

EVOLUCIÓN DE LAS POLÍTICAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN BRASIL Y LA INCORPORACIÓN DE LA INNOVACIÓN*

EVOLUTION OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICIES IN BRAZIL AND THE INCORPORATION OF INNOVATION

Daniel Francisco NAGAO MENEZES**

Gerson LEITE DE MORAES***

RESUMEN: Este ensayo tiene como objetivo presentar la evolución de las políticas de ciencia y tecnología en Brasil durante el gobierno de Dilma e identificar cómo se ha incorporado la innovación en dichas políticas. Se identificaron tres fases distintas: el comienzo de las políticas de ciencia y tecnología en Brasil, donde se tratan los antecedentes históricos; la evolución y consolida-

ABSTRACT: This essay aims to present the evolution of science and technology policies in Brazil to the Dilma Government and to identify how innovation has been incorporated into such policies. Three distinct phases were identified: the beginning of S&T policies in Brazil, where historical antecedents are treated; the evolution and consolidation of S&T policies themselves,

* Recibido el 25 de febrero de 2020; aprobado el 18 noviembre de 2020.

** ORCID: 0000-0001-9151-5699. Licenciado en Derecho (PUC-Campinas), especialidades en Derecho Constitucional y Derecho Procesal Civil (PUC-Campinas), en Didáctica y Práctica Pedagógica en la Educación Superior (Centro Universitário Padre Anchieta), maestría y doctora en Derecho Político y Económico (Universidade Presbiteriana Mackenzie), post-doctor en Derecho (USP); post-doctor en Economía (UNESP-Araraquara). Profesor del Programa de Postgrado en Derecho Político y Económico de la Facultad de Derecho de la Universidade Presbiteriana Mackenzie. Miembro de CIRIEC-Brasil. Correo electrónico: nagao.menezes@gmail.com.

*** ORCID: 0000-0002-8464-983X. Catedrático de Historia (1996). Licenciado en Teología del Southern Presbyterian Seminary (1999), graduado en Teología de la Mackenzie Presbyterian University / SP (2006). Hice una Maestría en Filosofía de la Pontificia Universidad Católica de Campinas / SP (2003), un Doctorado en Ciencias Religiosas de la Pontificia Universidad Católica de São Paulo / SP (2008) y un Doctorado en Filosofía de la Universidad Estatal de Campinas / SP - UNICAMP (2014). Actualmente soy profesor adjunto I en la Universidade Presbiteriana Mackenzie / SP. Correo electrónico: geronleitedemoraes@gmail.com.

Boletín Mexicano de Derecho Comparado, nueva serie, año LIII, núm. 159, septiembre-diciembre de 2020, pp. 1087-1116.

Esta obra está bajo una *Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional*, IJJ-UNAM.

ción de las políticas de ciencia y tecnología en sí, desde los gobiernos del régimen militar hasta el comienzo de la nueva república (1964-1990) y la incorporación de la innovación en las políticas de ciencia y tecnología en los años noventa y posteriores. Está claro que la innovación está ganando terreno notablemente en la agenda de discusiones, pero es efectivamente desde la creación de fondos sectoriales en 1999 que Brasil se basa explícitamente en la innovación incorporada en sus políticas de ciencia y tecnología. Este hecho se reflejará positivamente en las políticas de desarrollo regional, estatal y municipal. A partir de ese momento, la innovación gana cada vez más espacio dentro de las políticas gubernamentales, que ahora se refieren al trinomio C, T e I.

Palabras clave: ciencia, tecnología, innovación.

SUMARIO: I. *Introducción*. II. *Antecedentes históricos de las políticas de ciencia y tecnología en Brasil*. III. *C&T en el régimen militar hasta el comienzo de la nueva república (1964-1990)*. IV. *C&T post-1990: la incorporación de la innovación*. V. *Conclusiones*. VI. *Bibliografía*.

I. INTRODUCCIÓN

La creación de políticas en el campo de la ciencia, la tecnología y la innovación es un elemento importante en un escenario de alta competitividad internacional, demostrando ser un fuerte inductor del desarrollo socioeconómico de los países y regiones (Rocha y Ferreira 2004). Tan importante como reconocer e implementar dichas políticas es fomentar una articulación positiva entre ellas, pensando en términos de políticas industriales, científicas y tecnológicas y de innovación que puedan promover la capacidad de las empresas para adaptarse al entorno rápidamente cambiante, buscando estrechar los lazos con países en la frontera tecnológica (Felipe Pinheiro y Rapini 2011).

from the governments of the military regime until the beginning of the new republic (1964-1990) and the incorporation of innovation into S&T policies in the post 1990s. It is clear that innovation is gaining ground, notably on the agenda of discussions, but it is effectively from the creation of sectoral funds in 1999 that Brazil explicitly relies on the innovation embodied in its S&T policies. This fact will be positively reflected in regional, state and municipal development policies. From that point on, innovation gains more and more space within government policies, which now refer to the trinomial C, T & I.

Keywords: Science; Technology; Innovation

Las dimensiones de ciencia y tecnología están tan estrechamente entrelazadas que es difícil definir un límite que las separe, incluso en las políticas públicas. Este tema se ve reforzado por la afirmación de que la ciencia se está volviendo cada vez más tecnológica y la tecnología más científica. Además, la mayoría de los países, y también Brasil, emprenden un conjunto de acciones en este sentido, que llaman política científica y tecnológica (Dias 2009).

Las acciones derivadas de las prácticas y políticas de C&T de los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y también de la Unión Europea señalan la sistematización de una nueva concepción de política de C&T organizada bajo la “etiqueta” de política de innovación (Viotti 2003). El objetivo principal de una política de innovación es crear incentivos, incluida toda la infraestructura necesaria para que las empresas combinen conocimientos científicos y tecnológicos para aprovechar las oportunidades del mercado. Reconocer y comprender que existen interacciones entre empresas y mercados es uno de los aspectos cruciales de la política de innovación, que, en línea con las políticas de ciencia y tecnología, puede promover una identificación adecuada de las oportunidades de mercado que permitirán que se desencadenen procesos de innovación amplios (Felipe Pinheiro y Rapini 2011).

Además, Lundvall y Borrás (2007) argumenta que existen políticas destinadas a promover la innovación en el contexto institucional, utilizando principalmente instrumentos en políticas de ciencia, tecnología y políticas destinadas a cambiar el contexto institucional para promover la innovación, que pueden incluir reformas en las universidades, educación, mercado laboral, mercado de capitales, regulación empresarial y competencia. La política de innovación presta especial atención a la dimensión institucional y organizativa de los sistemas de innovación, incluida la creación de competencias y el desempeño organizacional.

Comprender cómo se estructuran estas políticas en el país permite no sólo comprender el contexto en el que se insertan las instituciones, sino también la dirección de los esfuerzos de investigación e innovación. En este sentido, este artículo tiene como objetivo presentar la evolución de las políticas de ciencia y tecnología en Brasil e identificar cómo se ha incorporado la innovación en dichas políticas. Se pretende, tras la presentación de la evolución de las políticas científicas, responder si estas políticas de C&T

Esta obra está bajo una *Licencia Creative Commons*
Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional, IJJ-UNAM.

Boletín Mexicano de Derecho Comparado, núm. 159, septiembre-diciembre de 2020, pp. 1087-1116.

son eficientes en Brasil y qué puntos se pueden mejorar, contribuyendo al avance del conocimiento científico.

La hipótesis de investigación se basa en el supuesto de que el país no ha construido políticas de largo plazo, comprometidas con un plan de desarrollo económico y social de la nación, estando constituido por iniciativas aisladas y sin continuidad histórica. El resultado es la ineficiencia de las políticas científicas en Brasil, con la consecuencia de mantener la dependencia tecnológica del país.

Para presentar los resultados, se realizó una investigación bibliográfica y documental, que retrata los principales planes gubernamentales, así como los programas, instrumentos y acciones que dieron forma al campo de la ciencia y la tecnología (C&T) en Brasil y más recientemente la ciencia, la tecnología y la innovación (C,T&I). Este documento se divide en cinco secciones, la primera sobre la introducción. Las secciones segunda, tercera y cuarta presentan las tres fases identificadas: el comienzo de las políticas de ciencia y tecnología en Brasil, donde se tratan los antecedentes históricos; la evolución y la consolidación de las políticas de ciencia y tecnología en sí, desde los gobiernos del régimen militar hasta el comienzo de la nueva república (1964-1990), y la incorporación de la innovación en las políticas de ciencia y tecnología en la década de 1990, dando lugar a la tríada C,T&I. Finalmente, en la quinta sección, estas son las consideraciones finales.

El texto es una propuesta original para periodizar la ciencia brasileña desde una perspectiva institucional. El papel del Estado en el desarrollo de la política de ciencia y tecnología en Brasil es central, y todas las olas de desarrollo fueron proporcionadas por el Estado.

II. ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LAS POLÍTICAS DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN BRASIL

El contexto histórico y político del nacimiento de C&T en Brasil se remonta a la propia historia del país a fines de 1800, con actividades en agricultura y minería que recibieron incentivos para la innovación y el desarrollo tecnológico, especialmente con el fin de la esclavitud en 1889 (Dahlman y Frischtak 1993). Las primeras instituciones técnicas y científicas se crearon en 1808 con la instalación de la Familia Real portuguesa

en Brasil, entre las que se encuentran las escuelas de Cirugía de Bahía, de Anatomía y Cirugía de Rio de Janeiro (1808); las academias militares de la Armada (1808) y Ejército (1810); el Horto Real (1808); Museo Real (1818) (Dahlman y Frischtak 1993; Motoyama, 2004). Esta es la “primera ola de desarrollo institucional” en Brasil (Suzigan y Albuquerque 2011a y 2011b).

Se puede identificar una “segunda ola” entre 1870 y 1900, con la creación del Museo Arqueológico y Etnográfico de Pará (1866); la Comisión Geológica (1875); la Escuela Minera de Ouro Preto (1875); la Comisión Geográfica y Geológica del Estado de São Paulo (1886); el Instituto Agronómico de Campinas (1887); el Museo Paulista (1893); la Escuela Politécnica de São Paulo (1894); los Institutos Vaccinógenos (1892); Bacteriológicos (1893); Butantan (1899) y Manguinhos (1900); la Escuela Libre de Farmacia y Odontología (1899) (Dahlman y Frischtak 1993; Motoyama 2004; Suzigan y Albuquerque 2011a; 2011b).

Schwartzman (1995) llama al periodo desde 1808 (migración de la corte portuguesa a Brasil) hasta 1889 (comienzo de la República) de “Ciencia imperial”, que se divide en dos fases: la primera (1808-1840) de orientación pragmática con el establecimiento de estaciones de aclimatación de plantas (jardines botánicos) y colecciones mineralógicas, así como las primeras escuelas de nivel superior (militar, medicina, ingeniería y derecho), y el segundo (1840-1889), que se caracteriza por el esfuerzo de crear una investigación brasileña del “primer mundo”, pero que, debido a la falta de raíces locales, no adquiere dimensiones o calidad más grandes. Sin embargo, hubo pocas iniciativas concretas de los gobiernos imperiales en el campo de la educación superior, limitadas al mantenimiento de las instituciones existentes y su regulación (Mendonça 2000).

De acuerdo con la clasificación de Suzigan y Albuquerque (2011a y 2011b) se puede identificar una “tercera ola” entre 1920 y 1934, cuando aparecen las primeras iniciativas para el establecimiento de universidades. La Academia Brasileña de Ciencias (1922) se creó como una rama de la Sociedad Brasileña de Ciencias, fundada en 1916 y la Asociación Brasileña de Educación (1924), que capturó el clima de renovación de la ciencia y la educación brasileñas en este periodo (Schwartzman 2001; Motoyama 2004). También es notable el fortalecimiento de las profesiones liberales, que están comenzando a reclamar su papel en la modernización de la sociedad (Schwartzman 1995). Es un periodo de cambios institucionales

en Brasil, con la salida de los liberales del poder y el ascenso de Getúlio Vargas, que tiene un plan de modernización para el país, un plan que necesita trabajar en innovaciones y reorganizar el papel de las instituciones científicas que iniciar un diálogo con el sector productivo.

Así, la trayectoria histórica de las instituciones que se establecieron en Brasil bajo el régimen monárquico y que se expandieron mediante gobiernos republicanos, vinculados a los institutos de salud, ingeniería y agricultura, marcan el nacimiento de la ciencia brasileña y el surgimiento de la investigación tecnológica en el país. Además, también es necesario considerar las influencias del escenario internacional, resultado de la revolución técnico-científica que impulsó la creación y expansión de instituciones científicas (Motoyama 2004).

En la posguerra, la “cuarta ola de instituciones” tiene lugar con la creación de la Sociedad Brasileña para el Progreso de la Ciencia (SBPC 1948), el Centro Brasileño de Investigación Física (CBPF 1949), el Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA 1950), el Centro de Tecnología Aeronáutica (CTA 1950) y el Consejo Nacional para el Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq 1951) y la Coordinación de Mejoramiento del Personal de Educación Superior (CAPES 1951) (Suzigan y Albuquerque 2011a y 2011b).

Cabe señalar que este periodo está marcado por los esfuerzos de innumerables grupos para expandir la investigación científica y ponerla al servicio del desarrollo científico y tecnológico del país, basándose en la creencia de que el desarrollo nacional hacia la modernización necesariamente debe pasar por la investigación científica. Para lograr niveles de ingresos satisfactorios, innovaciones en expansión, descubrimientos y un número suficiente de personal calificado, el tema central fue la creación de instituciones financieras, lo que fortaleció la necesidad de la creación de CNPq y CAPES (Schwartzman 2004; Lima 2009).

Además, el hecho de que el proceso de industrialización también estaba teniendo lugar en Brasil en este momento y que, naturalmente, C&T comenzó a formar parte de la vida cotidiana y la imaginación de los brasileños (Motoyama 2004). Por lo tanto, existe cierto consenso en Brasil para considerar a 1951 como de fundamental importancia en el proceso de desarrollo de C&T, precisamente por la creación de CNPq y CAPES (Videira 2010).

Por lo tanto, se puede ver que el periodo que marca el nacimiento de C&T brasileño revela el carácter tardío del establecimiento de instituciones en Brasil, que luego se reflejó en la consolidación misma de actividades centradas en C&T. La fragmentación de las instituciones de educación superior, creadas inicialmente como escuelas aisladas sin tradición en investigación científica, es otro factor que contribuye a este retraso. Sólo después de la creación de universidades e instituciones enfocadas en el desarrollo científico y tecnológico, como CAPES y CNPq, Brasil comienza a dar los primeros pasos hacia la incorporación de C&T como estrategia de gobierno y desarrollo. Es a partir de ahí que las políticas actuales de ciencia y tecnología comienzan a diseñarse.

III. C&T EN EL RÉGIMEN MILITAR HASTA EL COMIENZO DE LA NUEVA REPÚBLICA (1964-1990)

Sin embargo, la mayor parte del sistema brasileño de ciencia y tecnología fue creado durante el régimen militar (Schwartzman *et al.* 1995). En este sentido, Suzigan y Albuquerque (2011a y 2011b) identificó la “quinta ola de desarrollo institucional” durante el régimen militar que comenzó en 1964, destacando la creación de centros de investigación estatales, como el Centro de Investigación y Desarrollo Leopoldo Américo Miguez de Mello (Petrobrás (CENPES) y el Centro de Investigación y Desarrollo de Telecomunicaciones Telebrás (CPqD) y Embrapa (1973). Durante este periodo, también se crearon instituciones y fondos de financiación de ciencia y tecnología, instituciones de coordinación de políticas científicas y tecnológicas y planes de desarrollo científico y tecnológico, como se verá con más detalle a continuación.

C&T fue uno de los más fluctuantes en términos de apoyo recibido o abandonado durante el periodo militar, pero en general, desde un punto de vista cuantitativo, recibió suficiente apoyo para establecerse en el sistema de C&T más grande de América Latina. Los gobiernos militares emprendieron políticas económicas similares, pero muy diferentes en materia de desarrollo y actitud hacia la investigación científica y tecnológica (Motoyama 2004).

En el gobierno de Castelo Branco (1964-1967) comenzó un proceso de fortalecimiento y modernización de instituciones e instrumentos para

fomentar la investigación y la evolución técnica (Motoyama 2004). Dentro del Banco Nacional de Desarrollo Económico (BNDE), se creó el Fondo de Desarrollo Científico y Tecnológico (FUNTEC) para financiar la capacitación de investigadores y profesionales altamente calificados, que equipa a las empresas para actividades de investigación y desarrollo (I+D) (Motoyama 2004). Por otro lado, el Plan de Acción Económica del Gobierno (PAEG) tenía como objetivo combatir la inflación y no contenía ninguna política para el desarrollo de C&T y enfatizaba la introducción masiva de tecnologías desde el extranjero, ahorrando al país un gasto sustancial en investigación (Motoyama 2004; Lima 2009).

En el siguiente gobierno, por Costa e Silva (1967-1969), hubo una intensificación de las medidas de política científica, así como la incorporación del tema de ciencia y tecnología en el discurso del gobierno. Se desarrolló el Programa de Desarrollo Estratégico (PDE), donde la investigación científica y tecnológica se considera una de las áreas estratégicas para acelerar el desarrollo. Por primera vez, las actividades científicas se articulan con las necesidades del sistema de producción en una propuesta gubernamental, promoviendo la capacidad del país para adaptarse y crear su propia tecnología (Santos 2001; Motoyama 2004; Baumgarten 2008). Una de las acciones importantes de este gobierno fue la creación del Financiero de Estudios y Proyectos (Finep) en 1967, cuya función era fomentar el desarrollo de tecnologías e innovaciones a través de asociaciones con empresas, institutos y centros de investigación a través del apoyo del gobierno, organismos nacionales y multilaterales. Otro aspecto a destacar es la creación del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FNDCT) en 1969 para financiar la infraestructura de ciencia y tecnología de Brasil (Motoyama 2004; Lima 2009).

