

Creación de Capacidades para el Desarrollo Científico en México. Transformaciones y Tendencias Universitarias

Márquez Villegas, Martha Elena¹

Abstract

This article analyzes on how you have configured the current conditions of science in Mexico, it is analyzed specifically how it has thrived the architecture and articulation of policies, tools and skills for the development of science and technology at UNAM in the recent decades, in order to contribute to the study of one of the major networks that make up the national system of science, technology and innovation of Mexico. It starts from the premise that the transformations and international trends in the generation of knowledge introduce new relational practices and exchange between different actors, which makes it necessary to review the dynamics that arise from the universities that pay to national contexts impacting the region. Palabras clave: Desarrollo científico; Política científica; Ciencia universitaria; Modelos universitarios.

Resumen

Este artículo profundiza acerca de cómo se han configurado las condiciones actuales de la ciencia en México, se estudia qué influencia han tenido las tendencias internacionales para el desarrollo de la ciencia en las políticas científicas universitarias. Se analiza específicamente cómo se ha gestado la arquitectura y articulación de políticas, instrumentos y capacidades para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en las décadas recientes, con el fin de contribuir en el estudio de una de las redes más importantes que conforman el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación de México. Se parte de la premisa de que las transformaciones y tendencias internacionales en la generación del conocimiento introducen nuevas prácticas y entramados relacionales y de vinculación entre distintos actores, lo cual hace necesario revisar las dinámicas universitarias y su impacto en los contextos nacionales que finalmente impactan a la región.

Keywords: Scientific development; Science policy; University science; University models.

1. Introducción y objetivo

Las transformaciones en la generación del conocimiento y los consecuentes cambios en la organización y gestión de las actividades científicas en América Latina, ponen de relieve la importancia de atender lo relacionado con la evolución que también se ha dado en las universidades e instituciones de educación superior. Las universidades han jugado un papel decisivo en el desarrollo de las capacidades de investigación, formación de recursos humanos, y también en la vinculación entre agentes; la participación de éstas junto con las empresas, los gobiernos y organizaciones civiles, se ha convertido en determinante para el desarrollo de los sistemas y la creación de redes de ciencia y tecnología.

¹ Seminario de Investigación sobre Sociedad del Conocimiento y Diversidad Cultural. UNAM-México. elemarq2005@gmail.com

Los procesos de aceleración en la generación del conocimiento a partir de la década de los años ochenta del siglo XX coincidieron con la expansión de las universidades, con el desarrollo e introducción de las nuevas tecnologías a nivel masivo y con ello, la exploración de las capacidades y recursos de los países al poder intercambiar el conocimiento a una velocidad nunca antes vista. Asimismo tuvieron lugar una serie de cambios en las formas de gestación, producción y organización del conocimiento en las universidades, cambios producidos por el creciente y central papel del conocimiento en las economías y por los fenómenos de privatización del saber.

Las dinámicas en la forma en que es generado el conocimiento ponen de relieve la importancia de observar los cambios que se han dado en las universidades e instituciones de educación superior. Estos cambios han jugado un papel decisivo en el desarrollo de las capacidades de investigación, formación de recursos humanos, en la vinculación entre agentes, la participación junto con las empresas y los gobiernos, y por ello se ha convertido en determinante para el desarrollo de los sistemas de ciencia y tecnología de los países y las regiones.

El objetivo de este trabajo es profundizar acerca de cómo se han configurado las condiciones actuales de la ciencia en México junto con las políticas establecidas, se analiza específicamente cómo se ha gestado la arquitectura y articulación de políticas, instrumentos y capacidades para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en la UNAM en las décadas recientes, con el fin de contribuir en el estudio de una de las redes más importantes que conforman el sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación de México. Las preguntas que guían la investigación se refieren a indagar cuáles fueron las políticas públicas prevalecientes en las recientes décadas y cuáles fueron los efectos que las nuevas prácticas reflejaron en las prácticas y políticas universitarias. Desde la mirada de los estudios filosóficos y sociales sobre la ciencia y la tecnología se parte de la premisa de que las transformaciones y tendencias internacionales en la generación del conocimiento introducen nuevas prácticas, entramados relacionales y de vinculación entre distintos actores, lo cual hace necesario que se revisen las dinámicas universitarias, las cuales abonan a los contextos nacionales e impactan en la región aun cuando no exista un marco regulatorio claro que oriente y brinde solidez el desarrollo.

2. Método

Inicialmente, se sitúa el contexto mexicano y marco regulatorio para la ciencia, la tecnología y la innovación; posteriormente se analiza el desarrollo y transformaciones del Subsistema durante las décadas recientes, con los principales instrumentos de política y acciones de gestión del quehacer científico puestos en práctica y que le han llevado a dibujar la estructura con la que actualmente cuenta; finalmente se observan algunos de los resultados en la generación de capacidades en la Universidad Nacional.

Este acercamiento a los diversos escenarios y políticas en los que se desarrolla la investigación en el Subsistema de la Investigación Científica de la UNAM, permite comprender mejor el contexto y la evolución en que se han desarrollado las capacidades científicas y pone de relieve la importancia de atender diversos aspectos significativos para fortalecer y potenciar la investigación que se realiza en las universidades.

Se realizó una búsqueda sobre varios aspectos: 1- los aspectos teóricos que explican el desarrollo reciente y la creación de redes de conocimiento en las actividades de ciencia y

tecnología; 2- aspectos clave en las orientaciones de políticas en México y en la Universidad Nacional y que influyeron en el desarrollo científico y tecnológico universitario; 3- los aspectos organizacionales y legislativos que enmarcan la estructura científico-tecnológica de la investigación científica en México y en la universidad Nacional. Los resultados encontrados fueron analizados en función del objetivo planteado y se elaboraron una serie de observaciones a manera de conclusión.

