

# CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LA SUBALTERNIDAD



ERICA CARRIZO

teseo 



**CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
EN LA SUBALTERNIDAD**



# CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LA SUBALTERNIDAD

Erica Carrizo

teseo 

Carrizo, Erica

Ciencia y tecnología en la subalternidad / Erica Carrizo. – 1a ed. – Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Teseo, 2020. 252 p.; 20 x 13 cm.

ISBN 978-987-723-229-5

1. Ciencia. 2. Tecnología. 3. Estado. I. Título.

CDD 609

© Editorial Teseo, 2020

Buenos Aires, Argentina

Editorial Teseo

Hecho el depósito que previene la ley 11.723

Para sugerencias o comentarios acerca del contenido de esta obra, escribanos a: **info@editorialteseo.com**

**www.editorialteseo.com**

ISBN: 9789877232295

Imagen de tapa: Luciano Bevilacqua

Las opiniones y los contenidos incluidos en esta publicación son responsabilidad exclusiva de la autora.

TeseoPress Design ([www.teseopress.com](http://www.teseopress.com))

*A mi mamá, a mi abuela y a Sarita*





*Avísame si empiezo a convertirme en demasiado yo misma.*

Clarice Lispector, 1969

*Para que podamos mirarnos en un espejo que nos diga, de verdad, quiénes somos.*

Rita Segato, 2018

*Quisiera llamar la atención acerca de que para nosotros no es cierto que la ciencia que hacemos aquí puede o debe ser igual, aparte de su calidad, a la que se hace en cualquier lugar del mundo. La forma o el método para encarar los problemas puede ser la misma, los objetos de interés, semejantes. Pero las preguntas que se formulan, desde qué perspectiva, desde cuáles experiencias vitales, eso será diferente, condiciona el producto y da identidad a cada expresión de la ciencia.*

Sara Rietti, 2013



# Índice

Nota preliminar .....	13
Agradecimientos .....	15
Prólogo .....	17
Introducción .....	21
1. Poder e ilusión .....	25
Sistema económico mundial: ¿qué salida? .....	25
Estado y desarrollo socioeconómico .....	29
Ciencia, tecnología e industria .....	33
Pistas de la otredad .....	41
2. La ciencia y la tecnología de los subalternos .....	57
Del centro al centro: las políticas de ciencia, tecnología e innovación .....	57
Las políticas de CTI en la subalternidad .....	68
3. La identidad de los espejismos .....	95
Creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva .....	95
Las políticas horizontales versus las políticas focalizadas .....	101
¿Estrategia en la política de ciencia, tecnología e innovación? .....	128
4. Estrategia en los márgenes .....	141
Política económica: ¿para qué? .....	141
La política nuclear: nace un sector estratégico .....	150
La política de comunicación satelital: diversificación estratégica .....	168
¿Estrategia en las políticas nuclear y de comunicación satelital? .....	185
Epílogo .....	199
Abreviaturas .....	221
Bibliografía .....	227



## Nota preliminar

Con el fin de facilitar la lectura, no se incluyen aquí recursos como “@” ni “as/os”. En aquellos casos en que no ha sido posible evitar el uso del masculino plural dada la forma usual del idioma español, deseamos que se tenga en cuenta la intención no sexista de la autora.



## Agradecimientos

A Silvia Martínez, por la vida y porque sus sueños se transformen en los míos.

A Lidia Vento, por su cuidado, protección e inmenso cariño.

A Oscar Carrizo, por su fortaleza, valores e ideales.

A Carolina, Victoria y Luisina Carrizo, por las aventuras, experiencias y momentos vividos.

A Cintia Peirotti, por su solidaridad y fraternidad compartida.

A Pablo Asaroff, por su amistad y hermandad de las más puras.

A Susana Aselle y Miguel Ferreras, por su afecto, amistad, elecciones y ejemplo de vida.

A Victoria Alfonso, por su militancia, atención, comprensión y compañerismo.

A Pamela Rossio, por su militancia, autenticidad, coraje y compañía.

A Juan Pablo Mercado, por su sinceridad, acompañamiento y escucha.

A Diego Hurtado, por acompañar y motivar mi trayectoria académica con enorme generosidad y confianza.

A Sergio Rodríguez, por las innumerables charlas de la resistencia, en tiempos de neoliberalismo, que hicieron evolucionar los desarrollos de este libro.

A Daniela Alegría, por facilitar el acceso a fuentes de información confiables y consolidadas.

A Luciano Bevilacqua, por su militancia y por resignificar con su arte el contenido de este libro.

Al Centro de Estudios de Historia de la Ciencia y la Técnica “José Babini” (CEJB) de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), por brindarme el espacio institucional para la realización de mis investigaciones.





## Prólogo

Durante la década de 1990, los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (ESCyT) en América Latina consolidaron una narrativa dominante que reprodujo una perspectiva deshistorizada, que ignoró las especificidades nacionales, que asumió que no era necesario abrir la “caja negra” de las instituciones y sus trayectorias, que consideró que el lugar asignado a la región en el orden global no era determinante. Como en un juego de ingenio, desde estas perspectivas, nada puede escribirse si no se hace el guiño aristocrático de citar a Latour o a Callon, o no se trasplanta la última categoría puesta de moda por el *mainstream* académico anglosajón o francés.

Episodios como la “doctrina de la seguridad nacional” durante los años sesenta, o las dictaduras cívico-militares genocidas, o décadas de desindustrialización inducida se transforman en estos esquemas bienintencionados en diagnósticos asépticos que proyectan las complejidades de las periferias sobre veredictos unidimensionales del tipo “el problema de América Latina es el modelo lineal ofertista”, o en recetas genéricas, como explica Erica Carrizo en *Ciencia y tecnología en la subalternidad*, “que lejos están de contribuir a establecer un marco interpretativo que encarne las características distintivas del complejo CyT nacional”.

El problema de fondo es que estos híbridos de invernadero no solo no colaboran en la construcción de una tradición local –porque dialogan en otra parte–, sino que encajan a la perfección como apéndices funcionales a la matriz que traen para la región los organismos de gobernanza global, donde la evolución densa de sectores tecnológicos o las trayectorias institucionales se cristalizan en versiones famélicas de los frondosos y exhaustivos estudios que produce masivamente la academia del centro sobre sus propios escenarios de investigación, desarrollo e innovación. Y, como corolario, los *policy makers* locales,

formados en este ecosistema, que luego reproducen estos sesgos en sus rutinas de gestión, en los documentos de políticas públicas y en las categorías con que las codifican.

*Ciencia y tecnología en la subalternidad* abandona esta huella sobrepoblada y elige otro camino más arduo, más denso y, por lo tanto, original, autóctono e iluminador. Vale preguntarse, entonces: ¿cuál es la genealogía de su autora, la investigadora Erica Carrizo, que logra abrir un espacio de análisis y reflexión “externo” a los enfoques dominantes? El primer dato relevante se vincula al surgimiento de algunas islas académicas a fines de los años noventa, que fueron creando, a contramano de la tendencia consolidada, las condiciones para la emergencia de referentes con agendas disruptivas. Desde la coordinación de la maestría en Política y Gestión de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Buenos Aires, la figura de Sara Rietti, discípula y colega de Oscar Varsavsky, fue determinante en la formación de investigadores con un pensamiento “heterodoxo”, según la propia expresión de Rietti, que jugaba con ironía a parecer moderada. Carrizo fue discípula dilecta de Rietti y, por genealogía primero y hoy por derecho propio, a juicio de quien escribe, la más aguda y original cientista social de tradición varsavskyana.

El otro dato relevante se relaciona con el ciclo de gobiernos progresistas –aproximadamente de 2002 a 2015–, que en la Argentina inicia desde los escombros un proceso de reconstrucción del Estado que debió lidiar con la interferencia de resabios de discursos y prácticas noventistas al interior de las propias redes político-burocráticas. En este contexto, desde el ámbito de las políticas de ciencia y tecnología, un primer antídoto de emergencia se buscó en la recuperación del pensamiento latinoamericano de ciencia, tecnología y desarrollo (PLACTED), cuasi invisibilizado desde la década de 1980 por la operación ideológica y cultural neoliberal.

De esta forma, el segundo dato relevante para leer este libro es saber que su autora jugó un papel protagónico en la trayectoria del Programa PLACTED, impulsado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva desde 2009, que se enfocó en la reedición de las obras de los principales refe-

rentes argentinos, en el financiamiento de investigaciones y en la organización de eventos con referentes regionales, cruciales para crear comunidad de pensamiento en tiempos de reconstrucción.

¿Qué lecciones actualiza y renueva esta genealogía? La primera, *Ciencia y tecnología en la subalternidad* no se desconecta del *mainstream*, sino que selecciona su propia caja de herramientas luego de centrar el foco en el campo de fuerzas geopolítico implícito en la noción de *semiperiferia*, en la historización exhaustiva de las políticas de ciencia y tecnología (CyT) en la región, a partir de su posicionamiento como *subalternidad*, y en la identificación de conexiones –o, en ocasiones, de su ausencia o debilidad– con el mundo de la producción y el desarrollo social, a través de lo que se teoriza como *sectores económicamente estratégicos*. El resultado es el desplazamiento del centro de gravedad desde los ESCyT hacia la sociología económica y los análisis histórico-políticos de las trayectorias institucionales y tecnológicas. Desde este posicionamiento, la caracterización de las distintas modalidades de políticas, de recursos de gestión del conocimiento y de la eficacia de acciones y desempeños logra dar un salto cualitativo robusto, y deja atrás dos décadas de recurrencias y matices.

*Ciencia y tecnología en la subalternidad* viene a ocupar el lugar de una nueva especie en el ecosistema académico-político local como producto de una reflexión sistémica de los límites y potencialidades de las políticas de CyT desplegadas durante el ciclo de gobiernos progresistas en la región, con especial foco capilar en la Argentina. El objetivo explicitado por su autora, a nuestro juicio largamente saldado, es hacer un aporte a las capacidades colectivas de autorreflexión necesarias para construir un sendero de “desarrollo socioeconómico autónomo”.

Diego Hurtado  
San Martín, 19 de octubre de 2019



## Introducción

La historia que me llevaría a la escritura de este libro comienza en febrero de 2008. En esa tarde de calor seco, típica del verano del noroeste santafesino, recibo una llamada telefónica de una de las mujeres que protagonizó la historia de la política de ciencia y tecnología argentina, Sara Rietti. El motivo: que le explique por qué me había postulado a un beca, que entonces ofrecía la Universidad de Buenos Aires y el recientemente creado Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, para formarme en Política y Gestión de la Ciencia y la Tecnología. Por varios minutos, escuchó divagar a una desconocida, inexperta y hermética joven del interior del país que, en un lenguaje rudimentario, logró transmitir con claridad el mensaje: “Necesito una oportunidad”. No hacían falta artificios retóricos para explicar lo inasible y lo obvio: quienes habitan el silencio del fondo de las aulas y se alimentan en las bibliotecas y los comedores populares también necesitan educarse, también necesitan escucha, también necesitan pertenecer. Aceptó e impulsó esperanzada el desafío no enunciado, habría tiempo para que la criatura aprendiera a hablar. No se trataba de un experimento científico, era una cuestión de justicia social.

Construir una voz propia que exprese realmente quién soy fue, sin dudas, el proceso más dificultoso de atravesar en todos estos años. Ser mujer, pobre, joven, provinciana, mestiza y antisistema complicaron el camino. Pero cuando la marginalidad te priva de aprobaciones y premios, te esconde de las formas correctas y te evita el circo de legitimar lo impronunciable, el vacío es lo inevitable. Solo en él es posible corporizar una identidad genuina entendida como diferencia. Esa que, frente a la paralizante institucionalización de la imitación, decide ser.

La construcción de esa identidad, a la vez personal y colectiva, existencial y profesional, es el eje estructurante de este libro. En él pongo en movimiento un monstruoso proceso en evolución que sintetiza la incongruencia de las certezas conceptuales de una formación teórica predominantemente nortecéntrica, y un cuerpo que carga en su sangre el signo de una opresión y habita un territorio que grita otra historia.

Es por la elección de hacer pública esta transformación en curso que no pretendo exhibir coherencia teórica ni metodológica; los injertos, la piel precaria que asoma debajo de la impuesta, serán evidentes. En cambio, pretendo incubar una mirada marginal propia de los suburbios de una región del mundo empujada a pensar con palabras ajenas una realidad que, ante todo, niega.

Elegí montarme sobre el concepto de *subalternidad*<sup>1</sup> para transformar mis propias condiciones de imposibilidad en las condiciones de mi posibilidad; en la posibilidad de contar otra historia, la de una subalterna en el campo geopolítico de producción de conocimientos, que para subsidiar y protagonizar otro sistema de referencias, decide cerrar el camino de la repetición anónima para abrir el de una oposición auténtica, que es a la vez política, ética y epistémica.

Este concepto es también el que me permite aislar con mayor nitidez la característica más distintiva de las políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) latinoamericana y argentina, herederas de una tradición dependentista que aún espera encontrar, entre las sobras del centro, la receta de un milagro que no llega.

La principal perspectiva teórica en la que me sustentó es la decolonial, pero dado que la producción académica sobre política de CTI es hegemonizada por hombres blancos, que hablan desde y para el primer mundo, intento

---

<sup>1</sup> Ver: Spivak (2003).

avanzar en un lenguaje propio que a la vez no pierda el diálogo comparativo, no subalterno, con la bibliografía de referencia.

El horizonte en el que decido depositar los esfuerzos de mi trabajo híbrido, entre la gestión pública y la investigación académica, es poscapitalista, y el primer paso que doy en esta dirección es analizar los engranajes de este sistema políticamente corrupto, social y económicamente injusto, y ambientalmente depredador. El rol que históricamente ha desempeñado la ciencia y la tecnología en este marco es analizado tanto en el contexto global como latinoamericano, prestando especial atención a los vínculos entre ciencia, tecnología, industria y desarrollo socioeconómico.

En el primer capítulo, “Poder e ilusión”, se trabaja la estructura rígidamente jerárquica del sistema capitalista y el rol asignado a las periferias, lo cual adquiere particular relevancia para un país como la Argentina que integra el subconjunto de territorios que parió, en base a la degradación y genocidio de sus poblaciones originarias que continúa silenciando, la emergencia del sistema que lo expulsa.

También se analizan aquí las lecciones extraídas de la experiencia internacional para identificar elementos –instrumentos de política pública, estructuras organizacionales, lógicas del sector privado, iniciativas de acción geopolítica, etcétera– de utilidad para delinear estrategias que recuperen estos aprendizajes, pero se enraícen en los problemas y particularidades de nuestro propio entorno.

En el segundo capítulo, “La ciencia y la tecnología de los subalternos”, se analiza la historia de la política de CTI mundial y su correlato latinoamericano y argentino. En él, se focaliza en las casusas estructurales de la desconexión entre el desarrollo científico-tecnológico con la realidad socioeconómica regional y su traducción en la tendencia, aún vigente, a la promoción de políticas horizontales alimentadas por una lógica academicista.

En el tercer capítulo, “La identidad de los espejismos”, desarrollo uno de mis estudios de caso basado en la trayectoria del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación (MINCyT), y en cómo el peso de la tradición subalterna se tradujo en los intentos fallidos de impulsar políticas focalizadas en sectores y tecnologías que no son considerados estratégicos para la Argentina. Desde este momento, se introducen en el análisis las conexiones entre esta política pública y la orientación de los gobiernos que se alternaron en el período de estudio que cubre este libro (2007-2019): el de Cristina Fernández y el de Mauricio Macri.

En el cuarto capítulo, “Estrategia en los márgenes”, se analizan los otros dos estudios de caso seleccionados: las políticas nuclear y de comunicación satelital que entre 2007 y 2015 estuvieron bajo el liderazgo del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios (MINPLAN) y que, a diferencia de la política de CTI del MINCyT, actuaron en sectores socioeconómicamente estratégicos bajo las consignas de autonomía tecnológica e integración de la industria nacional. En este mismo capítulo, se analizan los grados de articulación y divergencia entre el MINCyT y el MINPLAN durante el gobierno de Cristina Fernández, y hasta qué punto encarnaron intentos de definir políticas de Estado, así como también la degradación institucional, presupuestaria y operativa que experimentaron estas políticas bajo el gobierno de Mauricio Macri.

El “Epílogo” ofrece una serie de recomendaciones en materia de política de CTI para la Argentina que se extraen del recorrido de análisis realizado en este libro, como así también una sistematización de los principales desafíos que en este ámbito enfrenta la semiperiferia latinoamericana.

Erica Carrizo  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires,  
17 de octubre de 2019



# 1

## Poder e ilusión

### Sistema económico mundial: ¿qué salida?

La conquista de América en 1492 fue el acto constitutivo del colonial/moderno sistema-mundo que sustentó la emergencia del capitalismo como forma de organización política, social y económica hegemónica. Para esto fue necesaria una expansión del mundo geográfico, la división –y control– internacional del trabajo, y la creación del Estado colonial moderno (Quijano y Wallerstein, 1992).

En el intento fallido de biologizar la supuesta inferioridad de los pueblos del continente americano, a través de una maniobra de índole sociopolítica sin correlato en la naturaleza, se originaron en este marco las categorías analíticas que sustentaron el nuevo orden mundial: “negros”, “indios”, “mestizos”, los inferiores, asociados a una condición precapital, primitiva, tradicional, irracional, subdesarrollada, que debían sacrificarse –ejerciendo un trabajo de menor calificación, entregando los bienes naturales de sus territorios<sup>1</sup>, o directamente pagando con la muerte– para

---

<sup>1</sup> El ciclo de expropiación y explotación insustentable de los bienes naturales de nuestro territorio, vigente hasta nuestros días, fue parte constitutiva y periférica de la “acumulación originaria” del capital descrita por Karl Marx como la primera etapa de expansión del sistema capitalista, que incluyó la expropiación de los bienes eclesiásticos, la enajenación fraudulenta de las tierras fiscales, el robo de la propiedad comunal, la transformación usurpatoria de la propiedad feudal en propiedad privada moderna, etcétera (Wood, 1999). Una mirada más precisa de la descripción que Marx realizara de la “acumulación originaria” permitió a David Harvey (2005: 113) asociarla a una serie más amplia de procesos en curso –es decir, que no se restringieron

posibilitar el desarrollo del “blanco” y la instalación de los valores que entonces se convertirían en guías universales, el capital, lo moderno, lo evolucionado, el progreso, lo productivo, lo científico. Surge así una nueva mirada de la historia, el paradigma eurocéntrico, que adjudica a nuestros pueblos una identidad falsa: la de los vencidos, quienes para superar su fracaso originario, paradójicamente estarían llamados a aplicar el método de sus verdugos<sup>2</sup>.

Esta promesa pragmáticamente impracticable caló muy profundamente en la ideología de las élites criollas de América Latina que corporizarían la constitución de un Estado con un defecto de formación irresoluble: operar con el mandato, la perspectiva y el manual de procedimientos de los conquistadores para impulsar procesos de desarrollo que, a diferencia de los originados en la conquista, suponen, a la vez, ser vencedores y vencidos. Pero ¿quiénes serían los destinados a encarnar la derrota en el camino hacia el desarrollo capitalista de América Latina si no son las categorías raciales menos evolucionadas de esos “inferiores” que parió la conquista, o sea, nosotros mismos? (Carrizo, 2019b). Esta es quizá la más contundente falacia que deben enfrentar los pueblos que habitan los márgenes de un sistema mundial sin salida: no hay desarrollo capitalista posible para los vencidos que no termine en su propia autodestrucción. Pero ¿es pragmáticamente posible eyectarse mágica y abruptamente del sistema o conviene usarlo para atravesar transiciones

---

a la etapa primitiva de acumulación del capital–, a los que rebautizó con el nombre de “acumulación por desposesión”. Entre estos procesos, este autor menciona: (i) la mercantilización y privatización de la tierra y la expulsión forzosa de las poblaciones campesinas; (ii) la conversión de diversas formas de derechos de propiedad –común, colectiva, estatal, etcétera– en derechos de propiedad exclusivos; (iii) la supresión del derecho a los bienes comunes; (iv) la transformación de la fuerza de trabajo en mercancía y la supresión de formas de producción y consumo alternativas; (v) los procesos coloniales, neocoloniales e imperiales de apropiación de activos, incluyendo los recursos naturales; (vi) la monetización de los intercambios y la recaudación de impuestos, particularmente de la tierra; (vii) el tráfico de esclavos; (viii) la usura y la deuda pública; y finalmente, (ix) el sistema de crédito.

2 Ver: Segato (2015).

silenciosas hacia otra cosa? Suponiendo que decidiéramos entonces caminar travestidamente hacia escenarios poscapitalistas, ¿qué necesitamos entender del monstruo?

Para Immanuel Wallerstein, el orden mundial es un sistema social, con fronteras, estructuras, miembros, roles, coherencia, vida autónoma y una dinámica que se organiza en torno a la división internacional del trabajo que magnifica y legitima la habilidad de algunos países de explotar a otros para recibir una mayor proporción de los excedentes de la producción mundial (Wallerstein, 1974: 347-349). Su estructura ha sido estable a lo largo de un período sustancial de tiempo, se basa en redes de “intercambio desigual” e incluye tres zonas: (i) el centro, conformado por el conjunto de los pocos países –comúnmente identificados como “industriales” o “industrializados”– que se apropian desproporcionadamente de los beneficios de la división internacional del trabajo y dominan los sectores intensivos en conocimiento, de retornos crecientes y estructura oligopólica; (ii) la periferia, que incluye a aquellos países con economías primarias, centradas en la exportación de materias primas; y (iii) la semiperiferia, zona que incluye a la Argentina, conformada por países –frecuentemente referenciados como “semiindustriales” o “semiindustrializados”– que presentan cierta capacidad industrial y tecnológica y se apropian de los excedentes de los beneficios de la división internacional del trabajo, pero menos de lo que es necesario para alcanzar los estándares de acumulación y riqueza de los países centrales (Arrighi, 1990: 15)<sup>3</sup>.

En este esquema, los países semiperiféricos son aquellos que contienen un “mix” (Arrighi y Drangel, 1986: 26) o “balance” (Chase-Dunn, 1998: 210) entre las actividades

---

<sup>3</sup> El centro tiende a especializarse en la “producción central”, utilizando tecnologías intensivas en capital y mano de obra calificada y altamente remunerada, mientras que la periferia tiende a especializarse en la “producción periférica”, usando tecnologías bajas en intensidad de capital y mano de obra de bajos salarios, usualmente coaccionada en comparación con la mano de obra de las áreas centrales (Chase-Dunn, 1998: 346-347).

productivas centrales y periféricas, lo que da cuenta de una posición intermedia en la estructura centro-periferia de la economía mundial capitalista. Cosechan solo beneficios marginales cuando intercambian con los países centrales, pero que se incrementan significativamente cuando intercambian con los países periféricos.

Es la condición normal del sistema mundial tener una estructura de tres capas, ya que de ser políticamente polarizado, sería mucho menos estable y se desintegraría (Wallerstein, 1974: 404-405). En otras palabras, en este campo de fuerzas contradictorio, el centro necesita a los países semiperiféricos<sup>4</sup> para balancear el sistema, pero también teme su rivalidad, ya que si estos son muy exitosos, pueden ser frustrados por acción del centro (Ragin y Chirot, 1995 [1984]: 298). Es decir, que los países semiperiféricos, al pretender desarrollar capacidades para competir en algunos segmentos de aquellos mercados definidos por las aplicaciones comerciales basadas en tecnología, buscan alterar la estructura rígidamente jerárquica del sistema mundial y los roles que el campo de fuerzas geopolítico y geoeconómico les asigna en la división internacional del trabajo (Hurtado, Lugones y Surtayeva, 2017: 4).

Un corolario de esta perspectiva es que son justamente los países de la semiperiferia los que se presentan como mercados de tecnología codiciados por los países avanzados, ya sea a través de inversión extranjera directa –compra de paquetes accionarios de empresas locales e instalación de subsidiarias, entre otras modalidades–, ventas “llave en mano”, pago de regalías, asistencia técnica y demás. Sin embargo, en tensión con estas ambiciones, estos países son justamente los que aspiran a desarrollar y exportar mayor valor agregado a los países periféricos como modo no solo de evitar el deslizamiento hacia la periferia, sino también de mejorar su influencia y su estatus en el subsistema

---

<sup>4</sup> Sobre el concepto de semiperiferia, ver: Arrighi y Drangel (1986); Martin (1990); Chase-Dunn (1998: 210-214); y Clark (2010).

regional. Para Thomas Hall y Christopher Chase-Dunn, esta actitud busca transformar la lógica del desarrollo capitalista desafiando las reglas de juego que intentan imponer los países centrales (Hall y Chase-Dunn, 2006: 49).

En el marco de esta dinámica, a su vez, es necesario considerar lo que Wallerstein (1988) denomina la “ilusión del desarrollo”, según la cual las oportunidades de avance económico no son equivalentes para todos los países. Por el contrario, las vías hacia el desarrollo no pueden ser generalizadas dado que están basadas en procesos relacionales de explotación y de exclusión que presuponen reproducir continuamente la pobreza de la mayoría de la población mundial. Siguiendo a Jaques Salomon, diríamos que el desarrollo capitalista no es una simple transición de la tradición a la modernidad, sino una carrera con líderes y seguidores –vencedores y vencidos–, cuyas ventajas comparativas no se adquieren de una vez y para siempre, lo cual es particularmente cierto en lo referido a las capacidades científicas, tecnológicas y de gestión del conocimiento con las que cuenta un país (Salomon, 1994: 12).

Como veremos más adelante, independientemente de la posición que se ocupe en la estructura económica mundial, en las sociedades modernas, es el Estado la institución que históricamente se ha configurado como un engranaje clave para organizar e impulsar el desarrollo científico-tecnológico-industrial como motor del desarrollo socioeconómico autónomo.

## **Estado y desarrollo socioeconómico**

Los caminos hacia el desarrollo socioeconómico y, en consecuencia, las posibilidades que los países tienen de mejorar su posición en la división internacional del trabajo no

son independientes del punto de partida, es decir, de su posición originaria en una estructura económica mundial rígidamente jerárquica.

Esta jerarquía lleva implícitos obstáculos desafiantes para aquellos países que pretendan mejorar sus condiciones de inserción en el escenario mundial. Según la “teoría de las ventajas comparativas” planteada por David Ricardo a principios del siglo XIX, todos los países pueden estar mejor si se concentran en lo que saben hacer. Para los países poseedores de riquezas naturales, esto significaría profundizar su especialización en la generación y exportación de materias primas. Sin embargo, según William Cline (citado en Wade, 2003 [1990]: 355), no solo hay que analizar las ventajas comparativas en términos de recursos naturales, sino también las posibilidades de crearlas mediante el accionar estratégico de las instituciones políticas y sociales. En este marco, la intervención del Estado se configura entonces como uno de los determinantes sociopolíticos claves a la hora de generar nuevos nichos económicos que permitan liderar sectores competitivos y, por lo tanto, mejorar su inserción en el juego capitalista global.

Ahora bien, durante la segunda mitad del siglo XX, más precisamente en el marco de la crisis de acumulación de fines de la década de 1960, cuando se afianzan los vínculos entre ciencia, tecnología, industria y desarrollo económico, se abandona al Estado como principal agente del desarrollo, y en contraposición, emerge una acrítica confianza en el mercado como la principal alternativa (Harvey, 2007 [2005]). Según la visión neoliberal, la competitividad de los mercados sería suficiente para producir el tipo de transformación estructural que está en el corazón del desarrollo<sup>5</sup>. No obstante, una serie de estudios que se extienden a lo largo de más de medio siglo demostraron que

---

<sup>5</sup> Sin embargo, incluso para los países occidentales que impulsaron políticas neoliberales, la tan buscada globalización no lograría generar beneficios palpables para la mayoría de sus ciudadanos, es decir, precisamente para

el Estado siempre estuvo en el centro de los procesos de transformación industrial y económica, impulsando un tipo de organización político-institucional imposible de obtener mediante la vía del libre juego de las fuerzas del mercado (Polanyi, 1957 [1944]; Gerschenkron, 1962; Weber, 1968 [1904–1911]; Hirschman, 1977; Amsden, 1989; Evans, 1995; Wade, 2003 [1990]; Harvey, 2007 [2005]; Mazzucato, 2014 [2013]).

Pero no cualquier tipo de Estado es el que logra resultados exitosos para el desarrollo socioeconómico por vía de la transformación científica-tecnológica-industrial. Para Peter Evans (1995), se requiere un “Estado desarrollista”, es decir, un Estado con capacidad y autonomía para orientar e impulsar programas de inversión pública masiva con el objetivo de construir ecosistemas capaces de sostener entramados productivos y mercados globales de estructura oligopólica en los sectores más dinámicos del comercio mundial (Amsden, 1989; Amsden, 2001; Wade, 2003 [1990]; Block, 2008; Mazzucato, 2014 [2013]). Estos Estados se caracterizan por tres características primordiales: selectividad, autonomía y enraizamiento. La selectividad implica que el Estado restrinja sus intervenciones a necesidades estratégicas. La autonomía, si bien es una “autonomía relativa” en el sentido estructural marxista de estar limitada por los requerimientos genéricos de la acumulación capitalista, refiere a los arraigos sociales que enlazan al Estado con la sociedad para posibilitar una continua negociación y renegociación de metas y políticas en función de sus necesidades. Finalmente, el enraizamiento se traduce en un conjunto concreto de conexiones que vinculan al Estado de manera íntima y agresiva con ciertos grupos sociales con los cuales comparte un proyecto de transformación. No obstante, la autonomía y el enraizamiento pueden producir resultados

---

aquellos a quienes trataron de convencer de las ventajas de estas políticas en comparación con los regímenes benefactores más proteccionistas (Milanovic, 2017 [2016]: 33).

perversos si no van juntos. Sin autonomía, la diferencia entre el enraizamiento y la captura del Estado por grupos de interés –empresarios, científicos, representantes del capital financiero, asociaciones civiles o fundaciones, etcétera– desaparece. Por otro lado, la autonomía por sí misma no garantiza un interés genuino en el desarrollo de un país. Así, el secreto está en la amalgama, en la combinación de estos elementos en permanente tensión (Evans, 1995: 59).

Otra característica común que atraviesa a los Estados desarrollistas es la presencia de una real burocracia weberiana<sup>6</sup> –corporativa, coherente y con un alto grado de *expertise*– que opera como el brazo ejecutor de las políticas necesarias para impulsar los procesos de desarrollo socioeconómico. Se trata de políticas que, a su vez, se desarrollan en el marco de estructuras organizacionales e institucionales que se convierten en críticas para la viabilidad y continuidad de los procesos de toma de decisión. Son precisamente estas instituciones las que aprenden y se adaptan, por lo que el diseño de una buena política es en buena medida una extensión del diseño de una estructura organizativa capaz de aprender y ajustar su conducta en respuesta de lo que aprende (Nelson y Winter, 1982: 384-385). En este sentido, uno de los puntos cruciales es entender cómo las organizaciones públicas deben ser estructuradas para que puedan adaptarse a la toma de riesgo, la exploración y la convivencia en un entorno simbiótico que les permita vislumbrar y gestionar los desafíos contemporáneos en cada contexto sociohistórico (Mazzucato, 2014: 8-17).

Ahora bien, dado que el Estado no remite a una entidad genérica, y es extremadamente variable en sus configuraciones y estructuras internas, así como en sus interacciones con la sociedad, resulta fundamental generar conocimiento

---

<sup>6</sup> Según Max Weber, la administración weberiana se caracteriza por precisión, continuidad, disciplina, rigor y confianza. En este sentido, asocia esta burocracia a una serie de atributos: autonomía, jerarquía, competencia, calificación profesional, retribución fija, asensos según el nivel de desempeño y rigurosa disciplina y vigilancia administrativa (Weber, 2002 [1922]).



sobre cómo influyen estas estructuras en las capacidades para la acción, los roles asumidos y los resultados que se obtienen en términos de desarrollo socioeconómico (Solingen, 1994; Evans, 1995).

## Ciencia, tecnología e industria

En las sociedades modernas, las posibilidades de desarrollo económico están fuertemente condicionadas por las capacidades de los países para generar nuevas ventajas competitivas (Porter, 1990) a través del desarrollo científico-tecnológico-industrial en base a la gestión del conocimiento útil<sup>7</sup>. No obstante, un uso exitoso de estas herramientas con posibilidades de impactar en la producción industrial de un país requiere implementar una serie coherente de acciones deliberadas (Sabato y Botana, 2011 [1968]: 222) que deben ser diseñadas y coordinadas por el Estado por su capacidad única de desplegar una visión consensuada y ejecutarla en función de una misión compatible con objetivos nacionales.

Si bien la ciencia y la tecnología siempre fueron del más alto interés para los poderes políticos, económicos y militares (Pestre, 2005 [2003]: 26), adoptan un carácter estratégico para el Estado de los países centrales desde fines de la Segunda Guerra Mundial (1939-1945), cuando pasan a ser objeto de políticas públicas específicas. A partir de este momento, los países industrializados afianzaron el impulso de un desarrollo científico-tecnológico-industrial

---

<sup>7</sup> En este sentido, tomamos como referencia la noción de “conocimiento útil” desarrollada por Joel Mokyr (2005) al referirse a todo aporte del campo del conocimiento que con criterios sociales convencionales se considera que contribuye a la resolución de un problema práctico (de tipo técnico o tecnológico, pero también organizativo, institucional, social, económico, político, etcétera). Esta definición abarca tanto a los conocimientos científicos, de carácter descriptivo o propositivo, como así también a los de base no científica, como pueden ser los conocimientos técnicos o artesanales.

orientado por sus necesidades de desarrollo socioeconómico, en el que las iniciativas de alto riesgo, mayor inversión y concebidas para el largo plazo –en general, aludidas a través de términos como “tecnologías de frontera”, “conocimiento de punta”, “tecnologías de propósito general”, “tecnologías estratégicas”, entre otros– son el resultado de una compleja red de actores públicos y privados que interactúan en un entorno sistémico liderado por el Estado (Mazzucato, 2014 [2013]).

En este marco, a través de políticas públicas estables en el tiempo y ligadas a los intereses nacionales, el Estado de las grandes potencias, y más tardíamente de la semiperiferia y periferia, pasó a estar directamente involucrado en el desarrollo científico-tecnológico-industrial. Ni las fuerzas del mercado ni los actores privados podrían haber construido las condiciones suficientes para la aparición de desarrollos e innovaciones tecnológicas asociadas a empresas como Google y Apple en Estados Unidos, Sony, Samsung y Lenovo en el Este Asiático, EMBRAER y PETROBRAS en Brasil o INVAP y ARSAT en Argentina, cuyas bases fueron sentadas en el sector público. En los países industrializados, esto forma parte de los axiomas económicos incuestionados, donde la función de las sociedades de capital de riesgo es intervenir una vez que el Estado ha construido y ejecutado las condiciones que despejan significativamente la incertidumbre para la realización y la comercialización de las innovaciones, resultado de la inversión pública paciente, riesgosa y de largo plazo (Mazzucato y Penna, 2016).

Si bien son muy disímiles las experiencias de las naciones modernas –tanto las de desarrollo temprano como tardío–, en las formas a través de las cuales el Estado intervino en la vinculación entre ciencia-tecnología-industria y desarrollo socioeconómico, es posible identificar algunos puntos de convergencia.

Entre estos puntos, destacan el sector y las tecnologías estratégicas en las que se deciden focalizar los esfuerzos, dado que como sostiene el economista heterodoxo

surcoreano Ha-Joon Chang, en las sociedades modernas, las posibilidades de desarrollo económico están fuertemente ligadas a las capacidades de adquirir y dominar tecnologías avanzadas (Chang, 2008: 81).

Sin embargo, la selección y la apuesta por un sector estratégico desde el punto de vista económico o industrial y, en este marco, por las tecnologías estratégicas que consolidarán su desarrollo y sustentabilidad a largo plazo no es algo que pueda tomarse prestado. Esto debe ser el resultado de decisiones estratégicas por parte del Estado, cuyo punto de partida será, precisamente, su posición en la división internacional del trabajo y las posibilidades de avance que represente su capacidad de gestión del desarrollo tecnológico de su industria nacional.