El gobierno de Emílio Garrastazu Médici (1969-1974) destacó la creación del I Plan Nacional de Desarrollo (I PND) elaborado para el trienio 1972-1974, cuya idea principal era fortalecer a la empresa nacional para competir en áreas prioritarias, incluidas las Industrias de alta intensidad tecnológica (Motoyama 2004; Lima 2009). El I PND enfatizó la aceleración y orientación de la transferencia de tecnología, asociada con el fuerte componente de su propia elaboración tecnológica (Santos 2001). Uno de los hechos significativos del I PND fue la formulación del Sistema Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (SNDCT), que buscaba

dar organicidad a las diversas fuentes de recursos asignados por el Estado para actividades de investigación (Baumgarten 2008).

En este contexto, destaca el papel del I Plan Básico de Desarrollo Científico y Tecnológico (I PBDCT), para el periodo 1973-1974, que hizo explícita la política científica y tecnológica, haciendo hincapié en el desarrollo de nuevas tecnologías; fortalecimiento de la capacidad de absorción y creación de tecnología por parte de la empresa nacional; consolidación de la infraestructura de investigación científica y tecnológica, especialmente en el área gubernamental; consolidación del sistema de apoyo al desarrollo científico y tecnológico, e integración Industria-Investigación-Universidad (Salles Filho 2002; Lima 2009).

El gobierno de Ernesto Geisel (1974-1979) lanzó el II Plan Nacional de Desarrollo (II PND), para el periodo 1975-1979, con el fin de continuar el proceso de desarrollo que ocurrió el año anterior, enfatizando la importancia del desarrollo tecnológico en conjunto con una política de calificación de recursos humanos. Una de las prioridades del II PND fue la implementación del II Plan Básico de Desarrollo Científico y Tecnológico (II PBDCT), que también continuó el plan anterior, buscando implementar la política científica y tecnológica para fortalecer la capacidad tecnológica de la empresa nacional (Santos 2001; Motoyama 2004; Lima 2009). El II PBDCT, a diferencia del primero, era un plan de desarrollo tecnológico, en el cual el Sistema Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (SNDCT) debería operar para políticas industriales y agrícolas (Salles Filho 2003a). Aun así, el II PBDCT refuerza el vínculo entre ciencia, tecnología e innovación, enfatizando la necesidad de vínculos entre universidades y empresas y entre los sectores público y privado en la generación y absorción de conocimiento (Salles Filho 2003a).

Finalmente, en el último gobierno militar de João Baptista de Oliveira Figueiredo (1979-1985) siguiendo a sus predecesores, lanzó el III Plan Nacional de Desarrollo (III PND), para el periodo 1980-1985. En el III PND, sólo una página está dedicada a C&T para el país (Lima 2009). A diferencia de los otros, el III PBDCT definió sólo pautas generales para guiar las acciones del sector público y privado y no las acciones del Gobierno en forma de programas, proyectos y actividades (Santos 2001). III PBDCT difería de los anteriores también en su enfoque: ciencia más que tecnología, tecnología más que innovación (Salles Filho 2003b).

Según Schwartzman *et al.* (1995), tres son los principales factores que contribuyen a esta rápida expansión de C&T en los gobiernos militares: 1) preocupación de las autoridades civiles y militares para crear capacidad de C&T en Brasil como parte de su proyecto de desarrollo y autosuficiencia nacional; 2) el apoyo que la política científica y tecnológica ha recibido de la comunidad científica, a pesar de los conflictos con el gobierno militar; 3) la expansión económica del país con tasas de crecimiento entre 7 y 10% por año. El autor también destaca la capacidad del gobierno para implementar políticas a través de agencias pequeñas e independientes de la burocracia federal y aumentar la base impositiva.

Por otro lado, Motoyama (2004) señala como puntos críticos de los factores del régimen militar, como el endeudamiento externo excesivo, la falta de articulación de la política científica y tecnológica con la política económica, y aún poca apreciación de las actividades de investigación científica y tecnológica por parte de los sociedad; sin embargo, no debe olvidarse que el trabajo en el campo científico y tecnológico está madurando lentamente y que el impulso dado a la formación de recursos humanos, constitución de universidades y estudios de posgrado continúa desarrollándose hasta nuestros días.

Sin embargo, desde la década de 1980, el sistema brasileño de ciencia y tecnología ha experimentado un periodo de gran inestabilidad, marcado por conflictos en las instituciones de gestión e incertidumbres con respecto a las asignaciones presupuestarias, dada la reducción significativa y continua del gasto público en el área de C&T. Este hecho condujo al debilitamiento de las instituciones presentes en el sector, inhibiendo el uso de sus servicios por la industria y la sociedad brasileña. La infraestructura de investigación aún en proceso de formación comenzó a moverse hacia el desguace y la desagregación (Schwartzman *et al.* 1995; Baumgarten 2008).

Con el fin del régimen militar comienza la llamada nueva república, un periodo marcado por la recesión económica y la hiperinflación, pero por otro lado liderado por un proceso de redemocratización del país y una gran expectativa por la reanudación del desarrollo. Sin embargo, la década de 1980 se ha referido constantemente como la “década perdida” debido a su bajo crecimiento económico y la enorme disparidad en la distribución del ingreso (Motoyama 2004; Baumgarten 2008).

En el gobierno de José Sarney (1985-1990), se lanzó el Primer Plan Nacional de Desarrollo de la Nueva República (I PND-NR) para el perio-

do 1986-1989 y también el Plan de Acción Gubernamental (PAG) para el periodo 1987-1991, cuyas prioridades iban más allá de la eliminación de los desequilibrios sociales, el desarrollo tecnológico y la formación de recursos humanos (Baumgarten 2008).

Un hito importante de este gobierno fue la creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) por medio del Decreto 91.146 del 15 de marzo de 1985. Al ministerio se transfirieron el CNPq, FINEP y otros organismos relacionados con la ciencia y la tecnología. En su decreto de creación se definieron las siguientes áreas de competencia: 1) patrimonio científico y tecnológico; 2) política de ciencia y tecnología y coordinación de políticas sectoriales; 3) política nacional de computación; 4) política nacional de mapeo; 5) política nacional de biotecnología; 6) política nacional de investigación, desarrollo, producción y aplicación de nuevos materiales y servicios de alta tecnología, química fina, mecánica de precisión y otros sectores de tecnología avanzada (Motoyama 2004; Lima 2009).

Incluso en medio de las dificultades, el MCT dirigió el Programa de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (PADCT I), creado en el último año del gobierno de Figueiredo e implementado en el periodo 1985-1990. PADCT introdujó nuevos estándares y destacó la importancia de la ciencia y la tecnología para el desarrollo del país (Baumgarten 2008).

En 1988 se promulgó la nueva Constitución de la República que trajo cambios significativos en el campo de ciencia y tecnología. El capítulo IV de la sección III trata el tema en su artículo 218: el Estado promoverá y alentará el desarrollo científico, la investigación tecnológica y la capacitación. Por lo tanto, el estado adquiere un papel estratégico en las dimensiones de la investigación científica, tecnológica, la capacitación de recursos humanos en ciencia y tecnología y el apoyo a las empresas para la inversión en C&T. También se abrió con la nueva Constitución la posibilidad de que los estados comprometieran recursos presupuestarios para actividades de ciencia y tecnología, lo que provocó en 1989-1990 la creación de varias fundaciones estatales para apoyar la investigación o los fondos de ciencia y tecnología (Baumgarten 2008; Lima 2009).

En términos de la consolidación de una estructura de ciencia y tecnología en Brasil, este periodo fue extremadamente relevante, aunque no fue una prioridad nacional. Entre los puntos principales que contribuyeron a este proceso de consolidación se pueden destacar: la creación de mecanismos para la promoción y financiación de la investigación científica y la

Esta obra está bajo una *Licencia Creative Commons*

Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional, IJJ-UNAM.

Boletín Mexicano de Derecho Comparado, núm. 159, septiembre-diciembre de 2020, pp. 1087-1116.

formación de profesionales calificados; la articulación entre la investigación científica y tecnológica y el sector productivo, con el reconocimiento explícito de su importancia como estrategia para el desarrollo; la formalización de la importancia de las acciones en el campo de C&T en la planificación gubernamental, a través de la creación del Plan Brasileño de Desarrollo Científico y Tecnológico (PBCT) en los años setenta y reeditado por los siguientes dos gobiernos; la creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) en 1985.

Todas las propuestas de C&T estaban vinculadas a la conducción de las políticas económicas e industriales del país, reflejando la acción y los intereses de los actores involucrados: sociedad, estado, empresarios, la comunidad académica y científica. Sin embargo, está claro que C&T en Brasil ocupó una posición secundaria en comparación con otras prioridades nacionales, tanto en el régimen militar como en la nueva república. La agenda de acción del gobierno se centró principalmente en cuestiones económicas, que empeoraron con la situación de inestabilidad económica y alta inflación experimentada en el país, especialmente a fines de la década de los ochenta. La percepción de que la innovación es un importante motor de desarrollo, que se reveló a través de acciones destinadas a crear políticas e incentivos en esta dirección, un hecho que aún permaneció latente en el escenario brasileño.