3. Resultados y discusión

3.1 Marco general para la ciencia, la tecnología y la innovación en México

Se encontró que la infraestructura institucional para desarrollar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación en México está integrada por recursos económicos, instalaciones, organizaciones e instituciones, empresas, administradores y gestores de la ciencia, así como por recursos humanos tales como investigadores, profesores, ingenieros, médicos, técnicos y estudiantes de posgrado, entre otros. El marco regulatorio se ha integrado con la confluencia de diversas perspectivas, instituciones e instrumentos que brindan un entorno difuso debido a que no existe una visión integradora que establezca confluencia y precisión en los objetivos y las estrategias.

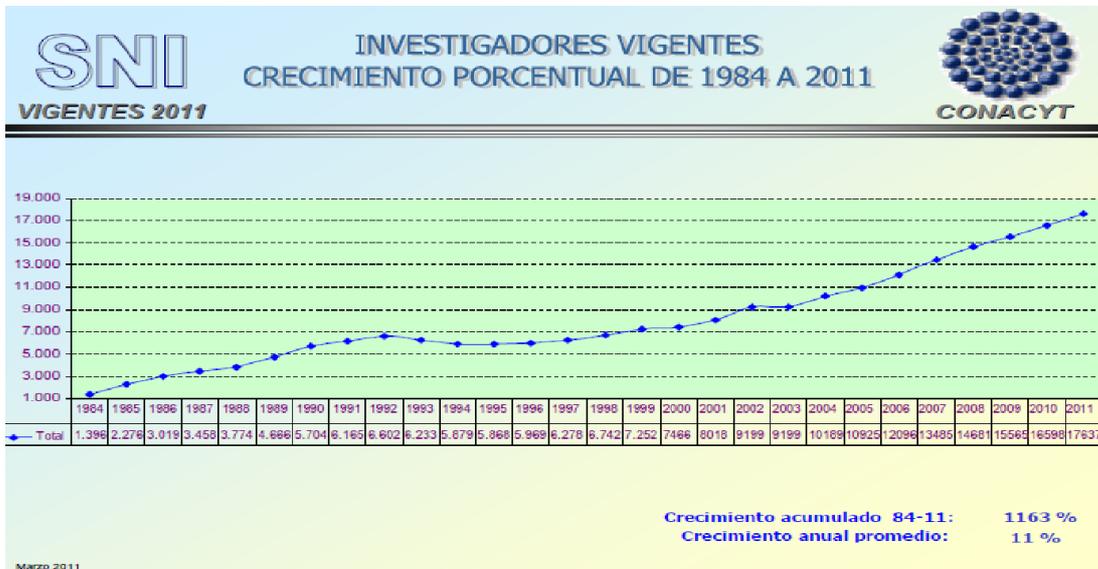
El organismo responsable de la elaboración de las políticas de ciencia y tecnología de México es el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)², que fue creado en 1970 con el fin de consolidar el quehacer científico nacional³. A partir de la crisis financiera en México a principios de los años ochenta y la gran inflación desatada, y como respuesta a la demanda de la comunidad académica y de investigación por condiciones económicas dignas, se creó en 1984 el Sistema Nacional de Investigadores⁴ (SNI), como un programa que estimulaba la investigación con el otorgamiento de porcentajes de sobresueldo a investigadores del país que cumplieran con los requisitos y criterios establecidos, como la producción científica, medida cuantitativamente. Las instituciones de educación superior también crearon en dicha década otros instrumentos internos de estímulos.

(Figura 1) Crecimiento del SNI - México (1984 a 2011)

² El cual en el año 2000 operaba únicamente el 13% del gasto federal en ciencia y tecnología (CONACYT (2000) *Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2000-2006*. México)

³ En los años cincuenta existía ya el Instituto Nacional de la Investigación Científica, que sustituyó a la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica. El Instituto fue creado por decreto publicado el 28 de diciembre de 1950 y sus funciones fueron “el fomento, desarrollo y la coordinación de las investigaciones que se realicen en la República Mexicana relacionadas con las ciencias matemáticas, físicas, astronómicas, químicas, biológicas y geológicas, así como las ciencias aplicadas derivadas de ellas”. (Diario oficial de la Federación, 28 de diciembre de 1950, p. 6) (Citado por Domínguez-Martínez, Raúl (2000), *Historia de la física nuclear en México 1933-1963*. Centro de Estudios Sobre la Universidad, UNAM – Ed. Plaza y Valdés, México).

⁴



Fuente: CONACYT. Sistema Nacional de Investigadores (2012) *Información estadística*.

Las áreas de investigación que incluye el SNI son a) Ingeniería, b) Biotecnología y ciencias agropecuarias, c) Ciencias sociales, d) Humanidades y ciencias de la conducta, e) Medicina y ciencias de la salud, f) Biología y química, y g) Ciencias físico-matemáticas y de la Tierra. Sin embargo, es necesario precisar que el SNI no incluye a todos los investigadores del país, los cuales ascendían en 2010 a 45,045 investigadores⁵ sino solamente a aquellos que cumplen los requisitos para ser considerados de excelencia y que acceden al apoyo económico destinado para tal fin, el cual consiste en un porcentaje de sobresueldo.

Además del CONACYT y el SNI, existen también centros y organismos estatales de ciencia y tecnología para cada uno de los Estados de la República. El *Consejo Consultivo de Ciencias* de la Presidencia de la República (CCC) fue creado en 1989 con el fin de contar con un cuerpo asesor del Presidente en cuestiones de política científica y tecnológica, así como en decisiones sobre temas especializados. Por otra parte, existe también un organismo independiente pero con influencia política y en la toma de decisiones, que agrupa a los más destacados científicos del país, la *Academia Mexicana de Ciencias* (AMC)⁶ con el fin de difundir, apoyar y promover la ciencia en el país a través de análisis, programas, diferentes actividades y premios a lo mejor de la investigación nacional.