Ahora bien, un *sector económico o industrialmente estratégico* refiere a un nicho particular dentro de la economía de una nación que ofrece posibilidades contingentes de transformación industrial y, en consecuencia, de insertar productos o tecnologías de modo exitoso en cadenas de valor globales. Cada sector estratégico cuenta con una serie de tecnologías de producción, formas de organización y modos de gobernanza de acuerdo con especificidades sectoriales y nacionales, por lo que presenta límites y oportunidades distintivas para el involucramiento estatal. A su vez, dado que cada sector cambia a lo largo del tiempo, en parte determinado por el avance del desarrollo científico y tecnológico, el Estado tiene que adaptar su involucramiento en función de esos cambios sectoriales.

Según Evans (1995), existen ciertos sectores económicos que son globalmente privilegiados en el sentido de que proveen altos retornos y mejores oportunidades para el desarrollo. No obstante, esto no es inherente a un producto o una tecnología de por sí, sino que depende de cómo el producto se integra globalmente dentro de las posibilidades sectoriales. Si consideramos además que la emergencia y la supervivencia de un sector dependen en gran parte de la habilidad del Estado para asumir y combinar

roles congruentes con las necesidades sectoriales, entonces las capacidades estatales y sus elecciones se convierten en dimensiones críticas para mejorar la posición del país en la estructura económica mundial. En este marco, la habilidad del Estado para analizar la variable tecnológica resulta fundamental, ya que mientras más desafiante en términos tecnológicos se vuelva la producción industrial en determinado sector, más estratégica deberá ser la intervención estatal.

Los sectores estratégicos dan lugar a *industrias económicamente estratégicas*, es decir, industrias intensivas en investigación y desarrollo (I+D) con efectos multiplicadores en el resto de la economía con costos decrecientes de producción. Estas se caracterizan por una competencia imperfecta, cuya dinámica se basa en monopolios y oligopolios nacionales. En consecuencia, habitualmente suelen ser foco de la política comercial estratégica del Estado que le permite obtener una parte de los beneficios económicos generados por estas industrias en los mercados mundiales (Hartley, 2012: 187).

No obstante, las industrias estratégicas no deben confundirse con las industrias de alta tecnología porque si bien estas refieren a que “[...] ciertas clases de avance tecnológico tienen la virtud de influir ampliamente sobre la actividad económica”, eso no las convierte en industrias estratégicas, ya que esta característica no dice nada “sobre el papel que tienen las fronteras nacionales ni tampoco sobre los beneficios que obtiene un país que ha otorgado protección especial a las mencionadas industrias” (Nelson, 2003 [1984]: 302). En este sentido, es menos importante que las empresas de un país operen en actividades clasificadas como *high-tech*, *mid-tech* o *low-tech* que la efectividad con la que se apliquen sus recursos tecnológicos a las actividades industriales (Ergas, 1987: 4).

Las industrias estratégicas se basan en el uso, desarrollo y difusión de *tecnologías estratégicas*, las cuales se definen como tecnologías con capacidad de alimentar el desarrollo

y evolución de los “ecosistemas de innovación” o los “ecosistemas de aprendizaje, escalamiento e innovación”<sup>8</sup> –según hablemos de los países de la zona central o semiperiférica–, como así también de posibilitar ganancias monopólicas u oligopólicas en los mercados internacionales para los gobiernos que las financien y protejan. Según Chase-Dunn y Reifer (2002), las nuevas industrias “son importantes como plataforma para el ascenso hegemónico porque producen enormes beneficios indirectos para las economías nacionales en las cuales emergen [...] y porque generan ‘rentas tecnológicas’”, es decir, grandes beneficios por disponer del monopolio sobre tecnologías que están en la base de esas industrias.

Sin embargo, la identificación de sectores y tecnologías estratégicas, que deben pensarse en el marco de los contextos y las fronteras nacionales, configuran un aspecto sustancial y necesario, pero no suficiente, para la emergencia

---

<sup>8</sup> La palabra “ecosistema” proviene de la biología, en especial de la biología sistémica. El término “sistema” alude a un todo compuesto por varias partes o miembros que interactúan entre sí y actualmente se utiliza para describir a un *set* de componentes interdependientes que interactúan de forma integrada. Los sistemas comparten características como tener componentes con cierta estructura, conducta e interacciones. Ahora bien, un “ecosistema de innovación o emprendedor” (Iseberg, 2011; The World Economic Forum, 2013; Mazzucato, 2014 [2013]; Schwarzkopf, 2016 [2015]) es un sistema integrado por una serie de componentes que incluyen dimensiones políticas, financieras, culturales, institucionales, de infraestructura, regulatorias, comerciales, científico-tecnológicas, educativas y de entrenamiento, entre otros, así como también dinámicas de interacción y aspectos conductuales. Dado que en el contexto de los países semiperiféricos, como es el caso de la Argentina, no hay “sistemas” y la innovación es escasa, y en cambio se observan experiencias fragmentarias de desarrollo científico-tecnológico-industrial que logran generar ecosistemas densos caracterizados por largos, pacientes e idiosincrásicos procesos de aprendizaje, acumulación de capacidades tecnológicas y gerenciales basados en procesos de *catching up* y escalamiento de mejoras científico-tecnológicas incrementales, aquí utilizaremos el concepto de “ecosistema de aprendizaje, escalamiento e innovación”. Cabe mencionar que consideramos a este concepto como una extensión del de “ecosistema de innovación o emprendedor”, pero que incluye las características propias de los procesos de desarrollo CTI en contexto semiperiférico (Carrizo, 2019a: 26).

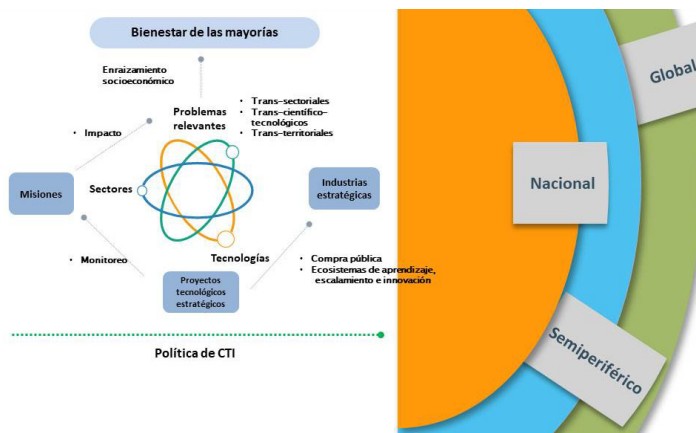
de estas industrias. En este sentido, un aspecto determinante son las capacidades estatales necesarias para evitar iniciativas tecnológicas que conduzcan a asumir patrones de imitación y, como contraposición, impulsen iniciativas que pongan en marcha procesos de acumulación incremental de capacidades tecnológicas, organizacionales, de diseño y articulación institucional, además de avanzar en estrategias de enraizamiento hacia otros ámbitos del Estado y del sector empresarial (Hurtado, Lugones y Surtayeva, 2017).

En este punto, es importante aclarar que un país no solo debe atender a cuestiones de índole económica o industrial, ya que el Estado también debe trabajar en la selección de *sectores socialmente estratégicos*, cuyas lógicas no responden a las del mercado, dado que se vinculan a la generación de bienes y servicios de interés público –educación, salud, vivienda, alimentación, medioambiente, transporte, etcétera–. Las tecnologías estratégicas en este marco lo son no por alimentar a los ecosistemas de innovación o de aprendizaje, escalamiento e innovación, sino por su capacidad para resolver los problemas relevantes que se decida focalizar hacia el interior de cada sector de importancia social.

El último eslabón que completa este esquema, sin dudas, el de mayor complejidad, es el de los *problemas relevantes*, cuyo contenido debe definirse en función de las principales necesidades que un país deba resolver en un contexto sociohistórico dado, guiándose por la consigna del bienestar de las mayorías –como esto entra en franca contradicción con la lógica del sistema capitalista, que persigue la acumulación de la ganancia *per se*, es por eso que sostengo que la salida está fuera del capitalismo y no dentro–. La capacidad del Estado para identificar y trabajar en torno a estos problemas que son de tipo transectoriales, transterritoriales, y por sobre todo, trans científico-tecnológicos es altamente dependiente del grado de enraizamiento socio-

económico del proyecto nacional vigente<sup>9</sup> y de cómo el país percibe y gestiona su inserción en el sistema capitalista global (ver figura 1).

Figura 1. Elementos estratégicos de una política de CTI



Finalmente, cabe aclarar que la estrategia que cada país adopta en una particular coyuntura sociohistórica –y que incluye al conocimiento útil; las capacidades estatales; los sectores, tecnologías e industrias estratégicas; los ecosistemas de innovación o de aprendizaje, escalamiento e innovación; y los problemas relevantes– solo adquiere sentido hacia el interior de las fronteras nacionales. Ninguno de estos engranajes significa nada si se lo analiza y define de modo aislado.

<sup>9</sup> El concepto de proyecto nacional, que fue un eje estructurante del pensamiento latinoamericano en ciencia, tecnología y desarrollo (PLACTED) durante la década de 1960 y 1970, era asociado por Amílcar Herrera (1995 [1975]: 126) al “modelo de país” y definido por Oscar Varsavsky (1971: 112) como el marco de referencia de largo plazo que necesita un país para guiar la formulación de sus planes y estrategias de desarrollo.

Tan definitoria es la noción de frontera nacional que, para los países semiperiféricos, corporiza una de las condiciones de posibilidad más sensibles para la construcción de senderos de desarrollo socioeconómico autónomo. Esto se contrapone con la noción de “brecha” y con el objetivo de “acortar la brecha”, que presupone una única frontera fijada por las agendas de los países centrales como la única opción posible para los países vencidos, lo cual supone reproducir el ciclo de dependencia, es decir, seguir la huella copiando, comprando, pagando regalías y asistencia técnica. El justificativo para el acortamiento de la brecha se asocia a un componente ideológico que remarca el hecho de que “por ahí ya pasaron” los países centrales, y así quedan la periferia y la semiperiferia relegadas a una especie de “pasado presente”, lugar donde no hay devenir, transformación o cambio posible (Hurtado, 2014)<sup>10</sup>.

De esto se deduce que parte importante de la lucha por un desarrollo soberano en las semiperiferias y periferias radica en la configuración de marcos conceptuales capaces de romper las lógicas de matriz eurocéntrica que, en esta parte del mundo, históricamente han permeado las formas de entender los vínculos entre ciencia, tecnología y desarrollo, alimentando la falacia según la cual “si imitamos a los vencedores, algún día seremos ellos”.

---

<sup>10</sup> Por ideología entendemos el conjunto de principios y recursos dialéctico-discursivos que construyen y dan sustento teórico y técnico a factores clave, que subyacen al proceso más amplio y complejo del juego político en todos los niveles. Factores a partir de los cuales derivan los cursos de acción posibles y considerados viables que dan forma al complejo de decisiones públicas dentro de un área o problema en un momento histórico dado. Para una discusión sobre este tema, ver por ejemplo Therborn (1987 [1980]).



## Pistas de la otredad

En esta sección nos concentraremos en analizar una selección de dimensiones de la política y la gestión estatal en el terreno científico-tecnológico-industrial observadas tanto en las experiencias de desarrollo temprano como en las de desarrollo tardío. El objetivo de este análisis es identificar elementos –instrumentos de política pública, estructuras organizacionales, lógicas del sector privado, iniciativas de acción geopolítica, etcétera– de utilidad para delinear estrategias que recuperen los aprendizajes de la experiencia internacional pero enraizadas en los problemas y particularidades del propio entorno. Esto pretende aportar a la desarticulación de la falacia imitativa, y de sus fieles operadores, según la cual los problemas del desarrollo científico-tecnológico-industrial latinoamericano se resuelven copiado –y pagando– a un “otro”, siempre más avanzado, moderno, evolucionado. Se trata de una visión reduccionista que no reconoce a los senderos de desarrollo socioeconómico, científico, tecnológico e industrial como construcciones sociohistóricas inimitables, y condicionadas por la inserción y evolución del país en el juego geopolítico y geoeconómico global; las características de la estructura productiva, del complejo científico-tecnológico y de la esfera social nacional; y la puja entre los modelos de país vigentes en cada coyuntura sociohistórica.

Ahora bien, el desarrollo de la política de CTI e industrial, tanto en los países de desarrollo temprano como de desarrollo tardío<sup>11</sup>, muestra como denominador común a un Estado inteligente, calificado y enraizado socioeconómicamente que coordina una estrategia en evolución de perspectiva y acción sistémica –hacia dentro y fuera de las

---

<sup>11</sup> Para este análisis hemos tomado como base la experiencia Estados Unidos como un ejemplo de desarrollo temprano y las de Japón, Corea del Sur y Taiwán, como casos de desarrollo tardío.

fronteras nacionales–, en la que convergen una serie de dimensiones que pueden resumirse en lo siguiente: (i) institucionalidad; (ii) transversalidad; y (iii) proteccionismo.

Respecto al primer componente, la *institucionalidad*, estas experiencias muestran que además de impulsar políticas horizontales, se han concentrado en la promoción de políticas *mission oriented* –orientadas a misiones– institucionalizadas en agencias estatales que juegan un papel protagonista en la política industrial.

Si tomamos el caso de Estados Unidos durante la Segunda Guerra Mundial, por ejemplo, se refuerza la relación entre el gobierno y la ciencia en el marco del Proyecto Manhattan, el mayor esfuerzo científico liderado por Estados Unidos, el Reino Unido y Canadá, que llevó a la invención de la bomba atómica, lo que muestra las implicancias militares de la nueva tecnología. A partir de este momento, comprender qué tecnologías proporcionaban posibles aplicaciones para propósitos militares, como así también usos comerciales, se convirtió en un asunto prioritario del gobierno americano (Mazzucato, 2014 [2013]: 136-137).

Como resultado de esta tendencia, durante el período de posguerra, el Pentágono trabajó estrechamente con otras agencias de seguridad nacionales, como la Comisión de Energía Atómica<sup>12</sup> y la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio<sup>13</sup>, lo que llevó al desarrollo de tecnologías como las computadoras, el avión de reacción, la energía nuclear para usos civiles, el láser, la biotecnología (Block, 2008).

A su vez, la investigación desarrollada en las universidades estadounidenses recibió financiamiento de agencias estatales tales como el Instituto Nacional de Salud<sup>14</sup> y la Fundación Nacional para la Ciencia<sup>15</sup>. Sin embargo, el

---

<sup>12</sup> United States Atomic Energy Commission (AEC).

<sup>13</sup> National Aeronautics and Space Administration (NASA).

<sup>14</sup> National Institute of Health (NIH).

<sup>15</sup> National Science Foundation (NSF).

grueso del financiamiento de la investigación universitaria no provino de aquellas, sino de agencias que impulsaban un tipo particular de misiones que usaban como plataforma la investigación universitaria. Estas agencias fueron el Departamento de Defensa<sup>16</sup> y la Comisión de Energía Atómica, las cuales proveyeron altos montos de financiamiento para la investigación universitaria en campos de interés particular. Este soporte no fue solamente para la investigación básica, ya que también financiaron ciencia aplicada y desarrollos ingenieriles como, por ejemplo, en tecnologías de materiales y electrónica (Nelson, 1990).

En 1958, luego del lanzamiento del Sputnik soviético en 1957, cuando los políticos norteamericanos creyeron que estaban perdiendo la batalla tecnológica, se crea la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada en Defensa<sup>17</sup> con el objetivo de alcanzar la superioridad tecnológica de Estados Unidos en diferentes sectores. Esta agencia, estructurada en base a misiones de largo plazo, se orienta a actuar como puente entre el trabajo académico y el desarrollo tecnológico más progresivo propio del sector militar (Mazzucato, 2014 [2013]: 136).

Según Fred Block (2011: 7), durante este período, un creciente número de trabajadores del gobierno de Estados Unidos asumieron un papel más directo en la promoción de la innovación, lo que promovió que el trabajo de los investigadores se oriente según objetivos y problemas específicos. La lección fue que el gobierno podía obrar no solo con arreglo a la función militar tradicional, sino también con propósitos económicos y civiles (Mazzucato, 2014 [2013]: 137).

Desde sus inicios, la DARPA cuenta con una estructura dinámica y flexible y una gran autonomía presupuestaria, que sustenta la coordinación de iniciativas centradas en un reto tecnológico específico en el que intervienen las universidades, el sector público y las corporaciones. La agencia

---

<sup>16</sup> Department of Defense (DoD).

<sup>17</sup> Defense Advanced Research Project Agency (DARPA).

financia a consorcios conformados por investigadores de las universidades, empresas *start-up*, empresas consolidadas y consorcios industriales, donde existe un estricto monitoreo de la *performance* de estos grupos<sup>18</sup>, y no existe una línea divisoria entre “investigación básica” e “investigación aplicada”. Dado que el objetivo es producir avances tecnológicos que puedan utilizarse, el mandato de la agencia se extiende también a ayudar a las empresas para que sus productos alcancen la viabilidad comercial. Así, la agencia trasciende la financiación de la investigación e interviene en los eslabones intermedios que la vinculan con la comercialización, abriendo mercados, buscando capitalistas de riesgo, promoviendo la firma de contratos con el gobierno, etcétera.

Al ir más allá de la simple financiación de la investigación, la DARPA hizo posible que se crearan departamentos de ciencias informáticas, proporcionó apoyo inicial para la investigación de las empresas *start-up*, contribuyó a la investigación en semiconductores y en la interacción entre persona y ordenador, así como también supervisó las primeras etapas del desarrollo de Internet. Tales estrategias contribuyeron en gran medida al desarrollo de la industria informática durante las décadas de 1960 y 1970, y muchas de estas tecnologías se incorporaron más adelante en el diseño del ordenador personal que desarrollaron los investigadores financiados por esta agencia (Abbate, 1999).

Ahora bien, en los países de industrialización reciente, o NIC (*newly industrialized countries*), entre los que se encuentran los casos del Este Asiático que priorizamos en este análisis, Japón, Corea del Sur y Taiwán, es posible encontrar puntos de contacto con el rol que jugó la DARPA en la política industrial “oculta” del gobierno estadounidense.

---

<sup>18</sup> La DARPA tiene autonomía para paralizar el financiamiento a los grupos que no realicen progresos y de reasignar estos recursos a otros grupos más prometedores.

En estos países, que compartieron las desventajas de tener una posición marginal en la estructura económica mundial y de carecer de ventajas comparativas basadas en recursos naturales, el Estado orientó el desarrollo industrial a través de la planificación y la coordinación de las decisiones tanto en el sector público como en el privado. Esto se basó en la implementación de políticas industriales robustas basadas en el diseño de un complejo conjunto de medidas de política económica, comercial, CTI y educativa, que obtuvieron, en la mayoría de los casos, resultados remarcables (Amsden, 1989; Amsden, 2001; Wade, 2003 [1990]).

En el caso de Japón, durante los años de escasez de capital que siguieron a la Segunda Guerra Mundial, el Estado actuó como un sustituto de un mercado de capitales ausente mientras que, al mismo tiempo, ayudaba a inducir decisiones de inversión transformadoras. Las instituciones estatales del sistema de ahorro postal del Banco de Desarrollo de Japón fueron cruciales para obtener el capital de inversión necesario para la industria. La disposición de las instituciones financieras estatales para respaldar los coeficientes deuda/capital industrial en niveles nunca vistos en Occidente fue un ingrediente crítico en la expansión de nuevas industrias.

Según lo que afirma Chalmers Johnson, en su estudio hoy clásico, la centralidad del Estado para la provisión de nuevo capital también le permitió a Japón implementar una “racionalización industrial” y una “política de estructura industrial” (Johnson, 1982: 27-28) en las que el Ministerio de Comercio Internacional e Industria (MITI)<sup>19</sup> era la “agencia piloto” que gestionó y supervisó los componentes cruciales de este proceso. Dado su papel en la aprobación de préstamos de inversión del Banco de Desarrollo, su autoridad sobre las asignaciones de divisas para fines industriales y licencias para importar tecnología extranjera,

---

<sup>19</sup> Actualmente denominado Ministerio de Economía, Comercio e Industria (METI).

y su capacidad para proporcionar exenciones de impuestos y regular la competencia industrial, el MITI estuvo en una posición privilegiada para “maximizar la toma de decisiones inducidas” (Evans, 1995: 50). El mismo reunió a una burocracia poderosa y prestigiosa que atrajo a los más talentosos graduados de las mejores universidades del país con el objetivo de centralizar la política industrial de Japón<sup>20</sup>.

Así, el Estado desarrollista japonés presenta un aspecto weberiano, dado que sus funcionarios gozan del particular estatus que, según Weber (1968 [1904–1911]), era esencial para una auténtica burocracia. Siguen una larga carrera en la administración pública obrando en general de acuerdo con reglas y normas establecidas, y tienen una fuerte participación en las redes informales, externas o internas, descritas como indispensables para el buen funcionamiento del Estado japonés. Las redes internas, sobre todos los *gakubasu* o vínculos entre excondiscípulos de prestigiosas universidades donde se reclutan funcionarios, son decisivas para la coherencia de la burocracia, lo cual es un requisito esencial para la participación eficaz del Estado en las redes externas. Más importantes aún son las redes que conectan al sector público con el sector privado, dado que la política industrial de Japón depende, fundamentalmente, de la conexión entre sus ministerios y los grandes industriales, que fue canalizada a través del MITI. En este sentido, la centralidad de los lazos externos ha llevado a algunos autores a argumentar que la efectividad del Estado emerge “no

---

<sup>20</sup> Como en el caso de Alemania y Estados Unidos, el modelo japonés le dio un fuerte énfasis a la educación y a la creación de sistemas domésticos de innovación, donde el gobierno jugó un rol fundamental. Un sistema de educación altamente calificado fue complementado con lo que Christopher Freeman (2004) identifica como el segundo ingrediente del éxito japonés: un enfoque de largo plazo para las inversiones, en el que la consideración de la dinámica de la demanda mundial jugó un rol preeminente en la identificación de prioridades estratégicas en I+D, en la que el gobierno jugó un papel central como inversor, a través de un amplio conjunto de incentivos y directivas (Di Maio, 2009: 108).

de su propia capacidad inherente, sino de la complejidad y estabilidad de sus interacciones con los actores del mercado” (Samuels, 1987: 262).

Sin embargo, si el MITI no hubiera sido una organización excepcionalmente competente y cohesiva, no hubiera podido participar en las redes externas de la manera en que históricamente lo hizo. Por otro lado, sino no fuera autónomo, en el sentido de ser capaz de formular independientemente sus propios objetivos y poder contar con que quienes trabajan en su implementación vean a estos objetivos como importantes para sus carreras individuales, entonces tendría poco que ofrecer al sector privado. Esta modalidad caracterizada como “autonomía enraizada”, que es precisamente la imagen especular opuesta del despotismo incoherente del Estado predatorio, es la clave de la efectividad de la acción estatal en el desarrollo (Evans, 1995: 50).

En el caso de Corea del Sur, y a pesar de que su historia política a lo largo del siglo XX fue caótica, su burocracia también pudo reclutar a sus miembros entre los egresados más talentosos de las mejores universidades (Evans, 1996: 540). Al analizarse el Centro de Planificación Económica (CPE), algunos autores destacan la presencia de la misma confianza mutua y espíritu de cuerpo que caracteriza al MITI (Choi, 1987). Por otro lado, al igual que en el caso japonés, el reclutamiento meritocrático a través de las universidades más prestigiosas y la existencia de un fuerte *ethos* organizativo han generado en este país la posibilidad de establecer redes interpersonales solidarias dentro de la burocracia.

Otro rasgo de similitud entre ambos países es la relación simbiótica entre el Estado y los *chaebols* o conglomerados empresariales diversificados. Gracias a su capacidad de asignar el capital, el Estado promovió la concentración del poder económico en manos de los *chaebols* y orquestó “agresivamente” sus actividades (Wade, 2003 [1990]: 320). El tamaño y la diversificación de los *chaebols* los tornaron relativamente “abarcadores” en términos sectoriales, de

modo tal que el pequeño número de actores no limitó los alcances sectoriales del proyecto común de acumulación (Olson, 1982).

Corea del Sur representa el caso límite en el cual la inserción del Estado puede restringirse a unos pocos vínculos con su entorno sin degenerar en la captura por grupos de interés del sector privado. El riesgo opuesto, es decir, la existencia de lazos débiles con el capital privado, que amenazan la capacidad del Estado para obtener toda la información necesaria y contar con esta para su instrumentación eficaz, está representado por Taiwán, el segundo discípulo prominente del modelo japonés (Evans, 1996: 543).

En Taiwán, al igual que en Corea del Sur, el Estado tuvo un papel central en la acumulación industrial, encauzando el capital hacia inversiones de riesgo, mejorando la idoneidad de las empresas privadas para insertarse en los mercados internacionales y asumiendo directamente funciones empresariales a través de la gestión de empresas públicas. También, como en Corea del Sur, su capacidad para cumplir esta misión dependió de una burocracia weberiana clásica, reclutada sobre la base del mérito y reforzada en grado decisivo por formas organizativas extraburocráticas (Evans, 1996: 543).

En este caso, el Consejo de Planificación Económica y Desarrollo (CEPD) reunió a una pequeña élite de organizaciones de política económica similares, en cuanto a su pericia y alcances, al MITI de Japón y al CPE de Corea del Sur. Por otro lado, la Oficina de Desarrollo Industrial (ODI) del Ministerio de Asuntos Económicos asume un papel más directo en las políticas sectoriales. Estos dos organismos, como sus equivalentes de Corea del Sur y Japón, han atraído tradicionalmente a los funcionarios más talentosos y brillantes.

Es interesante remarcar que en el caso de Taiwán, en contraste con la norma de ineficiencia y déficit financiero que a menudo se consideran inherentes al funcionamiento de tales empresas, las empresas del Estado en su mayoría



son rentables y eficientes (Waterbury, 1992) y particularmente importantes en las industrias básicas e intermedias<sup>21</sup>. En términos generales, podría decirse que la política económica de Taiwán se genera a partir de “una poco comprendida pero aparentemente vigorosa red que conecta las oficinas del gobierno central con las empresas públicas y los bancos estatales” (Wade, 2003 [1990]: 295).

Lo notable al comparar Taiwán con Corea del Sur y Japón es el grado de ausencia del sector privado taiwanés en las redes de formación de la política económica. En Taiwán el Estado opera con eficacia pese a que los lazos de su red público-privada son menos densos que en las versiones surcoreana o japonesa del Estado desarrollista. No obstante, el Estado no se encuentra para nada aislado del sector privado. Si bien en Taiwán las redes público-privadas informales pueden ser menos densas que las de los otros dos países, son esenciales para la política industrial (Evans, 1996: 544-545).

La función de preservar las relaciones de mercado, propia de la autonomía estatal, es también decisiva en Corea del Sur y Japón, pero más notoria en Taiwán, dado que es poco probable que el capital privado, sobre todo si está organizado en estrechas redes oligopólicas, sea una fuerza política a favor de mercados competitivos (Evans, 1996: 545). Por otro lado, el Estado taiwanés ha intervenido en varios sectores, y fue profundamente selectivo, dado que la burocracia opera como “mecanismo de filtrado” que dirige la atención de los ejecutores de las políticas públicas y del sector privado hacia productos y procesos decisivos para el crecimiento industrial futuro (Wade, 2003 [1990]: 226).

---

<sup>21</sup> Estas empresas fueron un factor decisivo para el desarrollo industrial taiwanés dado que fueron las responsables de la mayor parte de la producción industrial en la década de 1950 y, luego de una cierta merma en la década de 1960, su participación volvió a aumentar en 1970 (Wade, 2003 [1990]: 97).

Otro aspecto a destacar es que existe cierto consenso en afirmar que el éxito de los países del Este Asiático resultó de una combinación de incentivos y disciplina (Amsden, 2001; Hausmann y Rodrik, 2003). Los incentivos fueron provistos a través de los subsidios y medidas proteccionistas, mientras que la disciplina se obtuvo mediante el control y monitoreo directo del gobierno sobre los burócratas y empresarios, y la consideración de la *performance* de las empresas en las exportaciones como un mecanismo de selección. Los fracasos de América Latina, en este sentido, se adjudican a la falta de estos dos elementos y a ignorar aspectos de eficiencia, considerando ajenos los problemas de capacidad (Di Maio, 2009: 124)<sup>22</sup>.

A modo de síntesis, podemos decir que la experiencia de los *newly industrialized countries* (NIC) que siguieron el modelo de desarrollo japonés, como fueron los casos aquí analizados, tuvieron como denominador común: (i) un Estado inteligente que dirige y articula las políticas económica, industrial, comercial, de CTI y educativa, así como la vinculación del sector público y privado en función de sus propios intereses; (ii) el énfasis puesto en el aprendizaje acumulativo y endógeno, generalmente iniciado a través de procesos de *catching up* –que incluyó la importación de tecnología y el uso estratégico de la inversión extranjera directa (IED)–, lo cual posibilitó el desarrollo autónomo de tecnología en etapas posteriores; (iii) un conocimiento profundo de las debilidades y potencialidades productivas nacionales; (iv) una política de CTI cuyo contenido, y especificidad, es prácticamente indisoluble de los objetivos estratégicos de la política industrial<sup>23</sup>; y (v) una burocracia

---

22 La capacidad política es entendida como el *set* de herramientas y recursos –o competencias y capacidades– necesarios para llevar a cabo funciones políticas (Wu, Ramesh y Howlett, 2015: 166).

23 Si se comparan los NIC con los países de América Latina, las importantes diferencias en el desarrollo industrial de ambas regiones se vinculan principalmente a la expansión de sus sistemas educativos, el desarrollo de la infraestructura científico-tecnológica, la capacidad de I+D de las empresas, los

de tipo weberiana de fuerte coherencia corporativa que actúa en los ámbitos públicos de toma de decisión en ciencia, tecnología e industria, cuya acción es complementada con la presencia de elementos no burocráticos como son redes informales académicas, partidarias o militares que contribuyen a darles coherencia a las burocracias estatales (Carrizo, 2019a).

Así, tanto en los países de industrialización temprana como reciente, fue posible identificar a un Estado inteligente, fuerte y disciplinador embarcado en la creación de entornos institucionales, organizacionales y competencias orientadas a impulsar procesos de aprendizaje y acumulación de conocimiento que involucran a varios planos de la política pública y también del sector privado. Esto puede observarse en cada experiencia de desarrollo industrial exitoso, desde Alemania y Estados Unidos, al menos dos siglos atrás, hasta los casos de Japón, Corea del Sur, Taiwán y el resto de los países de reciente industrialización.

Esto permite visibilizar el segundo de los componentes de este análisis, la *transversalidad*, corporizada en las estrechas vinculaciones que se establecen entre las políticas públicas del campo científico, tecnológico, educativo, comercial y financiero. Es un esquema en el que, en los casos analizados, la política tecnológica se configuró como el núcleo organizador de la política de CTI y la política industrial, como el motor del desarrollo socioeconómico. Esta última política se asocia a una serie de medidas de diversos ámbitos de competencia de la acción pública y comprende a las políticas que impactan en las industrias estratégicas en desarrollo, como son las macroeconómicas, las comerciales, las de CTI, las de compra pública, las de

---

niveles de inversión en CTI, la formación de redes tecnológicas y los acuerdos internacionales favorables a la expansión comercial de nuevas industrias basadas en el conocimiento, entre otros (Dosi, Freeman y Fabiani, 1994; Freeman, 2008).

regulación de la inversión extranjera, las de propiedad intelectual y las de direccionamiento de las fuentes de financiamiento (Cimoli, Dosi y Stiglitz, 2009: 2)<sup>24</sup>.

El tercer componente clave de estas experiencias es el férreo *proteccionismo* estatal de su industria nacional, el cual forma parte importante del paquete de acciones que se configuran como la política industrial de estos países. Si bien ha sido virtualmente ignorada en la literatura de la economía política internacional, la “compra pública” o “compre nacional” configura una poderosa herramienta de la estrategia comercial de los gobiernos para la promoción de la economía nacional, siendo muy utilizada por los países industrializados para proteger y potenciar la trayectoria de sus empresas nacionales, incluidas aquellas vinculadas a las industrias intensivas en I+D.

La compra pública refiere, específicamente, al papel del Estado en la adquisición de bienes y servicios provenientes del sector privado. Para esto, los gobiernos privilegian la compra doméstica que se traduce en el retorno de impuestos, la creación de más puestos de trabajo dentro de las fronteras nacionales y la reducción de importaciones (Miyagiwa, 1991: 1320), entre otros efectos multiplicadores que cuestionan aquellos enfoques que consideran a esta política como un gasto.

Tradicionalmente, los gobiernos han utilizado su poder de compra con el propósito de fortalecer el desarrollo de industrias domésticas y la infraestructura nacional. En sectores de alta tecnología –producción de aviones, equipamiento de telecomunicaciones, *software* o computadoras–, en los que los gobiernos pueden inicialmente ser los más significativos compradores la política de “compre nacional”, ha sido utilizada como palanca de la política comercial para

---

<sup>24</sup> Chang (2002) define a la política industrial como el conjunto de acciones gubernamentales que apoyan la generación de capacidad tecnológica y de industrias consideradas estratégicas para el desarrollo nacional.

crear grandes empresas nacionales –denominadas “campeones nacionales”– con posibilidad de acceso a mercados internacionales (Weiss y Thurbon, 2006: 703).

Como otros instrumentos de política pública –patentamiento y propiedad intelectual, regulación, *antidumping* y remedios comerciales, ayuda alimentaria y subsidios farmacéuticos–, la política de compra nacional ha ocupado un importante lugar en el desarrollo doméstico de Estados Unidos y, más recientemente, se ha convertido en una estrategia global (Weiss y Thurbon, 2006: 704).

Desde la ley de “Compra americano” (1933)<sup>25</sup>, el gobierno de Estados Unidos ha mantenido bajo su mando los programas de compra pública, los cuales requieren de la acción coordinada de agencias estatales y federales para preferenciar la producción doméstica de bienes y servicios. En este sentido, Estados Unidos ha demostrado ser más efectivo que otros países –excepto Francia– en vincular la compra pública con el crecimiento global de campeones nacionales, como fueron los casos de Boeing, IBM<sup>26</sup>, Lockheed, Caterpillar, Motorola y otros. Así, por ejemplo, en 1950, alrededor del 50% de los ingresos de IBM provenían de contratos con el gobierno, lo cual garantizó el acceso a mercados que fueron claves para impulsar el desarrollo de esta empresa. La compra militar y los fondos del gobierno invertidos en I+D también fueron importantes factores en el desarrollo de Estados Unidos en la posguerra, particularmente, en el campo de la electrónica, la computación y la industria aeronáutica (Branscomb, 1993: 11). Un énfasis

---

<sup>25</sup> El Acta de Compra Americana –*Buy American Act*– fue creada en 1933 como parte de la legislación desarrollada en respuesta a la gran depresión. A través de este acta, el gobierno de Estados Unidos lideró los programas de compra nacional que focalizan la preferencia de bienes y servicios de producción doméstica. La misma restringe la compra del gobierno a suministros domésticos, los cuales tienen que cumplir dos requisitos básicos: (i) el artículo debe ser manufacturado en Estados Unidos; y (ii) el costo de los componentes domésticos deben exceder el 50% del costo de todos los componentes (Weiss y Thurbon, 2006).

<sup>26</sup> International Business Machines.

similar puede verse en las directivas del Congreso de Estados Unidos de los últimos años para la compra pública de los productos desarrollados bajo el Small Business Innovation Research Program (SBIR) (Wessner, 2004: 59).