IV. C&T POST-1990: LA INCORPORACIÓN DE LA INNOVACIÓN

Ya en el gobierno de Fernando Collor de Mello (1990-1992) comenzó un programa de reformas liberalizadoras que continuó en los siguientes gobiernos, en medio de una situación interna de hiperinflación y en un contexto global de agotamiento del modelo de desarrollo basado en la industrialización. Como parte de la prescripción neoliberal, se adoptó una estrategia para reducir la participación estatal en la inversión en investigación científica y tecnológica (Motoyama 2004; Baumgarten 2008). La actitud hacia la actividad científica era colocarla directamente al servicio del desarrollo industrial competitivo, en una economía caracterizada por un proceso de apertura internacional (Schwartzman 1995).

Las reformas llevadas a cabo durante el periodo apuntaban sobre todo a crear un ambiente favorable para que el capital extranjero ingrese

al país, de modo que el marco institucional esté orientado al mercado, con el objetivo de promover el desarrollo mediante la descentralización y la flexibilidad (Baumgarten 2008). Así, los programas se estructuraron para fortalecer la competitividad del parque industrial brasileño, como el Programa Brasileño de Calidad y Productividad (PBQB), el Programa de Apoyo a la Capacitación Tecnológica de la Industria (PACTI), el Programa de Apoyo al Comercio Exterior (PACE) y Programa de Competitividad Industrial (Silva y Melo 2001; Santos 2001).

La Política de Comercio Exterior e Industrial (PICE) se limitó a los problemas de apertura comercial con el objetivo de promover una mayor entrada de productos importados en el mercado interno y ya no consideró la implementación de una política industrial adecuada con instrumentos que convergieran en acciones en el campo de C&T, colocando al país en otro nivel de acción. Por lo tanto, hubo una clara desarticulación entre las políticas implementadas, con una falta de incentivos para la innovación (Felipe, Pinheiro y Rapini 2011).

A principios de 1991, también se volvió a publicar el Programa de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (PADCT II), que incluía dos subprogramas adicionales: ciencias ambientales y nuevos materiales. Sin embargo, con el escenario inflacionario acelerado junto con las discontinuidades políticas, las expectativas en torno a PADCT II se han desvanecido rápidamente (Stemmer 1995). Las proyecciones de PADCT II fueron sólo en papel, en otras palabras, fueron solo una carta de intención con contenido borroso, lo que condujo a una caída abrupta de las inversiones en ciencia y tecnología en Brasil (Lima 2009).

De acuerdo con Schwartzman (1995); Stemmer (1995) todavía puede destacarse como eventos del periodo: 1) la transformación de FINEP en una agencia dedicada casi exclusivamente a la financiación de la investigación tecnológica industrial, con la virtual desaparición de la FNDCT, que financió la investigación básica y universitaria; 2) el desmantelamiento del Programa Nacional de Computación, con el fin de la reserva de mercado; 3) la creación de propuestas para apoyar el desarrollo de “parques tecnológicos” con las principales universidades; 4) el establecimiento de propuestas para la creación de sistemas de incentivos indirectos para la investigación aplicada en universidades, a través de la asignación de recursos de investigación para el sector industrial puede contratar servicios de universidades y centros de investigación; 5) la extinción de los princi-

Esta obra está bajo una *Licencia Creative Commons*
Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional, IJJ-UNAM.

Boletín Mexicano de Derecho Comparado, núm. 159, septiembre-diciembre de 2020, pp. 1087-1116.

pales programas de investigación de tecnología del gobierno, incluidos los militares, como el programa nuclear y el programa espacial; 6) la legislación favoreció la jubilación anticipada, vaciando las universidades de maestros más calificados y experimentados; 7) Los presupuestos generales de ciencia y tecnología continuaron disminuyendo.

La administración de Collor fue de corta duración, debido a su remoción del poder, asumiendo la presidencia del país, Itamar Franco (1993-1994), en un momento muy problemático desde el punto de vista económico que mejoraría con la disminución de la inflación, casi hacia fines de su gobierno (Motoyama 2004; Baumgarten 2008). Las expectativas en torno a este gobierno apuntaban a inversiones en C&T, lo que no sucedió, dada la fugacidad de su gestión, aliada a la prioridad en el campo económico, observando una falta de conectividad entre el área de C&T y el área económica (Lima 2009).

El restablecimiento del MCT, que había sido colocado en el gobierno de Collor como Secretaría, también trajo grandes expectativas de la comunidad científica (Schwartzman 1995). De hecho, durante el periodo hubo una recuperación presupuestaria leve pero no suficiente en el campo de la ciencia y la tecnología en Brasil (Videira 2010). La historia de C&T en Brasil hasta que el gobierno de Itamar denuncia una supuesta política explícita de C&T, pero que no incorporó la materialización de recursos financieros para su completa estructuración, planificación y continuidad (Lima 2009).

Es importante destacar la política de incentivos fiscales para las actividades de I+D e innovación desde 1993 con la Ley 8.661/93, que restableció el mecanismo de incentivos fiscales como un instrumento de política industrial y tecnológica que se había desmantelado en el gobierno de Collor. Así, la Ley 8.661/93 restableció los incentivos que conformaban el Programa de Desarrollo Tecnológico Industrial (PDTI), introducido en 1988 y que no se utilizaron (Corder 2006; Guimarães 2008).

El primer gobierno de Fernando Henrique Cardoso (FHC) (1995-1998) inició un proceso de reforma estatal cuyas facetas más conocidas son la implementación de una política de privatización y reforma de la gestión, desde la cual las agencias reguladoras, ejecutivos y organizaciones sociales, cuyo impacto se ha sentido en el sector de ciencia y tecnología (Baumgarten 2008; Lima 2011). Los actores relevantes en ciencia y tecnología, como las empresas estatales, los institutos públicos de investigación

Esta obra está bajo una *Licencia Creative Commons*

Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional, IJJ-UNAM.

Boletín Mexicano de Derecho Comparado, núm. 159, septiembre-diciembre de 2020, pp. 1087-1116.

y especialmente las universidades públicas, tenían sus actividades muy limitadas debido a la restricción de fondos públicos junto con el proceso de reforma de la gestión estatal (Serafim y Dagnino 2011).

El principal instrumento de planificación de este gobierno fue el Plan Plurianual (PPA), que guio el desarrollo de varios sectores de la infraestructura gubernamental, incluyendo C&T (Motoyama 2004; Lima 2011; Baumgarten 2008). En 1996 se lanzó el Programa de Apoyo a la Excelencia (PRONEX), cuyo objetivo principal era apoyar el desarrollo científico y tecnológico mediante el fomento de la investigación en las principales áreas del conocimiento, apoyando centros de investigación con probada competencia y tradición en la investigación. Esta propuesta funcionó razonablemente hasta el 2000, cuando disminuyó debido a la discontinuidad en la transferencia de fondos (Veronese 2006; Baumgarten 2008; Lima 2011).

También fue notable la creación en 1996 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CCT), vinculado directamente a la Presidencia de la República como órgano asesor especial, cuyo objetivo principal era la formulación e implementación de una política científica y tecnológica. El objetivo principal era la centralización de las decisiones en un momento de escasos recursos (Serafim y Dagnino 2011).

En 1998 se inauguró una tercera fase del Programa de Apoyo al Desarrollo Científico y Tecnológico (PADCT III), el mismo año en que el MCT creó el programa MCT, con el objetivo de aumentar la competencia científica brasileña a través de apoyo y capacitación de centros de investigación y laboratorios de alta calidad científica y/o que actúen en áreas estratégicas para el desarrollo nacional. La propuesta incluía dos grupos principales de institutos: 1) institutos científicos y tecnológicos de alto nivel e 2) institutos que actúan en áreas estratégicas (Ciencias del Mar; Ciencias Amazónicas y Semiáridas) (Baumgarten 2008; Lima 2011).

En balance del primer gobierno de FHC, Lima (2011) afirma que no ha habido cambios estructurales en el campo de C&T, excepto en la regulación de algunas de sus actividades, como la Ley de Propiedad Industrial, la Ley de Cultivares, la Ley de Software y La Ley de Bioseguridad, además de la creación de CTPetro, el embrión de fondos sectoriales en 1997, pero que comenzó a funcionar de manera efectiva en 1999. También agrega que el desarrollo de la investigación científica y tecnológica

en el periodo no sucedió de manera sistemática e intencional, dada la falta inversiones y priorización sectorial.

Con la reelección de FHC en 1998 y la continuación de su gobierno durante el periodo (1999-2002), la política económica ahora se practicó y las acciones en el campo de ciencia y tecnología siguieron. El economista Luiz Carlos Bresser Pereira asumió el cargo de ministro de MCT y presidente de CNPq al mismo tiempo, provocando protestas y generando presión, que finalmente culminó en su partida seis meses después (Motoyama 2004; Baumgarten 2008).