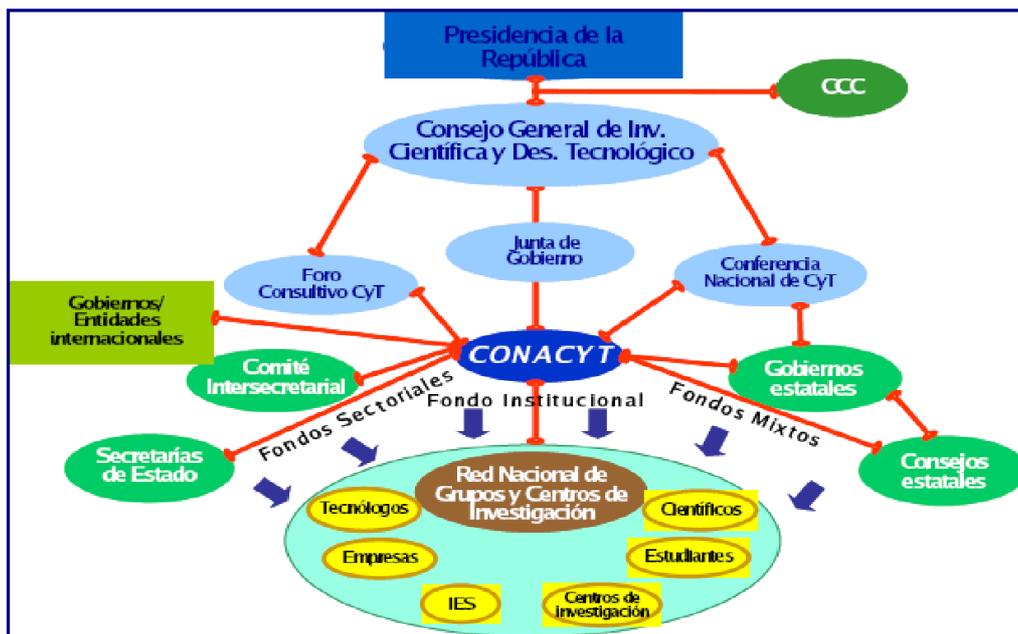
Como se muestra a continuación, el gobierno federal establece la estructura organizativa de lo que denomina el *Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología* (Figura 2), ahí se establece la forma en que se organiza el sistema y permite apreciar la verticalidad en la toma de decisiones al respecto⁷.

⁵ CONACYT, (2011). *Información estadística* 2011. www.conacyt.mx

⁶ Academia Mexicana de Ciencias (AMC) México. <http://www.amc.unam.mx/>

⁷ CONACYT (2008a)

(Figura 2) *Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología*



Fuente: CONACYT (2008) *Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2008-2012*.

Este esquema muestra la visión que el gobierno mexicano tiene acerca de cómo estructurar un Sistema Nacional de CyT, donde se pone en evidencia que se trata de una concepción vertical⁸ enfocada en los órganos de autoridad más que en las estrategias o en las capacidades.

En cuanto al marco jurídico, hasta 2012 existió el *Programa Especial de Ciencia y Tecnología* para el periodo 2008-2012⁹ que se proponía fortalecer la apropiación social del conocimiento y la innovación, así como la articulación efectiva de todos los agentes involucrados para alcanzar ese fin¹⁰.

La *Ley de Ciencia y Tecnología*¹¹ fue publicada en 2002, continúa vigente y sirve de marco para la nación. Ha tenido múltiples modificaciones y adiciones desde su creación, siendo las más recientes las de junio de 2013, relativas principalmente a promover el establecimiento de prioridades, asignación y optimización de recursos; propiciar el desarrollo nacional y promover la perspectiva de género. Con el establecimiento de la *Ley de Ciencia y Tecnología* se creó también en 2002 la *Ley orgánica del CONACYT*¹² y su *Junta de Gobierno*, donde se reestructuró la organización de las instituciones científicas con la determinación de que el CONACYT se convirtiera en el líder del sector. En 2009 se expidió un *Decreto de Reforma de Ley de Ciencia y Tecnología*, en ambas se determina el

⁸ Ver: Puchet, M., Ruiz Nápoles, P. (2003)

⁹ Secretaría de Gobernación (2008) *Diario Oficial de la Federación*. Decreto de aprobación del *Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2008-2012*. México, 16 de diciembre. 70 p.

¹⁰ CONACYT (2008b) <http://www.conacyt.gob.mx/Comunicacion/Comunicados/47-08.html> Consultado el 14 de mayo de 2008.

¹¹ Cámara de Diputados (2013) *Ley de Ciencia y Tecnología*. Versión original publicada en 2002. 44 p.

¹² Secretaría de Gobernación (2002). *Ley orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*. Versión original publicada el 5 de junio de 2002. última reforma publicada el 9 de abril de 2012.

funcionamiento del sistema mexicano de ciencia, tecnología e innovación y se determinan las funciones de los actores que intervienen¹³. Sin embargo, la definición de actores y acciones ha quedado confusa y desvanecida y la tarea de líder para CONACYT ha sido difícil pues este organismo si bien cuenta con políticas orientadas a promover las actividades científicas y tecnológicas del país a través de diversos programas y estímulos, no logra establecer una planeación y coordinación integral para las distintas actividades que se realizan en el país, además de que no cuenta con métodos de evaluación y seguimiento que indiquen porqué los instrumentos funcionan o no en los distintos ámbitos.

