

FINANCIAMIENTO POR CONCURSO PARA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN MÉXICO

Lógicas de competencia y experiencias de científicos

EDGAR M. GÓNGORA JARAMILLO

Resumen:

Este artículo explora dinámicas de competencia por financiamiento para realizar investigación científica en México a través de fondos por concurso e identifica estrategias que son puestas en juego por los científicos para financiar sus proyectos. La problemática pone en relación las experiencias de los sujetos con los fondos en sus instituciones de adscripción y en el entorno sectorial de ciencia, tecnología e innovación del país. El principal recurso empírico es un conjunto de entrevistas realizadas a académicos adscritos a seis establecimientos de educación superior. La perspectiva de análisis está sustentada en la Sociología de la ciencia, enfocada en problemáticas contemporáneas de la profesión científica académica. Los resultados indican la existencia de un circuito competitivo por financiamiento en el que la acción estratégica de los científicos es relevante.

Abstract:

This article explores the dynamics of competing for financing to carry out scientific research in Mexico, and identifies the strategies that scientists implement to finance their projects. The problem is centered on scientists' experiences with funding at the institutions where they work and on Mexico's sectoral setting of science, technology, and innovation. The main empirical resource is a set of interviews conducted with academics at six institutions of higher learning. The analytical perspective is based on the sociology of science, focused on contemporary problems of the scientific profession in academia. The results indicate the existence of a competitive circuit for obtaining financing in which the scientists' strategic action is relevant.

Palabras clave: financiamiento de investigación; investigación científica; investigadores; ciencia; políticas científicas.

Keywords: financing research; scientific research; researchers; science; scientific policies.

Edgar M. Góngora Jaramillo: estancia posdoctoral en la Universidad Nacional Autónoma de México, Programa de Becas Posdoctorales, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. Circuito Cultural Universitario, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510, Ciudad de México, México. CE: mgongorajaramillo@yahoo.com.mx (ORCID: 0000-0002-1719-0985).

Introducción

El financiamiento es una condición para el desarrollo de investigaciones científicas, ya sea que tengan orientación básica o aplicada o estén dirigidas al desarrollo tecnológico. En función de las épocas y de los contextos sociales, políticos, económicos y culturales varían las fuentes de financiamiento a la ciencia. Una imagen romántica del científico(a) es la de quien emplea su fortuna personal o familiar para financiar sus propias actividades científicas, o bien que recibe fondos económicos a través del mecenazgo. Esas formas de financiamiento pueden subsistir en casos individuales pero, a lo largo del siglo XX, fundamentalmente después de la segunda Guerra Mundial, la ciencia fue institucionalizándose y profesionalizándose, por lo que su financiamiento recayó no únicamente en los científicos como individuos sino en instituciones y en las naciones.

La ciencia es actualmente una actividad socialmente estructurada, económicamente relevante, políticamente asumida como un bien público y culturalmente prioritaria. Su financiamiento constituye una forma socialmente organizada para la producción de conocimientos y por ello se establecen agendas y prioridades vinculadas a evaluación. En ese contexto, los científicos realizan sus actividades a través de marcos normativos que regulan su acción profesional y que delinean condiciones para la producción de conocimientos científicos. En los estudios sociales sobre ciencia y tecnología, así como en el campo general de la Sociología de la ciencia, la identificación y problematización de las condiciones que posibilitan la existencia de hechos científicos es parte fundamental de las agendas de investigación (Kreimer y Thomas, 2004), en tanto la ciencia es una actividad en la que se entrecruzan factores cognitivos, epistemológicos, axiológicos, sociales, culturales, políticos, económicos y medioambientales. Estos factores intervienen en la producción de conocimientos científicos y conllevan a la movilización de recursos de diversa índole, también a la participación de actores individuales y grupales, instituciones y organizaciones, y están insertos en políticas gubernamentales o de Estado.

En la organización de la ciencia existen marcos normativos a los que responden los sujetos a través de lo que Merton (1985) definió como *ethos* científico, que se establece como regla del juego en la configuración de campos en los que existe competencia por las posiciones, la autoridad y la legitimidad entre los agentes de la ciencia (Bourdieu, 1976) y donde se dan relaciones dinámicas, de influencia recíproca, aunque asimétricas.

La relación entre la acción y las estructuras normativas puede observarse a través de las experiencias de los científicos en su actividad profesional, pues en ellas se traslucen las prácticas y las estrategias que ponen en juego en sus trayectorias y manifiestan las formas en que se movilizan en el campo científico. Una perspectiva como la indicada lleva a abordar los hechos científicos de manera des-fetichizada en cuanto a su racionalidad y entenderlos como obras humanas complejas y socialmente situadas, tal como recomienda Velasco (2009: 197). En consecuencia, aquí se asume la acción de los científicos como el centro analítico, pues a partir de ello los aspectos estructurales en los que se realiza la acción adquieren su verdadera relevancia.

Desde esa perspectiva, en este artículo interesa examinar, en forma exploratoria, una de las condiciones de posibilidad de la investigación científica en México: su financiamiento, pero considerando los recursos directamente puestos a disposición de los investigadores para desarrollar proyectos a través de concursos. La razón de este recorte es que interesa documentar la relevancia actual de ese tipo de financiamiento en un entorno cada vez más competitivo por recursos en el campo científico mexicano y atender las experiencias que en ese ámbito tienen investigadores en activo de diferentes instituciones de educación superior y que están afiliados a diversas disciplinas.

El financiamiento a la ciencia es un asunto ampliamente documentado en forma estructural en diferentes contextos nacionales (para el caso de México: Díaz Pérez y Alarcón Osuna, 2018; Medina Rivera y Villegas Valladares, 2016; Canales Sánchez, 2011). Lo que no está suficientemente estudiado, al menos para el caso de México y probablemente para el conjunto de América Latina y El Caribe, son las acciones concretas que realizan los científicos para obtener financiamientos por concurso que les permitan desarrollar proyectos o programas de investigación. El estudio del que se desprende este artículo tuvo el objetivo de avanzar en esos temas. La pregunta general es la siguiente: ¿Cuál es la relevancia atribuida por los científicos al financiamiento por concurso para el desarrollo de proyectos de investigación en México? Responderla implicó una estrategia metodológica basada en elección de casos individuales de científicos y científicas que en años recientes han tenido experiencias de obtención de recursos económicos para proyectos de investigación, ya sea en su institución o participando en convocatorias gubernamentales.

El análisis tiene sustento empírico en un conjunto de entrevistas realizadas a 18 investigadores (as) adscritos a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Cinvestav), Universidad de Sonora (Unison), Universidad de Guanajuato (Ugto) y Universidad Autónoma de Yucatán (UADY). El estudio estuvo basado en la diversidad institucional y disciplinaria que existe en México, por lo que tuvo un carácter exploratorio que permitiera conocer aspectos recurrentes en las acciones estratégicas de los científicos para obtener recursos por concurso en el entorno institucional y nacional para el desarrollo de sus proyectos de investigación.