El involucramiento del gobierno federal de Estados Unidos en la promoción de la compra nacional ha sido el resultado de un considerable activismo estatal y de una proactiva coordinación. Este activismo toma la forma de medidas orientadas a proteger la producción doméstica y, a la vez, posibilitar a las empresas nacionales penetrar en mercados extranjeros. Entre las principales medidas, se encuentran la ampliación, penetración y preservación de los mercados; en otras palabras, se concentran los esfuerzos en la ampliación de la apertura internacional de mercados para que puedan penetrar en ellos las empresas nacionales, que gozan de la protección del gobierno frente a los competidores extranjeros. Estas medidas, a su vez, son complementadas con la firma de acuerdos bilaterales con otros países para expandir los mercados de las empresas nacionales, la implementación de reglas de compra nacional *american friendly* en mercados extranjeros para privilegiar a estas empresas y mediante la extracción de máximas concesiones de acceso a mercados a través de negociaciones que tengan un mínimo costo para el país (Weiss y Thurbon, 2006). La principal característica de la estrategia estadounidense es presentarse como libre mercado “hacia fuera” y proteccionista “hacia dentro”, por lo que la adhesión al lenguaje del liberalismo competitivo, la promoción de la apertura, la transparencia y la no discriminación forman parte del mismo juego: asegurar la participación de las empresas norteamericanas en los mercados extranjeros<sup>27</sup>.

---

<sup>27</sup> En 1992, bajo el Acta de Promoción de la Exportación Nacional, Estados Unidos creó dentro del Departamento de Comercio, el Centro de Defensa y la Red de Defensa, con el objetivo de ayudar a sus corporaciones con sus contratos de compra en mercados extranjeros. En el Centro de Defensa, conocido coloquialmente como la “habitación de guerra”, decenas de especialistas en el área aeroespacial, bancos, computadoras, energías, etcétera,

En este contexto, las grandes empresas norteamericanas gozan de los subsidios del gobierno de Estados Unidos, de un entorno regulatorio favorable, de apoyo a sus actividades de I+D, de protección de la propiedad intelectual y de respaldo en sus proyectos de inversión en otros países, a la vez que todas estas transformaciones son invisibilizadas por un discurso de fundamentalismo de mercado en el que se supone que el Estado de las economías centrales no interviene. Etzkowitz et al. (2008: 685) explican que en este escenario dominan “políticas industriales *de facto*” y Block (2008) habla de “estado desarrollista oculto”.

Ahora bien, mientras los países centrales refuerzan sus iniciativas de incentivo y protección de sus economías y tienden a la “privatización del conocimiento” y al creciente endurecimiento de las barreras de acceso a las tecnologías, como contrapunto, exigen desregulación y disolución de las medidas de protección vigentes en las economías de las semiperiferias y periferias. Incluso, se presiona para que se desregulen sectores estratégicos como salud, educación, energía o telecomunicaciones (Hurtado y Zubeldía, 2017: 28).

Muchos gobiernos a lo largo del mundo han hecho el ejercicio de comprar en base a preferencias locales, especialmente en los niveles regionales y locales. Gran Bretaña y China, por ejemplo, han aprendido de la experiencia de Estados Unidos en relación a la compra pública y a cómo salvaguardar sus mercados domésticos. China, en particular, tiene un tratamiento preferencial de sus firmas en algunas áreas, tales como el desarrollo de *software* (Weiss y Thurbon, 2006: 706) y, como contrapartida, un rígido condicionamiento a la inversión extranjera directa para que transfieran tecnología a empresas locales.

---

reúnen información secreta sobre los competidores extranjeros a través de una densa red de inteligencia, incluyendo a la Agencia Central de Inteligencia (CIA, por sus siglas en inglés: Central Intelligence Agency) y a la vigilancia tecnológica (Malkin, 1995; Campbell, 2001).

Ahora bien, dado que este análisis de la “otredad” es imprescindible pero no suficiente en el camino hacia el diseño de estrategias enraizadas en contextos semiperiféricos, como es el latinoamericano, retomaremos estos ejes de análisis en los capítulos tercero y cuarto, en los cuales se desarrollan tres estudios de caso de la política pública de Argentina de la última década. Como veremos oportunamente, esto pretende poner en diálogo las lecciones de la experiencia internacional con la experiencia argentina para contribuir a robustecer y consolidar las capacidades estatales necesarias para impulsar procesos de toma de decisión genuinos en el contexto latinoamericano.

Antes, analicemos las condiciones de posibilidad que enmarcaron y sustentaron el desarrollo de estos casos: el derrotero histórico de la política de CTI latinoamericana y argentina.



## 2

### La ciencia y la tecnología de los subalternos

#### Del centro al centro: las políticas de ciencia, tecnología e innovación

La ciencia y la tecnología (CyT) se convirtieron en un tema estratégico para el Estado en los años que siguieron a la Segunda Guerra Mundial, lo cual se transparentó en los esfuerzos direccionados que las economías centrales implementaron desde entonces con el objeto de insertarlas en la trama del desarrollo y, detrás de ellas, con distintos grados de consistencia, los países de las semiperiferias y periferias. Es precisamente en el escenario de posguerra cuando emerge la política de CyT a nivel mundial y sienta las condiciones de posibilidad para el surgimiento posterior de la política de innovación, producto del contexto de lento crecimiento económico que caracterizó la década de 1970 (Lundvall y Borrás, 2005).

La política de CyT, orientada a promover y financiar las actividades científicas y tecnológicas a escala nacional, a mejorar las condiciones materiales de sus prácticas y a articularlas con distintos sectores de la actividad socioeconómica, aparece claramente reconocida como un área política en el trabajo titulado *The Social Function of Science*, del químico e historiador marxista británico John D. Bernal (1939), quien además jugó un papel pionero en los intentos de medir los esfuerzos en I+D a nivel nacional en el Reino Unido. Uno de los ejes que atraviesan esta obra de Bernal,

hoy clásica, es el problema de la utilidad del conocimiento o las “aplicaciones útiles de la ciencia”. En esta misma dirección, Bernal también promovió la necesidad de incrementar los esfuerzos que debía realizar el Estado en apoyo de las actividades de CyT, convencido del enorme desperdicio de talento y recursos que tenía lugar como consecuencia de la autonomía con que se conducía la ciencia británica y del impacto de la producción de conocimiento en el crecimiento económico y el desarrollo social.

La posición de Bernal fue criticada por Michael Polanyi<sup>1</sup>, físico-químico y filósofo social de la Universidad de Manchester, nacido en Budapest y radicado en el Reino Unido desde 1933. En obras como *The Logic of Liberty*, Polanyi (1951) reafirmaba la necesidad de autonomía y autogobierno como condiciones imprescindibles para que las comunidades científicas pudieran contribuir con el máximo de eficacia a concretar los objetivos sociales de su incumbencia. El debate Bernal-Polanyi, suspendido durante la Segunda Guerra Mundial, resurgió en la posguerra, y como veremos más adelante, también tendría su correlato en América Latina.

Otro hito en la consolidación de las políticas de CyT, como área de las políticas públicas que requiere competencias específicas, tuvo lugar en Estados Unidos a mediados de 1945, cuando el ingeniero del Massachusetts Institute of Technology (MIT) Vannevar Bush entregó al presidente Franklin D. Roosevelt (1933-1945) el reporte titulado *Science – The Endless Frontier*, conocido también como “Informe de Vannevar Bush” (Bush, 1960 [1945]). Este documento

---

<sup>1</sup> Este autor sugirió que en la comunidad científica –en la que los científicos eligen libremente sus temas de investigación y ellos mismos son sus propios jueces–, al igual que en el mercado, la coordinación está guiada por una “mano invisible” hacia el descubrimiento conjunto de un estado oculto de las cosas. En este sentido, Polanyi, acérrimo defensor de la autonomía científica y fuerte opositor a la planificación y orientación estatal de la ciencia, afirmaba que los procesos de autoorganización de la ciencia son asimilables a la autoorganización que regula a los productores y consumidores que operan en el mercado (Polanyi, 1962).

cumplió un rol protagónico como punto de partida para las discusiones sobre la definición de la agenda de la política de CyT norteamericana en los años que siguieron a la Segunda Guerra Mundial (Freeman, 1987).

En este marco, la importancia de la ciencia y la tecnología para el mantenimiento del liderazgo militar y económico de Estados Unidos<sup>2</sup>, como para la recuperación del dinamismo económico de los países europeos devastados por la guerra<sup>3</sup>, se puso en evidencia en los esfuerzos direccionados aplicados por las economías centrales y en los crecientes grados de complejidad implícitos en la redefinición de las agendas de I+D, en la emergencia de nuevos modelos institucionales y en el salto de escala en el financiamiento del sector<sup>4</sup>.

El involucramiento activo del Estado de los países industrializados en la investigación científica y tecnológica se tradujo en la creación de los consejos nacionales de investigación orientados a la investigación básica y la ingeniería, así como a las principales áreas sectoriales de investigación: defensa, salud, agricultura y energía atómica. Si bien estos consejos no eran completamente nuevos, sus presupuestos aumentaron sustancialmente después de la Segunda Guerra Mundial y se les dio un mayor peso en la distribución de los recursos públicos y en el establecimiento de las prioridades nacionales. En muchos países, los laboratorios nacionales y los institutos de investigación creados para

---

<sup>2</sup> Sobre las confrontaciones y debates que tuvieron lugar en Estados Unidos en el proceso de redefinición de las políticas de CyT en los años de la posguerra, puede verse: Sapolsky (1994); Stokes (1997); Pestre (2005 [2003]: capítulo 2).

<sup>3</sup> Sobre la reconstrucción de la ciencia europea, ver: Krige (2006).

<sup>4</sup> El ejemplo paradigmático lo representa Estados Unidos y la creación de la National Science Foundation (1950), la US Atomic Energy Commission (1947), la National Aeronautics and Space Administration (1957), la Defense Advanced Research Projects Agency (1957) como núcleo de lo que Weiss (2014) llamó el “Estado Nacional de Seguridad”, donde el liderazgo científico-tecnológico pasa a ser una variable geopolítica crucial en el escenario de la Guerra Fría (1945-1991).

la investigación militar, la energía atómica y la agricultura también fueron importantes. Los logros alcanzados por el esfuerzo de la guerra –especialmente, la construcción de la bomba atómica en el marco del Proyecto Manhattan– llevaron a una “victoria del elitismo” y a la firme creencia, por parte de los funcionarios públicos y de las corporaciones, en que los científicos debían determinar libremente sus propias prioridades (Rose y Rose, 1969; Kevles, 1978). En este marco, las normas institucionales de la ciencia, enunciadas por Robert Merton en Estados Unidos en 1942, se correspondían con los dogmas de la Society for Freedom in Science (SFS), fundada por Michael Polanyi en 1941, como contrapunto a las doctrinas de planificación socialista promovidas por intelectuales como John Bernal. Ambas trataban de redefinir las condiciones para una comunidad científica libre y abierta. Su resultado más manifiesto sería la derrota temporal de una visión de la ciencia más consciente desde un punto de vista social (Elzinga y Jamison, 1996: 8).

Más allá de la asociación originaria entre ciencia y tecnología en la emergencia de la política de CyT, motivo por el cual frecuentemente las actividades científicas y tecnológicas son presentadas como partes constitutivas de un mismo fenómeno, es importante señalar que se trata de actividades de muy diversa naturaleza y, por lo tanto, objeto de políticas específicas. Así, mientras la política científica promueve, orienta y financia la actividad científica, la política tecnológica promueve tecnologías y sectores capaces de impulsar el desarrollo económico a través de la generación de nuevas oportunidades comerciales y de mercado (Lundvall y Borrás, 2005: 6) o bien de abordar y contribuir a la resolución de problemas sociales.

La innovación –“nuevas creaciones de significancia económica” (Edquist, 1997: 1)– fue una actividad que ingresó posteriormente en escena, lo que complejizó las relaciones –epistemológicas y políticas– de la dupla original ciencia-tecnología. La principal razón que puso en el centro de la escena el estudio de la innovación, acompañado por el

resurgimiento de la obra del economista Joseph Schumpeter y de la corriente neoschumpeteriana, tiene raíces profundas en los desempeños económicos de los países centrales y, a modo de síntesis, puede entenderse como un componente de la compleja reacción al lento crecimiento económico que caracterizó la década de 1970, comparado con las décadas que siguieron a la Segunda Guerra Mundial, y derivó en la reorientación global hacia patrones económicos neoliberales (Lundvall y Borrás, 2005; Arceo, 2011).

La política de innovación, por su parte, se orienta a promover la producción de novedades en el campo del conocimiento –científico, tecnológico, productivo, organizacional, institucional– con impacto en el desempeño económico de individuos, empresas o países, a partir de una transformación gradual o radical en diferentes eslabones o nodos del proceso –I+D, diseño, producción, distribución y/o comercialización de productos y servicios–, ya sea para agregar valor o para generar nuevos mercados (Carrizo, 2019a: 21)<sup>5</sup>.

Si bien el campo de la innovación emergió en este contexto histórico, su influencia en las semiperiferias y periferias se profundizó en la década de 1990 con la expansión de la noción de “Sistema Nacional de Innovación” (Lundvall, 1992). Este concepto fue utilizado para explicar los caminos deseados para el desarrollo científico, tecnológico e innovativo (CTI) en los países industrializados, e infructuosamente, intentó ser aplicado a la realidad de los países en vías de industrialización. Así, esta concepción de política alcanzaría su máxima expresión durante el desarrollo y expansión del proyecto de globalización neoliberal, que en el Cono Sur comienza a imponerse desde mediados de la década de 1970, lo que impulsó fuertes reformas estructurales bajo el

---

<sup>5</sup> Existe numerosa bibliografía sobre este tema. Entre las traducciones al español que comenzaron a circular tempranamente en Argentina, pueden verse, por ejemplo, Freeman (2003 [1992]; 2003 [1995]). Un análisis temprano del “caso” argentino a la luz de la noción de sistema nacional de innovación puede verse en Katz y Bercovich (1993).

impacto de la crisis de la deuda externa de principios de la década de 1980 (Harvey, 2007 [2005]: 27). Esto derivó en que la denominación de política de ciencia y tecnología (CyT) comenzara a ser desplazada por el de política de ciencia, tecnología e innovación (CTI). Por este motivo, es que utilizaremos el concepto de política de CyT para referirnos al período histórico comprendido entre fines de la Segunda Guerra Mundial y la década de 1980, y el de política de CTI, para referirnos al período iniciado en la década de 1990 y que se extiende hasta el presente (Carrizo, 2019a: 46).

Ahora bien, en las economías centrales –algo que también fue observado en los países del Este Asiático desde su despegue tecnológico–, la política de CTI evolucionó rápidamente desde iniciativas horizontales orientadas a fortalecer la infraestructura y las capacidades científico-tecnológicas hacia iniciativas focalizadas en sectores y tecnologías de interés especial, particularmente, aquellas orientadas a objetivos, comúnmente denominadas *mission oriented* –orientadas a misiones–<sup>6</sup>. Estas últimas se carac-

---

<sup>6</sup> En el esquema de Wilson Peres y Annalisa Primi (2009), se diferencia entre políticas horizontales, focalizadas y de frontera. Las políticas horizontales suelen ser las menos exigentes en términos de infraestructura institucional y generalmente emplean un número relativamente reducido de instrumentos. Incluyen medidas para apoyar la formación de capital humano y para apoyar actividades de producción, tales como certificaciones, control de calidad y guías para el establecimiento de estándares, entre otros. También comprenden incentivos para la infraestructura y el desarrollo del entorno empresarial. Por su parte, las políticas focalizadas requieren una mayor capacidad institucional, ya que implican sectores o áreas de interés especial, y su implementación requiere un amplio conjunto de instrumentos. Ejemplos de políticas focalizadas son: atracción selectiva de la inversión extranjera directa; negociaciones comerciales internacionales en sectores de interés; incentivos y subsidios orientados a sectores específicos o a la producción de actividades y programas de apoyo a la competitividad de determinadas actividades industriales; producción directa de empresas estatales y la implementación de contratos de “compre nacional”, entre otras medidas. Las políticas de frontera, finalmente, responden a una visión más amplia del desarrollo nacional y apuntan a crear capacidades en áreas clave estratégicas de ciencia y tecnología. Estas políticas son la expresión de estrategias más complejas y requieren capacidades de gestión y coordinación institucional más fuertes. Los programas nacionales en biotecnología, nanotecnología y

terizan por impulsar grandes proyectos tecnológicos estratégicos orientados por un objetivo o una misión. Se trata de políticas sistémicas que coordinan y ejecutan una gran diversidad de instrumentos financieros y no financieros a través de los cuales el Estado vincula actores públicos y privados en el desarrollo de sectores, tecnologías y mercados según objetivos estratégicos propios (Ergas, 1987; Peres y Primi, 2009; Mazzucato, 2014 [2013]; Mazzucato, 2014; Mazzucato y Penna, 2016).

Las políticas *mission oriented*, también llamadas *challenge policies*, deben ser entendidas como intentos holísticos de transformar sistemas –desarticulados sistemas en los países semiperiféricos y periféricos– para articular diferentes políticas y prácticas a través de una variedad de tecnologías y sistemas sociotécnicos orientados a resolver desafíos que son definidos colectivamente a través de procesos sociales, o más frecuentemente, a través de procesos políticos (Boon y Edler, 2018: 445).

Sin embargo, como veremos más adelante, las posibilidades de un país para definir e implementar políticas *mission oriented* no son independientes del contexto donde este opera –centro, semiperiferia o periferia– como tampoco de las capacidades y las lógicas que en este subyacen al diseño y la gestión de los vínculos entre ciencia-tecnología-industria y desarrollo socioeconómico.

Así, mientras las economías centrales y del Este Asiático rápidamente concentraron sus esfuerzos en políticas *mission oriented* guiadas por una la lógica burocrática preocupada por aplicar la tecnología a la resolución de problemas prácticos en sectores socioeconómicamente estratégicos y centralizada en la acción estatal, en América Latina, a excepción de ciertos “bolsones de eficiencia” (Evans, 1995:

---

defensa generalmente se agrupan en esta categoría, junto con programas nacionales para desarrollar capacidades científicas, tecnológicas y de producción en áreas seleccionadas a través de parques tecnológicos, consorcios de investigación y otros tipos de instrumentos (Peres y Primi, 2009: 16).

64-65), como fueron el sector aeronáutico en Brasil y el nuclear en Argentina, por nombrar algunos, primó una lógica académica basada en la oferta de conocimientos que alimentó la promoción sistémica de políticas horizontales. La continuidad de esta tendencia hasta la actualidad derivaría en importantes debilidades estatales para la definición e implementación de políticas focalizadas, y en particular, de políticas *mission oriented* enraizadas en problemas de relevancia socioeconómica para la región (Carrizo, 2019d).

### ¿Políticas públicas o políticas de Estado?

Como se mencionó anteriormente, las políticas de CyT configuran un campo particular de la política pública a nivel global desde la segunda mitad del siglo XX. Pero ¿qué es una política pública? ¿Es lo mismo que una política de Estado? Analicemos sus diferencias e implicancias.

Técnicamente, una política pública es la toma de posición del Estado y la definición de cursos de acción frente a “cuestiones socialmente problematizadas” (Oszlak y O'Donnell, 1976; Muller, 2002) relacionadas con necesidades y demandas que expresan y logran instalar los miembros de una sociedad en la agenda estatal. Para Renate Mayntz (1979), abarcan todas las variaciones empíricas de programas de acción encomendados a las burocracias públicas, desde leyes o planes y programas hasta expresiones más generales de intención política. Dado que en la medida en que la política a implementar encuentra oposición, es probable que los objetivos inicialmente contemplados deban modificarse (Pressman y Wildavsky, 1973). En este sentido, la existencia de clivajes en su implementación justifica un enfoque dinámico que prevea redefiniciones de su formulación inicial. Surge así un complejo proceso en el que las condiciones que enmarcan la implementación de una política pública tienden a fracturarla en una serie de eventos encadenados que van definiendo su contenido y



consecuencias (Oszlak, 1980: 40), configurándola finalmente como “lo que ocurre, no lo que se dice en la legislación” (Peters, 1999: 357).

Así, una política pública representa el modo en que el Estado se apropia de un tema de la “agenda socialmente problemática”, destinándole atención y recursos, para convertirlo en un asunto de valor público; esto es, en una cuestión de interés general para el conjunto de los miembros de esa sociedad. Sin embargo, cómo se compone esta agenda social problemática, qué temas interesan y qué temas son excluidos depende de la coyuntura sociohistórica que señala qué asuntos exigen intervención del Estado. En este sentido, es interesante destacar lo sostenido por Oscar Oszlak (2011: 5) cuando afirma que: “el Estado, en última instancia, es lo que hace” y también lo que no hace o deja de hacer; el Estado es acción y omisión que se expresa en sus políticas públicas. Esto muestra puntos de convergencia con el esquema de análisis de Luis Aguilar Villanueva, cuando señala el “doble curso” de las políticas públicas: el curso de acción deliberadamente diseñado y el curso de acción efectivamente seguido. No solo lo que el gobierno dice y quiere hacer. También lo que realmente hace y logra, por sí mismo o en interacción con actores políticos y sociales, más allá de sus intenciones (Aguilar Villanueva, 1992: 25).

Si analizamos estas particularidades de las políticas públicas en el terreno CyT, es oportuno recuperar la perspectiva de Amílcar Herrera cuando se refiere a los componentes explícitos e implícitos de las políticas científicas y que aquí se consideran aplicables también a las políticas de CTI. Según este autor, la política científica explícita es la política oficial, expresada en las leyes, reglamentos y estatutos de los cuerpos encargados de la planificación de la ciencia, en los planes de desarrollo, en las declaraciones gubernamentales, etcétera. Constituye el cuerpo de disposiciones y normas que se reconocen comúnmente como la política científica de un país. La segunda expresa la demanda científica y tecnológica del proyecto nacional vigente y, a

diferencia de la anterior, es mucho más compleja de identificar porque carece de estructuración y expresión formales (Herrera, 1995 [1975]: 125).

Si bien no existe una definición científica del concepto de política de Estado, habitualmente se utiliza este concepto para referenciar a políticas públicas con capacidad de mantenerse en el tiempo independientemente de las diversas administraciones gubernamentales.

Según Hurtado, Bianchi y Lawler (2017), las políticas de Estado son aquellas políticas públicas que esencialmente promueven la satisfacción del interés nacional, y a la vez, insertan al país en el escenario económico, político y social global. Existen políticas públicas que, en virtud de estar estrechamente vinculadas con el interés general, debieran adquirir la condición de políticas de Estado –las políticas de los sectores vivienda, educación, alimentación, defensa, justicia, etcétera– (Hurtado, Bianchi y Lawler, 2017: 50- 51).

En el caso de las políticas de CTI, si bien estas se configuran como políticas de Estado incuestionables en los países centrales y en los de desarrollo tardío, como los países del Este Asiático, dado su rol clave como motor del desarrollo socioeconómico, no siempre adquieren este carácter en los países semiperiféricos y periféricos.

En este sentido, para esta autora no es suficiente con que las políticas públicas se continúen en el tiempo para hablar de políticas de Estado. Puede haber políticas públicas que sean sostenidas y promovidas durante largos períodos históricos por diferentes gobiernos, que incluso muestren muy opuestas orientaciones políticas e ideológicas, sin que estas constituyan verdaderas políticas de Estado. Según nuestra perspectiva, el elemento definitorio que identifica a este tipo particular de política no es la continuidad en el tiempo, garantizado por el apoyo gubernamental, sino que esté socioeconómicamente enraizada en el contexto donde opera y sea efectiva en su contribución al bien común, que es lo que se supone que el Estado debe corporizar.

En América Latina, sin embargo, donde los Estados coloniales modernos tienen serias dificultades para representar los objetivos e intereses de los proyectos históricos de los diversos pueblos que habitan sus territorios –dado que operan en base a un erróneo autopercebimiento y una falsa identidad– (Carrizo, 2019b; Carrizo, 2019c), es muy común observar el impulso de políticas públicas que no llegan a constituirse como políticas de Estado. El de las políticas de CTI es un caso paradigmático, dado que, históricamente, estas políticas han mostrado importantes debilidades para dar cuenta de su contribución sistémica al bien común, ya sea a través de su impacto en dimensiones de índole económico-productiva o social. Esto no es independiente de la desconexión que estas políticas tienen con la realidad socioeconómica regional reforzada por la conducta imitativa, subalterna, que las visiones nortecéntricas promueven y financian en sus diversos campos de acción: conceptualización, diseño y gestión.

En términos generales, podemos decir que estas características de las políticas de CTI de la región encierran un problema político que se desdobra en un componente teórico y otro metodológico. El problema político es creer que podemos desarrollarnos socioeconómica, y también científica y tecnológicamente, como si fuéramos países centrales y sin cuestionar el marco de referencia: el sistema capitalista. Sistema que, por cierto, siempre necesitó de vencedores y vencidos, y cuyo móvil es la acumulación del capital, no el bienestar de las mayorías. Por si fuera poco, resulta que no solo no integramos el centro de la estructura económica mundial, sino que dado que parimos al sistema, en base a nuestra propia degradación y genocidio, sería bastante improbable que la salida esté puertas adentro. Más de cinco siglos de historia avalan esta imposibilidad práctica. La salida está fuera del capitalismo, no dentro de él. Por lo que, metodológicamente, tendría mucho más sentido trabajar en la generación de escenarios de transición con

la mirada puesta en horizontes poscapitalistas que seguir invocando el milagro, y más si es con las oraciones equívocas (Carrizo, 2019c).

## Las políticas de CTI en la subalternidad

Detrás de las economías industrializadas, muchos países de las semiperiferias y periferias, alentados por organismos internacionales, comenzaron a impulsar iniciativas que se propusieron hacer crecer las actividades de CyT en su propio contexto. En especial, en varios países de América Latina, diversas iniciativas impulsadas por algunos gobiernos, con diversos grados de acuerdo y articulación con sus comunidades científicas nacionales incipientes, sus sectores militares y empresariales, lograron direccionar procesos de institucionalización de las actividades de CyT. Como parte de estas transformaciones, aparecieron las primeras manifestaciones de políticas de CyT nacionales, si bien con escasas competencias de articulación y ejecución (Sabato y Botana, 2011 [1968]; Sagasti, 1988).

En este proceso se observó un gran esfuerzo internacional para incrementar la capacidad científica y tecnológica regional, en el que intervinieron diversos organismos internacionales. Entre estas instituciones promotoras, podemos mencionar a la Organización de Naciones Unidas (ONU), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Organización de Estados Americanos (OEA), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC, por sus siglas en inglés)<sup>7</sup>, la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONU-DI) y para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO,

---

<sup>7</sup> International Development Research Centre (IDRC).

por sus siglas en inglés)<sup>8</sup>, la Organización Panamericana de la Salud (OPS), el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Banco Mundial (BM) y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (Sagasti, 2011: 130). Por otro lado, también participaron organismos oficiales y privados de las grandes potencias industrializadas a través de misiones de asistencia técnica, intercambio de investigadores, planes de becas, donaciones y préstamos para la compra de equipamiento científico y asesorías en la formulación de la política científica, entre otros (Herrera, 1995 [1975]: 117).

A finales de los años sesenta, se produce una novedad en América Latina con el surgimiento de un conjunto heterogéneo de intelectuales, académicos y tecnólogos que retrospectivamente hoy estudiamos como “escuela”, “corriente” o “movimiento” de producción de conocimiento en torno a la problemática “ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia”. Oscar Varsavsky, Jorge Sabato y Amílcar Herrera (Argentina), Helio Jaguaribe (Brasil), Osvaldo Sunkel (Chile), Miguel Wionczek (México), Máximo Halty-Carrere (Uruguay) y Marcel Roche (Venezuela) son algunos de sus representantes de mayor circulación. Este grupo de pensadores, que hoy llamamos “pensamiento latinoamericano en ciencia, tecnología y desarrollo” (PLACTED), avanzó en la construcción de una agenda común de discusión que hizo posible codificar experiencias y aprendizajes sectoriales, interpretar trayectorias y roles institucionales y diseñar diagnósticos y prospectivas necesarios para la concepción de políticas públicas de CyT que tomaban como punto de partida problemáticas específicas de los países de la región (Carrizo y Alfonso, 2014; Carrizo, 2015; Carrizo, 2016; Hurtado y Zubeldía, 2018).

---

<sup>8</sup> United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO).

Durante la primera mitad de la década de 1970, el PLACTED incluye entre los problemas que bloquean o distorsionan los procesos de industrialización y cambio tecnológico: las capacidades estatales insuficientes para elaborar políticas de CyT de escalas nacionales y para coordinarlas con otras políticas sectoriales –industria, salud, agricultura, energía, defensa, minería etcétera– y, como corolario, la falta de competencias para impulsar iniciativas de articulación Estado-empresas nacionales; la dependencia de las agendas locales de investigación de un supuesto internacionalismo que, al poner como objetivo central la promoción de ciencia con estándares internacionales, terminan asimilando las agendas de investigación de los países centrales, rasgo que algunos autores del PLACTED asimilaron a la “dependencia cultural”; el reconocimiento y análisis de las numerosas variables y actores involucrados en el diseño de políticas y en la gestión del cambio tecnológico; etcétera. A partir de estos diagnósticos, se despliega y complejiza una agenda novedosa de problemáticas que debían abordarse a partir de la elaboración de políticas de CyT. Entre los más relevantes, se consideraron: el acceso a distintas formas de *know-how* y gestión de la transferencia de conocimiento; importación, adaptación y comercialización de tecnología; marcos regulatorios, patentes y corporaciones trasnacionales; evaluación de proyectos de inversión en CyT; cómo promover la creación de “empresas y fábricas de tecnología”; culturas científicas y empresariales, y “estilos de desarrollo” y “estilos tecnológicos”; dependencia versus autonomía tecnológica; etcétera<sup>9</sup>. Sin embargo, esta corriente de pensamiento va a ser eclipsada por el proyecto de globalización neoliberal que va a imponerse a América Latina y sus consecuencias

---

<sup>9</sup> Una compilación de trabajos y autores representativos del PLACTED puede verse en Sabato (2011 [1974]). Otras obras representativas, hoy clásicas en Argentina, son: Varsavsky (1969); Herrera (1971).

socioeconómicas, en especial, los procesos de desindustrialización y financierización de las economías nacionales junto con el acelerado endeudamiento de la región.

Así, la cancelación de la perspectiva PLACTED fue de la mano del giro neoliberal<sup>10</sup> que se inicia en América Latina, a fines de la década de 1970, con las dictaduras de Augusto Pinochet (1973-1990) en Chile, Jorge Rafael Videla (1976-1983) en Argentina y Humberto de Alencar Castelo Branco (1964-1985) en Brasil. Este proceso, que tuvo su manifestación en las economías centrales con los gobiernos de James Carter (1977-1981) en Estados Unidos –continuado durante las presidencias de Ronald Reagan (1981-1989) y George Bush (1989-1993)– y Margaret Thatcher (1979-1990) en el Reino Unido, produjo transformaciones cruciales que hoy están vigentes y en evolución. Entre estas, podemos mencionar: (i) la transformación de la política industrial orientada a recuperar la competitividad de las firmas norteamericanas en la economía global; (ii) el diseño de medidas de políticas de CTI para traducir el liderazgo científico y tecnológico norteamericano en productos y servicios comercialmente viables; y (iii) facilitar la privatización de conocimiento, cuya producción era financiada con fondos públicos<sup>11</sup>.

---

<sup>10</sup> En el Cono Sur, esta nueva ola liberal impulsó fuertes reformas estructurales bajo el impacto de la crisis de la deuda externa de principios de la década de 1980 y se orientó a reemplazar la fase centrada en el desarrollo endógeno y promovido desde el Estado por el despliegue de un nuevo patrón de desarrollo orientado a la inversión privada, la apertura externa y las señales de mercado. Bajo la ideología neoliberal que comenzaba a configurarse en este contexto, las políticas de reforma eran consideradas respuestas obvias a una situación objetiva: el colapso del patrón de desarrollo orientado hacia el mercado interno y promovido por el Estado (Torres, 1998). La radical reestructuración económica y social efectuada bajo el imperio de las políticas neoliberales tuvo como resultado una expansión de los mercados que derivó en una inédita mercantilización de la vida social que originó un notable desequilibrio entre mercado, Estado y sociedad, en donde el crecimiento desorbitado del primero se hizo a expensas de los otros dos (Borón, 2000).

<sup>11</sup> Es importante señalar que las políticas neoliberales tuvieron un impacto diferencial en diversas regiones. Mientras en el marco de estas políticas el mundo capitalista avanzado continuó desarrollándose económicamente, si

En este sentido, entre los instrumentos iniciales impulsados en 1980 con el objeto de incentivar la vinculación academia-industria pueden mencionarse la Ley de Transferencia de Tecnología de Stevenson-Wydler –pensada para facilitar que los laboratorios públicos se vinculen con universidades y empresas y para que utilicen fondos en actividades de transferencia de tecnología– y la Enmienda Bayh-Dole a las leyes de patentes, que facilitaba que las universidades y los centros de investigación pudieran percibir derechos de propiedad intelectual por actividades de CTI financiadas con fondos públicos. En 1984, el Congreso de Estados Unidos modificó el Acta de Comercio para que los derechos de propiedad intelectual de sus empresas fueran reconocidos en todo el mundo. Esta ley sostenía que el gobierno norteamericano podía tomar medidas económicas y diplomáticas especiales contra los países que violaran las patentes. Como parte de estas transformaciones que continuaron hasta 1992 (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000; Nelson, 2002; Krinsky, 2003; Block, 2008; Mazzucato, 2014 [2013]), también se crearon programas como Small Business Innovation Research (SBIR), Small Business Technology Transfer (STTR), Manufacturing Extension Partnership (MEP) o Advanced Technology Programme (ATP).

En este punto, varios autores llaman la atención sobre aspectos de las políticas industriales y de CTI de las grandes potencias que son invisibilizados en la arena internacional. Mientras que las grandes empresas norteamericanas dependen de los subsidios del gobierno de Estados Unidos, de un entorno regulatorio favorable, de apoyo a sus actividades de I+D, de protección de la propiedad intelectual y de respaldo a sus proyectos de inversión en otros países, por otro lado, todas estas transformaciones son ocultadas por un

---

bien a un ritmo mucho más lento que durante la “edad de oro” (1947-1973), en África, Asia occidental y América Latina, el crecimiento del PBI se estancó. Sin embargo, durante los años setenta, los países del sudeste y este asiático se convirtieron en la región más dinámica de la economía mundial (Hobsbawm, 2016 [1994]: 348-349).



discurso de “fundamentalismo de mercado” que construye una representación en la cual el Estado de las economías centrales se propondría minimizar su nivel de intervención. Etzkowitz et al. (2008: 685) explica que, en realidad, se trata de un contexto dominado por “políticas industriales *de facto*”. Por su parte, Fred Block (2008) habla de la intervención activa de un “estado desarrollista oculto”. Ahora bien, mientras los países centrales consolidan el proceso iniciado en los años ochenta hacia la “privatización del conocimiento” y al creciente endurecimiento de las barreras a las medidas de política industrial y de acceso a las tecnologías (Arceo, 2011: 110-113; Michalopoulos, 2014: capítulo 7), como contrapunto, exigen a los países de las semiperiferias y periferias la desregulación y la disolución de las medidas de protección vigentes, en particular, en sus sectores estratégicos.

Como ya mencionamos, el giro neoliberal, junto con el inicio de procesos de desindustrialización, financierización y endeudamiento de las economías nacionales, fue acompañado en América Latina de componentes ideológicos que clausuraron la producción de conocimiento sobre políticas de CyT que estaban en el núcleo de la perspectiva PLACTED. Como contraposición, se comenzó a difundir el nuevo paradigma de políticas de CTI impulsado desde las economías centrales, pero con rasgos propios de las semiperiferias y periferias, entre los que pueden mencionarse: (i) la deshistorización y homogeneización de las periferias como estrategia que preparó el terreno para la producción de diagnósticos genéricos complementado con la propuesta de soluciones o “recetas” universales; (ii) la difusión de categorías ajenas a los rasgos específicos de los procesos de desarrollo socioeconómico de los países de la región; y (iii) la promoción de la privatización y mercantilización del conocimiento a partir de categorías como “emprendedorismo”, “vinculación universidad-empresa”, creación de “unidades de negocio” –que deben autofinanciarse– en organismos públicos de I+D (Hurtado y Zubeldía, 2018).