3.2 La Universidad Nacional Autónoma de México y su sistema científico

En la UNAM se realiza la mayor parte¹⁴ de la actividad científica generada en el país, ante lo cual el estudio de las políticas que se ponen en práctica resulta fundamental para analizar y explicar los fenómenos y las complejidades de la política científica y tecnológica. La UNAM realiza como parte de sus actividades sustantivas, las labores de investigación, junto con la docencia y la extensión de la cultura.¹⁵ La investigación se realiza principalmente en Facultades como Ciencias, Medicina, Química, Cuautitlán, Zaragoza, Acatlán, Iztacala y en las diversas sedes en todo el país, además de la que se desarrolla en los denominados *subsistemas*, el de Investigación Científica (SIC por sus siglas) y el de Humanidades, éstos cuentan con su respectivo Consejo Técnico¹⁶ el cual es el órgano que dirige y orienta las políticas de investigación. En este trabajo nos enfocaremos en el *Subsistema de la Investigación Científica*.

El SIC se divide en tres áreas de conocimiento: Ciencias Químico-Biológicas y de la Salud; Ciencias Físico-Matemáticas, y Ciencias de la Tierra e Ingenierías. Cuenta con distintas sedes y con presencia en todo el país. Consta de 20 institutos, 10 centros y una Dirección General de Divulgación de la Ciencia, además de seis programas universitarios¹⁷, vinculados con las Facultades y Escuelas en la docencia y programas de posgrado. Todas las dependencias que conforman el Subsistema se vinculan con las Facultades y Escuelas en la docencia y en los programas de posgrado. También lo integran cuatro estaciones regionales en Cuernavaca, Mor., Ensenada, B.C., Juriquilla, Qro., y Morelia, Michoacán además de varias estaciones, bases, observatorios y unidades foráneas, dos institutos y seis centros se encuentran fuera de la ciudad de México. Brinda distintos servicios tales como asesorías, diagnósticos, hasta servicios especializados con laboratorios certificados internacionalmente y equipos con tecnología de punta. En cuanto al personal académico, el Subsistema se integra por 1622 investigadores y 1208 técnicos académicos¹⁸, quienes junto con académicos visitantes y

¹³ Lemarchand, Guillermo A. (Ed.) (2010) *Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*. UNESCO. Col. Estudios y documentos de política científica. Vol. 1. Uruguay.

¹⁴ UNAM-Coordinación de la Investigación Científica (2002a) *La ciencia en la UNAM a través del Subsistema de la Investigación Científica*.

¹⁵ Artículo primero de la Ley Orgánica de la UNAM. Publicada en el Diario Oficial de 6 de enero de 1945. Tomado del texto: UNAM-Oficina del Abogado General (2000) *Legislación*. Dirección General de Estudios de Legislación Universitaria-UNAM.

¹⁶ Artículo 12 de la Ley Orgánica de la UNAM, en donde se afirma que "Para coordinar la labor de los institutos se integrarán dos consejos: uno de la investigación científica y otro de humanidades". Tomado del texto: UNAM-Oficina del Abogado General (2000)

¹⁷ Programa Universitario de Investigación en Salud (PUIS); Programa Universitario de Alimentos (PUAL); Programa Universitario de Energía (PUE) Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA); Programa Universitario de Ciencia e Ingeniería de Materiales (PUCIM), Programa de Investigación en Cambio Climático (PINCC). El Programa Universitario de Investigación y Desarrollo Espacial (PUIDE), vigente de 1990 a 2000.

¹⁸ Datos tomados de: UNAM-Coordinación de la Investigación Científica (2013)

estudiantes de posgrado, desarrollan alrededor de 3,000 proyectos de investigación¹⁹ y más del 90% de los investigadores forma parte del Sistema Nacional de Investigadores²⁰. El Subsistema aportó en 2012 el 8.9% del total de investigadores en el SNI. Es el sistema científico más extenso y consolidado del país.

La organización general del Subsistema y su marco jurídico están definidos por la propia Universidad y por los acuerdos del propio CTIC, por supuesto, en concordancia con las legislaciones laborales vigentes en el país. Las orientaciones de políticas se van definiendo con cada una de las gestiones tanto de directores, como de cada Coordinador de la Investigación Científica, y en concordancia con los planes de desarrollo de la Universidad. Entre los objetivos actuales del Subsistema de la Investigación Científica se encuentran²¹:

- Alcanzar el pleno desarrollo de su personal académico y de su sistema de investigación básica y aplicada;
- Acrecentar la cantidad de proyectos de investigación; fomentar el ingreso y la formación de jóvenes científicos;
- Promover la vinculación de la ciencia con la sociedad para atender mejor sus necesidades;
- Reforzar los nexos con la comunidad científica nacional e internacional;
- Buscar nuevas formas de financiamiento y optimizar las ya existentes; y
- Descentralizar la investigación científica del país, apoyando la instauración de proyectos y esfuerzos de investigación en el interior de la República.

El Consejo Técnico de la Investigación Científica, conformado por los directores y representantes del personal académico de los institutos y centros, establece las políticas en ciencia y tecnología para el Subsistema y también decide acerca de los asuntos académico-administrativos del personal académico del SIC, definiendo los criterios de evaluación del trabajo del personal adscrito y de las dependencias que lo conforman.

