructural de la ciencia y la tecnología en México, desde la década de 1990 y hasta años recientes, entre otros los de Casalet (2003; 2008) y Valenti (2008), en los que fueron analizadas las capacidades reales y potenciales de las políticas científicas y tecnológicas en el país para competir internacionalmente y para orientar la producción científica a la satisfacción de necesidades nacionales y locales, llegaron a la conclusión de que México requiere ampliar y consolidar articulaciones entre los productores y usuarios de conocimientos así como establecer criterios claros para el desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas en forma colaborativa, tanto a nivel nacional como internacional.

Conclusiones

Las definiciones sectoriales en México sobre las estrategias prioritarias para fomentar la participación de científicos, grupos de investigación, instituciones y empresas en las dinámicas de colaboración científica y en el establecimiento de redes, son relevantes para identificar el marco estructural (nacional) en el que los actores, que son quienes dan viabilidad a la colaboración, sitúan su acción. Esas definiciones sectoriales nacionales (que tienen efectos en las políticas institucionales) están anudadas a un contexto global en el que la producción, dissemination, demostración y transferencia de conocimientos constituye, cada vez

más, una condición central para el crecimiento económico y, pretendidamente, para el bienestar social y la preservación del medio ambiente.

La colaboración científica internacional no surge en abstracto o como un hecho sin historia. Es en función de las características de los países en cuanto a capacidad instalada en ciencia y tecnología, lo que está correlacionado con su situación económica, como se dinamizan los procesos de cooperación, intercambio y colaboración en las materias que abordamos en este artículo. Esas capacidades se expresan en la existencia (o carencia) de infraestructura científica y tecnológica de punta, en los recursos financieros públicos y privados invertidos en educación superior, ciencia y tecnología, en el número de científicos y tecnólogos formados tanto a nivel profesional como de posgrado, en la cantidad y cualidad de los mecanismos de vinculación para la transferencia y aplicación de conocimientos, entre otros de la misma importancia.

En ese sentido, una revisión estructural sobre las dinámicas de trabajo científico colaborativo internacional, en nuestra época, requiere poner atención en las naciones como categoría de análisis. De la posición científica, tecnológica y económica ocupada por un país en el contexto global, dependerá en buena medida la capacidad que tenga para detentar poder y autoridad a nivel internacional y para perfilar las rutas y los objetivos de la investigación científica y el desarrollo de tecnología: esa autoridad es la que permite definir internacionalmente cuáles son los temas prioritarios, cuáles los enfoques convenientes, cuáles los procesos de aplicación. En consecuencia, la autoridad científica organiza la agenda científica internacional.

Es importante contar con una visión estructural sobre las dinámicas internacionales de colaboración científica porque eso facilita la comprensión de las pautas dominantes en nuestra época para la producción, demostración, difusión, transferencia y aplicación de conocimientos. Los actores de la internacionalización de la ciencia responden a esos marcos estructurales, los ejecutan y los modifican con base en su acción, pero no pueden sustraerse a ellos.

Las diferencias entre países en cuanto a sus capacidades instaladas tienen como efecto la continuidad de relaciones científicas internacionales caracterizadas por la hegemonía de unas naciones sobre otras, la asimetría y, en consecuencia, la existencia de una división internacional del trabajo científico que tiende a perpetuar tales fenómenos. Reconocer esa situación global es un paso importante para trascenderla. En países periféricos como México, la ciencia y la tecnología tienen un desarrollo poco competitivo a escala internacional. No obstante, existen áreas y disciplinas del conocimiento (medicina, biotecnología, robótica, antropología, por referir unas cuantas) que cuentan con un posicionamiento internacional relativamente alto. Las áreas y disciplinas con menor desarrollo en México pueden, a su vez, incursionar con éxito en la sociedad global del conocimiento a condición de que en ellas los actores generen estrategias viables de posicionamiento en los ámbitos nacional e internacional.

En México, la formación de redes científicas nacionales e internacionales constituye una herramienta viable tanto para la consolidación de áreas y disciplinas relativamente fuertes en la competencia internacional, como para la

elaboración de estrategias de posicionamiento de las menos fuertes. En este artículo defendimos que las redes científicas son un mecanismo relevante para la integración y la coordinación entre diferentes actores, con intereses convergentes y con objetivos alineados en torno a esos intereses, por lo que su funcionalidad estriba en la unidad de sus propósitos y en su flexibilidad en la ejecución de tareas distribuidas (Castells, 2011: 28). Ello implica que es necesario revisar y discutir sistemáticamente los temas de la agenda científica y tecnológica nacional con el fin de definir puntualmente las prioridades y actuar en consecuencia fomentando de manera amplia e integradora el establecimiento de mecanismos de trabajo científico y tecnológico colaborativos. El CONACYT ha avanzado en ese sentido, pero no a la velocidad que imponen las necesidades nacionales y los cambios internacionales.