Para tratar los aspectos indicados, el artículo está compuesto de varios apartados. En el que sigue, se presenta información general sobre los recursos económicos asignados al sector de ciencia y tecnología en México en años recientes, para así poner en contexto el marco estructural del financiamiento y hacer puntualizaciones sobre los fondos asignados por concurso. Después, se expone una breve revisión del estado de la cuestión, se hace referencia al instrumental conceptual que orientó el análisis y se definen los aspectos concretos de la problematización. Luego se presenta la estrategia metodológica y posteriormente el análisis sobre los resultados obtenidos. En las conclusiones se muestra un balance general y se apuntan los aspectos que deberían captar mayor atención en estos temas.

Contexto del financiamiento a la investigación científica

En México, el financiamiento a la ciencia, la tecnología y la innovación es históricamente escaso, limitado no únicamente por sus montos sino también por las lógicas de asignación de recursos y, en general, por la ausencia de políticas de Estado que definan con claridad cómo hacer de la producción de conocimientos científicos una herramienta estratégica para el crecimiento y el desarrollo del país (Canales Sánchez, 2011). Es un problema estructural si se considera que el gobierno federal es el principal financiador de las actividades científicas en el país y el gasto en ciencia y tecnología está distribuido en varias secretarías de Estado (ministerios en algunos países) pero se concentra, mayoritariamente, en la Secretaría de Educación Pública (SEP) y en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). En 2017, el gasto federal en ciencia y tecnología ascendió a 86

mil 214 millones de pesos corrientes, unos 4 mil 500 millones de dólares (Gobierno de México, 2018: 293).

Según los datos de la misma fuente, el Conacyt contó ese año con un presupuesto de 21 mil 398 millones de pesos corrientes para apoyar actividades de investigación y desarrollo experimental, educación y enseñanza científica, servicios científicos y tecnológicos e innovación, así como 56 mil 669 millones de pesos corrientes para becas de posgrado (distribuido en 94% para las nacionales y 6% al extranjero) y fueron apoyados 2 mil 680 proyectos de investigación (Gobierno de México, 2018:294). Otras fuentes de financiamiento a proyectos de investigación provienen de las instituciones de adscripción laboral de los científicos académicos, de los gobiernos de las entidades federativas, de algunas secretarías de Estado y de la iniciativa privada, en este último caso en mucha menor proporción y generalmente para proyectos de desarrollo tecnológico, para innovación o aplicaciones inmediatas de la ciencia.

El limitado financiamiento al sector de ciencia, tecnología e innovación en México puede apreciarse mejor si se considera el tamaño del Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE) relacionado con el Producto Interno Bruto (PIB). De acuerdo con información reportada por el Conacyt (2017:20), en 2016 la relación GIDE/PIB fue de 0.50%, lo que posicionará en ese momento a México ligeramente por encima del promedio de América Latina y El Caribe (0.48%), pero por debajo de Brasil (1.14%), Argentina (0.63%) y Costa Rica (0.57%) y muy por debajo del promedio de los países integrantes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), que fue de 2.38%. No obstante, el sistema de indicadores de la Red Interamericana e Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT) señala que en América Latina y el Caribe la inversión en ciencia y tecnología en relación con el PIB fue, para el conjunto, de 0.66%, en 2016, y de 0.64%, en 2017, con indicadores para México de 0.39 y 0.33% para los mismos años, respectivamente, referidos al gasto federal en ese ramo; esto situaría al país por debajo del promedio latinoamericano y caribeño en inversión en ciencia y tecnología en relación con el PIB, si se considera únicamente ese rubro, pero no el conjunto del GIDE (RICyT, 2020). Un aspecto relevante es que, en México, el GIDE está compuesto en un 67.35% por gasto público y únicamente en 20.67% por el sector privado (el resto es el gasto de las familias en estas materias e inversión de instituciones de educación superior).

Los datos aludidos corroboran debilidad financiera en el sector de ciencia, tecnología e innovación del país, lo que configura un contexto de recursos escasos en el cual las instituciones y los científicos deben bregar por allegarse los escasos recursos económicos disponibles. Los presupuestos ordinarios para el sector son consumidos básicamente en pago de sueldos y estímulos, en formación de recursos humanos y en infraestructura (Conacyt, 2018:15), por lo que la inversión para financiar proyectos concretos de investigación científica y de desarrollo tecnológico es muy limitada. Para sortear tal situación, se han establecido en el país fondos presupuestales para proyectos a través de evaluaciones a las propuestas presentadas. Esos fondos por concurso incentivan la competencia y tienen formalmente el objetivo de apoyar las propuestas con mayor rigor y las que tengan efectos en la producción de conocimientos para la atención a temas prioritarios. Tanto en instituciones como, sobre todo, en los espacios gubernamentales sectoriales se han establecido fondos de ese tipo desde hace casi dos décadas (Arellano y Alamilla, 2006).

En el caso del Conacyt, en el periodo 2013-2018 estuvieron en operación programas específicos de financiamiento a proyectos de investigación, tales como el de Ciencia Básica, Ciencia Básica-SEP, Problemas Nacionales, Fronteras de la Ciencia y un conjunto de fondos sectoriales (Conacyt, 2018:16). No es materia de este artículo discutir la pertinencia de estos fondos, sino ponerlos como el ámbito estructural de la competencia por recursos en los que participan los científicos en México para obtener financiamiento para proyectos de investigación. Particularmente es de interés el programa de Ciencia Básica, pues fue en el que participaron los informantes de este estudio. Este fondo financió, en 2018, 248 proyectos de investigación en las categorías de investigador y de joven investigador, con montos por proyecto que oscilaron entre un millón y dos millones de pesos corrientes, hasta sumar la cantidad de casi cuatrocientos dos millones.¹

En el caso de las instituciones de referencia se presentan diferencias importantes respecto de la existencia de fondos por concurso: mientras que la UNAM cuenta con un programa específico y permanente de financiamiento a proyectos de investigación, soportado por partidas presupuestales estables (Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica, PAPIIT) y en la Universidad de Guanajuato existe un programa de financiamiento a proyectos de investigación centralizado en su Dirección de Apoyo a la Investigación y Posgrado, en las universidades de Sonora y

de Yucatán tienen programas dependientes de las posibilidades presupuestales anuales, por lo que su permanencia es azarosa. En la UAM no existe un programa institucional de financiamiento a proyectos de investigación, pero en función de su estructura administrativa (caracterizada por la descentralización de las decisiones académicas), es relativamente frecuente que unidades y divisiones académicas asignen recursos presupuestales a proyectos sometidos a concurso. En el Cinvestav fue operado en 2018 un mecanismo de distribución de recursos para proyectos de investigación por concurso cuya permanencia en el tiempo es incierta.