A pesar de toda la estructura y recursos conformados a lo largo de casi sesenta años, es notable la ausencia de un diseño claro, definido y de largo plazo, lo cual no ha permitido tampoco una evaluación precisa de resultados para cada una de las acciones de políticas emprendidas.

http://www.cic-ctic.unam.mx/cic/index_cic.html

¹⁹ Dato tomado de UNAM-Coordinación de la Investigación Científica (2013)

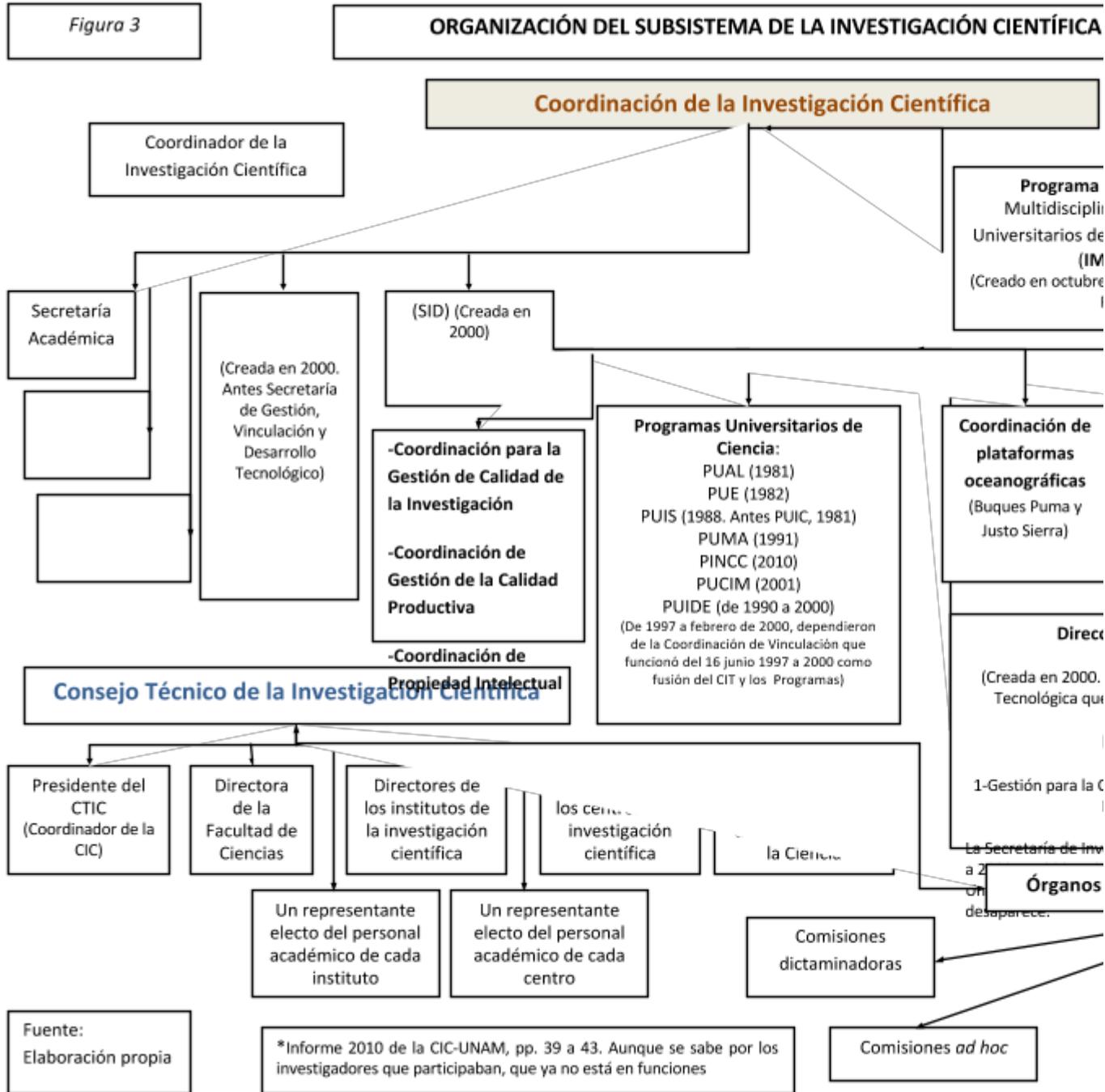
http://www.cic-ctic.unam.mx/cic/index_cic.html

En 2002 fueron 2,500 proyectos de investigación y en 2007 fueron 2,700. Dato tomado de UNAM-Coordinación de la Investigación Científica. (2002a) *Op cit.*

²⁰ Datos tomados de: UNAM-Coordinación de la Investigación Científica (2002a) *Boletín El faro*. México, agosto.

²¹ UNAM-Coordinación de la Investigación Científica (2007)

Figura 3



3.3 Dinámicas de investigación en el SIC

El inicio del nuevo siglo XXI vio llegar cambios en la UNAM, los primeros años se enfocaron en la reintegración de la vida académica después de una huelga de 9 meses, pero sobre todo en resaltar las cualidades y logros de la UNAM, así como su importancia para el desarrollo nacional, ya que la imagen pública estaba muy deteriorada. Se buscó además retomar un papel líder en diversas áreas y en escenarios internacionales, lo cual se logró al aparecer en el *ranking* de universidades como una de las dos mejores de Iberoamérica en 2003 y del mundo en Webometrics en 2009. En la investigación científica, se reorganizaron las formas de gestionar las actividades con la modificación de criterios y de estructuras de la CIC.

En 2001, la coordinación se “propuso transformar la Comisión de Sedes Foráneas por otra que se denominaría Comisión de Modernización, Análisis y Crecimiento del SIC, que tendría por objeto analizar el crecimiento de las diferentes dependencias, detectar y evaluar las áreas estratégicas y proyectos institucionales de desarrollo que el Subsistema consideraría de mayor relevancia para la UNAM y para el país, a fin de que sea apoyado por el CTIC, de tal manera que el crecimiento sea ordenado y de alta calidad. Algunos consejeros opinaron que tendría más impacto para la UNAM y para el país desarrollar un proyecto integral de investigación básica o tecnológica, con una duración de 5 años, inter-dependencias y extramuros con otras universidades, considerando las áreas rezagadas que habría que impulsar y apoyando aquellas pequeñas unidades a través de convenios de colaboración con Universidades locales para fomentar tanto el crecimiento local, como la descentralización de la ciencia y la renovación dinámica del personal académico, que seguir desarrollando proyectos individuales. Para esto, se solicitó se hiciera un catálogo de necesidades para determinar las áreas estratégicas para el país y para la UNAM.