A partir de 1999, el énfasis del gobierno en ciencia y tecnología comenzó a incorporar políticas de incentivos a la innovación con la creación de mecanismos de incentivos para aumentar los recursos de I+D y permitir la implementación de proyectos de innovación tecnológica. Por lo tanto, se establece un nuevo marco legal e institucional que incorpora en su núcleo un conjunto de leyes para la creación de Fondos Sectoriales (FS) (Pacheco 2003; Motoyama 2004). La creación de FS representó una innovación institucional en el financiamiento de actividades de ciencia y tecnología en Brasil, lo que generó una gran expectativa con respecto a la escala y la estabilidad de las inversiones en el área, permitiendo la reorientación de la agenda de incentivos para apoyar la innovación empresarial y también consolidando un flujo regular de inversiones y recursos para la investigación científica, que constituyen un modelo de convergencia entre la política industrial y las políticas de ciencia y tecnología (Arruda, Velmulm y Hollanda 2006; Felipe, Pinheiro y Rapini 2011).

Entre los fondos sectoriales creados, podemos mencionar el Fondo Verde-Amarillo, cuyo objetivo es fomentar la interacción universidad-empresa, dentro de la perspectiva de un Sistema Nacional de Innovación (SNI). Las pautas que guían a los Fondos Sectoriales dejan en claro la preocupación de vincular C&T con la innovación, de la siguiente manera:

Modernizar e ampliar a infra-estrutura de C&T; promover maior sinergia entre universidades, centros de pesquisa e setor produtivo; criar novos incentivos ao investimento privado em C&T; incentivar a geração de conhecimento e inovações que contribuam para a solução dos grandes problemas nacionais; e estimular a articulação entre ciência e desenvolvimento tecnológico, através da redução das desigualdades regionais e da interação entre universidades e empresas (Bastos 2003, 240).

Otro hito importante del segundo gobierno FHC fue la celebración, por el MCT, de la 2a. Conferencia Nacional de C,T&I, en septiembre de 2001. Los debates de la conferencia se basaron en el “Libro Verde”, diseñado para servir como referencia básica para las discusiones en el área. En la conferencia, las directrices estratégicas del sector se elaboraron hasta 2010, materializándose en el “Libro Blanco” (Motoyama 2004; Pereira 2005; Baumgarten 2008).

Según Corder (2006), las políticas C,T&I implementadas por el MCT de 1999 a 2002, dentro del enfoque SNI, siguieron la tendencia internacional, con la incorporación de la innovación en sus directrices, que se mantuvo incluso con el cambio del gobierno en 2003. Sobre este último punto, Serafim y Dagnino (2011) señalan que la política científica y tecnológica fue una de las únicas políticas en las que los gobiernos con diferentes bases ideológicas adoptaron pautas similares, lo cual se expresa en los planes plurianuales de los gobiernos de FHC y Lula, cuyos ejes de estructuración y objetivos declarados están muy cerca.

Así, el primer gobierno Luis Inácio Lula da Silva (2003-2006) comienza con una política de continuidad en el campo de C&T, basándose en las contribuciones de los debates de la 2a. Conferencia Nacional de CT&I, celebrada en 2001, cuyos análisis y recomendaciones fueron sintetizado en el “Libro Blanco” (CGEE 2006; MCT 2007a). Sin embargo, es importante señalar que un cambio significativo en el padrón de política actual fue la creación de la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología para la Inclusión Social (SECIS) en 2003, como parte de la agenda social del gobierno de Lula (Serafim y Dagnino 2011).

Se formuló un plan de acción del MCT presentando la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PNCT & I), formada por un eje estructurante u horizontal (Expansión, Consolidación e Integración del Sistema Nacional de C, T & I) y por tres ejes estratégicos (Eje 1: Política industrial, tecnológica y de comercio exterior (PITCE) Eje 2: Objetivos estratégicos nacionales y Eje 3: C&T para la inclusión y el desarrollo social) El objetivo específico expresado en PNCT & I es: “O estabelecimento e a consolidação de um novo aparato institucional para a promoção da ciência, tecnologia e inovação no País, a partir da adoção de novos marcos legais e reguladores e do fortalecimento de mecanismos, instrumentos e programas que agreguem maior consistência às ações com essa finalidade” (MCT 2007a).

Específicamente en relación con PITCE, el documento se publicó en noviembre de 2003 con las directrices de política industrial, tecnológica y de comercio exterior, con el objetivo declarado de alentar el cambio del nivel competitivo de la industria brasileña hacia la diferenciación e innovación de productos (Salerno 2004). La estructura de PITCE estaba compuesta por líneas de acción horizontales: innovación y desarrollo tecnológico, inserción externa, modernización industrial y capacidad y escala productiva/entorno institucional, acciones estratégicas: en los sectores de semiconductores, software, bienes de capital y productos farmacéuticos y actividades que llevan futuro: biotecnología, nanotecnología y biomasa (Salerno 2004; Arruda, Velmulm y Hollanda 2006).

Arruda, Velmulm y Hollanda (2006) también agrega que en la construcción de PITCE hay un reconocimiento de las deficiencias en el aparato institucional dedicado al desarrollo tecnológico, así como la insuficiencia de los instrumentos de estímulo destinados a la innovación. Por tanto, este documento refuerza la necesidad de “estructurar o SNI; fortalecer as instituições públicas e privadas de pesquisa e de serviços tecnológicos; definir um modelo adequado de leis de incentivo; e reestruturar os institutos de pesquisa” (Arruda, Velmulm y Hollanda 2006, 84). Además, PITCE buscó la convergencia entre la industria y la innovación, señalando los incentivos para promover avances en la capacidad innovadora (Felipe, Pinheiro y Rapini 2011).

Otro aspecto importante de este periodo fue la Ley 10.973/04 o Ley de Innovación, regulada por el Decreto 5.565/05, que “establece medidas de incentivo para la innovación y la investigación científica y tecnológica en el entorno productivo, con miras a permitir y lograr la autonomía, desarrollo tecnológico y desarrollo industrial del país” (Ley 10.973/04, artículo 1o.). La Ley de Innovación se organiza en torno a tres ejes: la constitución de un entorno propicio para la creación de asociaciones entre universidades, institutos tecnológicos y empresas, fomentando la participación de las instituciones de ciencia y tecnología en el proceso de innovación; y el incentivo directo para la innovación en la empresa (Pereira y Kruglianskas 2005; Arruda, Velmulm y Hollanda 2006).

Por medio de la ley, el gobierno brasileño señala el despertar de la sociedad a la innovación; la constitución de un aparato institucional para estimular la innovación; legitimar el carácter estratégico de la innovación en la agenda nacional de desarrollo; la intención de valorar las actividades

Esta obra está bajo una *Licencia Creative Commons*

Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional, IJJ-UNAM.

Boletín Mexicano de Derecho Comparado, núm. 159, septiembre-diciembre de 2020, pp. 1087-1116.

de investigación y articulación entre investigadores y empresas; la señalización de la necesidad de mejorar las competencias para la realización de grandes empresas y la dirección hacia la cooperación entre la universidad y la empresa (Dudziak y Plonski 2008).

Igualmente importante fue la creación de la Ley 11.079/04 que regulaba las asociaciones público-privadas mediante el establecimiento de reglas generales para la licitación y contratación de asociaciones público-privadas dentro de la administración pública. Dichas asociaciones son válidas para todas las administraciones públicas directas e indirectas, cuyos acuerdos de asociación se reservan el papel de distribuidor y pagador, mientras que el socio privado (nacional o internacional) tiene la función de gastar, contratar obras y servicios y gestionar el proyecto (Tropia 2007; Ferreira 2012).

También en el campo legal, la creación de la Ley 11.196/05 conocida como la Ley del Bien, regulada por el Decreto 5.798/06, que en su capítulo III trata sobre incentivos fiscales para la innovación tecnológica. Esta ley amplía el enfoque de los beneficios otorgados, especialmente aquellos descritos por la Ley 8.661/93, permitiendo que cualquier empresa dedicada a la I+D se beneficie automáticamente de los incentivos (Arruda, Velmulm y Hollanda 2006; Guimarães 2008).

Otro aspecto previsto en la “Lei do Bem” es el hecho de que las agencias de financiación de ciencia y tecnología pueden subsidiar la cantidad relacionada con la remuneración de los investigadores y médicos expertos que participan en actividades de innovación en las empresas. Esta subvención está regulada por la Portaria MCT 557 del 30 de agosto de 2006 (Arruda, Velmulm y Hollanda 2006; Moreira *et al.* 2007; Guimarães 2008).