Competencia por financiamiento en la organización científica contemporánea

La búsqueda de financiamiento para el desarrollo de proyectos de investigación hace observable la necesidad de poner en juego estrategias por parte de individuos y grupos para financiar parte importante de su trabajo. Al estar este financiamiento anclado a la evaluación de las propuestas, los fondos a concurso disponibles “operan a través de árbitros de la investigación científica, quienes valoran y juzgan las posibles contribuciones y sus resultados” (Merton, 1985:581-582). Esos árbitros obtienen la autoridad para evaluar a otros científicos a través de una “probada competencia” (Merton, 1985:587), pero responden no únicamente a criterios de relevancia científica al momento de evaluar: una de sus funciones es armonizar los criterios de evaluación con los modelos hegemónicos de producción científica, con las prioridades derivadas de esos modelos y, en suma, con las políticas de investigación científica de su espacio y de su tiempo, además de que cuando los recursos son del sector privado influyen consideraciones de aplicabilidad inmediata de conocimientos o factores asociados al prestigio social, tales como la filantropía (Bloch, Graversen y Pedersen, 2014).

La función de los académicos dedicados a la ciencia es producir conocimientos, pues esa es la tarea principal (junto a la docencia, de acuerdo con distintos arreglos institucionales) para la que fueron contratados. La organización contemporánea de la ciencia académica en México hace muy complicada la posibilidad de que los científicos puedan realizar esa actividad sin contar con financiamientos derivados de la competencia y de la evaluación a proyectos. Los estudios emprendidos hace más de veinte años por Gibbons, Limoges, Nowotny, Schwartzman *et al.* (1997) mostraron la tendencia a la diversificación del financiamiento a la investigación científica.

fica y sus efectos en la organización de la ciencia en diferentes países, en tanto abrió la investigación científica a mayores contextos de aplicación y propició investigación distribuida social y espacialmente, cuestión relevante que ha implicado interesantes debates en torno a las relaciones de los científicos en la triada universidad-empresa-gobierno (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000). Por ello, los científicos:

Han tenido que desarrollar una amplia gama de estrategias para sobrevivir. Las estrategias de (financiamiento a la) investigación se han hecho necesarias porque la empresa científica ha crecido hasta alcanzar tales proporciones, que los recursos se tienen que asignar a quienes demuestren una creatividad continua. Los investigadores más astutos, al tratar de equilibrar su necesidad de equipo y personal con la de trabajar dentro de una estructura paradigmática dada, construyen sus carreras alrededor de una amplia base de financiación para la investigación [...] En contraste con ellos, los científicos que se niegan a adoptar un enfoque estratégico para sus carreras, se enfrentan con la perspectiva de quedarse atrás, en la medida en que los consejos de investigación, las fundaciones y hasta las universidades ajustan sus recursos a nuevos horizontes [...] En esta situación, la habilidad para obtener fondos se convierte, en sí misma, en un indicador de éxito (Gibbons *et al.*, 1997:37).

Los fondos por concurso para asignación de financiamiento a proyectos de investigación responden, en ese sentido, a la tendencia por estimular la competencia en contextos científicos en los que los recursos son escasos, pero también al poder de los detentadores de autoridad científica (investigadores consolidados y autoridades sectoriales), quienes establecen prioridades para el financiamiento, lo que de acuerdo con Neff (2014) puede tener influencia en la definición de agendas y problemas de investigación científica. Ese aspecto ya había sido documentado por Folker, Holm y Sandøe (2009) al realizar seguimientos de casos que mostraron estrategias institucionales y de investigadores para conseguir fondos públicos y privados, en un marco valorativo de la actividad científica que se pone en juego en las relaciones de la solicitud de recursos y su aprobación, así como en la expresión de “seguir al dinero”, usada por Adams (2009) en un artículo sobre estrategias de obtención de recursos financieros por parte de ingenieros en Estados Unidos.

Los estudios indicados muestran que el financiamiento competitivo por recursos para proyectos de investigación delinea pautas de acción de los

científicos interesados en participar en esos mecanismos. Al ser los fondos por concurso instrumentos fundados en la capacidad de otorgar o negar financiamiento a partir de la evaluación de las propuestas, los científicos que las presentan asumen tales reglas del juego, pero no necesariamente en forma mecánica sino a través de estrategias que les permitan desarrollar sus propios intereses de investigación usando a su favor las estructuras normativas de su tiempo y espacio, como fue corroborado en las entrevistas realizadas.

Los estudios referidos recuperan discusiones de la Sociología de la ciencia formuladas desde la década de 1960 y que actualmente tienen vigencia. Por ello, interesa recurrir a autores de esa época para plantear dos aspectos vinculados a las lógicas que subyacen a la estructuración de los fondos por concurso y que constituyeron temas relevantes en las entrevistas con los informantes participantes.

Una de las más importantes discusiones respecto de la organización contemporánea del trabajo científico y de su financiamiento es el uso del conocimiento producido. Es conveniente apuntar que los científicos de nuestro tiempo están insertos en dinámicas sociales en las que se entrecruzan cuestionamientos a la pertinencia de las disciplinas científicas para hacer frente a problemas complejos de investigación, así como al tipo de ciencia que las sociedades y la economía esperarían (según distintos discursos y actores) que se realice. En el primer caso el debate está en la disciplina – interdisciplina – multidisciplina – transdisciplina – estudios de frontera; en el segundo, en ciencia básica – ciencia aplicada – investigación para desarrollo tecnológico. Ambas cuestiones interpelan a los profesionales de la ciencia académica y los convocan a revisar constantemente las formas en que encaran su trabajo. Eso implica que la organización contemporánea de la ciencia presiona a los científicos para ser actores que combinan múltiples lógicas, dinámicas, visiones e interés en la realización de sus actividades profesionales de producción de conocimientos. Por ello, la idea de la búsqueda desinteresada del conocimiento científico (Merton, 1985:366) es una caracterización débil del actual *ethos* de la ciencia.

En cuanto a los debates entre ciencia básica y aplicada y su financiamiento, Ben-David (1980) mostró, desde la década de 1960, que no existe una correlación directa que permita demostrar que a mayor inversión en actividades científicas únicamente destinadas a la aplicación inmediata, mayor sea el desarrollo económico de las sociedades. En ese sentido, sugiere que argumentar a favor de la inversión en ciencia solamente en función de las

aplicaciones (inmediatas) del conocimiento es insostenible. Por ello, planteó que la inversión en ciencia debe ser una prioridad para las naciones por sus efectos generales y no únicamente por su aplicabilidad: “el modo óptimo de incrementar las aplicaciones de la ciencia, pues, no es seleccionar los proyectos según sus presuntas promesas de aplicabilidad, sino aumentar la motivación y las oportunidades para hallar aplicaciones de la ciencia y buscar problemas prácticos que puedan estimular la investigación” (Ben-David, 1980:183).