En octubre de 2004 se dieron a conocer los proyectos aprobados por el Rector y dependientes de la CIC, del programa denominado IMPULSA (Programa de Investigación Multidisciplinaria de Proyectos Universitarios de Liderazgo y Superación Académica), para fomentar investigaciones de mediano y largo plazo y sumando los esfuerzos humanos y de infraestructura de diversas dependencias del propio SIC, ya que se concibieron con la idea de conjuntar disciplinas y aportar en “temas de trascendencia nacional e internacional”²². Fueron cinco los proyectos financiados y abordaron problemas como nanotecnología ambiental, células troncales y Parkinson, genoma de *Taenia solium*, desalación de agua de mar y purificación de aguas residuales y un sistema informático para la diversidad y el ambiente.²³

El CTIC en 2006 acordó definir proyectos prioritarios para el Subsistema. Los objetivos generales de estos proyectos fueron:

- a) Apoyar áreas de interés básico o aplicado de valor estratégico para el desarrollo de la Universidad y del país que no estén suficientemente representadas en el subsistema.
- b) Apoyar áreas en las que sí exista un desarrollo importante dentro del subsistema y de la Universidad que constituyan un nicho de oportunidad para el desarrollo científico.

²² UNAM (2006) *Informe 2005 UNAM*. Dirección General de Publicaciones, México.

²³ El informe de 2010 de la CIC indica que estos proyectos fueron evaluados como «altamente positivos» por comités científicos internacionales independientes, que certificaron la calidad y los avances logrados, con los que la UNAM innova estrategias para realizar investigación científica de frontera en áreas prioritarias del país, con un enfoque multidisciplinario y con la participación de varias entidades académicas.» Ver: UNAM (2010) *Memoria UNAM*. México.

c) Apoyar las áreas que estén bien desarrolladas y puedan incidir en la solución de los problemas fundamentales del país. La definición de cuáles son las áreas que se apoyará en forma especial por parte del CTIC se hará por un grupo interdisciplinario de científicos de las entidades académicas del CTIC.”²⁴

Estos criterios y acuerdos, si bien constituyen importantes iniciativas, no fueron concretadas en su totalidad, a la fecha, no se tiene información pública y disponible en lo que se refiere a acciones concretas para el establecimiento de las políticas del Subsistema de la Investigación Científica.

La última década ha estado marcada por el interés de desarrollar estrategias orientadas a la innovación²⁵, el estímulo de las empresas y sus vínculos con otros actores sociales como parte de los esfuerzos para adaptarse a las dinámicas internacionales en la producción del conocimiento. La investigación científica dejó de recaer de manera exclusiva en las universidades y centros de investigación para abrirse campo en las organizaciones empresariales²⁶, muchas de las cuales, sin embargo, prefirieron adquirir fuera del país desarrollos tecnológicos y procesos para acelerar su producción. El diagnóstico del gobierno federal en el *Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994*²⁷ dejó ver el deterioro que sufrió la industria científica y tecnológica del país y se reconoció la necesidad de restablecerla y fortalecerla, así como de recursos suficientes destinados a estas actividades. Fue entonces que se buscó en las universidades y la industria, la interacción para tratar de dar solución a problemas nacionales como la modernización tecnológica y la ampliación de recursos humanos calificados. Sin embargo, si bien se realizaron actividades de vinculación entre actores del gobierno, la industria y la academia, la historia muestra que no se logró ni el bienestar social ni la modernización tecnológica.

La necesidad de mayores recursos financieros para la investigación tuvo repercusiones en las prácticas de la investigación científica en las universidades, dado que ahí se realiza la mayor parte de la investigación en México. En la UNAM, esto dio pie a la lenta apertura y transformación de los modelos y esquemas de investigación y de nuevas formas de gestionar el conocimiento, lo cual forma parte de un proceso vigente a la fecha. Las dinámicas internacionales de generación del conocimiento permearon a los laboratorios y centros de investigación independientemente de si las estructuras institucionales y de gestión estaban listas o no para ello, es decir, se reconfiguran las prácticas de investigación, además de forma interdisciplinaria y con la confluencia de diversos actores antes considerados “externos” a los centros de investigación y universidades sin que las estructuras universitarias estén preparadas para enfrentar los cambios.

Esto significa que los laboratorios²⁸, proyectos y financiamientos a la investigación comenzaron

²⁴ UNAM-Coordinación de la Investigación Científica (2006) *Acuerdo del CTIC*. 14 de septiembre.

²⁵ Sánchez-Daza y Campos Ríos (2005) “Ciencia y tecnología en México ¿Hacia la elaboración de políticas regionales?”, en Corona, L. y Paunero, X. *Ciencia y tecnología para la innovación. Algunas experiencias en América Latina y el Caribe*. (Ed. Universitat de Girona).

²⁶ Casas, R. y Luna, M. (1999) *Gobierno, academia y empresas en México: Hacia una nueva configuración de relaciones*. IIE-UNAM - Plaza y Valdés. México.

²⁷ Secretaría de Programación y Presupuesto y CONACYT (1990) *Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994*. México.