También durante el primer gobierno de Lula, se celebró la 3a. Conferencia Nacional de CT&I en noviembre de 2005, con el propósito de profundizar el debate y presentar propuestas concretas para el uso de la ciencia, la tecnología y la innovación producidas en Brasil como pilares de una política de Estado para promover el desarrollo económico, social, político y cultural del país (CGEE 2006). Este evento buscó ratificar y profundizar la incorporación de la innovación en C&T desde el marco definido por la conferencia anterior, mediante debates agrupados por temas principales: generación de riqueza, inclusión social, áreas estratégicas, contribución internacional y gestión y regulación (CGEE 2006).

Esta obra está bajo una *Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional*, IJJ-UNAM.

Boletín Mexicano de Derecho Comparado, núm. 159, septiembre-diciembre de 2020, pp. 1087-1116.

En el segundo gobierno de Lula (2007-2010), continuando con las acciones anteriores, el MCT preparó el Plan de Acción en C, T & I (PACTI) para el mismo periodo, definiendo iniciativas, acciones y programas para enfatizar el papel de C, T & I. en el desarrollo del país. El documento se organizó en cuatro prioridades estratégicas (Expansión y consolidación del sistema nacional C,T&I; promoción de la innovación tecnológica en los negocios; Investigación, desarrollo e innovación en áreas estratégicas y C,T&I para el desarrollo social) en línea con la Política nacional sobre C,T&I, a su vez organizados en líneas de acción (MCT, 2007b).

Entre los resultados presentados por el gobierno de las acciones implementadas se reportaron como resultado del plan la expansión de la capacidad nacional de producción científica y tecnológica; el compromiso de los gobiernos estatales de invertir e implementar acciones relacionadas con el desarrollo de C,T&I; la mayor conciencia del sector empresarial sobre la importancia de la innovación y la inversión privada en I+D como estrategia de competitividad y la mejora de los indicadores económicos y sociales de las políticas públicas relacionadas (MCT, 2010).

También se debe tener en cuenta que la 4a. Conferencia Nacional de CT&I se celebró en mayo de 2010, en línea con las prioridades de acción de PACTI para 2007-2010, lo que resultó en la elaboración del “Libro Azul”, que resume las principales contribuciones del evento, cuyo tema es El resultado final fue el desarrollo sostenible y la innovación (CGEE 2010).

El gobierno de Dilma Rousseff comenzó en 2011 y continuó PACTI 2007-2010 mediante la Estrategia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ENCTI), cuya concepción se basa en la experiencia acumulada en el campo de la planificación científica y tecnológica en Brasil que comenzó desde la década de los noventa con el PBDCI, así como las recomendaciones incluidas en el “Libro Azul”. ENCTI se concibió para articularse con la política industrial brasileña representada por PITCE, la Política de Desarrollo Productivo (PDP) y el Plano Brasil Maior (PBM), lanzado en agosto de 2011, que tiene C,T&I como directrices de política central. Plan de Desarrollo del Gobierno (PDE), entre otros planes específicos (MCTI 2012).

También debe tenerse en cuenta que en agosto de 2011, el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) pasó a llamarse Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI), que no es un problema semántico

Esta obra está bajo una *Licencia Creative Commons*

Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional, IJJ-UNAM.

Boletín Mexicano de Derecho Comparado, núm. 159, septiembre-diciembre de 2020, pp. 1087-1116.

simple, sino que refleja una opción estratégica que construimos con la participación directa y activa de nuestras secretarías y agencias, institutos de investigación, empresas y organizaciones sociales vinculadas al MCTI (MCTI 2012).

Dentro de la ENCTI, se seleccionaron algunos programas prioritarios que involucran cadenas importantes para impulsar la economía brasileña: tecnologías de información y comunicación, farmacéutica, salud, complejo industrial de petróleo y gas, complejo industrial de defensa, aeroespacial y áreas relacionadas con la economía verde, energía limpia y desarrollo social y productivo. Junto con estos programas prioritarios también se describen las líneas de acción y los ejes estratégicos, donde C,T&I figuran como el eje estructurador del desarrollo de Brasil (MCTI 2012).

También es importante destacar como aspectos relevantes dentro de las líneas de acción de ENCTI relacionadas con la innovación el Programa Ciencia sin Fronteras (CsF); el fortalecimiento de FINEP al expandir el crédito para el financiamiento de la innovación; la consolidación del Sistema Tecnológico Brasileño (SIBRATEC) para la provisión de servicios tecnológicos y extensión y la creación de la Compañía Brasileña de Investigación e Innovación Industrial (EMPRAPII) en asociación con la Confederación Nacional de Industria (CNI) buscando una interacción ágil entre universidades y empresas (MCTI 2012).

También cabe destacar la Enmienda Constitucional 85, de febrero de 2015, que modifica la Constitución Federal de Brasil para incorporar constitucionalmente el intento de las leyes 11.079/04 y 11.196/05 de crear un Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Esto significa pasar de un modelo lineal de innovación a un modelo sistémico, compuesto por varios agentes que interactúan simultáneamente. Con eso, la cooperación —Estado, universidad, empresas (triple hélice)— se convierte en el elemento central de la política científica y tecnológica del país.

En Brasil, un análisis con datos de Pintec entre 1998 y 2000 (Cassiolato, Britto y Vargas 2005) mostró que la cooperación para innovar era pequeña para la economía (sólo cooperaba el 11% del total de empresas innovadoras). Sin embargo, las relaciones que se establecieron fueron muy relevantes, especialmente para las empresas que innovan y diferencian productos. Tessarin (2012) evaluó la cooperación de empresas con universidades e institutos de investigación a través de una encuesta de innovación aplicada a 318 empresas brasileñas a mediados de 2010 (BRSurvey) y

Esta obra está bajo una *Licencia Creative Commons*
Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional, IJJ-UNAM.

Boletín Mexicano de Derecho Comparado, núm. 159, septiembre-diciembre de 2020, pp. 1087-1116.

encontró que las universidades son más buscadas por las empresas porque tienen áreas de investigación más integrales, en contraste con la especificidad de la mayoría de los institutos. Bastos y Britto (2017) también utilizaron Pintec para evaluar el periodo de 2003 a 2011. Identificaron que las empresas nacionales registraron una menor proporción de acuerdos de colaboración con universidades, centros de investigación y capacitación técnica en comparación con empresas extranjeras, aunque la tasa de participación de empresas nacionales está creciendo más rápidamente, especialmente entre empresas con hasta 500 empleados.

Varios estudios sobre cooperación en Brasil se centran en la relación entre universidades/institutos de investigación y empresas (Cassiolato, Britto y Vargas 2005; Bastos y Britto 2017). Para analizarlo desde el punto de vista de las universidades, algunos autores se basan en información del Directorio de Grupos de Investigación del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq). Por ejemplo, Suzigan *et al.* (2009) lograron identificar que la investigación académica es relevante para la creación y difusión de nuevo conocimiento para las empresas. Rapini (2007) señaló que los flujos de conocimiento y servicios de los grupos de investigación son utilizados por las empresas principalmente en actividades rutinarias. Fernandes *et al.* (2010) observaron que ambos socios obtienen beneficios de la cooperación: para las universidades, hay ganancias intelectuales y económicas; en los institutos de investigación, los beneficios son intelectuales; mientras que en las empresas hay mejores resultados innovadores y productivos.

Analizando este periodo, se verifica que ocurre la incorporación efectiva de la innovación en las políticas de ciencia y tecnología, asumiendo, especialmente desde la década de 2000, un papel importante dentro de la estrategia nacional. Tomando la década de 1990 como punto de partida, se puede ver que, incluso al comienzo de la década, el énfasis del gobierno en el tema económico continúa, que sólo disminuye con el control de la inflación. Sin embargo, la investigación científica y tecnológica carecía de priorización e inversiones, surgieron buenas ideas, pero no se materializaron desde un punto de vista financiero. También quedó claro la falta de incentivos explícitos para la innovación, que llegó sólo a fines de la década.

Básicamente, a partir de 1999, el gobierno comenzó a crear políticas de incentivos a la innovación, donde se pueden destacar los siguientes

Esta obra está bajo una *Licencia Creative Commons*

Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional, IJJ-UNAM.

Boletín Mexicano de Derecho Comparado, núm. 159, septiembre-diciembre de 2020, pp. 1087-1116.

puntos: creación de mecanismos para fomentar la innovación por medio de fondos sectoriales; discusión extensa del tema a través de la celebración de conferencias nacionales de C,T&I; lanzamiento de la Política Nacional de C,T&I (gobierno de Lula) y más recientemente de la Estrategia Nacional de C,T&I (Gobierno de Dilma), con referencia explícita a la innovación; convergencia de las políticas C,T&I con otras políticas públicas; lanzamiento de la Ley de Innovación en 2004; cambio de nomenclatura de MCT a MCTI; y creación de la Compañía Brasileña de Investigación e Innovación Industrial (EMPRAPII).

V. CONCLUSIONES

Al analizar la evolución de las políticas de ciencia y tecnología en Brasil, el primer aspecto que está claro es que la constitución de la estructura centrada en ciencia y tecnología se produjo tarde, lo que se sumó a las condiciones de inestabilidad económica que enfrentó el país, especialmente en los años ochenta, hizo que la consolidación de políticas en este campo enfrentara dificultades, especialmente inversiones. La creación de instituciones enfocadas en el desarrollo científico y tecnológico, como CAPES y CNPq, fue un fuerte impulsor para la incorporación de C&T como estrategia de desarrollo y gobierno del país.