De esta forma, se profundiza un trasplante inviable de consignas que en las economías centrales son el producto del acompañamiento de marcos regulatorios e incentivos estatales a escenarios nacionales donde no existen sectores empresariales emprendedores<sup>12</sup> o incentivos orientadores desde la macroeconomía. A diferencia de las economías neoliberales centrales que, mientras promueven una retórica de fundamentalismo de libre mercado, consolidan el dinamismo económico con iniciativas enfocadas en las universidades e instituciones públicas de I+D y sus vínculos con sectores como defensa e industria, el fundamentalismo de libre mercado que promueve el neoliberalismo en la región disuelve las responsabilidades del Estado en el campo de la producción de conocimiento en el marco de procesos de “desarrollo dependiente”<sup>13</sup> (Evans, 1979). Indicadores inconfundibles que transparentan la “consciencia escindida” latinoamericana que resulta de estos procesos son, por ejemplo, categorías como las de “Sistema Nacional de Innovación” para ser aplicada como eje central de las políticas de CTI a una realidad donde no hay “sistemas” y donde la innovación es escasa y de carácter incremental; o la de “América Latina” utilizada como unidad analítica susceptible de la aplicación de diagnósticos simplificadores

---

<sup>12</sup> En el caso argentino, las fracciones económicas concentradas consolidaron, por lo menos desde la última dictadura cívico-militar (1976-1983), una cultura de aversión al riesgo, cooptación predatoria del Estado, especulación financiera, fuga de capitales y ausencia de inversión en I+D. Algunos análisis caracterizan como “patria contratista” a este sector. Ver, por ejemplo: Pucciarelli (2004).

<sup>13</sup> Al inicio del experimento neoliberal en América Latina, durante la década de 1970, en el sector industrial la dependencia se tradujo en una fuerte predominancia de empresas transnacionales que utilizaban las tecnologías desarrolladas en sus casas matrices, localizadas en los países desarrollados, que fue acompañada de la importación de tecnologías por parte de las industrias de capital nacional sin que mediaran procesos de adaptación tecnológica. Así, al ocupar los sectores más dinámicos, las empresas transnacionales trajeron la maquinaria, el equipamiento y la tecnología necesaria, y relegaron a un lugar subsidiario a la industria de capitales nacionales, dejando sin demanda a las actividades de I+D locales (Carrizo, 2019a: 263).

del tipo “el problema de América Latina es el modelo lineal ofertista” y, como respuesta, proponer recetas genéricas para todos los países de la región (Arocena y Sutz, 2000).

### Las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina

Desde sus orígenes, la definición de la política de CTI latinoamericana estuvo signada por la reproducción de los paradigmas de CTI concebidos para responder a las dinámicas de evolución económica y social de los países centrales que dominaron la agenda pública desde mediados del siglo XX.

En este marco, Francisco Sagasti (2011) propone considerar tres enfoques –etapas– para dar cuenta de la asimilación en América Latina de la evolución del pensamiento global sobre la política de CTI: el enfoque basado en la oferta de conocimiento (1950-1980), el enfoque basado en su demanda (1980-2000) y el enfoque sistémico (2000-presente).

La etapa correspondiente al enfoque basado en la oferta (1950-1980) fue guiada por un marco conceptual basado en el “modelo lineal de innovación”<sup>14</sup> y se caracterizó por un fuerte apoyo a la investigación científica centrada en las instituciones públicas –laboratorios, centros de investigación y universidades–, lo cual derivaría, se suponía, en el desarrollo de tecnologías que serían incorporadas a la producción. Se privilegió el establecimiento de infraestructura y, pese a algunas iniciativas aisladas, la investigación

---

<sup>14</sup> Según David Edgerton (2004), el “modelo lineal de innovación” es un concepto raramente definido, por lo que la falta de claridad en su definición, como de debate sobre sus alcances, son un indicativo de que no se trata de un modelo detalladamente elaborado en el que alguien alguna vez haya creído, si bien se asocia su origen a las ideas plasmadas en el informe *Science – The Endless Frontier* (Bush, 1960 [1945]). Pese a esta falta de claridad, para Edgerton, “el modelo lineal” se vincula a la idea de una secuencia lineal entre los descubrimientos que surgen de la investigación básica y la investigación aplicada, el desarrollo y la producción (Edgerton, 2004: 2).

científica universitaria –y la escasa actividad tecnológica– no se vinculó con las empresas, dado que se intentó intensificar los vínculos con los centros de investigación de los países científicamente más avanzados (Sagasti, 2011). En relación con esta orientación, cabe resaltar que, desde la segunda mitad del siglo XIX, el “colonialismo intelectual” así como su manifestación en la producción de conocimiento científico en las periferias, constituyó un eje central de los debates sobre la problemática de la dependencia en las dinámicas propias del campo intelectual latinoamericano. Estos debates, que ganan relevancia desde mediados del siglo XX, tendrían como protagonistas a jóvenes intelectuales latinoamericanos, en su mayoría científicos sociales, que consideraban que la determinación de los problemas específicos de la región implicaba acceder a la realidad concreta y señalaban la necesidad de concebir un nuevo estilo de investigación y de investigadores (Beigel, 2010: 137; Beigel, 2016).

Las principales instituciones de política de CyT creadas en esta etapa fueron los consejos nacionales de ciencia y tecnología, que emergieron con la función de financiar la investigación, la formación de recursos humanos y el establecimiento de marcos analíticos para la política de CyT. El apoyo a la investigación y la capacitación técnica y profesional se complementó con el establecimiento de institutos tecnológicos que operaban a nivel sectorial. Algunos ejemplos de estos institutos fueron el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Argentina, la Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria (EMBRAPA) de Brasil, el Instituto de Investigaciones Tecnológicas de Chile (INTEC) y el Instituto Tecnológico Industrial de Normas Técnicas (ITINTEC) de Perú. Estos institutos cumplieron un doble rol: desarrollar investigación aplicada y transferir conocimiento y tecnologías a las empresas que operaban en sectores estratégicos. Muchas de estas instituciones cumplieron funciones importantes en la innovación empresarial, en

particular en sectores como autopartes (INTI), maíz híbrido (INTA), caña de azúcar (EMBRAPA), industria de envasado (INTEC) y tecnología industrial (ITINTEC) (Rivas, 2014).

En este marco, se le asignó mucha menos importancia a impulsar la construcción de capacidades tecnológicas en el sector privado. De hecho, se conformó un sector empresarial fragmentado en empresas públicas que operaban en sectores estratégicos –mayormente, en energía, industria pesada y servicios– y un conjunto diverso de pequeñas y medianas empresas (pymes) con muy bajas capacidades tecnológicas. En este contexto, los centros de I+D de las empresas públicas jugaron un papel destacable en los procesos de adopción tecnológica y, en general, de innovación en cada sector estratégico; por ejemplo, Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF) en Argentina; Petróleo Brasileiro (PETROBRAS) y la Empresa Brasileira de Aeronáutica (EMBRAER) en Brasil y Petróleos Mexicanos (PEMEX) en México. Estos centros coexistieron con una gran población de pymes que, bajo la protección arancelaria y el crédito barato, en algunos países siguieron un modelo de aprendizaje endógeno. No obstante, posteriormente, se observó que frente a la entrada de subsidiarias de empresas multinacionales en la región, que aplicaban tecnologías modernas desarrolladas en sus casas matrices localizadas en los países centrales, las pocas industrias basadas en el capital nacional importaban las tecnologías en “bloque”, sin ningún proceso posterior de adaptación a las necesidades locales o a los nuevos progresos de la tecnología (Herrera, 1995 [1975]: 121).

La etapa del enfoque basado en la demanda (1980-2000) se inició en la década de 1980. La matriz conceptual que dominó esta etapa se basó en las prerrogativas del “Consenso de Washington” (1989)<sup>15</sup>, que adjudicaron

---

<sup>15</sup> Estas políticas, promovidas por los organismos internacionales de crédito, se resumen en una serie de medidas orientadas a impulsar el crecimiento económico: disciplina fiscal, reordenamiento de las prioridades del gasto

las fallas de la etapa anterior a una excesiva intervención estatal, por lo que se suponía que bajo la consigna de “achicamiento del Estado”, se lograría “liberar a las fuerzas productivas” del sector empresarial (Oszlak, 1999; Cavarozzi, 2006). Esta tendencia tuvo un fuerte impacto en el diseño y ejecución de las políticas de CyT en la región, en cuyo marco los organismos vinculados a la promoción de la ciencia y la tecnología perdieron importancia dentro de la estructura burocrática del Estado (Carrizo, 2011).

Durante este período, la mayor parte de los países de América Latina redujo sus inversiones en ciencia y tecnología, lo que refleja la disminución de los ingresos gubernamentales y el deterioro de la situación económica (Sagasti y Cook, 1987: 1006-1026). No obstante, esta pérdida de relevancia de la ciencia y la tecnología en un contexto de crisis económica las ubicó como tema crítico en los debates políticos. Así, la nueva importancia que fue adquiriendo el tema de CyT derivó de las presiones que generaron la deuda externa y la necesidad de desarrollar capacidades de CyT internas para apoyar la industrialización orientada a la exportación (Notcheff, 1987; Sercovich, 1988).

La apertura comercial, financiera y tecnológica, junto a las reducciones en los presupuestos públicos y las inversiones privadas en I+D, abrieron poco espacio para una vinculación más estrecha entre CyT y producción. En este contexto, se establecieron nuevos sistemas de incentivos para introducir disciplina de mercado en los institutos tecnológicos, los cuales tuvieron que incrementar dramáticamente su financiamiento propio a través de la venta de servicios al sector privado. A su vez, se desreguló la formación de recursos humanos, lo que obligó a las universidades públicas y privadas a competir en el mercado educativo.

---

público, reforma tributaria, liberalización de las tasas de interés, tipo de cambio competitivo, liberalización comercial y de las barreras a la inversión extranjera directa, privatización, desregulación, garantía y extensión de los derechos de propiedad.

Paralelamente, se fueron fortaleciendo los sistemas de propiedad intelectual como parte de un ciclo de transformaciones globales en la dirección de lo que algunos autores caracterizaron como “privatización del conocimiento” (Krimsky, 1999). La reformulación de la política industrial de Estados Unidos –orientada a mejorar la competitividad de sus firmas en la economía global–, desde el final del gobierno de Carter y durante las administraciones de Reagan y Bush, se manifestó en el impulso de medidas diseñadas para traducir su supremacía científico-tecnológica en liderazgo económico. La monopolización de los derechos de propiedad intelectual fue considerada un recurso adicional para obstaculizar procesos de acortamiento de la brecha basados en senderos imitativos de industrialización de los países de las semiperiferias y periferias (Correa, 2000: 4).

En resumen, las principales políticas durante este período fueron la desregulación del sistema de educación superior, la reducción del apoyo a la investigación científica y el desarrollo tecnológico junto con un cambio en su modelo de financiamiento –hacia fondos competitivos y convocatorias–, el fortalecimiento de los derechos de propiedad intelectual y la promoción de un supuesto “clima favorable para los negocios”, que en los hechos se manifestó en diversas modalidades de desarticulación de las actividades de I+D y la exigencia de autofinanciamiento de grupos, departamentos o instituciones del sector. Como correlato de este escenario, la reducción del presupuesto para los institutos tecnológicos derivó en el cierre de algunos de ellos. Para los que permanecieron, se introdujeron cambios en los mecanismos de financiamiento para convertirlos en oferentes de servicios de metrología y control de calidad (Sagasti, 2011).

Los problemas de este enfoque se hicieron evidentes hacia finales de esta etapa, cuando quedó claro que las fallas de mercado asociadas a la innovación permanecían latentes, al mismo tiempo que las externalidades, la falta de activos complementarios y el financiamiento continuaban siendo

obstáculos importantes para que las empresas se adaptaran al nuevo escenario. Como reacción a esto, y basándose en la revisión de casos exitosos de *catching up*, como Finlandia e Israel, algunos países comenzaron a experimentar con nuevas intervenciones. Centrándose en el modelo israelí de una política tecnológica horizontal impulsada por la Oficina del Científico Jefe, desde la segunda mitad de la década de 1990, fueron introducidos subsidios y estímulos fiscales a la I+D empresarial, créditos condicionales y *vouchers* para la transferencia de tecnología. La mayoría de estos programas se introdujo como parte de una innovación institucional: el Fondo de Desarrollo Tecnológico. Si bien en muchos casos este fondo fue inicialmente establecido en instituciones ya existentes, tales como agencias de desarrollo o consejos de investigación, comenzó a generarse una creciente especialización institucional que condujo al desprendimiento de agencias especializadas o unidades de financiamiento. El marco general de políticas de CTI de esta etapa puede ser caracterizado de abajo hacia arriba, con una débil coordinación vertical y horizontal, pero con una creciente experimentación de formas de interacción público-privada (Crespi y Dutrénit, 2013: 9-11).

La etapa del enfoque sistémico (2000-presente) caracteriza la fase actual de las políticas de CTI en la región y surge hacia fines de la década de 1990, ante la necesidad de mejorar la competitividad e incrementar la escala de los apoyos a la innovación empresarial. En ese contexto, se generó un consenso creciente acerca del hecho de que el apoyo a la innovación empresarial, enfocado en las empresas individuales, no era suficiente para internalizar las externalidades y resolver las fallas de coordinación. La evidencia en torno a las mejores prácticas sobre los determinantes del éxito innovador de las economías que lograron el *catching up* mostró un interés creciente en el rol que juega la construcción de subsistemas de investigación y de capital humano en estos procesos. La difusión del concepto de “Sistema Nacional de Innovación” (SNI) disparó



un interés renovado en la inversión del lado de la oferta de la ecuación, pero con una preocupación creciente en la generación de los incentivos apropiados para favorecer una articulación más cercana entre la oferta y la demanda de conocimiento. Así, esta etapa abrió el espacio para un nuevo período de aprendizaje y experimentación de las políticas de CTI. El modelo del Fondo de Desarrollo Tecnológico se complejizó con la introducción de nuevos instrumentos de política que buscaban generar fondos temáticos para la investigación –por ejemplo, los fondos sectoriales o regionales–, becas para la formación de recursos humanos de alto nivel en ciencias, tecnología, ingenierías y matemáticas, apoyos para estimular la colaboración academia-sector productivo, creación de consorcios tecnológicos y financiamiento de emprendedores de base tecnológica. A su vez, entraron en escena nuevas instituciones especializadas en vincular a los actores del sistema, como las oficinas de transferencia de tecnología. Después de varios años de inactividad, retornó el interés en apoyar la extensión tecnológica, con el foco puesto en la construcción de capacidades de innovación en las pymes. Uno de los aspectos centrales del proceso de fortalecimiento de los institutos tecnológicos fue el interés creciente en establecer enfoques sistémicos en la transferencia de tecnología y de programas que buscaran la articulación de los institutos con proveedores privados de servicios tecnológicos a las empresas.

Una segunda característica de esta etapa fue el interés creciente por apoyar políticas focalizadas. El principal argumento utilizado en este viraje desde las políticas horizontales hacia las políticas focalizadas fue que, si bien las políticas horizontales tienen la ventaja de permitir la exploración a lo largo de toda la estructura de producción, una exploración exitosa también requiere la implementación de programas de apoyo a gran escala, lo que no es tan factible dadas las restricciones financieras del sector público. En otras palabras, preocupaba que la combinación de “exploración amplia” con “pequeños presupuestos” pudiera

conducir a problemas de masas críticas y a la pérdida de sinergias entre proyectos. Por estos motivos, desde inicios de los 2000, se tendió a introducir programas focalizados, tanto con características de provisión de bienes públicos, mayormente a través del apoyo a consorcios tecnológicos, como en el dominio de la intervención del mercado, a través, por ejemplo, de subsidios orientados. En este último caso, los países comenzaron a experimentar con fondos orientados a objetivos, en los que las compras públicas son importantes –como en programas de salud y energía–, o los subsidios orientados hacia tecnologías específicas, entre las que se encuentran las llamadas tecnologías de propósito general (TPG)<sup>16</sup>.

La multiplicación de programas con diseños muy diferentes y la creación de nuevas agencias de implementación condujeron a incrementar la tensión institucional y mostraron la necesidad de mejorar la coordinación de las políticas, poniendo en práctica nuevos modelos institucionales. El marco general de las políticas de CTI se convirtió, a partir del cambio de siglo, en un modelo de doble dirección: de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba, debido al creciente interés sobre los programas focalizados. En este sentido, existe una preocupación fuerte por mejorar la coordinación vertical –a través de ministerios de CTI y autoridades de innovación– y la horizontal –a través de gabinetes interministeriales de CTI y consejos de innovación–.

Las tendencias en el diseño y la implementación de políticas de CTI en los países de la región, descritas en las tres etapas propuestas por Sagasti, muestran que América

---

<sup>16</sup> Según Rosenberg y Trajtenberg (2004: 65), una TPG se caracteriza por: (i) su “aplicabilidad general, esto es, por el hecho de que realiza alguna función genérica que es vital para el funcionamiento de un gran número de productos de uso o sistemas de producción”; (ii) “exhibe un gran dinamismo tecnológico: esfuerzos de innovación que incrementan en el tiempo la eficiencia con la cual la función genérica es realizada”; y (iii) presenta lo que podría llamarse “complementariedad innovativa”, es decir, una capacidad de potenciar innovaciones en los sectores de la economía en los que se aplica.

Latina siguió, con cierta demora, la dinámica de las políticas definidas por los países centrales. Sin embargo, la simple reproducción de modelos basados en la experiencia de países con ecosistemas de innovación maduros o de las economías emergentes del Este Asiático –como Corea del Sur, China o Singapur– no necesariamente garantiza el éxito en una región con especificidades propias y condiciones iniciales diferentes.

El complejo y heterogéneo marco institucional actual resulta de diferentes estratos de organización institucional y del diseño e implementación de instrumentos de política, algunos de los cuales lograron sobrevivir desde los tiempos de la política de oferta, como por ejemplo, los consejos de ciencia y tecnología, pero que coexisten con nuevos actores institucionales, como son las agencias de innovación.

El resultado es un mosaico institucional híbrido, que responde a diferentes lógicas institucionales, cuya dinámica de funcionamiento encarna las limitaciones, contradicciones y potencialidades propias de las condiciones de posibilidad para la acción que emergen de: la combinación de las tendencias imitativas en materia de política de CTI; los condicionamientos impuestos por las políticas macroeconómicas; el financiamiento internacional; la inestabilidad política, económica, social e institucional propia de la región; y las características idiosincráticas del aprendizaje acumulado para la formulación e implementación de políticas de CTI en contexto semiperiférico.

### Las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación en Argentina

En Argentina, los primeros pasos del proceso de organización de la CyT a escala nacional se dieron en el marco del gobierno de Juan Domingo Perón (1946-1952 y 1952-1955), en el cual las actividades CyT fueron concebidas como un componente de la planificación económica. Este proceso estuvo signado por una perspectiva

utilitarista, concebida en clave más técnica que científica y orientada a la resolución de problemas. Esto se tradujo en que la actividad científica aparecía en el discurso oficial como subsidiaria del desarrollo técnico e industrial y, como correlato del interés militar por la industrialización, los planes de gobierno tendieron de manera creciente a impulsar aquellos sectores considerados “estratégicos” –agrícola-ganadero, nuclear, metalúrgico, aeronáutico, etcétera–. A partir de 1950, surge así una serie de iniciativas que muestran que el gobierno peronista estaba decidido a organizar las actividades CyT más bien dispersas y a integrarlas en el marco de un plan político y económico de escala nacional, que poco más tarde resultó plasmado en el Segundo Plan Quinquenal (SPQ) (Hurtado, 2010: 73-77).

En este sentido, es importante remarcar que el énfasis puesto durante este período en la localidad y en el uso social, económico y militar del conocimiento significaba la adopción de valores y jerarquías epistémicas y disciplinarias muy diferentes a la prioridad asignada a la ciencia básica y al internacionalismo científico. Esto se manifestó en la tensión entre la “cultura académica” y la “cultura burocrática” –rasgo de época propio de fines de la Segunda Guerra Mundial y que, como vimos, se reflejó en el debate Bernal-Polanyi–, en la que reaparecía la necesidad de asimilar la investigación a las políticas públicas y de planificar, coordinar y jerarquizar sus prioridades. Mientras esta consigna definió el futuro de los países centrales, en la Argentina sus posibilidades de evolución y desarrollo fueron canceladas por el golpe de Estado de 1955, que dio inicio a un gobierno de facto autobautizado como “Revolución Libertadora” (Hurtado, 2010: 91). No obstante la no resolución de esta tensión atravesaría el desarrollo CyT del país a lo largo de toda la segunda mitad del siglo XX y constituiría uno de los nodos problemáticos centrales de la política de CTI argentina ya entrado el siglo XXI, como veremos más adelante.

Ahora bien, siguiendo la periodización de Sagasti (2011), coincidiendo con la etapa influenciada por el enfoque basado en la oferta (1950-1980), un hecho de relevancia para la política de CyT argentina fue la creación del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) en 1958, en el marco de las propuestas de política científica de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación (UNESCO) y la Organización de Estados Americanos (OEA), que promovían el enfoque propuesto por el “Informe de Vannevar Bush” (Bush, 1960 [1945]). La emergencia del CONICET fue acompañada de la creación de organismos similares en otros países de la región, como fueron el Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) en Brasil (1951), el Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (CONICYT) de Uruguay (1961), la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) en Chile (1967), el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICIT) en Venezuela (1968), el Consejo Nacional de Investigación (CONI) en Perú (1968), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (COLCIENCIAS) en Colombia (1968) y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) en México (1970) y Ecuador (1979) (Carrizo, 2019a: 57). Todos estos organismos reprodujeron el “modelo lineal de innovación”, enfoque según el cual el progreso tecnológico es un “subproducto”, un resultado natural de la investigación científica (Del Bello, 2014: 37).

Después de la creación, en 1951, de la Dirección Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (DNICYT), cuya función fue orientar, coordinar y promover las investigaciones científicas y técnicas del país (Hurtado, 2010: 82), y su posterior clausura por el gobierno de facto que derrocó a Perón, el CONICET puede interpretarse como el segundo organismo de la Argentina asociado a la definición de una política de CyT de escala nacional. De acuerdo con el Decreto Ley N° 1291/58 de su creación, su misión era “promover, coordinar y orientar las investigaciones”;

no obstante, sus funciones fueron cambiando a lo largo de su trayectoria institucional, por lo que en 1981 su función era “promover, coordinar y ejecutar las investigaciones” –Decreto Ley N° 279/81– y, en el marco de la reforma de 1996, se le adjudicó “el fomento y la ejecución” de las actividades de CyT –Decreto N° 1661/96– (Carrizo, 2011; Carrizo, 2016: 8). Pese a que ambos organismos, la DNICyT y el CONICET, estuvieron asociados a la definición de una política de CyT nacional, cabe resaltar la discontinuidad –con el golpe de Estado de 1955 de por medio– y orientación que los diferencia: mientras que la DNICyT emerge en el marco de un contexto signado por la necesidad de vincular la producción de conocimiento a sectores estratégicos para el desarrollo socioeconómico, el CONICET se origina como resultado de la expresión local del internacionalismo científico promovido en toda América Latina por los organismos internacionales.

Ahora bien, durante el gobierno de facto de Juan Carlos Onganía (1966-1970), se consideró que el CONICET había sido incapaz de marcar el rumbo de la ciencia y la tecnología a escala nacional. En consecuencia, se creó, en enero de 1969, en el ámbito de la Presidencia de la Nación, el Consejo Nacional de Ciencia y Técnica (CONACYT) y, bajo su esfera, la Secretaría del Consejo Nacional de Ciencia y Técnica (SECONACYT)<sup>17</sup>. En el texto de la ley que lo creaba se señalaba que sus competencias incluían: “Formular la política nacional científica y técnica, fundamentalmente sobre la base de los objetivos perseguidos en el Plan General de Desarrollo y Seguridad” (Hurtado, 2010: 131). En 1971, el CONACYT desaparece y se centralizan las decisiones en la Secretaría de Planeamiento y Acción de Gobierno (SPAG), y la SECONACYT se convierte en la Subsecretaría de Ciencia y Técnica (Villamayor, 1972: 29-45), dependiente de la

---

<sup>17</sup> El CONACYT se creó a semejanza del Consejo Nacional de Desarrollo (CONADE), creado en 1961, y del Consejo Nacional de Seguridad (CONASE), creado en 1966.

SPAG. En 1973, al disolverse la SPAG, se creó la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECyT) bajo la órbita del Ministerio de Educación y Cultura, con la función de elaborar planes y programas de desarrollo científico y tecnológico (Bellavista y Renobell, 1999: 85). A partir de ese momento, la SECyT se transforma en el organismo nacional de definición de la política de CyT en el país (Del Bello, 2014: 38) y, a lo largo de las siguientes décadas, pasará a depender alternativamente de la Presidencia de la Nación o del Ministerio de Educación.

Por su parte, y de modo divergente, la política pública para el desarrollo tecnológico tuvo sus inicios diez años antes, durante el primer gobierno de Juan Domingo Perón (1945-1955), cuando comenzaron a desarrollarse las primeras estrategias estatales de desarrollo tecnológico nacional: el impulso, a partir de 1949, de la fabricación de aviones de caza retropropulsados (Artopoulos, 2007) y la creación, en 1950, de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA).

Durante el gobierno de facto de Pedro Eugenio Aramburu (1955-1958), se crean el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), en 1956, y el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), en 1957. En este marco, el INTA desempeñaba un papel muy importante en el desarrollo y la difusión de tecnologías agronómicas para la producción agropecuaria, mientras que el INTI ocupaba un papel subalterno en el desarrollo tecnológico industrial –normas técnicas, metrología y servicios técnicos–, en virtud de que el modelo de industrialización por sustitución de importaciones (ISI) se centraba en el uso de tecnologías extranjeras. Arturo Frondizi asume la presidencia de la nación en mayo de 1958, y es durante su mandato cuando se despliegan estos organismos. Es la etapa del modelo desarrollista, basado en la promoción de la industria pesada, la exploración y explotación del petróleo y la generación de energía nuclear para alcanzar la independencia energética. La importación de tecnologías extranjeras se viabilizaba a

través de la inversión extranjera directa (IED) y los contratos de licencias de patentes, marcas y *know how*. El enfoque dominante de la política pública a escala nacional y regional consistía en la regulación de la IED y los contratos de transferencia de tecnología para limitar la remisión de utilidades y *royalties* al exterior. A nivel sectorial, la industria farmacéutica y la energía atómica transitaron un sendero tecnológico importante. La industria farmacéutica estaba amparada en una ley de patentes de invención que no protegía el patentamiento de medicamentos, por lo cual las empresas nacionales innovadoras desarrollaron procesos de fabricación alternativos a los protegidos por patentes para producir medicamentos. Por su parte, la CNEA alcanzó logros en el dominio de la producción de radioisótopos, la tecnología de reactores nucleares de investigación, del ciclo de combustibles y en la desagregación del paquete tecnológico de centrales de potencia con base en uranio natural y agua pesada como refrigerante del reactor. Las externalidades del desarrollo nuclear fueron significativas, especialmente en el desarrollo de proveedores locales del sector de la metalmecánica, a partir del papel destacado de Jorge Sabato, quien al frente del Departamento de Metalurgia (1955-1970) de la CNEA crea, a comienzos de los años sesenta, el Servicio de Asistencia Técnica a la Industria (SATI) (Del Bello, 2014: 37). El acompañamiento del desarrollo nuclear por una política exterior que defendió sus objetivos es otro de los rasgos destacados de este sector.

En el escenario de la ISI, se desarrollaron modificaciones y mejoras de tecnologías de productos y procesos, que han sido reseñadas en la literatura como *learning by doing* (Katz, 1973; 1996), y la industria local de bienes de capital registró un gradual desarrollo, tanto para el sector nuclear como para otras industrias, incluyendo la producción local de máquinas y herramientas de control numérico computarizado (Del Bello, 2014: 38).



La etapa dominada por el enfoque basado en la demanda (1980-2000) coincidió con la clausura del modelo ISI realizada durante la última dictadura cívico-militar (1976-1983), y con la recuperación de la democracia a fines de 1983. Cabe señalar que en los años previos, el golpe militar de 1976 implementó la primera experiencia de apertura y desregulación económica, en el marco del experimento neoliberal en la región, a partir de la cual la actividad industrial inició un prolongado proceso de estancamiento y pérdida de capacidades. La política tecnológica del nuevo modelo económico impulsado por el gobierno de facto consistió en promover la importación de tecnologías de bienes de capital intangibles con arancel cero –lo cual impactó de manera destructiva en la industria local de maquinaria y equipos– a través de contratos de licencia de marcas y patentes de invención sin regulación estatal y la promoción de la IED sin mayores limitaciones que la remisión de utilidades y *royalties* al exterior (Del Bello, 2014: 39). En el ámbito del CONICET, el nuevo ciclo dictatorial consolidó su carácter mixto –de promoción y ejecución de las actividades de CyT–, por lo que el grueso de su financiamiento se destinó a sostener la carrera del investigador científico y tecnológico, como así también a sostener sus institutos y centros de investigación. En esta etapa se observó una marcada expansión de los institutos del CONICET que estuvieron desvinculados de la investigación en las universidades. Así, en 1976 el CONICET contaba con 55 institutos, en 1976 llegaban a 75, y en 1980 ascendían a 98. Hacia el final del período dictatorial, en 1983, los institutos eran en total 147 (Bekerman, 2010: 225).

Ahora bien, una vez recuperada la democracia, la tarea más relevante del gobierno de Raúl Alfonsín (1983-1989) fue desmontar las estructuras institucionales autoritarias heredadas de la última dictadura. La trayectoria de la SECyT tuvo un papel protagónico en la recuperación y reorientación del sector. Durante los primeros años, este gobierno intentó recuperar una trayectoria de desarrollo

industrial con mayores niveles de protección. La política industrial se focalizó tempranamente en los sectores automotriz, de telecomunicaciones y electrónica e informática. En esta etapa también se procuró recuperar y relanzar el INTI, mientras la CNEA concluía la larga etapa de financiamiento privilegiado durante el proceso militar e inició un proceso de decadencia que se profundizará con las privatizaciones de la década de 1990. Incorporado a la SECyT, el CONICET asumió como objetivo prioritario la reconstrucción de los vínculos con las universidades, destruidos por la dictadura (Hurtado, 2014).

La política sobre importación de tecnología procuraba recuperar los mandatos de la etapa desarrollista. La SECyT se propuso revisar “no sólo los temas sino los puntos de vista de la comunidad científica sobre la tecnología y la investigación tecnológica”. Había que admitir “que los industriales, los ganaderos o los empresarios no iban con sus problemas a la Universidad, al CONICET o al INTA”, como tampoco era usual “que los resultados logrados en los laboratorios universitarios o institutos se volcasen a la actividad productiva”. Mientras la SECyT se comprometía a “hacer un gran esfuerzo para aumentar la investigación tecnológica”, el CONICET creaba a comienzos de 1984 el área de Transferencia de Tecnología y, tres años más tarde, reglamentaba la actividad de consultorías para sus investigadores y técnicos. En este marco, se generó un nuevo instrumento de apoyo a los docentes-investigadores universitarios con la creación y puesta en marcha del “Sistema de Apoyo para Investigadores Universitarios” (SAPIU) (Hurtado, 2010: 174).

Sin embargo, a pesar de logros parciales, los principales objetivos de las políticas de CyT de este gobierno no se alcanzaron. El contexto de ajuste estructural que asfixió a las economías de la región durante la llamada “década perdida” explica los bajísimos niveles de inversión en CyT. A mediados de 1987, la crisis presupuestaria y las presiones internacionales fueron conduciendo a una sucesión de atrasos y paralización de las principales obras del Plan Nuclear

y del proyecto del misil balístico Cóndor II, heredado de la dictadura. Las exigencias crecientes del “libre mercado” resultaban incompatibles con metas tecnológicas capaces de impactar sobre una industria en decadencia. Incluso, como señala Enrique Oteiza, el objetivo de “alcanzar autonomía tecnológica en el campo de la informática” fue neutralizado por la presión de las empresas transnacionales (Oteiza, 1992: 25). A pesar de una trayectoria inicial exitosa, la Escuela Superior Latinoamericana de Informática (ESLAI) fue clausurada a mediados de 1990, un año después de la renuncia anticipada de Alfonsín, motivada por el proceso hiperinflacionario.

Durante la década de 1990, bajo el gobierno de Carlos Menem (1989-1999), la política de CyT liderada por la SECyT impulsó importantes cambios en el marco de la reforma del Estado que tuvieron un profundo impacto en el complejo CyT nacional<sup>18</sup>. Entre los cambios más significativos se encontraron la creación de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), en 1996, y la intervención y reforma del CONICET, en el mismo año. El objetivo de estas transformaciones fue generar tres planos de interacción institucional en el ámbito CTI: un primer plano de formulación y coordinación de políticas, en cabeza de la SECyT; un segundo plano de administración de los instrumentos de promoción, centralizado en la ANPCyT; y un tercer plano de ejecución a cargo del CONICET, las universidades nacionales y privadas, las empresas y los institutos como INTI, INTA, CNEA, etcétera (Mallo, 2011: 154). Si bien estos cambios tuvieron diversos grados de implementación e impacto, representaron las innovaciones institucionales más trascendentales en el complejo CyT

---

<sup>18</sup> “Complejo CyT’ se refiere al conjunto de actividades de investigación CyT y a las que le sirven de apoyo [...]. No hemos querido usar, por otra parte, el término ‘Sistema’, para no atribuir carácter sistemático a un conjunto de actividades mal o poco articuladas entre sí y con el resto de la sociedad” (Oteiza, 1992: 11).

argentino luego de la creación, durante la década de 1950, de las instituciones que constituyeron su columna vertebral durante la segunda mitad del siglo XX (Carrizo, 2016: 28).

Paralelamente, en el plano tecnológico, mientras se impulsaba la vinculación universidad-empresa y la apertura comercial generaba el ahogamiento de las empresas nacionales, en particular de las pymes, las principales instituciones del complejo CyT dedicadas al desarrollo de tecnología, como el INTI, el INTA, la CNEA o el ANLIS-Malbrán<sup>19</sup>, experimentaron fuertes recortes presupuestarios bajo la consigna de “achicamiento del Estado”. En el caso del INTI, se reformularon todas sus áreas en términos de “unidades de negocio”, lo que significó, en algunos casos, la competencia de unos contra otros para conseguir financiamiento (Hurtado y Souza, 2007). Acompañando el proceso de privatizaciones, en el que competitividad y mercado eran las únicas referencias, el INTA reaccionó intentando obtener nuevas fuentes de recursos y generando alianzas institucionales. La CNEA fue desmembrada y se la desvinculó de todas las actividades de regulación de la actividad nuclear en el país. La operación de las dos centrales de potencia, Atucha I y Embalse, dejaron de estar a su cargo, para lo cual se creó la empresa Nucleoeléctrica Argentina S. A. con la idea de privatizarla, aunque la iniciativa fracasó y continuó siendo propiedad del Estado (Hurtado, 2010: 191-197).

En el inicio del nuevo milenio, que coincide con la etapa de predominio del enfoque sistémico, se aprobó la Ley N° 25467 de Ciencia, Tecnología e Innovación, la cual, si bien se sancionó en 2001, fue estructurada a fines de la década de 1990. Esta ley se orientó a establecer un marco general de estructura e impulsó a las actividades de ciencia y tecnología creando importantes organismos del complejo CyT nacional, entre los que se encontraron el Gabinete

---

<sup>19</sup> Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud “Dr. Carlos Malbrán” (ANLIS).