Al respecto, son pertinentes las nociiones de Malecky y Olszewski (1980:144) sobre la integración vertical y horizontal de la ciencia; la primera supone “el acercamiento de la investigación científica a la práctica socioeconómica, y el consiguiente acercamiento, dentro de la ciencia misma, entre la investigación básica, la aplicada y la orientada hacia el desarrollo”. Y por integración horizontal entienden “la interpenetración y entrecruzamiento de las disciplinas tradicionales, y la concentración de diversos tipos de investigación en problemas complejos” (Malecky y Olszewski, 1980:151). La conjunción de ambas “integraciones” facilita comprender estructuralmente cómo se organiza la ciencia en la actualidad y, sobre todo, permite observar las transformaciones de los objetos disciplinarios hacia los objetos complejos de investigación.

En síntesis, la definición de agendas y problemas de investigación, el uso del conocimiento producido, el debate entre ciencia básica y aplicada, así como la integración de las actividades científicas son aspectos que inciden en la lógica de distribución de recursos para el desarrollo de proyectos de investigación. En este artículo, forman parte del análisis de resultados para conocer cómo juegan en las experiencias y estrategias de los informantes.

Estrategia metodológica

En México, la mayor parte de la investigación científica se realiza en instituciones de educación superior públicas y en centros públicos de investigación, como documentó Alcántara (2005) en un estudio comparativo entre las dos principales universidades de México y Argentina referido a las políticas institucionales y nacionales de ciencia y tecnología. Por ello es pertinente considerar únicamente a quienes se dedican a la profesión científica desde la academia, pues facilita delimitar el ámbito.

El trabajo empírico consistió en seleccionar académicos adscritos a seis instituciones de educación superior y de investigación científica en Mé-

xico, tres de ellas en la Ciudad de México, y tres ubicadas en las regiones norte, centro-occidente y sur-sureste de México, respectivamente. En cada uno de esos espacios, fueron entrevistados investigadores(as) que, en los últimos cinco años, contaran con financiamientos obtenidos a través de su participación en convocatorias de la institución de adscripción y de instancias externas, pero dentro de límites nacionales, fundamentalmente de Conacyt. La selección de las instituciones de adscripción laboral obedeció, para el caso de las localizadas en la Ciudad de México, a que son las tres principales productoras de conocimientos científicos del país; para el caso de las universidades públicas estatales, a la necesidad de contar con una cierta dispersión territorial en el análisis.

Se trabajó con una muestra intencionada de informantes, por lo que el estudio se sustentó en casos y, por ende, no pretende ser generalizable pero sí indicar tendencias a partir del análisis de recurrencias. Al ser exploratorio está sustentado en la diversidad de situaciones institucionales, afiliaciones disciplinarias y perfiles académicos. Los 18 entrevistados tienen las siguientes características: cuatro trabajan en la UNAM, cuatro en la UAM, tres en el Cinvestav, dos en la Ugtb, dos en la UADY y tres en la Unison. Ocho entrevistas fueron realizadas a mujeres y diez a hombres. Fue también considerado el factor etario: seis son investigadores jóvenes (entre 32 y 42 años), seis maduros (entre 43 y 59 años) y seis mayores (de 60 años o más). Fueron consideradas las siguientes disciplinas de afiliación: Física (teórica y experimental), Química (básica y aplicada), Matemáticas (puras y aplicadas), Biología (básica y aplicada), Salud (básica y aplicada), Sociología (básica) y Antropología Social (básica).

La investigación tuvo una perspectiva metodológica interpretativa, sustentada en análisis micro-sociológicos insertos en un enfoque teórico relacional entre estructuras sociales y acción de los sujetos.

Experiencias en la obtención de financiamiento a través de fondos por concurso

Las convocatorias para que los científicos presenten propuestas de investigación para obtener financiamiento son relativamente numerosas en México, aunque están por lo general dispersas y su conocimiento puntual requiere que los posibles beneficiados cuenten con una socialización académica orientada a la búsqueda de financiamientos por concurso. Según el conjunto de entrevistas, en las últimas dos décadas, los investigadores han debido

generar aprendizajes rápidos de rastreo de convocatorias y, sobre todo, de traducción de los intereses de investigación específicos a los criterios de evaluación, fundados en categorías como pertinencia, relevancia e impacto social para adaptarlos a los énfasis de las convocatorias. Ese ejercicio de traducción de intereses, al que se refería Gibbons *et al.* (1997:38): “con el transcurso de los años [los científicos] han aprendido a ejercer un gran ingenio a la hora de traducir sus propios intereses investigadores en el lenguaje apropiado para otras agendas”, en el caso de los entrevistados para este artículo sugiere la existencia de márgenes de libertad al atender tanto convocatorias de sus instituciones como del Conacyt:

A mí me tocó la convocatoria de ciencia básica (de Conacyt). Era una de esas convocatorias que dejan libre la parte de la propuesta temática, porque podía ser cualquier tipo de investigación. Mientras escribieras un buen proyecto, con bases, que presentes por qué lo vas a hacer, para qué lo vas a hacer y cuál es la consecuencia de esa investigación, si eso era bien evaluado obtenías el financiamiento. Ciencia básica te daba esa parte de ser libre como investigador para poder desarrollar tus intereses (investigador del Cinvestav del área de Química)

Las estrategias de los científicos se ponen en operación en respuesta al marco normativo de la organización de la ciencia en México. Son una herramienta para jugar en ese marco a través del aprendizaje de las reglas y de su traducción a los intereses de investigación, en una lógica que corresponde a la noción de estrategia de Bourdieu (2007:70), “una invención permanente, indispensable para adaptarse a situaciones indefinidamente variadas, nunca perfectamente idénticas, lo que no asegura la obediencia mecánica a la regla explícita, codificada”.

La doble operación de rastreo y traducción está adicionada con la creciente necesidad de contar con personal de apoyo para tareas administrativas que les permitan responder puntualmente a las convocatorias. En reiteradas ocasiones, ese personal no puede ser proporcionado por las instituciones de adscripción laboral y únicamente cuando se ocupa el máximo nivel en el Sistema Nacional de Investigadores les son asignados algunos ayudantes de investigación, quienes frecuentemente son distraídos del aprendizaje en investigación para dedicarse a múltiples labores administrativas. Al interior de las instituciones de adscripción laboral ocurren situaciones similares

con los prestadores de servicio social, con los ayudantes de investigación institucionales y, en algunos casos, con los profesores adjuntos.