Sin embargo, el avance de la ciencia y la tecnología en Brasil ocurre en pequeños saltos, con una fuerte intervención estatal, un hecho que crea una mayor necesidad de mejorar las relaciones institucionales. La alternancia de periodos de avance con periodos de estancamiento impidió el desarrollo de una política permanente de ciencia y tecnología en Brasil, lo que resultó en el atraso del país en relación con centros avanzados como Estados Unidos y Europa y, más tarde, Asia.

Las inversiones en C&T son pro cíclicas, lo que significa que tienden a aumentar durante épocas de crecimiento económico y a retraerse durante las crisis, especialmente cuando se trata de crisis prolongadas. Ante la caída de la demanda, el aumento de los costes o el endeudamiento, elementos potencialmente comunes en una crisis económica prolongada, las empresas tienden a recortar inversiones cuyo retorno sólo se percibirá a largo plazo, como es el caso de las inversiones en investigación e innovación. En 2020, Brasil sigue sintiendo los efectos de la recesión económica

anterior, lo que ayuda a explicar la reducción en la tasa de innovación y en el nivel de inversiones empresariales en C&T señalada por Pintec (Pesquisa de Inovação Tecnológica) en la economía brasileña en el periodo, una fuerte caída por la pandemia de COVID-19.

De hecho, los resultados de la encuesta mostraron una caída sustancial en la tasa de innovación en el periodo 2015-2017, en comparación con la edición anterior de Pintec (2012-2014), del 36,0% al 33,6%. Esta caída se produjo en prácticamente todos los sectores económicos. En la industria, esta tasa, que había pasado del 35,6% al 36,4% entre los periodos 2009-2011 y 2012-2014, se redujo al 33,9% en el periodo 2015-2017. Lo mismo ocurrió con las tasas de innovación en el sector servicios y en el sector eléctrico, que cayeron, respectivamente, de 32,4% a 32,0% y de 29,2% a 28,4%, entre Pintec 2014 y el más reciente (IPEA 2020).

Las inversiones comerciales en C&T (como proporción del producto interno bruto —PIB—) también disminuyeron significativamente en 2017 en comparación con años anteriores. Entre 2014 y 2017, el PIB real cayó un 5,5%² y la inversión en C&T se redujo aún más. La inversión en C&T como proporción del PIB de las empresas que forman parte de Pintec, que había crecido marginalmente entre 2011 (0,55% del PIB) y 2014 (0,58%), cayó al 0,50% del PIB en 2017. Esta es la primera vez en la historia de Pintec que las inversiones en C&T caen en relación con el PIB (IPEA 2020).

Comprender este comienzo tardío, limitado y problemático es importante para comprender el proceso evolutivo de C&T en su conjunto. Al identificar las raíces de C&T en Brasil, se amplía la percepción de la situación actual, cómo se posiciona Brasil en el contexto internacional y el nivel de interferencia que se puede lograr en términos de políticas públicas en este campo. Es necesario resaltar el carácter político-ambiental que asume la política científica y tecnológica, ya que se constituye la mayoría de las veces como un soporte para otras políticas públicas, como la industrial, agrícola, educativa, sanitaria y inclusión social entre otros, cuyos propios objetivos se configuran como elementos de una estrategia más amplia, vinculada a otras políticas (DIAS 2009).

Cabe señalar que el periodo desde el régimen militar hasta el comienzo de la nueva república (1964-1990) es cuando la consolidación de una estructura de ciencia y tecnología en Brasil ocurre con la creación de instituciones relevantes y mecanismos de incentivos en este campo, así como el reconocimiento de C&T como un ítem de agenda para programas gu-

Esta obra está bajo una *Licencia Creative Commons*

Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional, IJJ-UNAM.

Boletín Mexicano de Derecho Comparado, núm. 159, septiembre-diciembre de 2020, pp. 1087-1116.

bernamentales y planes de acción correspondientes. Sin embargo, desde un punto de vista económico, la inestabilidad económica y la imprevisibilidad marcan la pauta, lo que hace que el gobierno concentre todos sus esfuerzos en esta área y deje de avanzar desde la perspectiva de C&T. Mientras tanto, el mundo comenzaba a darse cuenta de que incorporar la innovación a las políticas y acciones en el campo de la ciencia y la tecnología era fundamental para ganar competitividad internacional, lo que desencadenó la creación de un conjunto de incentivos para las actividades de innovación.

En el periodo que comienza en la década de los noventa, a medida que se supera la situación de inestabilidad económica, se están planteando nuevas demandas en la agenda del gobierno, entre ellas las propuestas en torno a C&T. Los desafíos giran en torno al nivel de inversión requerido y la falta de investigación científica y tecnológica sistemática en el país, así como la falta de incentivos explícitos para la innovación, que sólo ocurrió a fines de la década. De acuerdo con Felipe, Pinheiro y Rapini (2011) durante la década de los noventa, Brasil no adquiere instrumentalidad, ni cuenta con instituciones que puedan promover ningún tipo de intervención en el sistema económico para alinearlo con las transformaciones globales, especialmente en el campo de ciencia y tecnología, que proviene de Brasil sucediendo más claramente en la década de 2000.

Sin embargo, en este momento está claro que la innovación está ganando terreno, especialmente en la agenda de las discusiones, pero es efectivamente a partir de la creación de fondos del sector en 1999, que Brasil se basa explícitamente en la innovación incorporada en sus políticas de ciencia y tecnología. Este hecho se reflejará positivamente en las políticas de desarrollo regional, estatal y municipal. A partir de ese momento, la innovación gana cada vez más espacio dentro de las políticas gubernamentales, que ahora se refieren al trinomio C,T&I.

Uno de los aspectos a destacar en las últimas décadas (90 y 2000) es precisamente el carácter de continuidad de la política científica y tecnológica brasileña con respecto a los temas de su agenda, con énfasis en la formación de recursos humanos y también el estímulo a la ciencia como forma de promover el desarrollo tecnológico y la internalización de las capacidades tecnológicas, entre otros (Serafim y Dagnino 2011). Este hecho contribuye positivamente para que Brasil, basado en la innovación, alcance un nuevo nivel en la escala de competitividad mundial. Sin embargo,

Esta obra está bajo una *Licencia Creative Commons*
Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional, IJJ-UNAM.

Boletín Mexicano de Derecho Comparado, núm. 159, septiembre-diciembre de 2020, pp. 1087-1116.

la incorporación de la innovación en ciencia y tecnología es una historia que todavía se está contando y, como fenómeno reciente, aún promete muchos desarrollos.

Por lo tanto, para lograr una mayor efectividad y eficiencia en su política científica y tecnológica, el país necesita adoptar estrategias de largo plazo que construyan efectivamente un sistema nacional de innovación capaz de impactar otras políticas, como las políticas de desarrollo económico y la política industrial. Si bien el país ha avanzado mucho, aún quedan muchos cambios por suceder, como la mejora del marco legal, el aumento del financiamiento y, especialmente, la construcción de la capacidad de innovación de la industria brasileña, formando así una cultura de innovación capaz de desarrollar Brasil.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- ARRUDA, M.; VELMULM, R. y HOLLANDA, S. 2006. *Inovação tecnológica no Brasil: A indústria em busca da competitividade global*. São Paulo. Anpei.
- BASTOS, V. D. 2003. “Fundos Públicos para ciência e tecnologia”. *Revista do BNDES*, vol. 10, núm. 20, 229-260.
- BASTOS, C. P. y BRITTO, J. 2017. “Inovação e geração de conhecimento científico e tecnológico no Brasil: uma análise dos dados de cooperação da Pintec segundo porte e origem de capital”. *Revista Brasileira de Inovação*, vol. 16, núm. 1, 35-62.
- BAUMGARTEN, M. 2008. *Conhecimento e sustentabilidade: políticas de ciência, tecnologia e inovação no Brasil contemporâneo*. Porto Alegre. UFRGS.
- CASSIOLATO, J. E., BRITTO, J. y VARGAS, M. A. 2005. “Arranjos cooperativos e inovação na indústria brasileira”. NEGRI, J. A. de; SALERNO, M. S. (eds.). *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras*. Brasília. IPEA.
- Centro de Gestão de Estudos Estratégicos. 2006. *3a. Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação: síntese das conclusões e recomendações*. Brasília. MCT-CGEE.
- Centro de Gestão de Estudos Estratégicos. 2010. *Livro Azul da 4a. Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável*. Brasília. MCT-CGEE.