Una opción viable para México sería reforzar la colaboración científica y tecnológica, a través de redes internacionales, con países de América Latina y el Caribe, lo que permitiría alinear objetivos estratégicos regionales en el marco de las dinámicas económicas, sociales y políticas de la globalización. Existe la experiencia de los esfuerzos por constituir una región del conocimiento norteamericana (México, Estados Unidos y Canadá), como indicamos en este artículo. Esa región puede ser prometedora para México, pero también lo sería coordinar esfuerzos para consolidar una región del conocimiento latinoamericana y caribeña, en una apuesta estratégica por fortalecer relaciones científicas y tecnológicas Sur-Sur que tengan mejores condiciones para la competencia y la colaboración en las relaciones Sur-Norte. Acciones de diplomacia como la Alianza del Pacífico, constituida por México, Colombia, Chile y Perú, apuntan en ese sentido, aunque en forma aún limitada y sin un claro posicionamiento geopolítico regional.

Referencias

- Archambault, Éric (2010). The limits of bibliometrics for the analysis of the social sciences and humanities literature. En *Word Social Science Report*, UNESCO, International Social Science Council, Francia, pp. 251-254.
- Arvanitis, Rigas (1996). "Redes de investigación e innovación: un breve recorrido conceptual". *Revista Latinoamericana de Estudios del Trabajo*, Año 2: 3, Asociación Latinoamericana de Estudios del Trabajo, México, pp. 41-54.
- Brunner, José (coord.) (2007). *Educación superior en Iberoamérica. Informe 2007*. Chile: Centro Interuniversitario de Desarrollo.
- Callon, Michel y Bruno Latour (1989). *La science et ses réseaux, genèse et circulation des faits scientifiques*. Francia: La Découverte.
- Casalet, Mónica (2003). Políticas científicas y tecnológicas en México: evaluación e impacto. México: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- Casalet, Mónica (2008). "El impacto de la sociedad del conocimiento en las estructuras institucionales y decisionales de los sistemas científicos: el caso de México". En Valenti, Giovana, Mónica Casalet y Dante Avaro (coords.) *Institu-*

- ciones, sociedad del conocimiento y mundo del trabajo*. México: Plaza y Valdés Editores, FLACSO, pp. 327-353.
- Casalet, Mónica y Luis González (2006). "El entorno institucional y la formalización de redes en el sector electrónico de Chihuahua". En Daniel Villavicencio (coord.) *La emergencia de dinámicas institucionales de apoyo a la industria maquiladora de México*. México: Porrúa, Universidad Autónoma Metropolitana, pp. 49-88.
- Casas, Rosalba (coord.) (2001). *La formación de redes de conocimiento. Una perspectiva regional desde México*. México: Anthropos, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Castells, Manuel (2002). *La era de la información: economía, sociedad y cultura*. Tomo 1, La sociedad red. México: Siglo XXI editores.
- Castells, Manuel (2011) "Informacionalismo, redes y sociedad red: una propuesta teórica". En Manuel Castells (edit.). *La sociedad red: una visión global*. Madrid: Alianza Editorial, pp. 27-75.
- Chavoya, María Luisa (2009). "Producción de conocimientos y redes. Estudio sobre las coautorías en la investigación educativa mexicana en el periodo 1992-2002. El caso de la Universidad de Guadalajara". En Norma Gutiérrez (coord.) *Redes, comunidades, grupos y trabajo entre pares en la investigación educativa*. México: Plaza y Valdés editores, CRIM, pp. 105-144.
- Chavoya, María Luisa y Janette González (2012). "El potencial de las redes académicas para el desarrollo de la educación superior". XX Encuentro Internacional de Educación a Distancia, México, Guadalajara.
- Clark, Burton (2000). *Creando universidades innovadoras. Estrategias organizacionales para la transformación*. México: Porrúa, Coordinación de Humanidades de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- CONACYT (2001). "Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006". México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- CONACYT (2008). "Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012". México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- CONACYT (2012). *Informe general del estado de la ciencia, la tecnología y la innovación*. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- CONACYT (2014). "Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018". México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Didou, Sylvie (2009). "¿Pérdida de cerebros y ganancia de saberes? La movilidad internacional de recursos humanos altamente calificados en América Latina y el Caribe". En Didou, Sylvie y Gérard, Etienne (2009), *Fuga de cerebros, movilidad académica y redes científicas. Perspectivas latinoamericanas*. México: CINVESTAV, UNESCO-IELSALC, IRD, pp. 25-62.
- Didou, Sylvie (2012). "Políticas de ciencia y tecnología en México: ¿Hacia un nuevo ciclo de políticas?". *Innovación*, Vol. 3: 2, RICEC. Recuperado de: http://ricec.info/index.php?option=com_content&view=article&id=106%3Avolume3n2&catid=43%3Arevue-innovation-ricec&Itemid=88&lang=es

- Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2013). *Proyecta 1 000 000 hacia una región del conocimiento*, Propuesta del Grupo de Consulta Mexicano del Foro Bilateral sobre Educación Superior, Innovación e Investigación, México.
- Frickel, Scott y Kelly Moore (edit.) (2006). *The New Political Sociology of Science. Institutions, Networks, and Power*. Estados Unidos: The University of Wisconsin Press.
- Gaete, José Manuel y Jorge I. Vásquez (2008). "Conocimiento y estructura en la investigación académica: una aproximación desde el análisis de redes sociales", *Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales* 14. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona, http://revista-redes.rediris.es/pdf-vol14/vol14_5.pdf
- García, María y Elena Huergo (2010). "Transferencia de tecnología de las multinacionales". En Luis Sanz y Laura Cruz (comp.) *Análisis sobre ciencia en innovación en España*. España: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, pp. 532-564.
- Grediaga, Rocío (2007). "Tradiciones disciplinarias, prestigio, redes y recursos como elementos clave del proceso de comunicación del conocimiento. El caso mexicano". *Sociológica*, Año 22: 65. México: Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, pp. 45-80.
- Grediaga, Rocío (2009). "Redes y producción de conocimiento". En *Reencuentro. Análisis de problemas universitarios*, núm. 55. México: Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco, pp. 44-57.
- Hirsch, Joachim (2001). *El Estado Nacional de Competencia. Estado, democracia y Política en el capitalismo global*. México: Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco.
- Laclette, Juan Pedro (2010). *El debate de la ciencia en México múltiples visiones un mismo compromiso*. México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico.
- López, Javier, Beatriz Cubeiro y Roberto Martínez (2012). "Materiales de trabajo para el Tercer Programa de Capacitación para el Aprovechamiento de Oportunidades de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología, en Particular el 7° Programa Marco de la Unión Europea", organizado por la Unión Europea, el FONCIYT, el CINVESTAV, la Uemexcyt y el CONACYT, México.
- Luna, Matilde (coord.) (2003). *Itinerarios del conocimiento: formas, dinámicas y contenido. Un enfoque de redes*. México: Anthropos, Instituto de Investigaciones Sociales de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- Manjarrés, Liney y Andrés Carrión (2010). "Relaciones universidad-empresa y producción científica de los académicos". En Luis Sanz y Laura Cruz (comp.) *Análisis sobre ciencia en innovación en España*. España: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, pp. 66-92.
- Marginson, Simon e Imanol Ordorika (2010). *Hegemonía en la era del conocimiento. Competencia global en la educación superior y la investigación científica*, México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Merton, Robert (1985). *La sociología de la ciencia* 2, 2ª edición. Alianza Editorial.
- Newman, Mark (2001). "The Structure of Scientific Collaboration Networks". En *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America Review*, vol. 98, núm. 2, Estados Unidos, pp. 404-409.

- Robles, Eduardo (2009). "Las redes científicas como respuesta a la emergencia de las nanociencias y nanotecnologías". *Redes* vol. 15, núm. 29, mayo. Argentina: Universidad Nacional de Quilmes, pp. 93-111.
- Russell, Jane; Shirley Ainsworth; Antonio del Río, y Nora Narváez (2007). "Co-laboración científica entre países de la región latinoamericana". *Revista española de documentación científica*, vol. 30, núm. 2, España, pp. 180-198.
- Russell, Jane, María Madera y Shirley Ainsworth (2009). "El análisis de redes en el estudio de la colaboración científica". *Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales*, vol. 17, núm. 2. España: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Salinas, Jesús (2007). "Experiencias de cooperación interuniversitaria mediante TIC: consorcios, redes y campus virtuales compartidos". *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*. Ecuador: Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa, Vol. 10: 2, pp. 179-205.
- Sanz, Luis (2003). "Análisis de redes sociales: o como representar las estructuras sociales subyacentes". *Apuntes de Ciencia y Tecnología*, 7. España: Asociación para el Avance de la Ciencia y la Tecnología en España, pp. 21-29.
- Shinn, Terry (2002). The Triple Helix and New Production of Knowledge. Prepackaged Thinking on Science and Technology. En *Social Studies of Science*, Vol. 32: 4, Estados Unidos, pp. 599-614.
- Stezano, Federico (2011). *Redes ciencia-industria para la transferencia en México, Estados Unidos y Canadá*. México: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- Troyano, Francisco; Rafael Martínez, Luis González, y Francisco Velasco (2005). "Análisis de redes sociales mediante diagramas estratégicos y diagramas estructurales". *Revista Hispana para el Análisis de Redes Sociales* 8. España: Universidad Autónoma de Barcelona, http://revista-redes.rediris.es/pdf-vol8/vol8_2.pdf
- Valenti, Giovanna (coord.) (2008). *Ciencia, tecnología e innovación. Hacia una agenda de política pública*. México: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- Vessuri, Hebe (2014). "Componentes culturales de la ciencia social en la era global". En Beigel, Fernanda y Hanan Sabea (coord.) *Dependencia académica y profesionalización en el Sur. Perspectivas desde la periferia*. Argentina: Universidad Nacional de Cuyo, South-South Exchange Programme for Research on the History of Development, pp. 43-54.
- Villavicencio, Daniel y Pedro López (Coord.) (2010) *Sistemas de innovación en México. Regiones, redes y sectores*. México: Plaza y Valdés editores.