Frente a la necesidad de personal de apoyo que facilite las tareas administrativas y de gestión de los investigadores, una estrategia puesta en operación por todos los entrevistados es formar grupos de investigación con colegas y estudiantes de grado y de posgrado, dividiendo las tareas para que quienes se encargan centralmente de aspectos administrativos –tanto para la presentación de proyectos financiados como para su gestión cuando han sido aprobados y están en curso– cuenten con equilibrios entre las tareas administrativas, las de gestión y las específicas de investigación. En pocas ocasiones, los investigadores pueden incorporar, como parte de los costos de un proyecto apoyado financieramente, la contratación de personal administrativo. Puede observarse que la imagen del científico que trabaja en solitario no es exacta en la organización contemporánea de la ciencia y en su financiamiento, fundamentalmente entre aquellos integrados a circuitos competitivos por recursos.

Es frecuente que los académicos inmersos en esos circuitos soliciten en los proyectos la asignación de recursos económicos para el pago de becas de investigación para estudiantes o pasantes, lo que permite ampliar el número de colaboradores en los equipos:

Los evaluadores se fijan mucho en cuántos recursos humanos se van a formar con el proyecto, o sea los estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado comprometidos con el proyecto, eso es algo que los evaluadores cuidan mucho que ocurra. Parte de los compromisos debe ser que estudiantes de licenciatura y maestría obtengan su grado a través de las tesis derivadas de su participación en el proyecto, y en el caso de los de doctorado que desarrollen su línea de investigación en el proyecto (investigadora de la Unison, del área de Física).

Esta práctica responde no únicamente a criterios de eficacia para el desarrollo de los proyectos, implica una postura ética por parte de los líderes académicos, quienes buscan evitar la “explotación de los estudiantes”,² haciendo que trabajen en los proyectos sin recibir remuneración.

En las seis instituciones de adscripción laboral de los científicos entrevistados encontramos que existe “comprensión institucional” para que sus académicos hagan uso de los recursos institucionales tales como laboratorios, cubículos, equipos, recursos electrónicos, entre otros, para el desarrollo de

proyectos financiados externamente. En algunas ocasiones, una parte de los recursos obtenidos por vías externas se queda en la institución, pero en otras en su totalidad se destinan a las tareas propias de los proyectos. En ese sentido, el uso legitimado de la infraestructura y equipamiento para el desarrollo de investigaciones financiadas externamente es un procedimiento estratégico de los investigadores en el que ponen en juego las capacidades de sus instituciones para fomentar la producción de conocimientos con recursos externos.

El factor del financiamiento externo es muy relevante para los investigadores, en tanto contribuye a afianzar su posicionamiento en su propia institución, al tiempo que expanden sus colaboraciones fuera de ella. El posicionamiento institucional vía obtención de financiamientos externos es una apuesta estratégica sobre todo de los investigadores más jóvenes, quienes al ser líderes de proyectos financiados o incluso participantes en ellos, fortalecen su presencia al interior de la institución y tienden a obtener mejores puestos académicos. Para los investigadores de mayor edad y experiencia, ya bien posicionados al interior de la institución y con reconocimiento en su disciplina, el financiamiento a proyectos de investigación es visto de manera “más reposada”, como un instrumento práctico para obtener recursos que les permita, por ejemplo, adquirir reactivos, comprar equipos o pagar el mantenimiento especializado de los mismos.

Otro factor que hace “casi imprescindible” la obtención de financiamientos externos para proyectos de investigación es, según los entrevistados, el muy limitado presupuesto con el que cuentan las instituciones de adscripción para proyectos de investigación. En el caso de la UNAM, si bien el financiamiento del Conacyt para proyectos de investigación es relevante, la existencia del PAPIIT es entendido como un instrumento de alta utilidad para el allegamiento de recursos. Un fragmento de entrevista a un investigador de la UNAM del área de Matemáticas lo ejemplifica: “El PAPIIT se ha convertido en una fuente de financiamiento muy importante para los universitarios. A veces, ante los vaivenes de las políticas públicas fuera de la universidad, los financiamientos de PAPIIT dan una certidumbre a los investigadores”.

Los aspectos indicados hasta aquí muestran que para la obtención de financiamiento que permita realizar investigación, los académicos recurren a la combinación de soportes institucionales y a la búsqueda de recursos económicos externos, y en casos como el de la UNAM, a los programas

institucionales de financiamiento a la investigación. Esta combinación les permite obtener recursos “limitados pero importantes” para financiar aspectos de hecho elementales para su actividad: reactivos y algunos equipos “pequeños” de laboratorio, cómputo, programas informáticos especializados, libros, suscripción a revistas, viajes académicos, entre otros. También, por supuesto, son de utilidad los recursos vía concurso para formar o consolidar grupos de investigación y para la formación de nuevos investigadores.

La información empírica corrobora, asimismo, el planteamiento de Gibbons *et al.* (1997) respecto de la creciente necesidad, identificada hace más de veinte años en contextos distintos al mexicano, de los científicos a diversificar sus fuentes de financiamiento para investigación. En el caso de los académicos que trabajan en México, esa necesidad es crecientemente observable, aunque en forma todavía limitada. Ello ha implicado que las tareas de los científicos que participan de fondos por concurso para proyectos de investigación se acrecienten, pues se convirtieron en expertos en la formulación de propuestas aceptables por las instancias evaluadoras y en gestores eficaces de la administración de los proyectos:

Forma parte del trabajo, y como en todo trabajo hay cosas que son más agradables que otras, pero todas forman parte de lo mismo. Necesitas elaborar el proyecto, seguir los lineamientos que están establecidos, hay que llenar los formatos en las plataformas y subir los papeles que solicitan, después hacerte cargo de las cuestiones administrativas si te aprueban el proyecto y te dan los recursos, hacer el seguimiento financiero, etcétera (investigadora de la UADY, del área de Salud).

El análisis de las entrevistas arroja cinco tipos de lógicas que los científicos realizan estratégicamente y de un elemento de distinción que les facilitan participar con éxito en la búsqueda de financiamientos para el desarrollo de proyectos de investigación. Las lógicas estratégicas son:

- 1) Las de situación, que implican posicionamiento académico en la institución de adscripción y posibilidad de enlaces colaborativos con colegas de otras instituciones. En este aspecto son observables las diferencias institucionales, pues el prestigio académico de sus instituciones es un factor importante para estar en mejores condiciones de participación en los concursos para financiamiento. También es

relevante la disciplina de afiliación y la orientación de las investigaciones, en tanto la interacción entre temas de estudio y prioridades establecidas por los tomadores de decisiones tiende a repercutir en la asignación de recursos.