Científico Tecnológico (GACTEC), el Consejo Federal de Ciencia, y Tecnología (COFECYT) y el Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (CICYT).

Luego de la crisis terminal de 2001, que demostró la inviabilidad de la modalidad del neoliberalismo aplicada a la región, la salida de la crisis y el *default* sobre su deuda externa llevaron a la Argentina a una transición política caótica. Entre la renuncia de Fernando de la Rúa (1999-2001), a fines de 2001, y las elecciones democráticas de 2003, pasaron cuatro presidentes provisionales.

A partir de 2003, cuando se recupera la estabilidad institucional, se inicia un período de recuperación económica que comienza a jerarquizar las actividades de CTI a través de la implementación de una serie de medidas orientadas a introducir mejoras progresivas en el sector: incremento del número y del salario de investigadores y becarios; repatriación de científicos argentinos que desarrollaban su actividad en el exterior; aumento progresivo del financiamiento destinado a proyectos de I+D; realización de numerosas obras de infraestructura en varios puntos del país; compra de equipamiento científico-tecnológico, etcétera.

Esta tendencia de crecimiento progresivo del sector derivó en un hecho sin precedentes en la historia argentina, que fue la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT) a fines de 2007. La aparición en escena del MINCyT se inscribió en un movimiento regional de creación de una nueva institucionalidad y de medidas de fortalecimiento de la capacidad del Estado en materia de CTI (Rivas, Rovira y Scotto, 2014: 24).

A su vez, la emergencia del nuevo ministerio se asoció a: (i) el otorgamiento de un mayor énfasis a una lógica de intervención sistémica de impulso a la innovación, matizando la prioridad asignada previamente al fortalecimiento de la ciencia y la tecnología, y buscando una mayor complementariedad entre ambas dimensiones; (ii) la priorización de modalidades de apoyo con eje en formas asociativas de distinto tipo –consorcios, cadenas de valor, etcétera–

por sobre aquellas dirigidas a agentes –firmas o instituciones– individuales; y (iii) la profundización del viraje desde políticas horizontales hacia políticas más focalizadas que había comenzado a producirse en los años previos (Lengyel, 2014: 1).

Ahora bien, en los próximos capítulos, analizaremos el rol que ha jugado el Estado en la selección de sectores y tecnologías estratégicos a partir del estudio de la política de CTI argentina en el período 2007-2019. Esta política se analizará a través del estudio de la política de CTI focalizada del MINCyT y de las políticas nuclear y de comunicación satelital, las cuales en el período 2007-2015, estuvieron bajo la coordinación del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios (MINPLAN). A su vez, este recorte nos posibilitará analizar el rumbo que tomó la política de CTI nacional durante dos períodos de gobierno de muy diferente orientación, como fueron las dos gestiones de Cristina Fernández (2007-2015) y la de Mauricio Macri (2015-2019).

## La identidad de los espejismos

### Creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

El 10 de diciembre de 2007 asume la presidencia de la nación Cristina Fernández. Entre las primeras iniciativas de esta nueva gestión de gobierno, se incluyó la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación (MINCyT), lo que suponía la intención de darle un lugar a las políticas de CTI en la primera línea de las políticas públicas<sup>1</sup>.

La incorporación al discurso presidencial de la relevancia de las actividades CTI para la mejora de la competitividad y el desarrollo económico es un acontecimiento

---

<sup>1</sup> Desde el punto de vista institucional, la Dirección Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (DNCyT), creada en 1951, puede interpretarse como el primer antecedente del MINCyT, dado que su función era orientar, coordinar y promover las investigaciones científicas y técnicas del país, función que posteriormente sería asociada al CONICET, creado en 1958. No obstante, a fines de 1970, se interpretó que el CONICET no había podido cumplir con esta función, por lo que para esto se creó, en 1969, el Consejo Nacional de Ciencia y Técnica (CONACYT), que incluyó bajo su órbita la Secretaría del Consejo Nacional de Ciencia y Técnica (SECONACYT). En 1971, el CONACYT desaparece y la SECONACYT se convierte en la Subsecretaría de Ciencia y Técnica, dependiente de la Secretaría de Planeamiento y Acción de Gobierno (SPAG). En 1973, al disolverse la SPAG, la Subsecretaría de Ciencia y Técnica da lugar a la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECyT), bajo la órbita del Ministerio de Educación y Cultura. A partir de ese momento, la SECyT se transforma en el organismo nacional de definición de la política de CyT en el país y, a lo largo de las siguientes décadas, pasará a depender alternativamente de la Presidencia de la Nación o del Ministerio de Educación, hasta que en 2007, se convierte en el MINCyT.

a destacar que no había ocurrido previamente en la historia argentina, a excepción de la primera presidencia de Juan Domingo Perón, cuando se comenzaron a impulsar desarrollos en sectores estratégicos, como el aeronáutico y nuclear, la educación técnica –la creación de la Universidad Obrera Nacional en 1948 puede ser un ejemplo de la importancia que se le dio al tema–, o los numerosos incentivos a sectores como la industria metalmeccánica para avanzar en la complejización de la sustitución importaciones (Del Bello, 2014: 69).

Un acontecimiento que tuvo una influencia decisiva en la creación del MINCyT ocurrió unos meses antes, en septiembre de 2007, cuando Cristina Fernández, pocos meses antes de asumir la presidencia, se reunió con más de cuarenta científicos argentinos en la sede del Consulado argentino en la ciudad de Nueva York (Estados Unidos). En este encuentro, la entonces senadora nacional expuso sobre la necesidad de vincular al sector CTI con el sector productivo:

La universidad nunca se vio como factor de aplicación de conocimientos. Tenemos varios argentinos que recibieron el Premio Nobel en el campo científico. Necesitamos romper esa separación entre conocimiento y empresa [...] todos los saltos cualitativos de los países más desarrollados fueron a partir de la ciencia, de la innovación [...] vamos a volcar nuestro esfuerzo a la ciencia aplicada, para que se agregue valor a los commodities (*La Prensa*, 2007).

Resulta importante destacar cómo estas palabras de Cristina Fernández sintetizan también la histórica separación entre la producción de conocimientos y el desarrollo tecnológico, y la realidad socioeconómica nacional, que incluye a la esfera productiva, que en la Argentina derivaría en un triunfo de la lógica académica como guía orientadora de las políticas de CTI.



En este marco, Lino Barañao fue sugerido como potencial primer ministro de Ciencia y Tecnología, cargo que ocuparía desde diciembre de 2007, durante las dos presidencias de Cristina Fernández y que continuaría desempeñando en el marco del gobierno de Mauricio Macri iniciado en diciembre de 2015<sup>2</sup>. El perfil de Barañao combinaba una formación de grado y posgrado en Ciencias Químicas, con instancias de capacitación en Estados Unidos y Alemania; una trayectoria como investigador del CONICET y docente de la Facultad de Ciencias, Exactas y Naturales (FCEyN) de la Universidad de Buenos Aires (UBA); así como también el desempeño de cargos de gestión; entre los más significativos encontramos: presidente y vicepresidente de la Sociedad Argentina de Biología (1993-1996), vicepresidente del Centro Argentino Brasileño de Biotecnología (CABBIO) (2002-2003), secretario de Investigación de la FCEyN (UBA) (2002-2003) y, finalmente, presidente de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) (2003-2007).

Ahora bien, el impacto inmediato de la creación del MINCyT fue una mayor visibilidad del área de CTI como parte del conjunto de las políticas públicas y en la percepción de la sociedad civil. Esta nueva jerarquización política que se le asignó al sector tuvo su correlato no solo en el plano institucional<sup>3</sup>, al pasar de secretaría al rango de

---

<sup>2</sup> Recordemos que en septiembre de 2018, el MINCyT fue degradado a la Secretaría de Gobierno de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SECTIP), dependiente del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología. Pese a la degradación institucional, Lino Barañao continuó en cabeza de la institución en calidad de secretario de gobierno. El 10 de diciembre de 2019, con la llegada a la presidencia de la nación de Alberto Fernández, la SECTIP se convirtió en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

<sup>3</sup> En términos de los organismos bajo su jurisdicción, la creación del MINCyT no modificó la situación previa de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SECTIP), la cual tenía bajo su órbita a la ANPCyT y al CONICET, dado que los principales organismos públicos tecnológicos sectoriales continuaron dependiendo de los respectivos ministerios: el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), del Ministerio de Industria; el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), del

ministerio, sino también en el plano presupuestario e ideológico. Retrospectivamente, las condiciones de posibilidad para la creación del MINCyT se gestaron en los inicios de la década del 2000, en un contexto de recuperación sostenida de la actividad económica que lideró el gobierno predecesor de Néstor Kirchner (2003-2007) a partir de 2003, luego de la crisis política, económica y social más profunda y dramática de la historia reciente de Argentina, cuyo estallido se produjo en diciembre de 2001.

La salida del régimen de convertibilidad, a partir de 2002, en un contexto internacional de alza de precios de las exportaciones de *commodities* y la renegociación de la deuda externa que inicia el gobierno en 2003, allanaron un sendero de crecimiento económico y bajos niveles de desempleo. En el marco de la nueva política económica con orientación industrial y los buenos resultados obtenidos en materia de crecimiento económico, empleo y solvencia de las finanzas públicas, los instrumentos de apoyo a las políticas de CTI alcanzaron una expansión geométrica en términos de recursos (Del Bello, 2014: 54). Reinstalada una dinámica de crecimiento basada en la expansión simultánea del mercado interno y las exportaciones, el desafío pasó a ser el escalamiento de las actividades productivas, una mayor densidad de los entramados sectoriales, la mayor calificación del proceso de trabajo y la incorporación de mayor valor agregado a la producción (Porta y Lugones, 2011: 10). Sin embargo, el desafío de consolidar e impulsar un proyecto de desarrollo de largo alcance, basado en la mejora de la competitividad industrial, debía afrontar una doble dificultad: la escasa

---

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca; la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) y la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), del Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. En diciembre de 2015, la CNEA pasó a depender del nuevo Ministerio de Energía y Minería, y en enero de 2016, la CONAE fue transferida al ámbito del MINCyT (ver Decreto N° 13/2015 y Decreto N° 242/2016, respectivamente).

propensión del empresariado argentino a invertir en I+D y una matriz productiva conformada por sectores de baja intensidad tecnológica.

En este marco, se implementaron una serie de medidas que, en conjunto, resultaban inéditas para el sector desde el retorno a la democracia. Durante doce años, la inversión en CTI pasó del 0,46% (2004) al 0,7% (2015) del producto bruto interno (PBI) y el presupuesto universitario pasó del 0,53% al 1%. Estos aumentos son más significativos si se considera que el PBI de la Argentina pasó de U\$S 250 000 millones en 2003 a U\$S 500 000 millones en 2014 (Salvarezza, 2017: 136). En este contexto, también se impulsaron medidas orientadas a introducir mejoras progresivas, como el incremento del número y del salario de investigadores y becarios; repatriación de científicos argentinos que desarrollaban su actividad en el exterior; aumento progresivo del financiamiento destinado a proyectos de I+D acompañado de la diversificación de los programas de subsidios; realización de numerosas obras de infraestructura en varios puntos del país; compra de equipamiento científico-tecnológico; etcétera.

Entre algunos de los indicadores más significativos que dan cuenta de estas mejoras, se encuentran el aumento del número de investigadores y becarios del CONICET, que pasaron de 3600 y 2800 en 2003 a 9200 y 10 000 en 2015, respectivamente; el aumento del presupuesto del INTA, que pasó de \$200 millones a \$3300 millones; el del INTI, de \$30 millones a \$943 millones; y el de la CNEA, de \$100 millones a cerca de \$4000 millones (Salvarezza, 2017: 136). Un salto importante en la inversión en CTI –0,47% al 0,59% del PBI entre 2008 y 2009– coincide con el primer año de existencia del MINCyT.

El cambio de discurso hacia el reconocimiento de la CTI como un área estratégica para el desarrollo socioeconómico, la jerarquización que tomó el sector con la creación del MINCyT y las mejoras progresivas observadas desde 2003, que se extenderían hasta el final del segundo mandato

de Cristina Fernández, acompañaron un proyecto político que se propuso abandonar la matriz neoliberal semiperiférica y, a semejanza de otros países de la región durante este mismo período, se orientó hacia un paradigma político de desarrollo inclusivo que puso en movimiento un proceso de recuperación del Estado y una resignificación del sentido social y económico de las actividades de I+D.

En este contexto, durante el gobierno de Néstor Kirchner se dieron los primeros pasos orientados a focalizar el financiamiento de CTI en ciertos sectores productivos y áreas tecnológicas. Así, en el período 2003-2007, Roberto Lavagna, al frente del Ministerio de Economía, promovió políticas focalizadas en los sectores automotriz y de autopartes, y en las áreas de tecnologías de frontera: nanotecnología, biotecnología y tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (Del Bello, 2014: 54).

Ahora bien, el énfasis en lo sectorial y lo tecnológico también se observó en la normativa que le asignó nuevas competencias al ministerio emergente. Según la Ley de Ministerios N° 26338, sancionada en diciembre de 2007, el MINCyT se crea con el objeto de centralizar el diseño de políticas e instrumentos para la promoción de la ciencia, la tecnología y la innovación en todo el territorio nacional. Una de sus principales competencias era “[...] el impulso y administración de fondos sectoriales en áreas prioritarias para el sector productivo o en sectores con alto contenido de bienes públicos, en coordinación con los Ministerios con competencia específica”. En el terreno tecnológico, la ley le asigna impulsar el desarrollo tecnológico para dar respuesta a problemas sectoriales y sociales prioritarios, y contribuir a incrementar en forma sostenible la competitividad del sector productivo.

En las próximas secciones analizaremos los intentos del MINCyT para responder a estos objetivos, para lo cual se toman como puntos de referencia la creación y puesta en marcha del Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC), en particular la del instrumento Fondos Sectoriales, así

como también la elaboración del Plan Argentina Innovadora 2020, piezas testigo para reconstruir la estrategia del Estado argentino, encarnado en el MINCyT, en la selección de sectores y tecnologías estratégicos, así como también para evaluar la correspondencia entre sus políticas de CTI implícitas y explícitas.

## **Las políticas horizontales versus las políticas focalizadas**

### Las políticas horizontales

La emergencia del MINCyT en 2007 fue el resultado de una coyuntura política de fuerte apoyo al sector CTI estructurado sobre las condiciones institucionales gestadas en el marco de la conformación del denominado “Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación” (SNCTI), cuyos inicios de organización se dieron en la década de 1990.

Durante esta década, en el marco de las “reformas de segunda generación” (1995-1999) (Oszlak, 1999; 2003), ocurrieron importantes cambios en el sector centrados principalmente en dos niveles: el regulatorio y el institucional. A nivel regulatorio, se sancionaron dos leyes que modificaron sustancialmente la orientación que hasta ese momento había tenido el complejo CyT y, en su ámbito, la educación universitaria. Ellas fueron la Ley N° 23877 de Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica, sancionada en 1990, y la Ley N° 24521 de Educación Superior, sancionada en 1995. A nivel institucional, entre los cambios más significativos, pueden mencionarse la creación de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) en 1991 y de la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) en 1993, la intervención y reorganización del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y la creación de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) en 1996. Estas iniciativas fueron

acompañadas de cambios institucionales en otros organismos del sector, como la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) (Carrizo, 2016: 7).

En este contexto, la creación de la ANPCyT y la reforma del CONICET representaron las innovaciones institucionales más trascendentales en el complejo CyT argentino luego de la creación, durante la década de 1950, de las instituciones que constituyeron su columna vertebral durante la segunda mitad del siglo XX (Carrizo, 2016: 28)<sup>4</sup>.

La Ley N° 25467 de Ciencia, Tecnología e Innovación, sancionada en 2001, representó la formalización de los cambios impulsados en el sector durante los últimos años de la década de 1990, liderados por el entonces secretario de Ciencia y Tecnología, Juan Carlos Del Bello<sup>5</sup>. El principal objetivo de esta ley fue establecer un marco general de estructura e impulso a las actividades de ciencia y tecnología.

Es importante remarcar que esta ley incorpora como uno de los objetivos centrales de la política de CyT nacional descriptos en su artículo 1°: “Desarrollar y fortalecer la capacidad tecnológica y competitiva del sistema productivo de bienes y servicios [...]”. A su vez, la ley formaliza la creación del Gabinete Científico Tecnológico (GACTEC), el Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECYT), la

---

4 La Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), creada en 1950; el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), creado en 1956; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), creado en 1957 y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), creado en 1958.

5 Juan Carlos Del Bello fue secretario de Políticas Universitarias (marzo 1993-enero 1996), subsecretario de Inversión Pública y Financiamiento Externo del Ministerio de Economía (enero 1996-julio 1996) y secretario de Ciencia y Tecnología (julio 1996-diciembre 1999). Es consultor nacional e internacional en temas de ciencia y tecnología (BID, BIRE, CEPAL, ONU-DI). Actualmente, es rector de la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN).

Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT)<sup>6</sup> y el Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (CICYT). Finalmente, establece la obligatoriedad de formular un Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, de duración cuatrienal, que “[...] será el instrumento central de la política de ciencia y tecnología”.

Sobre esta plataforma estructurada a fines de la década de 1990 y un proceso de consolidación avanzado durante los primeros años de la década del 2000, la creación del MINCyT fue asociada a la institucionalización de tres tendencias: (i) el énfasis en una lógica de intervención sistémica de impulso a la innovación, matizando la prioridad asignada previamente al fortalecimiento de la CyT y buscando una mayor complementariedad entre ambas dimensiones; (ii) la priorización de modalidades de apoyo asociativas de distinto tipo –consorcios, cadenas de valor, etcétera– por sobre aquellas dirigidas a agentes individuales –firmas o instituciones–; y (iii) el viraje desde políticas horizontales hacia políticas más focalizadas (Lengyel, 2014: 1).

Sin embargo, la decisión del MINCyT de avanzar en la implementación de fondos sectoriales, eje de sus políticas focalizadas, lejos de ser innovadora, se enmarcó en el proceso de evolución de las políticas de CTI acorde a las tendencias mundiales, amplificadas por la acción de los organismos internacionales de crédito. De hecho, el diseño y la implementación de políticas para promover la modernización tecnológica fue una de las preocupaciones primarias de los gobiernos de América Latina durante las últimas dos décadas. Si bien existen diferencias considerables en términos de financiamiento, objetivos, combinación de políticas focalizadas con políticas horizontales, e instrumentos, generalmente, los recursos para la I+D tomaron la forma de fondos tecnológicos (Di Maio, 2009: 129).

---

<sup>6</sup> La ANPCyT fue creada originalmente en 1996, a través del Decreto N°1660/96. Para una revisión detallada de la historia institucional de la Agencia, ver: Carrizo (2011).

Ahora bien, el análisis de la trayectoria del MINCyT muestra una particular combinación de iniciativas centralizadas en el ámbito de las políticas de CTI horizontales y de un menor número de iniciativas de tipo focalizadas que, no obstante, presentaron diferencias de magnitud con lo que se han denominado políticas *mission oriented* (Ergas, 1987; Mazzucato, 2014 [2013]).

El ministerio inició su trayectoria con un fuerte impulso a tres tipos particulares de políticas horizontales: (i) el fortalecimiento de recursos humanos dedicados a I+D; (ii) la inversión en infraestructura científico-tecnológica<sup>7</sup>; y (iii) el financiamiento a proyectos de I+D, principalmente a través de subsidios o aportes no reembolsables<sup>8</sup>. Estas políticas, a su vez, fueron complementadas por una diversidad de iniciativas institucionales que pueden resumirse en lo siguiente: (i) la repatriación de científicos argentinos que desarrollaban su trabajo en el exterior a través del Programa Raíces; (ii) el diseño y la puesta en marcha de mecanismos de evaluación de las instituciones de ciencia y tecnología en el país a través del Programa de Evaluación Institucional (PEI); (iii) la organización y actualización anual de los indicadores de CTI definidos por el MINCyT para medir el desempeño del complejo argentino, canalizado a través de la Dirección Nacional de Información Científica, y la centralización de registros unificados

---

<sup>7</sup> El principal instrumento de la política de infraestructura que implementó el MINCyT durante 2007-2015 fue el Plan Federal de Infraestructura para la Ciencia y la Tecnología (PFI), que comenzó a gestarse durante los años 2006 y 2007, con el objetivo de ampliar y mejorar la infraestructura científica y tecnológica que existía en el país para dar respuesta y apoyar una serie de cambios impulsados en el sector CTI desde 2003. El mismo contempló la construcción de más de cuarenta nuevos edificios en todo el país, entre ellos el Polo Científico Tecnológico, y más de cien obras de ampliación y refacción, que totalizaron una inversión superior a los \$1000 millones (MINCyT, 2014).

<sup>8</sup> En Carrizo (2019a), puede verse la evolución de los indicadores de recursos humanos y financiamiento en I+D en el período 2007-2017.



de datos de personal científico y tecnológico, así como de grupos y proyectos de investigación, a través del Sistema de Información de Ciencia y Tecnología Argentino (SICYTAR); (iv) la puesta en valor de iniciativas de popularización y difusión de la ciencia y la tecnología canalizadas, principalmente, a través de la feria Tecnópolis, el Canal TECTv y el Centro Cultural de la Ciencia; (v) la facilitación del acceso digital a recursos de información de origen académico a instituciones del complejo CyT nacional a través de la puesta en marcha de la Biblioteca Electrónica y el Sistema Nacional de Repositorios Digitales; (vi) el reconocimiento de la federalización como una dimensión estratégica para el desarrollo CTI nacional canalizado a través del trabajo del COFECyT y el CICYT; (vii) la organización de un uso eficiente de los grandes equipamientos y de las principales bases de datos científicas con las que cuenta el complejo argentino a través del Programa de Grandes Equipamientos y Bases de Datos; (viii) la puesta en funcionamiento de la iniciativa interministerial Pampa Azul, orientada a promover el desarrollo CTI en el mar Atlántico Sur; (ix) la promoción de las áreas de nanotecnología y TIC a través del apoyo a la Fundación Argentina de Nanotecnología, creada en 2005, y la Fundación Sadosky, creada en 2009; (x) la mejora de la gestión de la innovación en las instituciones de CyT a través del Programa de Fortalecimiento de las Oficinas de Vinculación Tecnológica y Transferencia de Tecnología (OVTT); (xi) la integración –si bien marginal– a la agenda de CTI de las tecnologías sociales y del pensamiento latinoamericano en ciencia, tecnología y desarrollo, a través de la creación del Programa Consejo de la Demanda de Actores Sociales (PROCODAS) y el Programa de Estudios sobre el Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo (PLACTED);

y (xii) la recuperación de la instancia de planificación de la CTI a escala nacional a través de la elaboración del Plan Argentina Innovadora 2020.

Ahora bien, a fines de 2015 asume la presidencia de la nación Mauricio Macri, candidato por la alianza Cambiemos. En este contexto, como se mencionó anteriormente, se decide que continúe a cargo del MINCyT Lino Barañao, ministro de Ciencia y Tecnología durante los dos mandatos de Cristina Fernández (2007-2011 y 2012-2015), lo que dio continuidad a las líneas de política horizontal descriptas, pero en el marco de la aplicación de políticas de corte neoliberal que degradarían fuertemente al sector CTI. Las únicas novedades en términos de políticas horizontales que introdujo la tercera gestión de Lino Barañao fueron la creación del Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Sustentable (CITIDES), el Portal de Ciencia y Tecnología Argentino y la creación de la plataforma Mercado de Innovación Argentina (MIA).

## Las políticas focalizadas

### *Los fondos sectoriales*

El elemento más contundente que puede asociarse a un intento de aplicación de políticas focalizadas por parte del MINCyT fue el instrumento Fondos Sectoriales del Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC), creado en 2009 en el ámbito de la ANPCyT. El antecedente que se tomó en cuenta fueron los fondos sectoriales de Brasil, con la gran diferencia de que ese país financia cada fondo sectorial con impuestos específicos provenientes de las rentas de los diversos sectores productivos involucrados –Energía, Telecomunicaciones, Transporte, etcétera–, mientras que en Argentina solo se hizo

a través de programas de financiamiento externo con una contrapartida nacional proveniente del Tesoro de la Nación (Del Bello, 2014: 58).

El financiamiento destinado a estos fondos fue negociado en 2007, durante el gobierno de Néstor Kirchner –antes de la creación del MINCyT–, por la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SCTIP) y la ANPCyT con el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF), una de las instituciones que integra el Grupo Banco Mundial (BM)<sup>9</sup>. En particular, el financiamiento otorgado por el BIRF se orientó a financiar los Fondos Tecnológicos Sectoriales (FTS), uno de los componentes del instrumento Fondos Sectoriales del FONARSEC. El otro componente fueron los Fondos de Innovación Tecnológica Sectorial (FITS), financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID)<sup>10</sup>.

Estas dos diferentes fuentes de financiamiento internacional se transparentaron en la estructura bipartita con la que se estructurara el instrumento: (i) los Fondos Tecnológicos Sectoriales (FTS-BIRF) se concentraron en la biotecnología, la nanotecnología y las TIC; y (ii) los Fondos de Innovación Tecnológica Sectorial

---

<sup>9</sup> El resultado fue la aprobación de un préstamo de U\$S 150 millones –Préstamo BIRF N° 7599-AR– para la puesta en marcha del Programa para Promover la Innovación Productiva y Social. Este programa fue financiando por un total de U\$S 225 millones, y la contraparte argentina fue de U\$S 75 millones. En este marco, se destinaron U\$S 71 millones –U\$S 46 millones aportados por el BIRF y U\$S 25 millones, por Argentina– para financiar los FTS.

<sup>10</sup> Las negociaciones con el BID se dieron en 2007 y 2008 y culminaron con un préstamo de U\$S 136,5 millones –Préstamo BID N° 2180/OC-AR– para poner en funcionamiento el Programa de Innovación Tecnológica I (PIT I). Este programa se financió por un total de U\$S 155 millones, y la contraparte argentina fue de U\$S 19 millones. En este marco, se destinaron U\$S 32 millones –U\$S 30 millones aportados por el BID y U\$S 2 millones por Argentina– para financiar los FITS.

(FITS-BID) se concentraron en los sectores de agroindustria, desarrollo social, energía, salud, y ambiente y cambio climático.

En términos formales, el FONARSEC<sup>11</sup> se propuso desarrollar capacidades críticas en áreas de alto impacto potencial y transferencia permanente al sector productivo, financiando consorcios público-privados para contribuir a la mejora de la competitividad de la economía argentina y dar respuesta a las demandas de la sociedad, las empresas y el Estado. En muchos sentidos, se puede considerar el resultado de un diagnóstico que indicaba las dificultades para conectar la I+D pública con el sector empresario<sup>12</sup>.

Mientras que la ANPCyT era la institución encargada de liderar la ejecución de los fondos sectoriales, el MINCyT tenía la responsabilidad de definir y establecer los objetivos y las líneas prioritarias a ser instrumentadas por el FONARSEC. En particular, esto quedó a cargo de la Secretaría de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (SPPCTIP) del MINCyT. Esta secretaría intervino en la orientación de algunas convocatorias de los fondos sectoriales a partir de la elaboración de perfiles de propuesta que canalizó a través de la Dirección Nacional de Políticas y Planificación (DNPYP). Sin embargo, resulta curioso que quienes tuvieron mayor protagonismo en la

---

<sup>11</sup> Además del instrumento Fondos Sectoriales –FTS y FITS–, la estructura del FONARSEC contempló otros tres instrumentos de promoción: (i) el Programa de Formación de Gerentes y Vinculadores Tecnológicos (GETEC), mediante el cual se apoya a consorcios de universidades para la formación de especialistas en Gerenciamiento Tecnológico y Cursos de Actualización Profesional (CAP); (ii) el Proyecto de Infraestructura y Equipamiento Tecnológico (PRIETEC), orientado a financiar proyectos de infraestructura y equipamiento tecnológico; y (iii) las Empresas de Base Tecnológica (EMPRETECNO), orientadas a promover la creación de nuevas empresas de base tecnológica.

<sup>12</sup> Si consideramos la evolución histórica de los instrumentos de la ANPCyT, los instrumentos que antecedieron al FONARSEC en la búsqueda de la articulación público-privada fueron los Proyectos de Investigación y Desarrollo (PID), los Proyectos Integrados de Aglomerados Productivos (PITEC) y el Programa de Áreas Estratégicas (PAE).

definición de estas prioridades no fueron los *policy makers* y técnicos del MINCyT, sino los integrantes de Consejos Tecnológicos Sectoriales (CTS)<sup>13</sup>, conformados para tal fin, en donde habría primado una lógica de tipo académica dado el protagonismo que adquirieron en este marco los expertos tecnológicos externos.

Ahora bien, la selección de las tres tecnologías y los cinco sectores estratégicos de los fondos sectoriales se realizó a propuesta del ministro de Ciencia y Tecnología, Lino Barañao, que fue bien recibida por el BIRF y el BID (Mac Donald, 2018a)<sup>14</sup>. Fue esa primera selección la que, *a posteriori*, impulsa al MINCyT a señalar la necesidad de obtener mayores precisiones sobre cada uno de esos sectores y tecnologías, lo que implicaba la realización de consultorías financiadas con el dinero proveniente de los préstamos de los organismos internacionales. Es decir, los sectores y las tecnologías estratégicas no fueron identificados y priorizados por el MINCyT en base a estudios de diagnóstico previos a la negociación con los bancos, siendo el único antecedente de relevancia en lo relativo a la selección de tecnologías de propósito general (TPG) los trabajos impulsados por el Ministerio de Economía durante los años 2003 y 2007 (Del Bello, 2014). Luego de la negociación con los bancos, el MINCyT encargó un estudio por cada tecnología orientado a identificar líneas de trabajo o nichos de actividad con alto potencial de transformarse en bienes de producción a escala industrial, dimensionar la participación del sector privado e identificar las restricciones para la concreción de proyectos, en términos de recursos humanos, equipamiento y/o de infraestructura (Lengyel, 2014: 2-3)<sup>15</sup>.

---

13 Según el Reglamento BID N° 2180/OC-AR, estos consejos debían estar integrados por dos expertos tecnológicos y representantes de la SPPCTIP del MINCyT; la ANPCyT; un ministerio o secretaría sectorial; y del sector productivo y/o la sociedad civil.

14 Isabel Mac Donald fue directora del FONARSEC en el período 2009-2016.

15 El estudio estuvo coordinado por dos consultoras, MVAS Macroeconomía Consultora S. A. y Juan Sommer & Asociados.

Desde 2010 –año de su primera convocatoria– hasta la actualidad, el instrumento Fondos Sectoriales financió un total de 142 proyectos de fondos sectoriales por un total de U\$S 259 146 938.

Las convocatorias realizadas por los fondos sectoriales abarcaron diversas temáticas, entre las que se encontraron: desarrollo de nanoproductos en sistemas roca-fluido (FTS-Nanotecnología); agrobiotecnología y proyectos biotecnológicos de investigación transnacional (FTS-Biotecnología); lactosueros, alimentos funcionales, camélidos y biorrefinerías (FITS-agroindustria); energía solar, biocombustibles, biomasa, aerogeneradores de alta potencia, uso racional y eficiente de la energía (FITS-Energía); técnicas de diagnóstico para Chagas y diarreas bacterianas, producción pública de medicamentos (FITS-Salud); entre otros.

En 2013, en el marco de la presentación del Plan Argentina Innovadora 2020, fue incorporada otra modalidad de los FITS denominada Fondos de Innovación Tecnológica Regional (FITR), orientada a apoyar la generación de innovaciones vinculadas a los Sectores y Núcleos Socio Productivos Estratégicos (NSPE) definidos en dicho plan. A diferencia de otras convocatorias del instrumento FITS, los FITR se orientaron a financiar proyectos anclados en espacios territoriales fuera de las ciudades de Buenos Aires, La Plata, Bahía Blanca, Santa Fe, Rosario y Córdoba<sup>16</sup>. No obstante, esta modalidad contó con una sola convocatoria realizada en 2013, en cuyo marco se financiaron 55 proyectos por un total de U\$S 61 656 397<sup>17</sup>.

Ahora bien, durante 2015, se gestó la creación de un nuevo instrumento dentro del FONARSEC, los Proyectos Estratégicos, en el marco de la negociación del “Programa

---

<sup>16</sup> Los proyectos presentados a la convocatoria debían orientarse al fortalecimiento de los siguientes sectores: agroindustria, industria, energía, salud, ambiente y desarrollo sustentable, desarrollo y tecnología social (ANPCyT, 2013).

<sup>17</sup> Los 55 proyectos de los FITR forman parte de los 142 proyectos de los FS (FTS y FITS).

de Innovación Tecnológica IV” (PIT IV) entre el MINCyT y el BID. Originalmente, estos proyectos fueron entendidos como una evolución de los fondos sectoriales, y a diferencia de aquellos, nacieron orientados a financiar proyectos de gran escala en temas cruciales para el país en los que tuviera posibilidad de participar las instituciones que ya habían atravesado con éxito la experiencia de los fondos sectoriales (Mac Donald, 2018b). Un elemento innovador de los Proyectos Estratégicos fue que los ministerios sectoriales de Producción, Agroindustria, Interior, Salud, Energía y Minería, Justicia, Defensa, Seguridad, Educación y Desarrollo Social fueron consultados previamente a la selección de los temas prioritarios que guiaron las convocatorias a consorcios público-privados. Esta consulta fue impulsada por la gestión macrista a cargo del MINCyT durante 2016. Entre las áreas priorizadas por este instrumento, se encuentran: (i) alimentos para adultos mayores; (ii) medicina de precisión; (iii) innovación en acuicultura; (iv) tecnologías para la prevención de catástrofes; (v) tecnologías para la producción nacional de satélites; (vi) tecnologías para el saneamiento de aguas; (vii) desarrollo y explotación de guanacos silvestres; (viii) agricultura de precisión; (ix) urbanización de localidades vulnerables; (x) genética forense; (xi) energías renovables; y (xii) aula del siglo XXI.

Sin embargo, pese a que estos proyectos se plantearon como una evolución de los fondos sectoriales, las convocatorias de los Proyectos Estratégicos realizadas durante 2016, 2017 y 2018 intentaron seguir el esquema de las convocatorias de los fondos sectoriales, en el marco de las cuales se aprobó el financiamiento a 16 proyectos por un total de U\$S 15 745 288, si bien algunos de ellos presentaron anomalías como, por ejemplo, que el dinero fuera finalmente utilizado para pagar consultorías y no proyectos de I+D.

A la fecha no existen muchos trabajos analíticos que posibiliten sistematizar y evaluar los resultados de los fondos sectoriales, fenómeno que fue asociado al período de tiempo relativamente corto transcurrido desde el lanza-

miento de los mismos –la primer convocatoria de los fondos sectoriales fue la realizada en la TPG Nanotecnología en 2010– y a la necesidad de recorrer un proceso de aprendizaje sobre una modalidad de intervención nueva y sofisticada que comprende tanto a los organismos a cargo de la política como a las instituciones beneficiarias (Lengyel, 2014: 3; Mac Donald, 2018b).

Pese a este argumento, fue una tendencia constante observada en la trayectoria del MINCyT no solo el financiamiento de costosos estudios de consultoría –no necesariamente *ex ante*– vinculados a la emergencia de nuevas líneas de política, cuyos resultados tuvieron una utilización desdibujada en el diseño o mejoramiento de instrumentos concretos –como fue el caso de los fondos sectoriales–, sino también la ausencia de una estrategia de monitoreo y evaluación de resultados e impacto de las iniciativas implementadas. Por otro lado, si bien la ANPCyT tiene conocimiento sobre la naturaleza de los obstáculos que impidieron cumplir con las metas originalmente planteadas para el instrumento Fondos Sectoriales, no existen al momento iniciativas institucionales ni de la ANPCyT ni del ministerio orientadas a superar los problemas identificados en este marco.