²⁸ Por ejemplo los criterios establecidos por la International Organization for Standardization (ISO) y adoptados en muchos países. Para el caso de la UNAM, todos los laboratorios debieron obtener las certificaciones nacionales e internacionales para operar conforme a criterios reconocidos y de tal forma los resultados de las investigaciones de ahí derivadas tuvieran valor dentro del ámbito científico.

a ser evaluados, al igual que los investigadores, antes individualmente, pero después en función de nuevas certificaciones, fomento al trabajo colaborativo, aprovechamiento, búsqueda y concurso para obtención de los recursos nacionales y del extranjero, para fondos públicos y privados. Estas evaluaciones se realizaron por distintos agentes, primero las evaluaciones dentro de la institución líder responsable de los laboratorios o proyectos, y a estas evaluaciones se sumaban las de los demás agentes que participaban, muchas veces formándose comités *ex profeso* para dichas evaluaciones, que –hasta hoy- pueden ser solamente nacionales o internacionales.

En el caso de los proyectos que la Universidad Nacional coordina o es socio líder, la evaluación la pueden realizar diversos agentes, al interior hay organismos como los Consejos Internos, Comisiones Dictaminadoras y los Consejos Técnicos, y puede también convocarse a expertos internacionales para evaluación de proyectos de investigación. Cuando se trata de proyectos que cuentan con recursos financieros internacionales y/o federales, las evaluaciones y auditorías son realizadas por expertos internacionales y nacionales que no necesariamente pertenecen solamente al ámbito académico, sino que participan otras entidades que pueden ser gubernamentales y/o del ámbito privado. En el Subsistema de la Investigación Científica, donde los proyectos y laboratorios tienen alcances internacionales y las evaluaciones tienen la misma exigencia y rigor y actualmente la participación de actores y la creación de redes de investigación es un asunto prioritario. Las nuevas condiciones si bien crearon la necesidad de reformular los procesos de intercambio, organización y gestión, para promover la competitividad, no aparecieron en todas las áreas de investigación por igual, y las prácticas de la investigación tradicional han permanecido –hasta hoy- junto con las nuevas.

La UNAM tuvo importantes iniciativas de vinculación con agentes externos como las empresas, en la búsqueda de financiamiento alternativo a los recursos proporcionados por el gobierno federal, que resultaban ya insuficientes. Es así que comenzaron una serie de actividades con agentes externos, principalmente de la industria nacional y se crearon los mecanismos para su fomento, con figuras como los contratos y convenios con empresas²⁹ que contarán con centros de investigación, programas de apoyo y de intercambio de estudiantes. Los primeros años de la década fueron de gran importancia para la vinculación entre la investigación y el posgrado, partiendo de la idea de que era necesario generar recursos humanos que paulatinamente pudieran integrarse a las actividades de investigación y con ello se buscó que hubiera una mayor comunidad científica en el país. Actualmente la investigación se desarrolla alrededor de proyectos de investigación

4 Conclusiones

El análisis acerca de las nuevas condiciones en la configuración de las relaciones para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación resulta indispensable para contar con mejores herramientas en el establecimiento de políticas y orientaciones para mejorar el desempeño, impacto, difusión y consolidación de las actividades, de forma tal que sean congruentes con los contextos específicos y al mismo tiempo acordes con las nuevas realidades políticas, sociales y económicas. Las acciones en ciencia y tecnología en México son aquellas que día con día ponen en práctica las organizaciones públicas, privadas y

²⁹ Ver: Casas, R. y Luna, M. (1999) *Gobierno, academia y empresas en México: Hacia una nueva configuración de relaciones*. IIE-UNAM - Plaza y Valdés. México

organizaciones, que además pueden ser promovidas por instituciones académicas, medios de comunicación y con el concurso de instancias de consulta y mediación, sin necesariamente esperar a la transformación del sistema político³⁰ y del marco jurídico.

En este trabajo ha sido posible dilucidar la configuración general que existente para la organización y estructura institucional para la ciencia y tecnología, así como la que se ha conformado para la Universidad Nacional, encontrándose los elementos siguientes:

Como se puede apreciar, en el marco regulatorio de las actividades de ciencia, tecnología e innovación existen múltiples organismos e instrumentos para fomento y apoyo del quehacer científico en México, sin embargo, los recursos y las medidas específicas destinadas se encuentran incompletas y dispersas, con lo cual es difícil alcanzar la consolidación y es necesaria la creación de mecanismos que potencien lo que se requiere en la investigación, la industria, la academia y la sociedad en su conjunto. No podemos olvidar que en el discurso oficial se habla de un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, sin embargo, las instituciones, actores y políticas del sector constituyen elementos desarticulados y sin objetivos comunes, claros y precisos por lo que no podemos hablar de que exista un sistema, estructura o conjunto científico y tecnológico que funcione de manera integral o planeada y menos aún con una mirada común al futuro.

Se ha encontrado que en México existe un marco regulatorio para el desarrollo científico y tecnológico que no es suficiente para alcanzar a integrar las amplias y diversas áreas de impacto de estas actividades, además de que no ha sido una prioridad para los gobiernos. En la Universidad Nacional, los esfuerzos por aportar al desarrollo científico han sido sostenidos, sin embargo las políticas han permanecido dispersas y desintegradas, con todo y que es posible observar casos muy exitosos en diversas áreas del conocimiento.

El Subsistema juega un papel muy importante la organización e integración de la investigación científica nacional, sin embargo, con cuenta con un conjunto de estrategias generales que enmarque los esfuerzos de investigación del Subsistema. La investigación que desarrollan el SIC en su conjunto podría plantearse con la identificación de las fortalezas y debilidades dentro de algunos esquemas diferenciados para alcanzar resultados a mediano y largo plazo que le permitan aumentar y fortalecer sus capacidades. A pesar de la tradición y alta calidad en el desarrollo de la investigación científica, el Subsistema de la Investigación Científica tiene problemas de estructura y falta de organización, pero el principal que se enfrenta es la ausencia de claridad, integración entre acciones, agentes, indicadores y visión a futuro.