- 2) Las de adaptación, que implican conocimiento y asimilación de las reglas del juego y aprendizaje rápido de las lógicas subyacentes a la asignación de financiamientos para proyectos de investigación científica.
- 3) Las de organización, que suponen división del trabajo científico, habilidades gestoras y administrativas, el uso legitimado de los espacios de adscripción laboral y la capacidad de participar en espacios multisituados de colaboración científica.
- 4) Las específicas de investigación, que incluyen la lógica en la formulación de propuestas, la definición de proyectos de amplio alcance o que atiendan problemas considerados (en la relación) como prioritarios, la orientación de los proyectos ya sea para trabajar con ciencia básica o para inducir la aplicabilidad de los conocimientos a la solución de problemas o a la innovación.
- 5) Las de interrelación, que expresan la creciente necesidad de los científicos por constituir o integrarse a equipos de investigación amplios o bien, establecer mecanismos de colaboración intensiva con pares de dentro y fuera de su institución, para estar en condiciones de conjuntar varios tipos de financiamiento entre los participantes, jerarquizar objetivos y definir etapas y alcances de las investigaciones.

Los aspectos indicados delinean las lógicas para la obtención de financiamiento a proyectos de investigación en académicos que participan en los circuitos competitivos por recursos. Este es el elemento de distinción que interesa destacar en este artículo, pues hace explícito que, si bien la obtención de financiamiento a proyectos científicos en México vía concursos es inclusivo cuando se cumplen los requisitos, son los científicos que conocen las reglas del juego, son estratégicos y están posicionados académicamente, quienes están en mejores condiciones para beneficiarse del concurso. Ello lleva a plantear la existencia de un circuito competitivo entre quienes laboran en instituciones de educación superior. Es un circuito porque, formando parte del conjunto de los practicantes de la profesión académica, quienes entienden y asumen las reglas del juego del financia-

miento por concurso y conocen la relevancia de la visión estratégica en el campo de la investigación científica logran acceder a recursos económicos que les permiten realizar proyectos que redundan en acumulación de capitales científicos y, en consecuencia, de escalamiento en las posiciones institucionales y disciplinarias. En ese sentido, a manera de hipótesis, el circuito competitivo es un factor que en el tiempo será determinante para la definición de agendas de investigación y de lógica de competencia por recursos para proyectos científicos en México.

Las estrategias puestas en juego en el circuito competitivo son, en síntesis, fundamentales para el desarrollo de proyectos de investigación que requieren financiamientos. Y ello tiene efectos en la producción de conocimientos. Esquemáticamente, indico tres situaciones encontradas y sus respectivos efectos: uno de índole estructural como condición de posibilidad para la investigación científica; otro de tipo funcional caracterizado por las decisiones de los académicos respecto de la orientación de sus estudios y de su uso; el tercero supone los limitados pero existentes financiamientos del sector privado en México a actividades académicas de investigación y cómo eso repercute en las capacidades instaladas en México para la investigación científica.

La situación de tipo estructural indica que la investigación científica en México requiere de financiamientos por concurso como una condición para el desarrollo de investigaciones sobre temas complejos, amplios o que impliquen equipos y materiales costosos. El efecto en este caso es que, precisamente, sin esos recursos a concurso, los científicos académicos con proyectos de investigación, relevantes y pertinentes, prácticamente no podrían realizarlos. Lo anterior no significa que la investigación científica relevante en México únicamente sea posible a través de financiamientos específicos a proyectos de investigación sometidos a concurso. Las instituciones invierten parte de su presupuesto y establecen convenios nacionales e internacionales, con gobiernos, empresas y otras instituciones, para allegarse recursos que les permitan realizar sus funciones de investigación y, en su caso, de desarrollo tecnológico. Ese es un ámbito de financiamiento interesante pero que rebasa el objetivo del estudio del que deriva este artículo. Lo que importa enfatizar es que los financiamientos tanto institucionales como nacionales o estatales sujetos a concurso asignados a científicos académicos, de manera individual o grupal, constituyen un soporte crecientemente importante para la ciencia en el país.

Si bien el financiamiento por concurso fue considerado relevante por todos los entrevistados, se identifican graduaciones en función de las disciplinas de afiliación. Para los científicos de las áreas de Química, Biología y Salud, la obtención de recursos por concurso para proyectos de investigación es una condición indispensable para realizar su trabajo, debido a que los presupuestos ordinarios de las instituciones de adscripción hacen complicada incluso la compra de insumos básicos y reactivos:

Yo creo que es fundamental (el financiamiento por concurso). Porque hay instituciones en las que sí te apoyan económicamente y hay otras, sobre todo en las universidades públicas, en las que no hay un financiamiento *per se* para investigación y los investigadores se tienen que rascar con sus propias uñas. Es fundamental poder contar con financiamiento para poder llevar a cabo cualquier tipo de investigación, y más en Química, que es una de las áreas más caras por la necesidad de compra de reactivos, de material (investigador del Cinvestav del área de Química).

En Matemáticas y Física también es fundamental la obtención de recursos por concurso, pero en estos casos la prioridad no está en materiales o insumos sino, por ejemplo, en el acceso pagado a bases de datos internacionales o adquisición de programas especializados de cómputo para Matemáticas y en la articulación de diversas estrategias para conjuntar recursos que permitan montar laboratorios especializados en sus instituciones o movilizarse a laboratorios fuera de México en forma más o menos recurrente, en el caso de Física:

Me apoyo del financiamiento de Ciencia Básica (de Conacyt) y de los recursos que he obtenido aquí (en la UNAM) del PAPIIT, pero casi todo mi financiamiento es internacional, porque los montos que requiere mi laboratorio son siempre superiores a los que puedo obtener con los financiamientos de aquí. Eso me ha implicado mucho trabajo fuera de México, pero que finalmente beneficia a la UNAM y a la Física que hacemos en México (investigador de la UNAM del área de Física).

En Sociología y Antropología social los entrevistados relativizaron la relevancia del financiamiento por concurso, situaron su importancia, en el caso de la Antropología social, en la obtención de recursos para trabajo de

campo: “casi siempre el financiamiento alcanza, porque nosotros trabajamos en comunidades pequeñas en las que no se gasta mucho; se incrementan los gastos cuando tenemos que hacer trabajo de campo fuera de México” (investigador en Antropología Social de la UAM) y en Sociología la relevancia fue puesta en la escala de las investigaciones:

Depende mucho de lo que quieras hacer, o sea del tamaño de la investigación. Si tienes una investigación en la que necesitas viajar porque tienes varios casos, o hacer trabajo de campo, si requieres además contratar personas o si requieres de algún tipo de equipo especial, como equipo de cómputo, *software* o equipo fotográfico o de filmación, pues en esos casos sí se requiere dinero. Es un dinero que no se obtiene con el pequeño monto que tenemos dentro del Cinvestav para hacer nuestras investigaciones (investigador del Cinvestav del área de Sociología).