En términos generales, Gonzalo Rivas afirma que en contraste con la experiencia brasilera, los fondos sectoriales de Argentina no lograron un impacto relevante; el proceso fue particularmente lento en lo que se refiere a proyectos de gran envergadura que generen resultados con características de bien público. A su vez, señala que al no estar establecido un financiamiento de carácter permanente, hubo una baja motivación de las contrapartes ministeriales sectoriales para participar de manera comprometida en el proceso de detección de temas relevantes. Finalmente, menciona que el MINCyT tampoco dispuso de las capacidades humanas y financieras para generar una agenda de proyectos atractiva



para los sectores o para que se perciba un valor agregado en su liderazgo por parte de los ministerios sectoriales (Rivas, 2014: 17-18).

En relación a las fortalezas asociadas al instrumento, se señaló: (i) la realización de congresos, la producción de tesis doctorales y la publicación de artículos científicos; (ii) la formación de recursos humanos especializados y la apertura de nuevas líneas de investigación; (iii) la adquisición y *know how* sobre cómo operar equipamiento científico-tecnológico de alta complejidad operativa tanto en instituciones públicas como privadas; (iv) el fortalecimiento de redes de trabajo interdisciplinario entre investigadores y empresarios; (v) el patentamiento de algunos productos; (vi) la obtención de prototipos; (vii) el diseño y la instalación de plantas pilotos de producción industrial; y (viii) la emergencia de *spin-offs* de capital nacional.

Mientras que las debilidades pueden resumirse en las siguientes: (i) el principal objetivo del instrumento, introducir un desarrollo tecnológico en el mercado, no se logró en la mayoría de los proyectos financiados; (ii) existieron importantes eslabones no considerados en el diseño del instrumento, como fueron los vinculados a los aspectos regulatorios, a la demanda de los productos tecnológicos esperados y aquellos relativos a la gestión de los proyectos –los tiempos implicados en los procesos de adjudicación del dinero, la compra de equipamiento científico-tecnológico y el impacto que produce en estos los procesos de devaluación e inflación que caracterizan la economía argentina de los últimos años–; (iii) demoras en la compra de equipamiento proveniente del exterior, dados los requerimientos de la ANPCyT y de los organismos internacionales de crédito; (iv) dificultades administrativas no contempladas de la vinculación entre las instituciones públicas encargadas de la ejecución de los proyectos y los proveedores industriales, nacionales o extranjeros; (v) ausencia de mecanismos que contemplen imprevistos en la ejecución de los proyectos, como por ejemplo, fallas de funcionamiento de los

equipos importados; (vi) dificultades derivadas de los tiempos requeridos para la ejecución de los proyectos, cuatro años en promedio, y los requeridos para la obtención de productos comercializables; (vii) problemas de fabricación y escalamiento de los productos para llegar a la comercialización en la etapa industrial; (viii) dificultades para comercializar los productos, lo cual, en la mayoría de los casos, derivó en la no recuperación de la inversión por parte de la contraparte privada; (ix) problemas de competencia comercial que enfrentan los productos desarrollados en el marco de los proyectos para insertarse en el mercado nacional e internacional; (x) el condicionamiento al proceso de selección de temas prioritarios que representa la continuidad o no de los programas de financiamiento internacional del BID y el Banco Mundial; (xi) fallas de articulación entre el MINCyT y la ANPCyT en el proceso de definición y aplicación de líneas estratégicas; (xii) señales contradictorias hacia los investigadores del complejo CyT, dado que mientras la ANPCyT, en el marco de los fondos sectoriales, promovía el desarrollo de investigación aplicada, el CONICET continuaba evaluando su productividad en base al número de *papers* publicados; (xiii) la falta de una estrategia de monitoreo y evaluación de los resultados de los proyectos y de su impacto, hacia dentro y hacia fuera, del sector CTI (Carrizo, 2019a: 136-140)<sup>18</sup>.

En términos de estrategia, la consolidación de la política focalizada del MINCyT instrumentada a través de los fondos sectoriales requiere, a futuro, resolver dos importantes “cuellos de botella”. Por un lado, la adaptación de la maquinaria burocrática-institucional de la ANPCyT para

---

<sup>18</sup> Las fuentes en las que la autora se basó para sintetizar las fortalezas y debilidades del instrumento Fondos Sectoriales fueron: Subsecretaría de Evaluación Institucional-MINCyT (2011); Rubianes y Baptista (2012); Lengyel (2014; entrevista personal, 2016); Mac Donald (entrevista personal, 2016; 2018a; 2018b); Ladenheim (entrevista personal, 2018); Pereyra (entrevista personal, 2018); Angelelli (entrevista personal, 2018); Surtayeva (2019) y Carrizo (2019a).

acompañar procesos de desarrollo tecnológico e innovación que requieren de tiempos y modalidades de gestión ágiles, como así también el diseño e implementación de mecanismos *ad hoc* frente a situaciones imprevistas, que pueden ir desde la rotura de un equipamiento científico-tecnológico o industrial importado hasta devaluaciones sucesivas de la moneda local con la consecuente desactualización de los presupuestos y la disminución del poder de compra de los proyectos. Por otro lado, en el plano productivo, que el ministerio desarrolle instrumentos de gestión en coordinación con otras esferas del ámbito público –ministerios de las áreas de economía, comercio, industria, relaciones internacionales, etcétera– y privado –cámaras sectoriales, federaciones empresarias, y uniones industriales y comerciales del país y la región– con el objeto de: (i) facilitar la llegada de los productos a la etapa comercial; (ii) generar mecanismos de compra pública, protección y apertura de mercados nacionales e internacionales para las industrias nacionales basadas en el conocimiento que lograron fortalecerse en base al financiamiento de los fondos sectoriales; y (iii) avanzar en los procesos de enraizamiento socioeconómico de la CTI a partir de la difusión e implementación de desarrollos CTI con capacidad de impacto en el desarrollo socioeconómico nacional (Carrizo, 2019a: 141).

### *El Plan Argentina Innovadora 2020*

El Plan Argentina Innovadora 2020, cuya formulación se inicia en 2010, fue el instrumento que transparentó con mayor grado de formalidad la política de CTI explícita del MINCyT, donde reaparece el firme mandato de utilizar las capacidades científico-tecnológicas para “incrementar la competitividad de la economía” (MINCyT, 2012a: 38). Cabe señalar que el ejercicio de planificación que lo antecedió fue el Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Bicentenario (2006-2010), cuyo período de implementación culminó en 2010. Según la Ley de Ciencia,

Tecnología e Innovación de 2001, se debía diseñar un nuevo plan a implementarse en el período 2011-2014. Si bien el MINCyT se crea en 2007, inicia la elaboración del plan subsiguiente en 2010 y, dado su extendido proceso de formulación, se termina “corriendo” el horizonte al año 2020 y la implementación comenzó a partir de su presentación pública a inicios de 2013. Sin embargo, a meses de haberse iniciado la nueva gestión de gobierno de Mauricio Macri, en diciembre de 2015, Lino Barañao, ministro de Ciencia y Tecnología desde 2007, anunció el inicio de un nuevo ciclo de planificación que derivaría en la elaboración del Plan Argentina Innovadora 2030, por lo que se dedujo que eso significaba la pérdida de vigencia del Plan 2020. Sin embargo, en octubre de 2019, el MINCyT se encontraba aún en la elaboración del Plan 2030, sin más precisiones sobre los tiempos de su formulación y entrada en vigencia.

Ahora bien, el Plan 2020 adoleció de serios problemas de diseño estratégico, instrumentación y evaluación *ex post*. En este capítulo, por cuestiones de espacio, nos restringiremos a repasar solamente sus aspectos más llamativos<sup>19</sup>.

El mismo plantea como su objetivo general:

Impulsar la innovación productiva inclusiva y sustentable sobre la base de la expansión, el avance y el aprovechamiento pleno de las capacidades científico-tecnológicas nacionales, incrementando así la competitividad de la economía, mejorando la calidad de vida de la población, en un marco de desarrollo sustentable (MINCyT, 2012a: 38).

Sin embargo, el plan no especifica cómo define el concepto de “innovación productiva, inclusiva y sustentable”, el cual no tiene antecedentes en la bibliografía de referencia. A su vez, llama la atención que se asuma una vinculación de tipo “causa-efecto” entre el aprovechamiento de las capacidades científico-tecnológicas, la competitividad de la

---

<sup>19</sup> Para un análisis detallado del Plan Argentina Innovadora 2020, ver: Carrizo (2019a).

economía y la calidad de vida. Esta afirmación muestra importantes puntos de contacto con las concepciones asociadas al “modelo lineal de innovación” (Edgerton, 2004).

Por otro lado, como una de las principales premisas del plan se especifica que su misión “[...] no es definir taxativamente los pasos a seguir por los actores sino generar las condiciones para que ellos definan sus propios cursos de acción, los evalúen y reorienten de ser necesario” (MINCyT, 2012a: 35). Lo cual pareciera indicar que son los actores “destinatarios” –representantes del sector científico-tecnológico, sector público y sector privado– del plan y no el Estado el que debe liderar el proceso de planificación en CTI.

De hecho, el plan aclara que una de las decisiones metodológicas adoptadas fue delegar en los “destinatarios” directos de este, entendidos como algunos representantes del sector científico-tecnológico, el sector público y el sector privado, la definición de los cursos de acción a seguir (MINCyT, 2012a: 36).

Resulta importante notar que mientras, por un lado, el plan destaca la centralidad y relevancia de la capacidad del Estado para guiar los procesos de planificación pública (MINCyT, 2012a: 19), por el otro, delega sus responsabilidades en la definición de áreas estratégicas, cursos de acción e instancias de seguimiento y evaluación de las políticas de CTI a un grupo de actores seleccionados considerados como sus “destinatarios directos”. Sin embargo, una dinámica muy similar fue la observada en el funcionamiento de los Consejos Tecnológicos Sectoriales (CTS), analizados previamente, los cuales cumplieron un rol protagónico en la definición y legitimación de los temas definidos por el MINCyT que guiaron algunas de las convocatorias de los fondos sectoriales del FONARSEC.

No obstante, cabe señalar que estas acciones deberían ser asumidas como funciones indelegables por parte del Estado –que no significa que no pueda orientar procesos colectivos de consulta y legitimación de prioridades–,

dado que tanto los representantes del sector científico-tecnológico como los del sector productivo son traccionados por lógicas endogámicas e intereses propios de sus nichos de pertenencia que no necesariamente coinciden con los intereses de la esfera estatal. A su vez, también llama la atención que a lo largo de todo el documento, tanto el sector científico-tecnológico como el sector privado se mencionen en un mismo nivel de intervención, cuando es claro que poseen diferencias notables en cuanto a sus dinámicas y lógicas de funcionamiento, y fueron convocados en el marco de la elaboración de un plan conducido por el sector público.

Por otro lado, el plan afirma que el MINCyT se propone lograr el objetivo planteado a través de dos estrategias de intervención: el desarrollo institucional del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI)<sup>20</sup> y la focalización. Respecto a la estrategia de focalización, orientada a escalar el modelo de gestión de los fondos sectoriales (MINCyT, 2012a: 60) –objetivo que no lograría cristalizar–, se explicita que los sectores estratégicos seleccionados fueron: agroindustria, ambiente y desarrollo sustentable, desarrollo social, energía, industria y salud; mientras que las TPG priorizadas fueron la nanotecnología, la biotecnología y las TIC. Como parte de los intentos de mostrar cierta organicidad en las acciones institucionales descritas, que a su vez transparentaron la escasa diferenciación de la agenda científica, tecnológica e innovativa del MINCyT, el plan reprodujo las TPG y los sectores estratégicos negociados con el BIRF y BID en el marco de la emergencia de los fondos sectoriales del FONARSEC. La única diferencia entre las TPG y los sectores definidos por el FONARSEC fue que el plan incorporó entre sus sectores estratégicos al sector industria.

---

<sup>20</sup> Cabe mencionar que el concepto de SNCTI y sus alcances no es explicitado a lo largo de todo el documento del plan.

Ahora bien, ni para los sectores ni para las tecnologías estratégicas, el plan especifica qué se entiende por cada uno de estos conceptos, como así tampoco los criterios utilizados y los grupos involucrados en la selección de dichas prioridades. Esta falta de criterio también se observó en los 34 Núcleos Socioprodutivos Estratégicos (NSPE)<sup>21</sup> presentados, las “áreas estratégicas” del proceso de planificación, que según lo explicitado en el plan resultaron del “cruce” entre los sectores y TPG seleccionadas considerando la variable territorial.

Otra presunción del plan que resulta llamativa es que asuma que la simple consideración de la variable territorial aseguraría las vinculaciones “correctas” entre eslabones diversos, que derivarían en productos, procesos y prácticas de gestión novedosas, cuando, precisamente, la construcción y consolidación a largo plazo de redes densas de

---

21 Estos NSPE fueron: sector agroindustria: 1. Mejoramiento de cultivos y producción de semillas; 2. Procesamiento de alimentos; 3. Biorrefinerías: bioenergía, polímeros y compuestos químicos; 4. Maquinaria agrícola y procesadora de alimentos; 5.a. Producción animal tradicional; 5.b. Producción animal no tradicional; 6. Producción y procesamiento de productos frutihortícolas; 7. Producción y procesamiento de recursos forestales; 8. Producción y procesamiento de recursos orgánicos; sector ambiente y desarrollo sustentable: 9. Sistemas de captura, almacenamiento y puesta en disponibilidad de datos ambientales; 10. Recursos hídricos; 11. Restauración de ambientes degradados; 12. Reducción de las emisiones de gases con efecto invernadero (GEIs); 13. Reciclado de distintas corrientes de residuos; 14. Adaptación al cambio climático en ambientes urbanos; 15. Valoración económica, medición y evaluación de servicios ecosistémicos; sector desarrollo social: 16. Economía social y desarrollo local para la innovación inclusiva; 17. Hábitat; 18. Tecnologías para la discapacidad.; sector energía: 19. Aprovechamiento de la energía solar; 20. Generación distribuida de electricidad (redes inteligentes); 21. Alternativas de cultivos energéticos y procesos para la producción de biocombustibles de segunda generación; 22. Uso racional de la energía; 23. Tecnologías para petróleo y gas; sector industria: 24. Autopartes; 25. Transformación de recursos naturales en productos industriales de alto valor agregado; 26. Componentes electrónicos; 27. Equipamiento médico; sector salud: 28. Biosimilares; 29. Enfermedades infecciosas; 30. Enfermedades crónicas, complejas con componentes multigénicos y asociadas a adultos; 31. Bioingeniería de tejidos o medicina regenerativa; 32. Fito-medicina; 33. Plataformas tecnológicas y 34. Nanomedicina.

desarrollo constituyen uno de los puntos más sensibles y complejos de las políticas destinadas a promover la innovación (Evans, 1995; Block, 2008; Mazzucato y Penna, 2016).

Por el contrario, la descripción del recorrido que derivó en el plan hace suponer que el Estado –representado en el MINCyT–, en lugar de liderar un proceso de toma de decisiones autónomo que partiera de un diagnóstico sólido<sup>22</sup> de la realidad productiva y social nacional, asumió la premisa de que es posible y conveniente definir políticas desde la abstracción. Sobre esta premisa, se decidió “cruzar” las TPG y los sectores estratégicos analizando, *a posteriori*, en qué parte del territorio dichos “puntos de intersección” podían y debían insertarse. Como si la política de CTI del

---

22 El diagnóstico que incorpora el plan se basa en los siguientes datos: (i) la mejora de la inversión pública en CyT pasando de \$2194 millones en 2004 a \$7624 millones en 2009; (ii) entre 2006 y 2009 la inversión en I+D siguió la siguiente distribución: ingeniería y tecnología (34%), ciencias naturales y exactas (22%), ciencias agrícolas (14%), ciencias médicas (11%), ciencias sociales (también 11%) y las humanidades (5%); (iii) en relación a la inversión en I+D, según el objetivo socioeconómico, describe la siguiente distribución: “Producción y tecnología industrial” (22,2%), “Producción y tecnología agrícola” (19%) y “Protección y mejora de la salud” (13,1%); (iv) el número de personas dedicadas a la I+D, medidas en equivalente a jornada completa, ascendía en 2009 a 59 683, de las cuales cerca de 44 000 eran investigadores y becarios; y (v) Argentina cuenta con 2,7 investigadores por cada mil integrantes de la población económicamente activa (PEA). Llama la atención que este diagnóstico no permita una aproximación a: (i) la inversión diferenciada destinada a investigación, desarrollo tecnológico e innovación, especificando las áreas y disciplinas que han demostrado mayor potencialidad para aportar a la resolución de problemas productivos y sociales, así como de agregar valor a la producción para aumentar su competitividad, en el marco de los sectores y tecnologías priorizadas por MINCyT; (ii) la composición, especialización y distribución geográfica de los recursos humanos en relación a lo especificado en el punto (i); (iii) los sectores, subsectores y nichos de la economía con potencialidad para alimentar al mercado interno e insertarse en mercados internacionales en base a innovaciones productivas y al desarrollo y difusión de tecnologías estratégicas; y (iv) la identificación de las fortalezas y debilidades de la vinculación entre el complejo CyT y el sector productivo argentino. Solo por mencionar algunos de los aspectos básicos que debiera considerar cualquier política pública focalizada orientada a impulsar la innovación con miras a incrementar la competitividad de la economía y a impactar positivamente en el desarrollo social, como formula el plan en su objetivo central.



país pudiera resolverse haciendo jugar a grupo seleccionado de científicos, empresarios y técnicos del sector público a los “palitos chinos” sobre un mapa de la Argentina.

Pese al ampliamente documentado fracaso de los intentos de incrustar las recetas del primer mundo en la semi-periferia, esta decisión del MINCyT se enmarca en una antigua tradición de la política de CTI argentina que históricamente resultó de una combinación heterogénea de prescripciones elaboradas con la mirada puesta en “casos exitosos” ocurridos en otras latitudes, indicadores estándar –diseñados para comprender la dinámica de los países centrales– y categorías teóricas –como el “modelo lineal de innovación” o el “Sistema Nacional de Innovación”–, que lejos están de contribuir a establecer un marco interpretativo que encarne las características distintivas del complejo CyT nacional.

En cuanto a la traducción de la estrategia de focalización en términos de formación de recursos humanos altamente calificados dedicados a la I+D, la apuesta del plan está lejos de ser clara. Ya que mientras, por un lado, afirma la necesidad de “dar continuidad a las políticas horizontales ya en marcha orientadas al fortalecimiento y expansión de la base científica y tecnológica [...] basada fundamentalmente en criterios de excelencia” (MINCyT, 2012a: 50), por otro lado, sostiene que “[...] considera estratégico avanzar hacia la focalización del financiamiento incremental del sector en nuevas líneas de acción de formación y reorientación de los recursos humanos para la CTI en áreas prioritarias basadas en NSPE, atendiendo vacancias profesionales, temáticas y/o geográficas” (MINCyT, 2012a: 50).

En otras palabras, el plan considera que es deseable y posible promover una política nacional homogénea centrada en la formación de recursos humanos –incluyendo tecnólogos– impulsada por la oferta y, al mismo tiempo, fomentar su reorientación en áreas prioritarias basadas en los NSPE. Sin embargo, para ninguno de estos fines, se especifican los instrumentos y los caminos de acción que

conducirían a las metas bosquejadas. En este sentido, surge el interrogante de si es programáticamente posible definir una política que adjudique el mismo grado de relevancia a la formación de científicos –independientemente del área disciplinar– y de tecnólogos –sin especificar las especialidades requeridas–, siguiendo un enfoque basado en la oferta, y al mismo tiempo, orientarlos hacia áreas prioritarias basadas en NSPE surgidos de la conjunción de las TPG y los sectores estratégicos definidos.

A su vez, resulta curioso que el plan no vincule la formación de recursos humanos con las políticas educativas orientadas a la formación de técnicos altamente calificados, los cuales resultan un aspecto clave a la hora de potenciar el desarrollo de sectores y tecnologías estratégicos. Por mencionar solo algunos casos, las políticas educativas, de formación de habilidades y de entrenamiento técnico, fueron un complemento imprescindible de las políticas de innovación en la historia de Alemania y Japón. Por otro lado, hay pocas dudas de que trabajadores altamente calificados fueron una de las condiciones de despegue de los países del Este Asiático, analizados anteriormente. En estos países, se promovieron sistemas de educación robustos y se basaron en grados técnicos, en especial, caracterizados por un alto número de ingenieros (Di Maio, 2009: 115). Como veremos más adelante, esto también fue una dimensión clave que explica el éxito de las políticas sectoriales implementadas en los sectores nuclear y de comunicación satelital en la Argentina durante el gobierno de Cristina Fernández (2007-2015).

En esta dirección, vale la pena recordar que una de las promesas incumplidas del plan que más críticas y reclamos generó en la comunidad científica local fue la meta especificada en su síntesis ejecutiva, según la cual se apuntaría a incrementar el ingreso de investigadores al CONICET a un ritmo del 10% anual (MINCyT, 2012b: 13).

Consultado sobre este punto, Miguel Lengyel, director de Proyectos Institucionales del Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Ciencia, Tecnología e Innovación

(CIECTI), que coordinó los primeros pasos del plan en el marco de un trabajo colaborativo entre el MINCyT y la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO), afirmó lo siguiente:

[...] eso se metió a último momento, y creo que entró por la puerta de atrás, ¿por qué? Porque había la percepción, y no sé si respondía a presiones o sugerencias, de que un plan que no tiene números ni metas no es un plan. No tenían las bases rigurosas para decir, tiraban un número (Lengyel, entrevista personal, 2016).

Por su parte, Ruth Ladenheim, secretaria de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva del MINCyT en el período 2007-2015, afirmó al respecto:

No era una meta, fue una proyección que hizo el propio CONICET en el marco de las actividades del Plan [...]. Desde el ministerio veíamos que no teníamos la potestad de determinar estas incorporaciones de científicos, porque no están solamente en el CONICET, sino en las universidades, otras instituciones, y el ministerio sólo tenía potestad sobre el CONICET, entonces era muy difícil que pudiéramos marcar la cancha de las otras instituciones científicas cuando no teníamos directamente injerencia. Fue el CONICET el que contribuyó al Plan indicando que su capacidad de crecimiento era del 10% anual, pero es una proyección no era una meta. Si dice meta es un error en el resumen ejecutivo, porque era una proyección (Ladenheim, entrevista personal, 2018).

Paralelamente, consultado sobre por qué no se estaba cumpliendo esta meta, el ministro de Ciencia y Tecnología, Lino Barañao, afirmó lo siguiente contradiciendo lo estipulado en el plan:

Mi responsabilidad es que el organismo [CONICET] se desarrolle de forma sustentable, lo que queremos es que de ahora en más haya 450 vacantes. Si hubiéramos ingresado 1.000,

en cuatro años estaríamos al tope de las capacidades, no se puede crecer indefinidamente, porque si no tendríamos que cerrar por varios años el ingreso (*Noticias*, 2017).

Como mencionamos anteriormente, otras de las apuestas retóricas del plan fue contribuir al incremento de la competitividad de la economía argentina. En este sentido, cabe mencionar que las políticas de la competitividad, lejos de resultar una innovación del ejercicio de planificación, resultan de una tendencia observada en América Latina en los últimos años vinculada a mejorar la competitividad y eficiencia de la producción en los mercados regionales o globales. Estas políticas pueden entenderse como una herencia de las políticas neoliberales, ya que fueron parte del bagaje conceptual del paquete de reformas introducido en la región en la década de 1980, después de la crisis de la deuda, como parte de los requerimientos de los organismos internacionales de crédito, esto es, el Banco Mundial (BM) y el Fondo Monetario Internacional (FMI). Sobre esta plataforma, las políticas industriales impulsadas por los gobiernos de América Latina en las últimas décadas han apuntado a impulsar “políticas de competitividad” basadas en el incremento de las exportaciones, la productividad, la innovación en capacidades y la diversificación de la producción (Di Maio, 2009: 129).

Sin embargo, el plan no menciona cuáles serían las acciones que el MINCyT lideraría y/o impulsaría en el corto, mediano y largo plazo para contribuir a impulsar la competitividad productiva. Algo similar pudo observarse con otras de las expresiones de deseos del ejercicio de planificación: la promoción de la “innovación en red” y la “innovación en red de última generación” (MINCyT, 2012a: 41 y 76), para las cuales tampoco se definieron ni sus alcances teóricos ni el tipo de instrumentos orientados a su promoción. En este sentido, el plan se dedica a describir una serie de instrumentos administrados por la ANPCyT, que

integran el FONCyT<sup>23</sup>, el FONTAR<sup>24</sup>, el FONARSEC, el FONSOFT<sup>25</sup> y el Programa Impulsar EBT<sup>26</sup>, que no necesariamente incluyen acciones concretas destinadas a promover la innovación en red.

En lo referido al financiamiento, el plan no especifica las fuentes de financiamiento, como así tampoco el presupuesto que el MINCyT destinará a los objetivos y estrategias especificadas en el documento. En este sentido, cabe resaltar que una característica del plan que atraviesa todas sus secciones es el alto grado de generalidad con el que son descriptos sus objetivos y estrategias, incluyendo la ausencia de especificación y descripción de los instrumentos necesarios para implementarlos, como así también para realizar su monitoreo y la evaluación de resultados e impacto. Esta notable carencia de precisión en relación a las metas y los pasos necesarios para efectivizarlas hace dificultosa, si no imposible, la tarea de definir el presupuesto necesario para su consecución, por lo que se interpreta que este vacío programático constituyó la principal causa de la falta de especificación del financiamiento requerido para cumplir con lo pautado. En otras palabras, resulta absolutamente lógico que no pueda ser presupuestado un conjunto de formulaciones retóricas de consecuencias prácticas inciertas.

En lo referido al seguimiento y la evaluación de resultados de las propuestas del plan, este define al MINCyT como una “organización que aprende” y que, a la vez, debe desempeñar de manera eficiente y eficaz su papel como catalizador de la innovación (MINCyT, 2012a: 54). En este sentido, el documento se extiende largamente sobre la importancia de contar con mecanismos y procedimientos de seguimiento y evaluación de las políticas. A su vez, enfatiza en la necesidad de impulsar una reformulación de la arquitectura

---

<sup>23</sup> Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT).

<sup>24</sup> Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR).

<sup>25</sup> Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT).

<sup>26</sup> Empresas de Base Tecnológica (EBT).

institucional del MINCyT y sus procedimientos, de modo tal que los procesos de seguimiento y evaluación no se restrinjan a un mero registro, sino que constituyan “un vehículo para el aprendizaje y retroalimentación del proceso de diseño e implementación de las políticas de promoción de la CTI” (MINCyT, 2012a: 54). Paradójicamente, el plan no realiza siquiera propuestas preliminares sobre las cuales estructurar e implementar un sistema de estas características.

Finalmente, en relación al impacto, el plan menciona un primer nivel de análisis que concierne al impacto de las políticas y estrategias especificadas en los objetivos globales del ejercicio de planificación sobre los grandes agregados económicos y sociales, indagando en la contribución de las intervenciones a la competitividad, el desarrollo sustentable del país y el bienestar socioeconómico de la población. En un segundo nivel, ubica al impacto de los programas en CTI sobre ramas, cadenas de valor, poblaciones diferenciadas, etcétera, y el examen de sus efectos y resultados en relación a las necesidades de las partes interesadas. Finalmente, el tercer nivel planteado es el asociado a los objetivos de los proyectos de los programas incluidos en la programación 2012-2015<sup>27</sup>, centrado en los efectos sobre conductas individuales –proyectos, usuarios directos, firmas, disciplinas– (MINCyT, 2012a: 54-55). En este caso, al igual que con el seguimiento y la evaluación, el plan no arriesga ninguna propuesta programática sobre un sistema de evaluación de impacto en los tres niveles mencionados.

En términos generales, podemos afirmar que en lugar de expresar el diseño de la estrategia que el Estado, encarnado en el MINCyT, implementaría en el complejo CyT nacional, los resultados del plan mostraron más bien intentos de sistematizar las iniciativas que el MINCyT, el CONICET y la ANPCyT venían desarrollando con anterioridad a su elaboración. La falta de organicidad entre estas

---

27 Ver el Anexo 2 del Plan Argentina Innovadora 2020.

iniciativas, reflejada en la ausencia de políticas e instrumentos concretos que las integren en una visión sistémica de la gestión CTI, convirtieron al plan en poco más que un catálogo de acciones institucionales con escaso grado de articulación entre sí, pese al enorme despliegue que implicó su formulación en términos de recursos temporales, institucionales y presupuestarios, como así también la movilización a lo largo de sus tres años de formulación de más de 1000 participantes provenientes del sector público, científico-tecnológico y privado. En este sentido, el cuadro de situación indica que sus lineamientos no se vieron reflejados en las iniciativas de política implementadas en importantes instituciones catalizadoras del sector, como son el CONICET, el COFECyT y el CIN<sup>28</sup>, el INTA, el INTI, la CNEA y la CONAE. A esto se suman los escasos esfuerzos de articulación que, en el marco del plan, el MINCyT habría impulsado con los ministerios encargados de formular otros planes estratégicos diseñados durante los dos gobiernos de Cristina Fernández (2007-2015), como fueron, por ejemplo, el Plan Estratégico Industrial 2020 (Ministerio de Industria), el Plan Estratégico Agroalimentario y Agroindustrial 2010-2020 (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca), el Plan Estratégico Territorial, el Plan Nuclear o el Plan Satelital Geoestacionario Argentino 2015-2035 (Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios)<sup>29</sup>.

---

<sup>28</sup> Consejo Interuniversitario Nacional (CIN).

<sup>29</sup> Un ejemplo indicativo de esta reducida articulación entre las experiencias de planificación realizadas en el período 2007-2015 fue el encuentro realizado el 19 de septiembre de 2014, organizado por el Programa de Estudios sobre el Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo (PLACTED) del MINCyT y la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM). En este marco, se convocó a cuadros técnicos y políticos de las carteras de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva; Industria; Salud; Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios; y Agricultura, Ganadería y Pesca; para que expusieran sus respectivas experiencias de planificación en base a los siguientes puntos: lógicas de diagramación, objetivos y metas, áreas estratégicas, instrumentos, fuentes de financiamiento, esquema de seguimiento de la implementación, medición y evaluación de resultados.

## ¿Estrategia en la política de ciencia, tecnología e innovación?

Como corolario de la política focalizada del MINCyT, se identificaron importantes debilidades de diagnóstico en la detección de sectores y tecnologías estratégicos para el desarrollo nacional. Esto se adjudica, en parte, al panorama parcial e incompleto con el que esta institución contaba sobre la especificidad de las fortalezas y debilidades del complejo CyT nacional para aportar al desarrollo de potenciales sectores y tecnologías estratégicos con capacidad de impactar en el desarrollo socioeconómico argentino. Por otro lado, esto también es interpretado como resultado de los escasos signos de articulación que mostró el MINCyT con los ministerios sectoriales para poner a disposición de estos las herramientas de CTI. El rol articulador del MINCyT, por la propia transversalidad de su función de aportar recursos de CTI a los sectores estratégicos para el país, debería tener una doble finalidad: (i) facilitar la identificación y selección de temáticas y tecnologías estratégicas con capacidad para generar nuevos nichos de mercado, explotar cadenas de valor ya conocidas y contribuir a resolver problemas de importancia social; y (ii) contribuir a institucionalizar acciones coordinadas con las áreas de política pública con competencia, que posibiliten alcanzar efectivamente las metas anteriores. Es decir, transversalidad y coordinación debieran ser funciones básicas para el ministerio que promueve la política de CTI.

Si nos centramos en los sectores y tecnologías estratégicos, ambos ejes estructurantes –sectores estratégicos y TPG– de la agenda del MINCyT tuvieron un correlato

---

Uno de los resultados más tangibles del intercambio fue la confirmación de que los ministerios convocados desconocían las experiencias de planificación del resto, las cuales presentaban diferencias notables en lo relativo a los objetivos y metas, los sectores priorizados y los procesos de seguimiento y evaluación de impacto propuestos.



difuso en términos de federalización, financiamiento a proyectos de innovación e investigación aplicada y formación de recursos humanos, lo cual se transparentó en la débil articulación que tuvo la estrategia de focalización planteada por el Plan 2020, por ejemplo, con las líneas de financiamiento del COFECyT y la política de formación de recursos humanos del CONICET.

A esto se suman las importantes debilidades de articulación entre la Secretaría de Planeamiento y Políticas del MINCyT y la ANPCyT, que marcaron los procesos de definición de los temas de las convocatorias de los fondos sectoriales, a partir de las “prioridades” del Plan Argentina Innovadora 2020 que, paradójicamente, encarnó una ratificación “circular” de las tecnologías y sectores estratégicos propuestos a los bancos en el marco de las negociaciones que derivaron en la creación del FONARSEC.

En el caso específico del CONICET, la estrategia de focalización del MINCyT tuvo un impacto débil en la reorientación de la formación de recursos humanos en función de temas estratégicos, lo que podría leerse como una contribución del ministerio a profundizar la tendencia histórica que mostró el consejo hacia la promoción de la investigación básica. Esto acompañó el intento fallido de institucionalizar nuevos criterios de evaluación de los recursos humanos orientados al desarrollo de tecnología, estrategia planteada en el marco de la etapa reformista que experimentó el CONICET en la década de 1990 (Carrizo, 2011), pero que no logró madurar a la fecha en el marco del trabajo impulsado por la “Comisión de Tecnología”. En este sentido, se señaló que los principales impedimentos que obstaculizan institucionalizar el desarrollo tecnológico en esta institución se asocian a que: (i) el incremento de los investigadores del CONICET en la última década no fue acompañado por un ritmo similar en el crecimiento del personal de apoyo; (ii) la política de evaluación del CONICET se centraliza en el individuo –valorizando el número

de *papers*<sup>30</sup>, los tesisistas orientados y los proyectos de investigación con financiamiento dirigidos—, criterios que derivan en una “atomización” de los grupos de investigación a contramano de fomentar la consolidación de grupos de trabajo interdisciplinarios que son necesarios para impulsar los desarrollos tecnológicos; y (iii) la ausencia de un plan estratégico del CONICET que priorice las líneas de desarrollo tecnológico a impulsar (Laborde, 2018)<sup>31</sup>.

Así, el cuadro de situación indica que el MINCyT no contó con una estrategia claramente definida, tanto para la selección de sectores y tecnologías estratégicos como para una instrumentación efectiva de las mismas en el marco de las acciones impulsadas por el propio ministerio y por los organismos que conforman el complejo CyT nacional. Dan cuenta de esta carencia: (i) el fuerte protagonismo de los organismos internacionales de crédito en los procesos de negociación de fondos internacionales, en cuyo marco, se propusieron las TPG y los sectores estratégicos que guiaron las políticas del FONARSEC y del MINCyT en el período 2007-2015; (ii) las fallas de articulación entre, por un lado, las áreas del MINCyT encargadas de formular las prioridades para orientar las convocatorias a proyectos de los fondos sectoriales y, por otro lado, el FONARSEC, encargado

---

<sup>30</sup> Es necesario que el sistema de referencias global que históricamente orientó la política de CTI argentina se complemente con otros sistemas que reposicionen los problemas del territorio en sus diferentes niveles de intervención: comunitario, provincial, nacional y latinoamericano ¿Quién dice que la ciencia de calidad es la que dialoga exclusivamente, y a través de *papers*, con el mundo? ¿Quién dice que la única tecnología útil es la que logra instalar un proceso o un producto en el mercado? ¿Por qué no sería posible impulsar una ciencia que, sin perder su calidad, se motive también en su propio contexto además de mirar los temas del mundo? ¿Por qué no promover una tecnología que desidealice los imperativos del mercado y contribuya también a solucionar los problemas socioeconómicos, industriales, culturales, ambientales y educativos de nuestros territorios? ¿Cómo es posible que con la heterogeneidad histórico-estructural de la Argentina se siga impulsando un solo un tipo de ciencia y tecnología? (Carrizo y Rodríguez, 2019).