- CORDER, S. 2006. "Políticas de inovação tecnológica no Brasil: Experiência recente e perspectivas". *Texto para Discussão 1.244*. Brasília. Instituto de Pesquisa Aplicada.
- DAHLMAN, C. J. y FRISCHTAK, C. R. 1993. "National Systems Supporting Technical Advance in Industry: The Brazilian Experience". Nelson, R. (ed.). *National Innovation Systems: a Comparative Analysis*. New York. Oxford University, 414-450.
- DIAS, R. B. 2009. *A Trajetória da Política Científica e Tecnológica Brasileira: um olhar a partir da análise de política*, tesis de doctorado. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. Campinas.
- DUDZIAK, E. A. y PLONSKI, G. A. 2008. "Lei de Inovação e pesquisa acadêmica". *Revista Gestão Industrial*, vol. 4, núm. 1, 1-18.
- FELIPE, E. S.; PINHEIRO, A. O. M. y RAPINI, M. S. 2011. "A convergência entre a política industrial, de ciência, tecnologia e de inovação: uma perspectiva neoschumpeteriana e a realidade brasileira a partir dos anos 90". *Pesquisa & Debate*, vol. 22, núm. 2, 265-290.
- FERNANDES, A. C. A., SOUZA, B. C. de, DA SILVA, A. S., SUZIGAN, W., CHAVES, C. V. y ALBUQUERQUE, E. D. M. E. 2010. "Academy-industry links in Brazil: evidence about channels and benefits for firms and researchers". *Science and Public Policy*, vol. 37, núm. 7, 485-498.
- FERREIRA, S. 2012. "Reformas na Educação Superior: de FHC a Dilma Rousseff (1995-2011)". *Linhas Críticas. Brasília*, núm. 36, 455-472.
- GUIMARÃES, E. A. 2008. "Políticas de Inovação: Financiamento e Incentivos". NEGRI, J. A. de y KUBOTA, L. C. (eds.). *Políticas de Incentivo à Inovação Tecnológica no Brasil*. Brasília. IPEA.
- Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. 2020. *Redução drástica na inovação e no investimento em P&D no Brasil: o que dizem os indicadores da pesquisa de inovação 2017*, nota técnica 60. Rio de Janeiro. IPEA.
- LIMA, P. G. 2011. *Política científica & tecnológica no Brasil no Governo Fernando Henrique Cardoso (1995-1998)*. Dourados. UFGD.
- LIMA, P. G. 2009. *Política científica e tecnológica: países desenvolvidos, América Latina e Brasil*. Dourados. UFGD.
- LUNDVALL, B. y BORRÁS, S. 2007. "Science, Technology and Innovation Policy". FAGERBERG, J., MOWERY, D. C., NELSON, R. R. (eds.). *The Oxford Handbook of Innovation*. New York. Oxford University Press, 599-631.

- Ministério da Ciência e Tecnologia. 2007. *Relatório de Gestão do MCT (2003-2006)*. Brasília. MCT.
- Ministério da Ciência e Tecnologia. 2007. *Plano de Ação do MCT (2007-2010)*. Brasília. MCT.
- Ministério da Ciência e Tecnologia. 2010. *Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação: Principais resultados e avanços (2007-2010)*. Brasília. MCT.
- Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. 2012. *Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015 e Balanço das atividades estruturantes 2011*. Brasília. MCTI.
- MENDONÇA, A. W. P. C. 2000. "A universidade no Brasil". *Revista Brasileira de Educação*, núm. 14, 131-150.
- MOREIRA, N. V. A., ALMEIDA, F. A. S., COTA, M. F. M. y SBRAGIA, R. 2007. "A inovação tecnológica no Brasil: os avanços no marco regulatório e a gestão dos fundos setoriais". *Revista de Gestão USP*, São Paulo, vol. 14, núm. especial, 31-44.
- MOTOYAMA, S. 2004. *Prelúdio para uma história: ciência e tecnologia no Brasil*. São Paulo. EDUSP.
- PACHECO, C. A. 2003. *As reformas da política nacional de ciência, tecnologia e inovação no Brasil (1999 - 2002)*. Santiago do Chile. CEPAL.
- PEREIRA, N. M. 2005. "Fundos Setoriais: avaliação das estratégias de implementação e gestão". Texto para Discussão 1.136, Brasília. Instituto de Pesquisa Aplicada.
- RAPINI, M. S. 2007. "Interação universidade-empresa no Brasil: evidências do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq". *Revista Estudos Econômicos*, vol. 37, núm. 1, 211-233.
- ROCHA, E. M. P. y FERREIRA, M. A. T. 2004. "Indicadores de ciência, tecnologia e inovação: mensuração dos sistemas de CTel nos estados brasileiros". *Ciência da Informação*, Brasília, vol. 33, núm. 3, 61-68.
- SALERNO, M. S. 2004. "A política industrial, tecnológica e de comércio exterior do Governo Federal". *Parcerias Estratégicas*, núm. 19, 13-35.
- SALLES FILHO, S. 2002. "Política de Ciência e Tecnologia no I PND (1972/74) e no I PBDCT (1973/74)". *Revista Brasileira de Inovação*, v.1, n.2, p.398-419.
- SALLES FILHO, S. 2003. "Política de Ciência e Tecnologia no II PBDCT (1976)". *Revista Brasileira de Inovação*, vol. 2, núm. 1, 179-211.
- SALLES FILHO, S. 2003. "Política de Ciência e Tecnologia no III PBDCT (1980- 1985)". *Revista Brasileira de Inovação*, vol. 2, núm. 2, 407-432.

Esta obra está bajo una *Licencia Creative Commons*

Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional, IJJ-UNAM.

Boletín Mexicano de Derecho Comparado, núm. 159, septiembre-diciembre de 2020, pp. 1087-1116.

- SANTOS, S. M. 2001. “Política nacional de ciência e tecnologia e seu reflexo sobre a capacitação tecnológica das empresas brasileiras”. *Ensaios FEE*, vol. 22 núm. 1. Porto Alegre, 161-186.
- SCHWARTZMAN, S. 1995. “Ciência e Tecnologia na Década Perdida: o que aprendemos?”. SOLA, L. y PAULANI, L. M. (eds.). *Lições da Década de 80*. São Paulo. EDUSP, 241-266.
- SCHWARTZMAN, S. 2001. *Um espaço para a ciência: a formação da comunidade científica no Brasil*. Brasília. Ministério da Ciência e Tecnologia.
- SCHWARTZMAN, S.; KRIEGER, E., GALEMBECK, F.; GUIMARÃES, E. A. y BERTERO, C. O. 1995. “Ciência e tecnologia no Brasil: uma nova política para um mundo global”. SCHWARTZMAN, S. (ed.). *Ciência e Tecnologia no Brasil: Política Industrial, Mercado de Trabalho e Instituições de Apoio*. Río de Janeiro. Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1-59.
- SERAFIM, M. P. y DAGNINO, R. P. 2011. “A política científica e tecnológica e as demandas da inclusão social no governo Lula (2003-2006)”. *Organização & Sociedade*, Salvador, vol. 18, núm. 58, 403-427.
- SILVA, S. G. y MELO, L. C. P. 2001. *Tecnologia e inovação: desafio para a sociedade brasileira-Livro Verde*. Brasília. Ministério da Ciência e Tecnologia, Academia Brasileira de Ciências.
- STEMMER, C. E. 1995. “Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (PADCT)”. SCHWARTZMAN, S. (ed.). *Ciência e Tecnologia no Brasil: Política Industrial, Mercado de Trabalho e Instituições de Apoio*. Río de Janeiro. Editora da Fundação Getúlio Vargas, 101-129.
- SUZIGAN, W., ALBUQUERQUE, E., GARCIA, R. y RAPINI, M. S. 2009. “University and industry linkages in Brazil: some preliminary and descriptive results”. *Seoul Journal of Economics*, vol. 22, núm. 4, 591-611.
- SUZIGAN, W. y ALBUQUERQUE, E. M. 2011. “A interação universidades e empresas em perspectiva histórica no Brasil”. *Em busca da inovação: Interação Universidade-Empresa no Brasil*. Belo Horizonte. Autêntica Editora, 17-43.
- SUZIGAN, W. y ALBUQUERQUE, E. M. 2011. “The underestimated role of universities for the Brazilian system of innovation”. *Brazilian Journal of Political Economy*, vol. 31, núm. 1, 3-30.
- TESSARIN, M. S. 2012. *Cooperação e inovação tecnológica na indústria brasileira: uma análise comparativa entre empresas interativas e não interativas*. Dissertação (Mestrado). Instituto de Geociências. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- TRÓPIA, P. V. 2007. “A Política para o Ensino Superior do Governo Lula: uma análise crítica”. *Cadernos da Pedagogia* año I, vol. 2, 1-19.
- VERONESE, A. 2006. “A busca de um novo modelo de gestão para a ciência, tecnologia e inovação na política do MCT (1995-2002)”. *Revista de Administração Pública*, vol. 40, núm. 1, 107-125.
- VIDEIRA, A. A. P. 2010. *25 anos de MCT: raízes históricas da criação de um Ministério*. Río de Janeiro. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos.
- VIOTTI, E. B. 2003. “Fundamentos e evolução dos indicadores de CT&I”. VIOTTI, E. B. y MACEDO, M. M. (eds.). *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil*. Campinas. UNICAMP.