Como condición estructural de soporte, el financiamiento por concurso tiende, según la opinión de los entrevistados, a dotarlos de recursos para articular colaboraciones con otros investigadores o grupos de investigación tanto a nivel nacional como en otros países. Esos financiamientos operan, por lo tanto, como “lo que llevamos para las colaboraciones”, es decir, como el soporte financiero que permite a los académicos configurar o integrarse a redes científicas en atención a intereses y objetivos de investigación entre científicos distribuidos en diferentes espacios científicos nacionales y fuera del país. Ello acarrea un efecto positivo, que sin duda debiera apoyarse más por parte de las instituciones y los gobiernos, en tanto contribuyen a la expansión y consolidación de los circuitos de investigación científica en los que se movilizan los académicos.

La situación funcional encontrada es ambivalente. Por un lado, los entrevistados insistieron reiteradamente en que los financiamientos por concurso no determinan los temas de investigación que desarrollan o que han estudiado en años recientes. Pero en todos los casos, salvo en uno de la disciplina de Antropología social (UAM), indicaron también que para responder correctamente a las convocatorias y tener altas expectativas de obtener los financiamientos, han debido aprender a orientar sus estudios al lenguaje de los criterios de evaluación y, sobre todo, a formular metas de investigación acordes a los requerimientos académico-administrativos de los concursos.

Por otro lado, las divisiones por orientación del trabajo científico en básico, aplicado y desarrollo tecnológico, son importantes para la definición de problemas de investigación por parte de los entrevistados, pero esto en función de sus intereses específicos de investigación y no como “camisa de fuerza” de las convocatorias y las prioridades allí establecidas. No obstante, en algunos casos fueron identificados trasladados de “lo básico a lo aplicado” para conseguir recursos económicos. Aun así, lo más frecuente, según el análisis de las narrativas de los entrevistados, es que los académicos consideran la ciencia básica y la aplicada como partes constitutivas de su trabajo integral, pues son los problemas de investigación formulados los que determinan, en cada caso, la orientación de las investigaciones. En el caso de científicos entrevistados afiliados a la Física experimental y a la Biología, la orientación del trabajo hacia el desarrollo tecnológico fue explícitada como una necesidad para participar en convocatorias puntuales de su institución, del Conacyt o de los gobiernos de las entidades federativas.

Finalmente, encontramos que los financiamientos provenientes del sector privado en México para el desarrollo de investigaciones científicas lideradas por académicos son limitados y, cuando se dan, responden a intereses puntuales de aplicación inmediata, ya sea para la producción de bienes tangibles o intangibles, ya para el mejoramiento de procesos productivos o para elevar la competitividad de empresas e industrias. En esos casos, los académicos que han participado de financiamientos privados operan en función más de contratos que de concursos, por lo que en este ámbito los proyectos están orientados a satisfacer necesidades académicas y extra-académicas puntuales, generalmente en forma de ciencia aplicada o desarrollo tecnológico.

Conclusiones

Tanto las estrategias de los científicos académicos como los efectos identificados en las formas de producción de conocimientos presentados en este artículo informan de una tendencia creciente en México por someter a concurso proyectos de investigación para obtener financiamiento que les permita producir conocimientos, obtener mayor posicionamiento en las instituciones de adscripción y construir visibilidad en la disciplina de afiliación, tanto a nivel nacional como internacional. En consecuencia, la respuesta a la pregunta de este artículo es que la participación de los científicos en convocatorias para participar en fondos concursables es relevante

en todos los casos, pero con diferencias de enfoque y uso en función de la disciplina de afiliación.

La tendencia creciente a participar en ese tipo de fondos, no obstante, está lejos de ser generalizada en México. La mayor parte de los académicos contratados por las instituciones de educación superior, y en menor medida los adscritos a centros o institutos de investigación (que pueden formar o no parte de las universidades), se atienden a los presupuestos institucionales para desarrollar sus investigaciones. Muchas de ellas son significativas, sobre todo cuando se trata de aportes teóricos tanto en disciplinas naturales y exactas como en las ciencias sociales, pero otras frecuentemente tienen limitadas sus posibilidades de expansión y de uso del conocimiento, precisamente porque se investiga con lo que se tiene y no con lo que se debiera tener.

En ese sentido, los aspectos tratados atañen fundamentalmente a un sector específico y relativamente pequeño de los profesionales de la ciencia académica en México, aquellos que articulan sus intereses de investigación con la estructura de financiamiento por concurso o por contrato y que, en consecuencia, ponen en juego estrategias para allegarse recursos económicos que les permitan desarrollar su profesión a través de la producción de conocimientos. Ese sector integra un circuito competitivo por recursos que, como tendencia, podría abrir las brechas entre los profesionales de la ciencia académica en el país y expandir la distinción entre los productores de conocimientos científicos, pero también incidir en la definición de agendas de investigación que sean expresamente valoradas por las agencias y organizaciones financieras.

Ese efecto no es necesariamente negativo, en tanto la evaluación de las propuestas de investigación esté sujeta a criterios bien articulados entre las comunidades científicas y quienes determinan, en última instancia, la obtención de financiamiento. Este aspecto es crucial en lo que refiere a las integraciones verticales y horizontales de la ciencia (Malecky y Olszewski, 1980), en tanto los aprendizajes derivados de las estrategias de los investigadores para participar por fondos competitivos pueden incidir en el establecimiento de mayores contactos entre diferentes actores involucrados o pueden estar involucrados en la construcción de conocimientos y en su uso (integración vertical) y en el diálogo y colaboración entre diferentes afiliaciones disciplinarias para abordar problemas de investigación complejos o de gran escala (integración horizontal).

Por otro lado, el sector compuesto por los profesionales de la ciencia académica en México que integran el circuito competitivo está formado por un tipo de investigador sujeto a múltiples presiones, que aprendió a combinar eficientemente las habilidades científicas con las administrativas y de gestión de proyectos, que se convierte en líder académico para afianzar grupos de investigación productivos y reconocidos por diferentes actores académicos y no académicos, que frecuentemente aporta recursos económicos externos a su institución de adscripción y que, en suma contribuye ampliamente al desarrollo de la ciencia en el país.

Este sector de profesionales de la ciencia académica conforma un sujeto científico colectivo que requiere estudios transversales y longitudinales, fundados en el instrumental teórico y conceptual de la Sociología de la ciencia, para responder muchas de las preguntas que se abren al tratar este tema. Convendría, por ejemplo, formular estudios que caractericen estadísticamente a este sector científico, que lo compare con los trabajadores de la ciencia ajenos al circuito, que analice el tipo de productos de conocimiento generados gracias a los financiamientos y los interprete a través de su uso social, su orientación y sus alcances.

Es, asimismo, importante enfatizar la centralidad de los científicos como sujetos en los análisis sobre financiamiento a la ciencia en México, porque aún prevalece cierta fetichización de la ciencia y de los hechos científicos que aleja la posibilidad de concebir a los científicos como profesionales anclados a múltiples presiones y que, en una lógica interactiva con las estructuras normativas, formulan estrategias para estar en condiciones y posibilidades de producir conocimientos científicos relevantes, socialmente útiles (lo que no implica necesariamente aplicabilidad inmediata) y que tienden a fortalecer las capacidades científicas del país.