<sup>31</sup> Miguel Laborde, se desempeñó como vicepresidente de Asuntos Tecnológicos del CONICET y, de septiembre a diciembre de 2019, asumió la Presidencia del organismo.

de la instrumentación de las mismas (Subsecretaría de Evaluación Institucional-MINCyT, 2011; Mac Donald, 2016; Ladenheim, 2018); (iii) los escasos esfuerzos de articulación del MINCyT con los otros ministerios sectoriales que deberían haber sido consultados en la selección de los temas que fueron objeto de las convocatorias de los fondos sectoriales –esta debilidad fue corregida con el surgimiento del instrumento Proyectos Estratégicos, en cuyo marco sí fueron consultados los ministerios sectoriales–; (iv) la ausencia de estudios de evaluación e impacto de los resultados de los proyectos financiados por el instrumento Fondos Sectoriales y cómo estos se tradujeron en términos de incremento de la competitividad del sector productivo o en la resolución de problemas de interés social; y (v) la debilidad con la que los lineamientos del MINCyT se habrían aplicado en las instituciones del complejo CyT, incluso en aquellas que se encuentran bajo la órbita ministerial, como la ANCPyT, el CONICET y el COFECyT.

En este sentido, se afirmó que durante los dos gobiernos de Cristina Fernández, en el plano tecnológico, el MINCyT acompañó en todo caso las políticas de mayor envergadura que estuvieron lideradas por el Ministerio de Planificación, como veremos más adelante, y la desarticulación fue el rasgo dominante durante estos dos períodos (Del Bello, 2015; Peirano, 2017). A su vez, si se tiene en cuenta el alto grado de atomización del complejo CyT nacional, caracterizado por la presencia de grupos de excelencia que trabajan en un contexto de aislamiento y escaso vínculo con las demandas específicas, y de fuerte concentración temática y geográfica que no favorece la articulación (Lugones, Peirano y Gutti, 2005), la creación del MINCyT, si bien significó un aspecto positivo, no concentró el poder suficiente para avanzar en materia de coordinación (Porta y Lugones, 2011: 11).

En términos generales, entre las fortalezas de la política de CTI del MINCyT en el período 2007-2015, podemos destacar la recuperación del ejercicio de planificación

a través de la elaboración del Plan Argentina Innovadora 2020; la creación del FONARSEC; la inversión en infraestructura, compra de equipamiento científico-tecnológico y el financiamiento a proyectos de I+D; como así también la continuidad de la política de recursos humanos mediante el aumento de la base científica y de ingresos a la Carrera del Investigador Científico (CIC) del CONICET (Porta y Lugones, 2011; Del Bello, 2015; Peirano, 2017).

Entre las debilidades, debemos señalar la continuidad de la dependencia del financiamiento internacional, en particular del financiamiento del Banco Mundial y el BID, y la falta de involucramiento de los ministerios sectoriales tanto en la definición de temas de relevancia socioeconómica para el país que pudieran orientar la demanda CTI del Estado argentino como así también canalizar aportes financieros sectoriales que posibiliten complementar inicialmente las fuentes de financiamiento internacional, y en el mediano y largo plazo, suplantarlas.

Ahora bien, la continuidad de la estrecha vinculación del MINCyT –y la ANPCyT– con los organismos internacionales de crédito también debe señalarse como una particular debilidad de la política de CTI, que sigue obstaculizando los procesos de toma de decisión totalmente autónomos. Sin bien son contradictorias las posturas de los *policy makers* y gestores consultados sobre el grado de influencia de estos organismos en la agenda CTI argentina (Del Bello, 2015; MacDonald, 2016; Peirano, 2017; Angelelli, 2018)<sup>32</sup>, es innegable que la trayectoria de los instrumentos de apoyo a la CTI nacional siguió la evolución del pensamiento de los organismos internacionales de crédito sobre la política de CTI global. Esto se ha observado tanto en el acompañamiento del BID a la consolidación del CONICET y, con

---

<sup>32</sup> Fernando Peirano fue subsecretario de Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva del MINCyT durante el período 2012-2015. Pablo Angelelli es líder de la División de Competitividad e Innovación del BID en Santiago de Chile (Chile).

ello, del enfoque basado en el “modelo lineal de innovación” a través de sus préstamos a este organismo (Prestamos BID I y BID II) (Del Bello, 2014: 76), así como el del BID y el Banco Mundial en la trayectoria de la ANPCyT.

Tan definitorio es el hilo conductor que vincula a los organismos internacionales de crédito con las políticas de CTI de Argentina que una comprensión cabal de las mismas requiere reconstruir las micro tramas de definición de estas políticas que se fueron consolidando en los últimos treinta años, en las que la presencia de estos organismos fue contundente.

Si realizamos este ejercicio, es posible identificar cinco etapas en la política de CTI del país desde la segunda mitad de la década de 1990 hasta la actualidad: (i) *Etapas I (1996–1999)*: esta fue la etapa reformista del complejo CyT desarrollada en el marco de una gestión de gobierno de corte neoliberal y apoyada en una fuerte inyección de financiamiento internacional que fue gestionada con inteligencia –la creación de la ANPCyT da cuenta de ello– y con una gran capacidad de conducción política que mostró la SECyT en ese período; (ii) *Etapas II (2003–2007)*: en esta etapa se observó una transformación paulatina del campo de CTI, que pasó de ser considerado un aspecto más del desarrollo socioeconómico del país a ser posicionado como un tema estratégico en la agenda de la política pública, y fue explícitamente jerarquizado por el gobierno de Néstor Kirchner, de orientación desarrollista, industrialista y keynesiana. La recuperación económica sostenida que experimentó el país en este período se tradujo en la mejora gradual de los principales indicadores de desempeño del sector y en un hecho simbólico sin precedentes en el plano institucional: la creación del MINCyT a inicios del gobierno de Cristina Fernández; (iii) *Etapas III (2007–2015)*: en esta etapa el MINCyT tuvo una oportunidad inédita, dado el fuerte respaldo que obtuvo del gobierno nacional, que continuó y profundizó el apoyo político gubernamental al sector iniciado en 2003, para apuntalar y centralizar la definición de una política de

Estado en CTI. Sin embargo, el MINCyT se concentró en la expansión y profundización de una política de CTI de corte horizontal fuertemente respaldada por el incremento del financiamiento de origen público y por la continuidad del financiamiento internacional, realizando intentos débiles de implementar políticas focalizadas que terminaron evolucionando a la par de los condicionamientos de los organismos internacionales de crédito que financiaron sus instrumentos más tangibles, como fue el caso del FONAR-SEC; (iv) *Etapa IV (2016-2019)*: en esta etapa se observa el retorno a condiciones de contexto de política macroeconómica de signo neoliberal implementadas por el gobierno de Mauricio Macri, con consecuencias visiblemente perjudiciales para el ámbito de CTI. Esto tuvo su correlato en la desjerarquización institucional del MINCyT y en un achicamiento gradual del financiamiento de origen público destinado al sector que confirmó la falta de apoyo político y, en consecuencia, el debilitamiento y el destino incierto de las políticas que el MINCyT inició en la gestión anterior que ya adolecían de serios problemas de conducción estratégica; y (v) *Etapa V (2019-presente)*: es la etapa actual de la política de CTI, en la que el sector vuelve a ser jerarquizado por el nuevo gobierno de Alberto Fernández, con la creación del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. ¿Podrá la nueva gestión avanzar en el necesario redireccionamiento de la política de CTI poniéndola al servicio del desarrollo socioeconómico? ¿O seguirá haciendo más de lo mismo?

En base a este panorama, si nos centramos en los componentes explícitos e implícitos de la política de CTI del MINCyT en los gobiernos de Cristina Fernández (2007-2015) y Mauricio Macri (2015-2019), se observan diferencias de magnitud. La política de CTI explícita del MINCyT en el período 2007-2015 se identificó como aquella orientada a impulsar la innovación productiva inclusiva y sustentable sobre la base de la expansión, el avance y el aprovechamiento pleno de las capacidades científico-tecnológicas nacionales, incrementar la competitividad de

la economía y mejorar la calidad de vida de la población, en un marco de desarrollo sustentable. Para la consecución de estos fines, la política de CTI priorizó la expansión y fortalecimiento del SNCTI con vistas a darle un impulso sistémico a la innovación en red, así como también a las políticas focalizadas en sectores y tecnologías considerados claves para el desarrollo económico y social del país.

Sin embargo, a diferencia de la orientación formulada por la política de CTI explícita, la política de CTI implícita de este período apareció significativamente desplazada hacia la implementación de políticas de corte horizontal centradas en el fortalecimiento de los recursos humanos dedicados a I+D, la inversión en infraestructura científico-tecnológica y el financiamiento a proyectos de I+D. En el plano de las políticas focalizadas, se observaron esfuerzos débiles y poco estratégicos en la promoción del desarrollo de sectores y tecnologías, en cuyo financiamiento tuvieron un fuerte protagonismo los organismos internacionales de crédito, observándose, a su vez, un rol desdibujado de los ministerios sectoriales en la selección de los mismos. La ausencia de enfoque con el que el MINCyT encaró los intentos limitados de diagnóstico sobre el estado y potencialidad de desarrollo de los sectores y tecnologías seleccionados, las numerosas consultorías realizadas en este marco y la ausencia de estudios de monitoreo y evaluación de resultados e impacto de las iniciativas implementadas dibujan un panorama difuso con consecuencias prácticas inciertas sobre el impacto que habrían tenido estas iniciativas en la competitividad del sector productivo y en la resolución de problemas de relevancia social en el contexto argentino.

Ahora bien, diciembre de 2015 significó un punto de inflexión para las políticas de CTI del MINCyT, con el inicio de la gestión de gobierno de Mauricio Macri. En líneas generales, los principales cambios introducidos por esta gestión fueron: (i) la pérdida de vigencia –o abandono de las metas– del Plan Argentina Innovadora 2020 y el anuncio, en 2016, del inicio de un nuevo ejercicio de planificación

denominado Plan Argentina Innovadora 2030, interregno que dejó al país sin un plan explícito de CTI de alcance nacional; (ii) el financiamiento internacional destinado a la promoción de proyectos consorciales que, hasta 2015, se realizó en el marco de los fondos sectoriales, en 2016, pasó a ser canalizado a través del instrumento Proyectos Estratégicos –lo cual acompañó la paralización del instrumento Fondos Sectoriales–; (iii) durante el período 2007-2015, en el marco de los fondos sectoriales, las temáticas que guiaban las convocatorias a proyectos eran propuestas por el MINCyT en base al trabajo en torno a las TPG y los sectores estratégicos. Por el contrario, en el marco del instrumento Proyectos Estratégicos, a partir de 2016, los temas objeto de las convocatorias a proyectos consorciales surgieron de un trabajo de selección que lideró el MINCyT y que contó con la participación de ministerios sectoriales –Producción, Agroindustria, Interior, Salud, Energía y Minería, Justicia, Defensa, Seguridad, Educación y Desarrollo Social–; y (iv) la degradación del MINCyT a la Secretaría de Gobierno de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva dependiente del Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología.

En términos generales, las principales modificaciones que experimentaron las políticas de CTI del MINCyT con el cambio de gobierno de 2015 fueron: (i) reducciones progresivas en la inversión destinada a la función ciencia y técnica del presupuesto nacional, así como también en la inversión pública en I+D a partir del año 2016; (ii) la pérdida de vigencia de la meta que impulsaba el incremento del 10% anual de la planta de los investigadores del CONICET mencionada en el Plan 2020. Esto se tradujo en que, mientras en 2015 se aprobó el ingreso de 899 investigadores a la Carrera del Investigador Científico (CIC), en 2016 se aprobaron 455, y en 2017 y 2018, solo 450; (iii) la promoción del ingreso de investigadores formados en el CONICET a otras instituciones del complejo CyT –universidades, INTA, INTI, CNEA, CONAE, ANLIS-Malbrán, etcétera– y empresas, pero sin resultados claros a la fecha;



(iv) cambios importantes en la estructura institucional del MINCyT, entre los cuales encontramos como los más llamativos una concentración de áreas y dependencias en la Secretaría de Planeamiento y Políticas<sup>33</sup> que antecedieron la desjerarquización del MINCyT a la secretaría en el marco de una nueva renegociación de un préstamo del Fondo Monetario Internacional (FMI), en septiembre de 2018; (v) un claro sesgo del discurso de las autoridades del MINCyT y el CONICET hacia la necesidad de producir más ciencia aplicada y transferencia de tecnología al sector productivo (*Noticias*, 2016; 2017); (vi) consecuentemente con el punto (iv), durante 2018, la ANPCyT experimentó una serie de cambios en su estructura, entre los cuales encontramos como los más significativos la reestructuración de los instrumentos de financiamiento del FONTAR y el FONSOFT (Massare, 2018); y (vii) el énfasis puesto en la promoción de la noción de emprendedorismo, sin una caracterización conceptual o programática del término, y la vinculación del sector CTI con el sector productivo.

En este sentido, es importante remarcar que de los 455 investigadores que ingresaron a la CIC de CONICET en 2016, y los 450 ingresados en 2017 y 2018, se orientaron al área de “Temas Estratégicos y Tecnología” 40, 150, y 153 cargos respectivamente. Ahora bien, si analizamos los temas priorizados por el CONICET para las convocatorias de 2017 y 2018 en esta área, se observa que el listado es un *mix* de los NSPE especificados en el Plan 2020 y algunos de los temas que guiaron las convocatorias 2016 y 2017 del instrumento Proyectos Estratégicos creado en el marco del FONARSEC (CONICET, 2016; 2017; 2018). Entre estos últimos temas, se encuentran: agricultura de precisión, energías renovables, tecnología espacial, medicina de precisión o aula siglo XXI. El mismo listado de

---

<sup>33</sup> Ver Decisión Administrativa N° 301/2018 y N° 787/2018.

temas priorizados fue el utilizado en 2017, 2018 y 2019 para las convocatorias a becas doctorales y posdoctorales del CONICET, por “Temas Estratégicos y Tecnologías”.

Paradójicamente, mientras en el discurso las autoridades del MINCyT y el CONICET promovían la necesidad de impulsar el desarrollo de proyectos de I+D que contribuyan significativamente con el desarrollo económico y la generación de riqueza en el país –sin que esto se acompañe de cambios en los criterios de evaluación de los investigadores y becarios del CONICET, donde sigue primando la valoración del *paper*, incluso en el terreno tecnológico–, lo especificado en el párrafo anterior permite inferir que estas instituciones no contaban con una agenda clara de temas estratégicos que guíe dicha pretensión, mientras se remarcaba la necesidad de “tener más investigadores, pero con un perfil diferente, más insertos en las necesidades del país” (*El Cronista*, 2016).

El listado de temas prioritarios definidos por el MINCyT a partir de 2016, y que guiarían las convocatorias por “Temas Estratégicos y Tecnología” en el CONICET, más bien se configuró como una pieza documental testigo que expresó la combinación de los temas priorizados por el MINCyT en el período 2007-2015 –en este aspecto, el contenido del Plan 2020 no fue negado, como sí sucedió con la meta de incrementar un 10% anual la planta del CONICET– y aquellos jerarquizados por la gestión macrista del MINCyT, iniciada en diciembre de 2015.

Realizadas estas aclaraciones, podemos decir que la política de CTI explícita del MINCyT durante el gobierno de Mauricio Macri se caracterizó por enfatizar la necesidad de generar conocimiento aplicado y la transferencia de tecnología al sector productivo, además de darles continuidad a los enunciados de la política explícita del gobierno anterior, cuando se promovía mejorar la competitividad de la economía argentina a través del agregado de valor a la producción y orientar la CTI para dar respuestas a las necesidades de la población. Una de las dimensiones destacadas

en el marco de esta política es la insistencia en la promoción del “emprendedorismo”, aspecto que, a su vez, fue una característica distintiva de la política de CyT de la década de 1990 en Argentina (Carrizo, 2011)<sup>34</sup>, también en el marco de un gobierno de orientación neoliberal. Por el contrario, la política de CTI implícita del MINCyT del macrismo acompañó el desfinanciamiento del sector CTI y el desmantelamiento de programas tecnológicos que comenzó a implementar la alianza Cambiemos desde su asunción. Esto se tradujo en una notable falta de liderazgo por parte del MINCyT, como institución rectora de la política de CTI nacional, no solo en la defensa del sector en el marco de políticas neoliberales que avanzaron hacia una reducción de la intervención estatal en todos los ámbitos de la vida política, económica y social, sino también en la definición de lineamientos estratégicos que orienten el desarrollo CTI.

En este contexto, la política de CTI implícita reflejó la condescendencia con un ajuste muy perjudicial en el presupuesto de las instituciones más importantes del sector, como el propio MINCyT, la ANPCyT, el CONICET, el INTI, el INTA, la CNEA o la CONAE, en algunas de las cuales incluso se impulsaron importantes procesos de expulsión de personal calificado con cientos de despidos ya ejecutados, como es el caso del INTI o el SENASA<sup>35</sup>, ambas instituciones que suponen capacidades regulatorias, de estandarización y certificación imprescindibles para cualquier proyecto que ponga el foco en aspectos aplicados o tecnológicos. No resulta un hecho menor señalar que esta política, a su vez, avaló la falta de planificación de los ingresos a la CIC del CONICET, como así también la falta de orientación de las becas doctorales y posdoctorales otorgadas por el organismo.

---

<sup>34</sup> Un estudio detallado sobre la política de CyT argentina durante la década de 1990, en particular de la política de promoción de la investigación, puede verse en: Carrizo (2011).

<sup>35</sup> Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA).

Para cerrar este capítulo, nos parece ilustrativo citar las palabras del ex secretario de gobierno de Ciencia y Tecnología, Lino Barañao, cuando en 2017 se lo consultó sobre si consideraba que la expresidenta Cristina Fernández hubiera consensuado el redireccionamiento que se le estaba dando a la política científica:

No hay redireccionamiento. Cuando la conocí [a Cristina Fernández] le dije que había que pasteurizar la ciencia argentina, por eso me eligió y es lo que estoy haciendo. Lo que digo ahora lo dije en un *stand up* en la Rosada que está en *YouTube*. Duró media hora y ella escuchó embelesada. Si ahora no se acuerda es su problema. Estamos garantizando la sustentabilidad del CONICET y dando racionalidad al sistema científico en su conjunto. Necesitamos más investigadores, pero distintos y mejor distribuidos (*Noticias*, 2017).

## 4

# Estrategia en los márgenes

### Política económica: ¿para qué?

Como desarrollamos en los capítulos previos, posicionar al Estado como motor del desarrollo de sectores y tecnologías estratégicos constituye un paradigma internacional que abarca tanto a los países de desarrollo temprano como tardío que, no obstante, adopta características propias en la semiperiferia.

Mariana Mazzucato (2014 [2013]) analizó este fenómeno tanto en Estados Unidos como en Europa, donde los gobiernos traccionaron el desarrollo de las nuevas industrias actuando como el principal proveedor de capital de riesgo y el primer demandante de tecnologías innovadoras, lo cual requiere una visión de largo plazo y confianza en el papel del Estado en la economía, y exige no solo capacidades burocráticas, sino también experiencia real para el impulso de sectores y tecnologías específicos (Mazzucato, 2014 [2013]: 31-32).

En este marco, esta autora describe escenarios en los que el Estado proporcionó la principal fuente de dinamismo e innovación en economías industriales avanzadas, señalando que el sector público ha sido el actor principal de lo que suele conocerse como la “economía del conocimiento”, es decir, una economía motivada por el cambio tecnológico y la producción y difusión de conocimiento. Así, en el desarrollo de la aviación, la energía nuclear, las computadoras, Internet, la biotecnología y los actuales desarrollos de la tecnología verde, ha sido y es el Estado –y no el sector

privado— el que ha movido el motor del crecimiento, gracias a su disposición a asumir riesgos en áreas en las que el sector privado se ha mostrado demasiado adverso (Mazzucato, 2014 [2013]: 31-46).

Ahora bien, a diferencia de los países centrales, en los que el desarrollo científico-tecnológico e industrial muestra un fuerte y continuo intervencionismo estatal gracias a su estabilidad institucional, política, económica y social, como contraste, en los países semiperiféricos el rol del Estado no se ha caracterizado, precisamente, por procesos de continuidad. Si nos situamos en el contexto latinoamericano, un fenómeno que contribuye a explicar esta discontinuidad son las transformaciones que ha experimentado la dinámica del Estado bajo la alternancia de gobiernos de corte neoliberal, englobados bajo la denominación de “neoliberalismo periférico” (Hurtado, 2017), en cuyo marco se constata un fuerte desmantelamiento de los procesos industriales como así también de los procesos de producción de conocimiento y desarrollo tecnológico vinculados a procesos de desarrollo dependiente. Y, los gobiernos de orientación keynesiana, cuyas administraciones coincidieron con períodos en los que se intentó la aplicación de iniciativas que mostraron rasgos de políticas de Estado, y se orientaron a articular —no exentos de importantes obstáculos y contradicciones internas— el Estado con el conocimiento y la industria nacional.

Dado que este libro analiza gobiernos que expresan la discontinuidad mencionada —el de Cristina Fernández (2007-2015) y el de Mauricio Macri (2015-2019)—, en este punto nos detendremos a describir brevemente sus principales lineamientos de política económica que resultan claves para dar cuenta de las formas divergentes de comprender el rol del Estado en la promoción de la CTI y la industria como motores del desarrollo socioeconómico, observadas en estas gestiones.

Para dicha caracterización, tomaremos como base el estudio coordinado por Eduardo Basualdo (2017) presentado en la obra *Endeudar y fugar. Un análisis de la historia*

*económica argentina, de Martínez de Hoz a Macri*. En este trabajo se explica que el ciclo de gobiernos iniciado con Néstor Kirchner (2003-2007) y continuado por Cristina Fernández (2007-2015) asumió como eje central de sus políticas económicas la profundización de la industrialización, pero intentando neutralizar la influencia decisiva del capital extranjero y potenciando la expansión de las empresas nacionales, públicas y privadas, como medio para lograr el crecimiento económico, el desarrollo científico-tecnológico y la distribución equitativa del ingreso en la sociedad. En este marco, en el período 2003-2013 se observó el inicio de la segunda década de expansión ininterrumpida más elevada de la historia argentina (6,7% anual acumulativa)<sup>1</sup>, superior incluso a la que se registró durante la segunda etapa de sustitución de importaciones que alcanzó entre 1964 y 1974 el 5,2% anual acumulativa, crecimiento que se desacelera a partir de 2012, entre otros factores, dado el recrudescimiento del estrangulamiento del sector externo. Esto se tradujo, en el período 2003-2015, en un ritmo del crecimiento económico que no solo fue el más elevado para la Argentina en términos históricos, sino que fue uno de los mayores dentro de las principales economías latinoamericanas –como es el caso de Brasil y México, cuyo crecimiento alcanzó el 3% y el 2,6% respectivamente– y superior al de las economías norteamericana y europea (el 1,8% y el 1,5%), según surge de la información del FMI (Manzanelli y Basualdo, 2017: 83).

El acelerado crecimiento en este período se vinculó a tres factores principales: (i) el crecimiento de la inversión que creció un 23% en el período 2002-2007; (ii) la reversión de los términos de intercambio adversos que habían caracterizado la situación latinoamericana, y de la Argentina en particular, durante el proceso de sustitución de importaciones; y (iii) la política adoptada por el gobierno que implicó

---

<sup>1</sup> La década de mayor crecimiento fue 1903-1913, cuando el PBI creció a un promedio del 7,1%.

un cambio sustancial respecto al anterior enfoque ortodoxo y monetarista adoptado en la valorización financiera que predominó en el período 1976-2001 (Manzanelli y Basualdo, 2017: 83-84).

La política económica del período 2003-2015 favoreció la producción de bienes –en especial, transables– como así también la recuperación del salario real, que acarrió una acentuada expansión del consumo privado y las exportaciones. A su vez, se inició un proceso de desendeudamiento externo mediante la renegociación de la deuda externa que implicó, entre otras cosas, el saldo de la deuda contraída en la década anterior con el FMI y otros acreedores multilaterales. Esto se tradujo en una mayor sustentabilidad del proceso económico, dada la autonomía que esto significaba para la política económica del país y la remoción de los condicionamientos por parte de estos organismos. Finalmente, esta política impulsó también la fijación de tasas locales por debajo de la inflación, a partir de 2003, lo que provocó que se desvíen a los capitalistas de la especulación financiera hacia la inversión productiva y se fomenten altos niveles de consumo. Esta inversión desplegó un crecimiento muy acentuado durante 2002-2011 y se contrajo en 2009, si bien fue recién a partir de 2012, en el marco de la crisis mundial y la emergencia de la restricción externa, cuando se estancó el crecimiento de la inversión bruta (Manzanelli y Basualdo, 2017: 84-85).

En lo que refiere a la producción industrial, a partir de 2002, y particularmente a partir de 2003, el liderazgo sectorial fue asumido por la producción de bienes y, dentro de esta, por la rama industrial<sup>2</sup>. Esto se modificaría a partir de 2008, cuando los servicios encabezaron el liderazgo

---

<sup>2</sup> Las ramas manufactureras, que actuaron como locomotoras de la expansión fabril durante todos esos años, fueron la producción automotriz y la de bienes electrónicos de Tierra del Fuego. Ambas reflejaron una marcada desintegración vertical de sus actividades; y el aliento al consumo de estos bienes trajo aparejada una presión relevante sobre el saldo de la balanza comercial (Manzanelli y Basualdo, 2017: 102).



sectorial, y superaron a la producción de bienes, y sobre todo, a la industria, la construcción y la producción agropecuaria. En efecto, a partir de ese año, coincidiendo con la emergencia de la restricción externa y, dada una política industrial débil que no realizó modificaciones sustanciales en la estructura productiva, se hicieron más evidentes las dificultades para tornar sustentable el crecimiento económico ante los tradicionales efectos del sector externo<sup>3</sup>. A esto se sumó que fue también, a partir de 2008, cuando se acentúa la asociación entre la fuga de divisas y la reducida propensión inversora de las grandes corporaciones, dado que se elevaron tanto el volumen de las ganancias no reinvertidas como la fuga de capitales al exterior. En este sentido, según Manzanelli y Basualdo (2017: 101-108), estas dificultades fueron acompañadas por la carencia de capacidades estatales suficientes para reorientar el papel inversor del gran capital hacia sectores claves de la economía en función de los intereses específicos de los sectores populares.

Ahora bien, el cambio de gobierno, en diciembre de 2015, y la asunción de la alianza Cambiemos significó un giro copernicano en el paso de un gobierno nacional y popular a otro de carácter neoliberal<sup>4</sup>. Fue la primera vez que en la historia moderna de la Argentina un

---

3 Mientras el cuello de botella en el sector externo se puede interpretar como una causa estructural derivada de la “estructura productiva desequilibrada” histórica de la economía argentina (Diamand, 1973), los límites que exhibió el proceso de sustitución de importaciones industriales (Azpiazu y Schorr, 2010; Fernández Bugna y Porta, 2011; Schorr, 2013) no solo obedecen a causas estructurales, sino que también se asocian a cuestiones coyunturales, como las derivadas de las dificultades observadas en este período para avanzar en la definición y consolidación de una política industrial focalizada en sectores industriales estratégicos para el desarrollo socioeconómico.

4 La forma de Estado denominada “nacional y popular” tiene una larga tradición en América Latina, que comenzó con los que fueron sus “padres fundadores”: Getulio Vargas en Brasil (1930-1945 y 1951-1954); Lázaro Cárdenas en México (1934-1940); y Juan Domingo Perón en la Argentina (1946-1955). Y fueron seguidos durante la década de 1960 y 1970 por gobiernos que se enfrentaron con posturas nacionales y populares o socialistas a la expansión transnacional de posguerra. Entre ellos: Velasco Alvarado

partido orgánico del capital financiero internacional accedió al control del Estado junto con las facciones aliadas del capital concentrado. El nuevo gobierno buscó poner en marcha una modificación de la naturaleza del Estado que permitiera aplicar una nueva política económica de corte ortodoxo, introduciendo una redefinición de la estructura económico-social y de la distribución del ingreso, con el propósito de consolidar la dominación del capital sobre el trabajo, y así modificar drásticamente las directrices que orientaban el proceso iniciado por el ciclo de gobiernos del período 2003-2015. Mientras en ese ciclo se puso énfasis en el crecimiento económico y la redistribución del ingreso a favor de los asalariados, la política de la nueva gestión se sustentó en dos ejes principales: (i) modificar la estructura estatal conformada durante los gobiernos de los períodos 2003-2007 y 2007-2015 para adecuarla a las necesidades de una transferencia de la regulación al mercado; y (ii) poner en marcha una política de “ajuste económico” (Manzanelli, González y Basualdo, 2017: 196).

El diagnóstico inicial de la alianza Cambiemos al asumir el gobierno nacional fue que los desequilibrios macroeconómicos y la “falta de crecimiento” –desmentido por el propio Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) de la nueva gestión, que afirmó que el PBI había crecido en 2015– eran producto del intervencionismo estatal que impulsaba una sobreexplotación del consumo interno basado en altos salarios de los trabajadores y un elevado gasto público, lo cual provocaba un cuantioso déficit fiscal que potenciaba un proceso inflacionario creciente. Se trata de una visión que ignora las causas estructurales que afectan la economía interna a través del estrangulamiento del sector

---

do en Perú y Torrijos en Panamá (1968); Torres en Bolivia (1970); Allende en Chile (1970); Rodríguez Jara en Ecuador (1972); y Cámpora y Perón en la Argentina (1973) (Manzanelli y Basualdo, 2017: 77).

externo<sup>5</sup>, tales como el tipo de crecimiento industrial –que requiere altas y crecientes importaciones–<sup>6</sup>, el significativo déficit externo del sector energético y la elevada fuga de

---

5 Entre las causas estructurales, se encuentra el hecho de que la Argentina cuenta con una “estructura productiva desequilibrada” (EPD) compuesta de dos sectores de niveles de productividad diferentes: el sector primario, el agropecuario, de una alta productividad, que trabaja a precios internacionales y exporta; y el sector industrial, de una productividad mucho más baja, que trabaja a precios sustancialmente superiores a los internacionales, fundamentalmente, para el mercado interno (Diamand, 1984: 7). Mientras el crecimiento de la economía –en particular el crecimiento industrial– requiere cantidades crecientes de divisas, el alto nivel de precios industriales que caracteriza a la estructura productiva desequilibrada impide que la industria exporte. De modo que, a diferencia de lo que sucede con los países industrializados, en los cuales la industria autofinancia las necesidades de divisas que plantea su desarrollo, el sector industrial argentino no contribuye a la obtención de las divisas que necesita para su crecimiento. Su abastecimiento queda siempre a cargo del sector agropecuario, limitado por una falta de producción mayor, por problemas de la demanda mundial o por ambas cosas. Surge así una divergencia entre el sector industrial que no puede producir las divisas para su crecimiento y la provisión de estas divisas a cargo del sector agropecuario de crecimiento mucho más lento. Esta divergencia es la responsable de la crisis de balanza de pagos en la Argentina y constituye el principal limitador del crecimiento del país (Diamand, 1972: 26).

6 A diferencia de la productividad del sector primario, la productividad industrial no depende de las condiciones naturales más o menos favorables, sino que es función del grado de desarrollo del país. Las principales condiciones pueden resumirse en las siguientes: (i) la primera condición de una elevada productividad industrial es el alto nivel de capitalización de la industria en sí y del contexto donde opera; (ii) la segunda condición es el dominio de la tecnología, mejorado a través del “aprender haciendo” en la producción de los bienes que incorporan la tecnología en cuestión; (iii) en tercer lugar, la industria no es un simple agregado de actividades, sino un complejo sistema independiente, cuya productividad depende de la capacidad gerencial indispensable para coordinar, sincronizar y controlar las múltiples etapas productivas que convergen en la fabricación de un producto industrial; (iv) en cuarto lugar, la productividad depende del desempeño gubernamental necesario para proyectar, prever y planear a largo plazo las inversiones en máquinas y tecnología; y (v) en quinto lugar, la productividad industrial depende de las escalas, dado que las tecnologías modernas de producción en masa se caracterizan por bajos costos directos y por elevados costos fijos indirectos. Todas estas condiciones requieren el desarrollo de conocimientos tecnológicos, la capacidad para manejar un sistema interdependiente, un tamaño del mercado suficiente para justificar los métodos de producción modernos, y un Estado eficiente y estable, que además, otorgue protección a su industria nacional (Diamand, 1984: 4-5).

capitales al exterior, producto de la internacionalización financiera del capital extranjero, los grupos económicos locales y, en general, de la alta burguesía argentina. En este marco, entre las principales medidas económicas impulsadas por el gobierno a partir de 2016, se encontraron: la eliminación de las restricciones para la compra de moneda extranjera –que generó un salto en el tipo de cambio del 40%–; la implementación de iniciativas de apertura comercial –facilidades para acceder a importaciones, la eliminación o reducción de los derechos de exportación, la quita de retenciones a las exportaciones de granos y carnes, y de actividades extractivas como la minería–; la reducción del gasto público concentrado en la finalidad “servicios sociales”<sup>7</sup>; el aumento de las tarifas de los servicios públicos –gas, agua, electricidad y transporte–; miles de despidos en el sector público; inicio de un nuevo ciclo de endeudamiento externo, etcétera. En el plano industrial, el nuevo gobierno alentó desde su inicio la consolidación de una estructura productiva asentada en las importaciones primarias en lugar de promover la diversificación de la matriz industrial. Es decir, se trató de políticas tendientes a profundizar la “reprimarización” de la economía, con los consecuentes conflictos con las propias empresas industriales extranjeras que tienen una elevada participación en esa actividad económica (Manzanelli, González y Basualdo, 2017: 196).

Este cambio de rumbo de las políticas económicas tendría un impacto significativo en las líneas de política tecnológica y en la evolución de industrias estratégicas basadas

---

<sup>7</sup> Al analizar la evolución del gasto al interior de la función de “servicios sociales” entre 2015 y 2016, se observan caídas reales en las siguientes finalidades: vivienda y urbanismo (-62,3%), trabajo (-30,9%), ciencia y técnica (-11,9%), educación y cultura (-10,3%), salud (-8,5%), agua potable y alcantarillado (-6,4%) y promoción y asistencia social (-2,3%). La única finalidad que incrementa su presupuesto en términos reales fue la seguridad social (3,4%), fundamentalmente debido a los ajustes semestrales automáticos de jubilaciones y pensiones previstos en la Ley de Movilidad Jubilatoria (Ley N° 26417) promulgada en el año 2008, durante el gobierno anterior (Kicillof y Bianco, 2017: 10).

en el conocimiento iniciadas durante el ciclo de gobiernos anterior. Para dar cuenta de esto, en este capítulo nos focalizaremos en las políticas nuclear y de comunicación satelital en cuyo marco, durante el gobierno de Cristina Fernández, el MINPLAN<sup>8</sup> lideró proyectos tecnológicos estratégicos: el CAREM 25, a cargo de la CNEA, en el sector nuclear, y los satélites geoestacionarios, gestionados por ARSAT, en el sector de comunicación satelital. En el estudio de estas dos políticas sectoriales, analizaremos el rol del Estado en la definición de estos proyectos tecnológicos estratégicos, las condiciones históricas y de coyuntura que posibilitaron la selección y profundización de ciertas líneas de desarrollo tecnológico y los vínculos que se establecieron entre el Estado, el sector científico-tecnológico y el sector productivo.

En este sentido, el estudio de las políticas públicas implementadas en dos sectores de importancia estratégica para el desarrollo industrial argentino que tienen un fuerte componente científico-tecnológico posibilitará no solo resignificar los resultados obtenidos en el estudio de la política de CTI impulsada por el MINCYT, sino también comparar las dinámicas y lógicas observadas en estas tres políticas públicas –evaluando sus grados de articulación, contraste y divergencia–, en orden de dar cuenta de las principales características que adoptó la política de CTI transversal a sectores con capacidad de impacto socioeconómico impulsada por el Estado argentino durante las dos gestiones de gobierno analizadas.