Se ha identificado también que la generación de las capacidades científicas y tecnológicas a la luz de las nuevas dinámicas internacionales han reconfigurado las prácticas de investigación y los entramados relacionales. Los cambios que en las últimas décadas han surgido en las universidades creadoras de conocimiento científico, han puesto sobre la mesa de discusión diversos aspectos acerca de los modelos de universidad, así como su misión, funciones, organización y gestión.

Finalmente, se considera que invariablemente la investigación científica se transforma, pero es aconsejable que esta serie de transformaciones formen parte de un marco general, que oriente

³⁰ Olivé, L. (2005) "Los desafíos de la Sociedad del Conocimiento: ciencia, tecnología y gobernanza", en *Este país. Tendencias y Opiniones*. No. 172, México, pp. 66-70.

el camino en una serie de estrategias destinadas al desarrollo y fortalecimiento de la investigación, de forma tal que se ofrezca cobijo a las prácticas de investigación emergentes, dentro de un marco o esquema conceptual, organizacional y de gestión que integre, fortalezca y acompañe estos procesos.

5 Referencias

- Academia Mexicana de Ciencias (AMC) México. <http://www.amc.unam.mx/> Consultado el 17 de junio de 2012.
- Artículo primero de la Ley Orgánica de la UNAM. Publicada en el Diario Oficial de 6 de enero de 1945. Tomado del texto: UNAM-Oficina del Abogado General (2000) *Legislación*. Dirección General de Estudios de Legislación Universitaria-UNAM.
- Casalet, M. (2003) *Políticas científicas y tecnológicas en México: evaluación e impacto*. Documentos de trabajo. Serie Avances de Investigación y Aportes Metodológicos-2. FLACSO, México. 70 p.
- Casas, R. y Luna, M. (1999) *Gobierno, academia y empresas en México: Hacia una nueva configuración de relaciones*. IIE-UNAM - Plaza y Valdés. México.
- CONACYT (2000) *Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2000-2006*. México.
- CONACYT (2008b) <http://www.conacyt.gob.mx/Comunicacion/Comunicados/47-08.html> Consultado el 14 de mayo de 2008.
- CONACYT, (2011). *Información estadística 2011*. www.conacyt.mx
- UNAM-Coordinación de la Investigación Científica (2013) http://www.cic-ctic.unam.mx/cic/index_cic.html
- Diario oficial de la Federación, 28 de diciembre de 1950, p. 6 (Citado por Domínguez-Martínez, Raúl (2000), *Historia de la física nuclear en México 1933-1963*. Centro de Estudios Sobre la Universidad, UNAM – Ed. Plaza y Valdés, México).
- Gibbons, M., Limoges, C., et al. (1996). *La nueva producción del conocimiento. Las dinámicas de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. SAGE Publications, Londres.
- Lemarchand, Guillermo A. (Ed.) (2010) *Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*. UNESCO. Col. Estudios y documentos de política científica Vol. 1. Uruguay.
- Ley Orgánica de la UNAM. UNAM-Oficina del Abogado General (2000)
- Olivé, L. (2005) “Los desafíos de la Sociedad del Conocimiento: ciencia, tecnología y gobernanza”, en *Este país. Tendencias y Opiniones*. No. 172, México, pp. 66-70.
- Puchet, M. Ruiz Nápoles, P. (2003) *Nuevas Leyes de Ciencia y Tecnología y Orgánica del CONACYT. Buenos propósitos, cambios institucionales y concentración presidencial de las decisiones*, Ed. Porrúa, Facultad de Derecho-UNAM, México.
- Puchet, M. Ruiz Nápoles, P. (2003) *Nuevas Leyes de Ciencia y Tecnología y Orgánica del CONACYT. Buenos propósitos, cambios institucionales y concentración presidencial de las decisiones*, Ed. Porrúa, Facultad de Derecho-UNAM, México.
- Sánchez-Daza y Campos Ríos (2005) “Ciencia y tecnología en México ¿Hacia la elaboración de políticas regionales?”, en Corona, L. y Paunero, X. *Ciencia y*

tecnología para la innovación. Algunas experiencias en América Latina y el Caribe. (Ed. Universitat de Girona).

- Secretaría de Gobernación (2008) *Diario Oficial de la Federación*. Decreto de aprobación del *Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2008-2012*. México, 16 de diciembre. 70 p.
- Secretaría de Programación y Presupuesto y CONACYT (1990) *Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994*. México.
- Secretariado del Tratado de Libre Comercio de América del Norte
<http://www.nafta-sec-alena.org/>
- UNAM (1991) *Informe 1990 UNAM*. Dirección General de Publicaciones, México.
- UNAM (2006) *Informe 2005 UNAM*. Dirección General de Publicaciones, México.
- UNAM (2010) *Memoria UNAM*. México.
- UNAM-Coordinación de la Investigación Científica (2002) *Boletín El faro*. México, agosto.
- UNAM-Coordinación de la Investigación Científica (2002a) *La ciencia en la UNAM a través del Subsistema de la Investigación Científica*.
- UNAM-Coordinación de la Investigación Científica (2006) *Acuerdo del CTIC*. 14 de septiembre.
- UNAM-Coordinación de la Investigación Científica (2007)
- UNAM-Coordinación de la Investigación Científica. (2002a)
- Villarreal, R. (2002) *México competitivo 2020: Un modelo de competitividad sistémica para el desarrollo*. Ed. Océano, México.