Notas

¹ Información recabada del listado de Proyectos Apoyados de la convocatoria de Ciencia Básica del Conacyt en 2018.

² Las frases entrecomilladas sin referencias bibliográficas de este apartado corresponden a extractos de las entrevistas realizadas.

Referencias

- Adams, Stephen B. (2009). “Follow the Money: Engineering at Stanford and UC Berkeley during the Rise of Silicon Valley”, *Minerva*, vol. 47, núm. 4, pp. 367-390. DOI: 10.1007/s11024-009-9138-y
- Alcántara, Armando (2005). *Entre Prometeo y Sísifo. Ciencia, tecnología y universidad en México y Argentina*, Ciudad de México: Ediciones Pomares.

- Arellano, David y Manuel Alamilla (2006). “Evaluación de resultados e impacto en los proyectos científicos y tecnológicos: retos y necesidades. El caso de los fondos sectoriales y mixtos”, en E. Cabrero, D. Valadés y S. López-Ayllón (coords.), *El diseño de la política de ciencia y tecnología en México*, Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México/Centro de Investigación y Docencia Económica, pp. 201-244.
- Ben-David, Joseph (1980). “El empresariado científico y la utilización de la investigación”, en Barnes, Barry (comp.), *Estudios sobre sociología de la ciencia*, Madrid: Alianza editorial, pp. 178-184.
- Bloch, Carter; Graversen, Ebbe Krogh y Pedersen, Heidi Skovgaard (2014) “Competitive research grants and their impact on career performance”, *Minerva*, vol. 52, núm. 1, pp. 77-96. DOI: 10.1007/s11024-014-9247-0
- Bourdieu, Pierre (1976). “Le champ scientifique”, *Actes de la Recherche en Sciences Sociales*, vol. 2, núm. 2, pp. 88-104. Disponible en: https://www.persee.fr/doc/arss_0335-5322_1976_num_2_2_3454
- Bourdieu, Pierre (2007). *Cosas dichas*, Buenos Aires: Gedisa editorial.
- Canales Sánchez, Alejandro (2011). *La política científica y tecnológica en México. El impulso contingente en el periodo 1982-2006*, Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México-Seminario de Educación Superior-Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación/ Porrúa.
- Conacyt (2017). *Informe general del estado de la ciencia, la tecnología y la innovación 2016*, Ciudad de México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Disponible en: <https://www.siiicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/informe-general-del-estado-de-la-ciencia-tecnologia-e-innov>
- Conacyt (2018). *Avances en política de ciencia, tecnología e innovación 2013-2018*, Ciudad de México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Disponible en: <https://www.siiicyt.gob.mx/index.php/normatividad/nacional/631-3-programa-especial-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-2014-20>
- Díaz Pérez, Claudia y Alarcón Osuna, Moisés (2018) “Ciencia, tecnología e innovación en México: un análisis de la política pública”, *Estudios Regionales en Economía, Población y Desarrollo*, vol. 47, núm. 8, pp. 3-33. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/327233799_Ciencia_tecnologia_e_innovacion_en_Mexico_un_analisis_de_la_politica_publica
- Etzkowitz, Henry y Leydesdorff, Loet (2000). “The dynamics of innovation: from National System and “Mode 2” to a triple Helix of university-industry-government relations”, *Research Policy*, vol. 29, núm. 2, pp. 109-123. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/301342968_University-Business_Cooperation_and_Entrepreneurship_at_Universities_-_An_Empirical_Based_Comparison_of_Poland_and_Germany
- Folker, Anna; Holm, Lotte y Sandøe, Peter (2009). ““We have to go where the money Is’-dilemmas in the role of nutrition scientists: An interview study”, *Minerva*, vol. 47, núm. 2, pp. 217-236. Disponible en: [esearchgate.net/publication/225252005_We_Have_to_Go_Where_the_Money_Is'-Dilemmas_in_the_Role_of_Nutrition_Scientists_An_Interview_Study](https://www.researchgate.net/publication/225252005_We_Have_to_Go_Where_the_Money_Is'-Dilemmas_in_the_Role_of_Nutrition_Scientists_An_Interview_Study)

- Gibbons, Michael; Limoges, Camille; Nowotny, Helga; Schwartzman, Simon; Scott, Peter y Trow, Martin (1997). *La nueva producción del conocimiento. La dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*, Barcelona: Ediciones Pomares. Disponible en: <https://users.dcc.uchile.cl/~cgutierrez/cursos/cts/articulos/gibbons.pdf>
- Gobierno de México (2018). *Anexo al Sexto Informe de Gobierno 2017-2018*, Ciudad de México: Gobierno de México. Disponible en: <https://www.gob.mx/tgm/articulos/impresion-del-sexto-informa-de-gobierno-2017-2018-179407?idiom=es>
- Kreimer, Pablo y Thomas, Hernán (2004). “Un poco de reflexividad o ¿de dónde venimos? Estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina”, en P. Kreimer, H. Thomas, P. Rossini y A. Lalouf (eds.) *Producción y uso social de conocimientos. Estudios de sociología de la ciencia y la tecnología en América Latina*, Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes, pp. 11-89.
- Malecky, Ignacy y Olszewski, Eugeniu (1980). “Regularidades en el desarrollo de la ciencia contemporánea”, en B. Barnes (comp.), *Estudios sobre sociología de la ciencia*, Madrid: Alianza editorial, pp. 144-162.
- Medina Rivera, Rosalba y Villegas Valladares, Enrique (2016). “Financiamiento de la ciencia, la tecnología y la innovación en las regiones de México”, *Revista Mexicana de Agronegocios*, vol. XX, núm. 38, pp. 253-270. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/141/14146082008.pdf>
- Merton, Robert (1985). *La sociología de la ciencia 2. Investigaciones teóricas y empíricas*, Madrid: Alianza editorial.
- Neff, Mark (2014). “Research prioritization and the potential pitfall of path dependencies in coral reef science”, *Minerva*, vol. 52, núm. 2, pp. 213-235. DOI: 10.1007/s11024-014-9250-5
- RICyT (2020). “Gasto en I+D con relación al PIB, 2017-2018”, *Red Interamericana e Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología* (sitio web). Disponible en: http://app.ricyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=GASTOxPBI&start_year=2008&end_year=2017
- Velasco, Ambrosio (2009). “En torno al debate sobre los sujetos en la ciencia”, en Fernando Broncano y Ana Pérez (coords.), *La ciencia y sus sujetos. ¿Quiénes hacen la ciencia en el siglo XXI?*, Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México/ Siglo XXI editores, pp. 196-200.

Artículo recibido: 27 de agosto de 2019

Dictaminado: 25 de mayo de 2020

Segunda versión: 26 de junio de 2020

Aceptado: 14 de julio de 2020