---

<sup>8</sup> Las políticas nuclear y de comunicación satelital en el período 2007-2015 estuvieron lideradas por el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios. A fines del año 2015, la política nuclear pasó a depender, junto con la CNEA, del Ministerio de Energía y Minería. Por su parte, la política de comunicación satelital, junto con la empresa estatal ARSAT, pasaron a la órbita del Ministerio de Comunicaciones, posteriormente al Ministerio de Modernización a mediados de 2017, y finalmente, a fines de 2018, a la Jefatura de Gabinete.

## La política nuclear: nace un sector estratégico

### Antecedentes del desarrollo nuclear argentino

En los años que siguieron a la Segunda Guerra Mundial, Estados Unidos comenzó a promover las potencialidades de los usos pacíficos de la energía atómica. A la vez, el todavía reciente lanzamiento de las dos bombas atómicas sobre las ciudades de Hiroshima y Nagasaki (Japón) en 1945 alimentaba el miedo de las sociedades industrializadas sobre los alcances de la destrucción atómica. Esto último se convirtió en una pieza central de la estrategia geopolítica que el gobierno norteamericano implementaría en la segunda mitad del siglo XX, con el objeto de monopolizar el mercado de tecnología nuclear y obstaculizar el desarrollo nuclear de otros países, en su afán de configurarse como la única potencia nuclear legítima (Hurtado, 2014)<sup>9</sup>.

En Argentina, desde ciertos sectores científicos y militares se vio a la energía atómica como una oportunidad histórica. El gobierno militar que llegó al poder en 1943, de matriz nacionalista y antiliberal, produjo un marcado giro industrialista a partir del establecimiento de una nueva

---

<sup>9</sup> En su empeño por asegurarse el monopolio nuclear y desalentar que otras naciones desarrollaran artefactos atómicos, a través de la Ley de Energía Atómica –conocida como “Ley MacMahon”–, aprobada por el Congreso de Estados Unidos en 1946, el gobierno norteamericano transformó en información clasificada todo el conocimiento codificado o tácito vinculado a la tecnología atómica. Incluso esta misma legislación autorizaba la pena de muerte para quienes revelaran secretos atómicos a otros gobiernos. Esta ley hacía imposible cualquier tipo de control internacional sobre armas atómicas, mientras paradójica y paralelamente, el gobierno de Estados Unidos impulsaba el “Plan Baruch” en el marco de la Comisión de Energía Atómica de la Organización de Naciones Unidas (ONU). Este plan proponía crear un organismo internacional que tuviera “el control de la gestión o propiedad de todas las actividades potencialmente peligrosas a la seguridad mundial” y que una de sus principales tareas fuera “obtener y mantener información completa y cuidadosa sobre las fuentes mundiales de uranio y torio”. En la lista de “actividades peligrosas” se encontraba la prospección y procesamiento de uranio y torio, el enriquecimiento de uranio y las tecnologías vinculadas al plutonio (Fischer, 1997: 17-21).

posición del Estado frente al sector industrial y de una serie de instrumentos que serían los antecedentes de las políticas industriales del peronismo. También impulsó la creación de una burocracia especializada para hacer frente a los problemas que planteaba el desarrollo industrial, como la necesidad de estudiar la cuestión de los combustibles y la energía, así como la programación de su producción y distribución. También se concretó, en 1944, el primer régimen de promoción de las “industrias de interés nacional”, que protegía a las actividades industriales que empleaban materias primas nacionales o eran de interés para la defensa, y se incrementó, con resultados dispares, la participación directa del Estado en sectores que servían de base para la defensa, como la producción de acero, aeroplanos, automóviles y la industria química (Barbero, 1997: 381; Belini, 2004: 74-77).

En este marco, las experiencias de planificación de la posguerra fueron seguidas con atención durante los gobiernos de Juan Domingo Perón (1946-1952 y 1952-1955), que decidió el ingreso de la Argentina en “la era atómica”. La virtual planificación centralizada y efectividad de las prescripciones keynesianas que Estados Unidos heredó de la guerra representaban en ese momento un claro indicador de cómo el Estado podía desempeñar un papel protagónico en la estabilización y direccionamiento de una economía capitalista (Berrotarán, 2003: 85).

Desde los inicios de la primera presidencia de Perón (1946-1952), el discurso oficial ponía un énfasis creciente en las áreas de la ciencia y la técnica que pudieran incidir sobre los sectores estratégicos de la economía. En este marco, se posicionó en un primer plano la previsión de fuentes de energía, en el cual la energía de origen nuclear aparecía como una de las fuentes alternativas que era necesario desarrollar en el país para complementar las fuentes ya existentes, como carbón mineral, energía hidráulica, hidrocarburos y combustibles vegetales. Desde el punto de vista

geopolítico, el desarrollo de este sector también era una solución a la dependencia del carbón y petróleo extranjeros (Hurtado, 2014: 42).

El 31 de mayo de 1950, se creó la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)<sup>10</sup> como un organismo dependiente de la Presidencia de la Nación a través del Ministerio de Asuntos Técnicos, cuya finalidad sería coordinar, estimular y controlar las investigaciones atómicas que se realizaran en el país.

Después de los primeros años de desarrollo de la comisión, en 1956 se anunció que la Argentina compraría el primer reactor nuclear de investigación a Estados Unidos, casi al mismo tiempo en que se tomaba la misma decisión en muchos países de las semiperiferias y periferias, entre ellos Brasil. Sin embargo, a diferencia del resto de estos países, al año siguiente se comunicó la decisión de que el reactor no se compraría, sino que se construiría en la CNEA (Quihi-llalt, 1979). El Reactor Nuclear Argentino (RA-1), que alcanzó su estado crítico el 17 enero de 1958 (Forlerer y Palacios, 1998: 43), fue el paso inicial que hizo posible elaborar un imaginario tecnológico-industrial como rasgo institucional de la CNEA, materializado en una orientación de política nuclear que mostraba sus potencialidades como paradigma alternativo a la ciencia académica, tanto por su capacidad de definir una agenda de metas tecnológicas que buscaban dar solución a problemáticas locales como por las formas complejas de organización que eran su condición de posibilidad. Mientras que esta tensión entre política tecnológica sectorial y ciencia académica estaba presente en aquel momento en los países centrales, también se observaban los esfuerzos por complementar estas dos orientaciones con resultados muy positivos. Por el contrario, en Argentina, estas dos

---

<sup>10</sup> Ver Decreto N° 10936/50.



perspectivas iban a seguir trayectorias de institucionalización con escasos vínculos, fragmentación característica del complejo CyT nacional que perdura hasta el presente<sup>11,12</sup>.

A partir del desarrollo de este reactor, se comienza a configurar en la CNEA una estrategia de política tecnológica basada en el desarrollo incremental de procesos de aprendizaje, acumulación y escalamiento de capacidades para la fabricación de reactores de investigación –que presentan su contrapartida en la generación de capacidades institucionales y organizacionales necesarias para producir estos procesos–, que demostró enorme eficacia en contexto de país semiperiférico y que explica el hecho inusual de que la Argentina alcanzara la frontera tecnológica en un segmento tecnológico de estructura oligopólica –los reactores de investigación–, ganando licitaciones a empresas francesas o surcoreanas para vender estos artefactos a países como Australia y Holanda. Esta estrategia incluyó desde el comienzo la promoción de actividades que hicieron posible un creciente enraizamiento en sectores vinculados al uso de radioisótopos, asesoramiento a pequeñas empresas nacionales de metalurgia, la promoción de incentivos para la conformación de un sector de proveedores locales y el desarrollo de capacidades internas enfocadas en la producción de los elementos combustibles de estos reactores<sup>13</sup>.

---

<sup>11</sup> En el caso de Estados Unidos, es claro el lugar protagónico que jugó la inversión del sector defensa en las universidades norteamericanas o el lugar de la National Science Foundation, el organismo paradigmático de las “ciencias básicas”, en lo que Weiss (2014: 27-28) llama “Estado de Seguridad Nacional”.

<sup>12</sup> El sentido simbólico, del RA-1 se completaba con la venta del *know how* desarrollado en el proceso de fabricación de sus elementos combustibles a la empresa alemana Deggusa. La venta se concretó en noviembre de 1959 en Frankfurt (Alemania), donde la CNEA entregó un informe completo del proceso de fabricación a cambio de la suma de U\$S 14 000. Esta transferencia fue la primera exportación de tecnología nuclear en la Argentina (Martínez Vidal, 1995: 180; Coll y Radicella, 1998: 98-99).

<sup>13</sup> Reactores de investigación desarrollados para uso en el país por la CNEA (1958-2018): RA-1 (1958); RA-0 (1960); RA-2 (1961); RA-3 (1967); RA-6 (1982); RA-8 (1997); RA-10 (2018).

Es decir, la conjunción de estas condiciones de posibilidad le permitió a la CNEA desarrollar reactores destinados a la exportación, entre los cuales el primer reactor nuclear exportado fue a Perú en 1986<sup>14</sup>.

Luego del RA-1, otro hito importante en la historia de la CNEA ocurrió en 1963, con la decisión de iniciar los estudios para la compra de la primera central de potencia, Atucha I<sup>15</sup>. Esto marcó el inicio de un nuevo estadio en la historia de la comisión y la consolidación de un perfil que, a diferencia de lo que ocurría con la ciencia académica, fue derivando hacia una agenda integrada por una red cada vez más densa de problemas cuya solución requería de desarrollos tecnológicos y organizacionales, de la adquisición de nuevas competencias y del diseño y la construcción de plantas de producción. Los objetivos eran bajar costos, autoabastecerse de procesos y materiales, construir una doble articulación con la industria local –resolviendo algunos de sus problemas e incentivando su integración a la red de proveedores de los proyectos de la CNEA– y realizar actividades regionales de formación y asistencia para ir construyendo una posición de liderazgo en América Latina. Estas decisiones consolidaron una política nuclear con una clara orientación hacia la búsqueda de lo que los propios actores llamaron “autonomía tecnológica” o “independencia tecnológica” y los usos pacíficos (Hurtado y Harriague, 2017: 150; Harriague, 2018). En este contexto, no resultó un hecho menor la adopción de una línea de centrales de agua pesada/uranio natural como combustibles, lo que reflejó la decisión de alcanzar el autoabastecimiento del combustible y evitar la dependencia de Estados Unidos, que en ese momento era el único proveedor de uranio enriquecido

---

<sup>14</sup> Reactores de investigación exportados (1986-2018): RP-10 (1986; Perú); NUR (1989; Argelia); ET-RR-2 (1989; Egipto); OPAL (2007; Australia); RBM (2018; Brasil); PALLAS (2018; Holanda).

<sup>15</sup> Centrales de potencia instaladas en la Argentina: Atucha I (1974); Embalse (1982); Atucha II (2014). El proyecto de fabricar la III y IV central fue cancelado por el gobierno de la alianza Cambiemos en junio de 2018.

(Sabato, Wortman y Gragiulo, 1978). En otras palabras, la CNEA comenzaba a configurar una política nuclear sectorial, que incluía eslabones de investigación, desarrollo y producción, definida por una frontera tecnológica local que se desacoplaba de las modas o agendas internacionales, y se enfocaba en dinámicas industriales, tecnológicas y científicas con fuerte enraizamiento local (Hurtado, 2014: 106-107).

Con la compra de la primera central de potencia, se fue consolidando otra estrategia de política tecnológica que iba a encontrar numerosos obstáculos en las siguientes décadas al punto de que su principal objetivo, la construcción de centrales nucleares de potencia nacionales, no se pudo alcanzar al presente. En este caso, la estrategia consistió en la incorporación incremental de capacidades nacionales en las sucesivas centrales de potencia. En el marco de la construcción de la primera central, cuya licitación ganó la empresa alemana Siemens en 1968, se impulsó la máxima participación posible de técnicos argentinos y sectores de la industria local. Esta particularidad no solo se daría con la construcción de la primera central de potencia, sino que signaría toda la trayectoria institucional de la CNEA. De hecho, dos de los aspectos que tuvieron un peso decisivo en la elección de la empresa alemana para la construcción de Atucha I fue que esta empresa era capaz de proveer una central de uranio natural –lo que haría posible no requerir uranio enriquecido de Estados Unidos y, a la vez, procesar el uranio extraído del territorio argentino– y la aceptación de Siemens de “abrir el paquete tecnológico” como condición de posibilidad para generar los procesos de aprendizaje, transferencia de tecnología y acumulación local de capacidades. Así, para la construcción de esta central, el Servicio de Asistencia Técnica a la Industria (SATI) –creado en 1961 por iniciativa del Departamento de Metalurgia de la CNEA y la Asociación de Industriales Metalúrgicos– identificó que el 12% de las necesidades de ítems electromecánicos y el 90% de la obra civil de la construcción de la central podía

ser cubierta por la industria nacional. Al mismo tiempo, los términos de contratación con la empresa alemana incluían que no hubiera dominios reservados, lo cual permitió la participación de técnicos argentinos durante los procesos de construcción de la central. Decía Jorge Sabato más tarde al respecto: “Hay equipos argentinos metidos por todos los recovecos de esa central” (Sabato, 1970: 38).

Otro aspecto que tiene íntima vinculación con el anterior, y que también se configuraría como un rasgo original y orientado de la política nuclear, fue la relevancia que tomó –no exenta de pujas y fuertes tensiones entre las perspectivas opuestas y contradictorias que mostraban los cargos gerenciales y técnicos de la comisión– la noción de autonomía tecnológica. En este marco, Jorge Sabato dedicó numerosos escritos a los procesos de importación de tecnología, en los que distinguía la “importación ciega”, que conduce “a una alienación social y cultural de los países importadores”, de la “capacidad tecnológica autónoma”, entendida como la “capacidad [de un país] para definir, establecer y controlar la mezcla de tecnología –tecnología nacional– tecnología importada– más apropiada y conveniente para satisfacer sus propios intereses”. La encrucijada planteada por la primera central de potencia iba a reaparecer de forma recurrente cuando se decidiera avanzar sobre las otras tecnologías del ciclo de combustible necesarias para su funcionamiento. “Se ha propuesto que la mejor manera de lograr ese control efectivo del flujo tecnológico sería a través de una drástica reducción de la tecnología importada y aún de su total eliminación –autarquía tecnológica–”, explicaba Sabato. “La clave está en comprender que la política tecnológica integra la política económica”. De la “plena compatibilidad” de ambas deben extraerse los criterios “para poder así evaluar el ‘grado de dependencia tecnológica’ ya existente en el sector y compararla con la que se desea que haya”. Para controlar la tecnología importada se requería del desarrollo de las capacidades para una “importación ‘abierta’ e ‘inteligente’” (Sabato y Mackenzie, 1982: 216, 218, 220).

En el plano geopolítico, desde mediados de los años setenta, la “proliferación nuclear” comenzó a instalarse como un concepto que reflejaba más la preocupación de las potencias mundiales por la capacidad de desarrollo nuclear industrial de los países del “tercer mundo” que por su capacidad para producir explosivos atómicos. Por la capacidad incremental sostenida que había mostrado la Argentina para impulsar el desarrollo de una industria estratégica en el sector nuclear, fue incluido en el grupo de países que terminaron siendo objeto de las estrategias de bloqueo junto con Brasil, India, Pakistán y Sudáfrica.

En este marco, las superpotencias –con Estados Unidos a la cabeza–<sup>16</sup> impulsaron la firma de tratados internacionales que, por debajo del objetivo de la no proliferación de armas nucleares, buscaban bloquear el desarrollo de industrias nucleares competitivas en la semiperiferia y la periferia. Entre estos tratados, pueden mencionarse el Tratado del

---

16 En 1974, por iniciativa de Estados Unidos se habían comenzado a reunir en forma secreta los países exportadores de tecnología nuclear. Las reuniones de este grupo, poco más tarde conocido como el “Club de Londres”, fueron conducidas inicialmente por el secretario de Estado norteamericano Henry Kissinger. El objetivo era poner restricciones al comercio de equipos y tecnologías nucleares y evitar que la competencia entre los países exportadores debilitara las exigencias de salvaguardias. Mientras que el Tratado de No Proliferación Nuclear (TNP) se proponía establecer un límite entre un conjunto minoritario de países que podían fabricar artefactos nucleares y los que debían abstenerse, el Club de Londres intentaba ahora definir por tiempo indeterminado una nueva demarcación entre unos pocos países que podrían desarrollar el ciclo completo del combustible nuclear y los que deberían resignarse al papel de importadores de esa tecnología. Ignorando al Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), este grupo trabajó en la redacción secreta de las “Pautas de Londres”, aprobadas en septiembre de 1977 y finalmente comunicadas a la OIEA en enero del año siguiente. En marzo, el Congreso de Estados Unidos acompañaba este proceso con la aprobación de la Nuclear Non-Proliferation Act, que establecía la prohibición de cooperar en el área nuclear con países que no aceptaran salvaguardias completas del OIEA de todas sus instalaciones (Hofmann, 1976; Casarales, 1987). Este escenario, que buscó justificar decisiones unilaterales con aplicación retroactiva, fue configurando un contexto que iba a perjudicar de forma incremental a los países en desarrollo que habían apostado a programas nucleares ambiciosos como la Argentina, Brasil, India, Pakistán, Yugoslavia y Filipinas (Hurtado, 2014: 190).

Antártico, el de Prohibición Parcial de Ensayos Nucleares, firmados por la Argentina en 1959 y 1963 respectivamente, además de los dos más relevantes, el de Tlatelolco y el de No Proliferación de Armas Nucleares, firmados por el país recién en 1992 y 1994, respectivamente.

Ahora bien, el gobierno de la última dictadura cívico-militar (1976-1983), que coincide con el ingreso de la ola neoliberal en el país, llegó al poder con un ambicioso proyecto económico refundacional que se propuso clausurar cuatro décadas de industrialización y que anunció desde el comienzo una política económica de adaptación compulsiva a las condiciones dominantes en el sistema financiero internacional (Hurtado y Harriague, 2017: 151). Durante la dictadura, el desarrollo nuclear argentino siguió su curva ascendente, si bien bajo las tensiones y francas divergencias acerca de la conveniencia y necesidad del impulso al sector que se confrontaban hacia el interior de la cúpula militar gobernante. En este sentido, resulta paradójico que mientras el desplazamiento del centro de gravedad económico hacia la valorización financiera iniciaba un proceso de drástico quiebre de cuatro décadas de industrialización sustitutiva como núcleo articulador del modelo de acumulación, la política nuclear mantuvo la “misma” dirección que había adoptado desde los años sesenta<sup>17</sup>.

Por otro lado, en este contexto surge, en 1978, un programa secreto para desarrollar una planta centrada en la tecnología de enriquecimiento de uranio en Pilcaniyeu, a sesenta kilómetros de Bariloche (Río Negro). En el marco del conflicto por las islas Malvinas, la presencia de submarinos británicos en el límite territorial argentino motivó que un grupo de la CNEA y la empresa INVAP se embarcara

---

<sup>17</sup> Durante la dictadura cívico-militar, el desarrollo nuclear argentino persiguió tres objetivos: (i) avanzar en el desarrollo tecnológico de obtención de plutonio; (ii) desarrollar a nivel local la capacidad de fabricar a escala industrial los elementos combustibles de las centrales de potencia; y (iii) desarrollar la capacidad de producir a escala industrial agua pesada (Hurtado, 2014: 188).

en los primeros estudios de diseño de pequeños reactores de potencia. Si bien el origen de la iniciativa se vinculaba al proyecto de un submarino nuclear, fue reformulada como reactor de potencia para ser empleado en el abastecimiento de energía eléctrica a poblaciones de no más de 30 000 habitantes. Este proyecto más tarde se conocerá bajo la denominación de Central Argentina de Elementos Modulares (CAREM).

También fue bajo el régimen militar que, en 1976, se acordó entre la CNEA y el Gobierno de la provincia de Río Negro la creación de la empresa Investigaciones Aplicadas (INVAP) bajo la forma jurídica de sociedad del Estado. Concebida como “fábrica de tecnología” en la concepción de Sabato, INVAP fue un *spin-off* del Centro Atómico Bariloche.

Sobre la creación de la empresa y el rol del Estado en este marco, así como en el impulso de la actividad nuclear, Héctor Otheguy (2018), presidente actual del Directorio de INVAP, afirmó:

Si el Estado no hubiera participado e impulsado una actividad nuclear intensa, INVAP no hubiera existido [...] pero antes de fundarse la empresa el Estado fue creando el terreno fértil para que brote INVAP. Sin este sustrato tecnológico INVAP hubiese sido inviable [...]. El Estado debió confiar en que una organización de desarrollo científico y tecnológico, impulse proyectos para los que no existía experiencia previa. Era un Estado tomador de riesgo, como en todo el mundo, y esto se canalizó a través de la CNEA que era la que le encargaba los proyectos a INVAP [...] Hubo una decisión muy estratégica para la Argentina que fue la de construir en el país el RA-6 si este reactor se hubiera comprado afuera, y no se hubiera realizado acá, toda la cadena de desarrollo tecnológico que generó INVAP no hubiese sido posible. Ese fue el primer paso que nos llevó con los diferentes proyectos de la empresa a que se ganaran licitaciones internacionales, se forjara una presencia en el mundo como empresa de tecnología, se conservara en el país la materia gris, se le diera trabajo a empresas subcontratistas, se ahorraran divisas, se bajaran las importaciones,

etcétera. Todo esto es posible por lo que nosotros llamamos el uso estratégico del poder de compra del Estado, esto es clave y no es un invento argentino, porque es lo que hacen todos los países que se han desarrollado tecnológicamente. Es decir, el Estado toma la delantera en desarrollos cuyo riesgo es mayor del que está dispuesto a invertir y soportar la industria privada porque el Estado cumple un rol complementario al de esa industria. Si el Estado no hubiese cumplido ese rol no hubiese sido posible que en materia nuclear una empresa argentina como INVAP compita internacionalmente con empresas de los países desarrollados, para los cuales es más fácil entrar a cualquier mercado. Porque una cosa es que una tecnología venga de Estados Unidos, Alemania o Japón, y otra, mucho más difícil, es que venga de Argentina (Otheguy, entrevista personal, 2018)<sup>18</sup>.

Con la caída del gobierno militar, el gobierno de Raúl Alfonsín (1983-1989) heredó un plan nuclear sobredimensionado para las capacidades presupuestarias y financieras de un país devastado y endeudado. A pesar de los problemas inflacionarios derivados del aumento desorbitante de la deuda externa ocurrido durante la dictadura, que motivaron posteriormente importantes recortes presupuestarios en todos los sectores públicos, incluyendo la CNEA, el gobierno democrático se afirmó en una posición “autonomista” en el área nuclear. En este marco, Alfonsín mantuvo la posición de no ratificar el Tratado de Tlatelolco, pese a la continuidad de las presiones de Estados Unidos. A su vez, el gobierno radical fortaleció la colaboración argentino-brasileña, y firmó, en 1985, la “Declaración conjunta sobre la política nuclear”.

Si bien estas medidas no se inscriben en una continuación de la política nuclear heredada de la dictadura, buscaban afianzar el desarrollo nuclear argentino que, como

---

<sup>18</sup> El RA-6 fue el primer reactor de investigación fabricado por INVAP e inaugurado en 1982. Se encuentra instalado en el Centro Atómico Bariloche (CAB) de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), en la ciudad de San Carlos de Bariloche (Río Negro).



vimos anteriormente, también ocurrió durante el régimen militar. Así, podemos encontrar una continuidad política en el sector nuclear, que pese a las enormes diferencias de contexto y de proyecto nacional entre el primer gobierno peronista (1946-1952), el gobierno de facto (1976-1983) y el gobierno radical (1983-1989), conservó su núcleo duro: la autonomía en la toma de decisiones sobre un desarrollo nuclear fuertemente basado en la industria local (Hurtado, 2014: 252).

La asunción de Carlos Menem (1989-1999) significó el retorno a un nuevo ciclo de políticas neoliberales en el país. Como respuesta a la inestabilidad política, la crisis económica y las presiones externas, el gobierno dio inicio a un plan de “reforma estructural”, que incluyó la apertura de la economía, la desregulación de los mercados, un programa de privatización de las principales empresas públicas y la concesión de los servicios públicos en su mayoría a empresas extranjeras. La consigna de “achicamiento del Estado” significó en el área nuclear una “reestructuración” traumática que incluyó la promoción del retiro voluntario, con la consecuente pérdida de conocimiento tácito acumulado (Hurtado, 2014: 273)<sup>19</sup>.

---

<sup>19</sup> Durante el gobierno menemista comenzaron a mejorar las relaciones de la Argentina con Estados Unidos, lo cual significó ceder a las presiones de este país en relación al desarrollo nuclear nacional. Entre los acontecimientos más significativos que dan cuenta de esto, se encuentran, por ejemplo, el freno a las relaciones comerciales de INVAP con Irán, que desde 1988 trabajaba en el plan nuclear iraní. La cancelación de los contratos a fines de 1999 significó para INVAP una pérdida de U\$S 25 000 000, lo que complicó sustancialmente su situación financiera. Otros tres acontecimientos que dan cuenta del viraje de Argentina durante la década de 1990 fue la ratificación del Tratado de Tlatelolco en 1992, la adhesión al Tratado de No Proliferación en 1994 y las intenciones del gobierno de iniciar un proceso de privatización del área nuclear, iniciativa que incluía las dos centrales de potencia –Atucha I y Embalse–, la tercera central en construcción, y las plantas de enriquecimiento de uranio y producción de agua pesada (*The Wall Street Journal*, 1992a; 1992b), cuya construcción pasó a depender de la empresa Nucleoeléctrica Argentina S.A (NA-SA). En este marco, las obras de Atucha II y la ampliación de Pilcaniyeu finalmente se paralizaron, y por las presio-

En este marco, el plan nuclear no solo era considerado un sector del Estado que había que reducir y privatizar, sino también un elemento de confrontación con Estados Unidos que era necesario desactivar<sup>20</sup>. En 1995, la CNEA figuraba en el Ministerio de Economía como “Organismo en Disolución”, y era sometida a sucesivos “retiros voluntarios”, mientras, en paralelo, se imposibilitaba el ingreso de nuevo personal. Como consecuencia de estas políticas y su desmembramiento en 1994, su plantel se redujo a unas 200 personas. Con presupuestos congelados, donde casi el 80% se destinaba a sueldos, los grupos de investigación de la CNEA sobrevivieron realizando servicios a terceros en los temas más disímiles (Hurtado y Harriague, 2017: 155; Harriague, 2018).

La política económica de los años noventa promovió una primarización ruinosa de la trama industrial y la privatización de más de 290 empresas públicas. La política exterior de ese período había utilizado desarrollos tecnológicos que costaron décadas como carta de negociación para la obtención de préstamos para el pago de los intereses de la deuda. La ausencia de políticas tecnológicas que guiaran a las instituciones públicas de I+D actuaba como fuerza centrífuga sobre sus unidades de I+D, compelidas a

---

nes de Estados Unidos, simultáneas a las presiones para el retiro de INVAP de Irán, se canceló definitivamente la planta de reprocesamiento de plutonio LPR, que había hibernado entre 1983 y 1991 (Hurtado, 2014: 81, 284).

<sup>20</sup> Así, en 1994, se decretó el desmembramiento de la CNEA en tres organismos: (i) la empresa Nucleoeléctrica Argentina S. A. (NA-SA), una sociedad anónima a cargo de las centrales de potencia, que esperaba ser privatizada y heredaba las obras de Atucha II, que se encontraban paralizadas; (ii) el Ente Nacional Regulador de la Energía Nuclear (ENREN), agente regulador del sector, que en 1997 se transformó en la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN); y (iii) la CNEA, llamada informalmente “CNEA residual”, que conservaba las actividades de I+D y los pasivos del conjunto. Como parte de estas transformaciones, la Empresa Nuclear Argentina de Centrales Eléctricas S. A. (ENACE) fue disuelta, y un grupo reducido de su personal fue absorbido por NA-SA.

buscar “clientes” que decidieran el rumbo de sus actividades con el objetivo último de autofinanciar su supervivencia (Hurtado, 2010: 197)<sup>21</sup>.

En términos generales, durante esta administración gubernamental, se abandonaron los postulados nacionalistas y estatistas (Cavarozzi, 2006: 12), se realizaron importantes recortes y reformas institucionales que impactarían significativamente en las capacidades burocráticas del sector público bajo la consigna de menos Estado (Oszlak, 1999: 4) y el país perdió capital humano, densidad científico-tecnológica y capacidades productivas a partir de la aplicación de un conjunto de políticas públicas inspiradas en el “Consenso de Washington” (Katz, 2009: 23).

Sin embargo, el ciclo de gobiernos iniciado en 2003 y que se extendió hasta 2015 puso nuevamente al Estado en el centro de la escena política, económica y social. Este nuevo ciclo se propuso abandonar la matriz neoliberal reinstalada en la década de 1990 e iniciar un proceso de resignificación del sentido social y económico de la ciencia y la tecnología. En este escenario, las principales fuerzas transformadoras fueron la recuperación de un proyecto de país industrial e inclusivo y la decisión de poner a las actividades de I+D en la primera línea de las políticas públicas.

Puede decirse que en este período se observó, en determinados sectores industriales –como el nuclear y el de comunicación satelital–, una organización institucional de complejidad creciente en torno al diseño y ejecución de

---

<sup>21</sup> Como contrapunto de ese escenario, en paralelo, se inauguró en 1997 el reactor de investigación y producción de radioisótopos ETRR 2, construido por INVAP en Egipto y, a mediados de 2000, esta empresa ganó una licitación abierta por la Australian Nuclear Science and Technology Organization (ANSTO) para construir un reactor nuclear de investigación y producción de radioisótopos por el valor de U\$S 180 millones (Jinchuk, 2002: 121). Este episodio fue para la cultura nuclear argentina un incentivo para persistir, en condiciones de enorme precariedad institucional, en la conservación de sus componentes ideológicos.

proyectos tecnológicos estratégicos, como fueron el proyecto CAREM 25 y los satélites geoestacionarios ARSAT 1 y 2, que analizaremos a continuación.

## Relanzamiento del Plan Nuclear y el proyecto CAREM 25

La decisión oficial de recuperar el sector nuclear como un sector estratégico para el desarrollo industrial argentino ocurrió en 2006, cuando el gobierno de Néstor Kirchner anunció su reactivación. Esta iniciativa de reconstruir el sector y transformar su impulso en una política de Estado fue ratificado por Cristina Fernández al sancionar la Ley N° 26566, en noviembre de 2009, que declara de interés nacional las actividades tendientes a la extensión de la vida útil de la central nuclear de Embalse.

El 26 de agosto de 2006 se presentó en la Casa Rosada el “Plan de Reactivación de la Actividad Nuclear”, centrado en cuatro ejes: (i) la finalización de la central Atucha II; (ii) los inicios de un estudio de prefactibilidad para la construcción de la cuarta central nuclear; (iii) la extensión de la vida útil de la central de Embalse; y (iv) la reanudación de la producción de uranio enriquecido.

De los objetivos planteados en el relanzamiento del Plan Nuclear, quizá el más significativo en términos de búsqueda de la autonomía tecnológica fue la finalización del proyecto CAREM, un reactor de baja potencia pensado para ser construido en un 100% con capacidades locales y cuyo presupuesto global fue estimado en U\$S 700 millones.

El proyecto CAREM tuvo sus orígenes en la década de 1980, cuando entre 1982 y 1983, la CNEA e INVAP trabajaron en el informe titulado “Estudio sobre reactores de potencia”. Allí se describía al reactor CAREM en una versión preliminar y un modelo más pequeño que había sido diseñado para submarinos tipo TR 1700, de la clase del submarino argentino Santa Cruz (Hurtado, 2009). Si bien el origen de esta iniciativa se vinculaba al proyecto de

un submarino nuclear, frente a los cuestionamientos que suscitaba esto desde los organismos internacionales (Castro Madero, 1992), fue reformulada como reactor de baja potencia para ser empleado en poblaciones de no más de 30 000 habitantes<sup>22</sup>.

El proyecto CAREM viene a suplir el plan original de incorporación de capacidades locales incrementales a reactores de potencia comprados bajo la cláusula de “paquete abierto”. Este plan original contemplaba que la quinta o la sexta central de potencia podrían ser fabricadas con capacidades locales. Sin embargo, la paralización de Atucha II a comienzos de los años noventa clausuró este sendero de aprendizaje y escalamiento. De esta forma, el proyecto CAREM recuperó el objetivo original de una central de potencia 100% nacional. Este proyecto contempla el desarrollo y diseño de una central nuclear de potencia avanzada, cuya primera etapa implica la construcción de un prototipo. Si se finalizara, este proyecto permitiría contar con el primer reactor de potencia íntegramente diseñado y construido en la Argentina, y el primero en el hemisferio sur. En términos de capacidades tecnológicas e industriales, el CAREM representa una evolución para el país respecto al posicionamiento y prestigio obtenidos en el mercado internacional de reactores de investigación.

Ahora bien, alcanzar este objetivo le permitiría a la Argentina posicionarse a la vanguardia del mercado de centrales de baja potencia de última generación, y así se perfilaría como uno de los líderes mundiales en el segmento de reactores modulares de baja y mediana potencia. En este sentido, la finalización del CAREM no solo significaría dar un paso clave en la creación de un sistema propio de generación nucleoelectrónica, sino que también posibilitaría abrir las puertas a la exportación de centrales de baja

---

<sup>22</sup> Ver, por ejemplo, *Tiempo Argentino* (1985) y *Buenos Aires Herald* (1985).

potencia, como ya ocurre con los reactores de investigación y producción de radioisótopos (De Vido y Bernal, 2015: 668-669).

La demanda global de los reactores de potencia para 2030-2035, según el actual presidente de la CNEA, Osvaldo Calzetta Larrieu, se estima en U\$S 400 000 000. En este marco, la Argentina podría apuntar a abastecer el 20% de la demanda mundial (*Télam*, 2017), dada su posición estratégica para responder a las demandas mundiales de una tecnología para la cual el país cuenta con importantes capacidades acumuladas en el sector nuclear desde la década de 1950.

Por otro lado, es importante remarcar que este proyecto es considerado un hito para la industria nacional, ya que se prevé que el 70% de sus insumos, componentes y servicios vinculados sean provistos por empresas nacionales calificadas bajo los estándares internacionales de calidad, particularmente de las empresas NA-SA, INVAP y CONUAR<sup>23</sup>. De esta forma, este proyecto fue concebido también como un dinamizador del sector industrial del país. Por ejemplo, por sus características relativamente sencillas en cuanto a su construcción y operación, el CAREM es óptimo para cubrir una amplia gama de necesidades propias de los países en desarrollo (OEI, s.f.), como el abastecimiento eléctrico de zonas alejadas de los grandes centros urbanos o polos fabriles con alto consumo de energía. Ofrece también otras prestaciones, como una eficiente fuente de alimentación de plantas de desalinización de agua de mar o la provisión de vapor para diversos usos industriales (CNEA, 2018)<sup>24</sup>.

---

<sup>23</sup> Combustibles Nucleares Argentinos (CONUAR).

<sup>24</sup> La construcción del prototipo del reactor comenzó el 8 de febrero de 2014 en el Complejo Nuclear Atucha, próximo a la localidad de Lima (Buenos Aires). Este prototipo constituye la primera etapa del proyecto, cuyo principal objetivo es la construcción de una pequeña planta nuclear. Se trata de un reactor incluido en la categoría "baja potencia", según la clasificación del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), ya que su capacidad

Esta iniciativa aplica a una política orientada a una misión, en la que la misión consiste en fabricar un reactor de baja potencia –con una participación protagónica de la industria nacional–, y los problemas socioeconómicos que orientan su desarrollo son: en primera instancia, abastecer de energía eléctrica a pequeños polos fabriles industriales y a pequeñas poblaciones alejadas de los grandes centros urbanos. Y en una segunda etapa, comercializar esta tecnología en mercados de condición oligopólica, ya que a la fecha, son solo cinco países los que tienen capacidad de fabricarla, entre los que se encuentran Canadá, Estados Unidos, Rusia, China y la Argentina.

Este reactor se presenta como una alternativa más evolucionada que los reactores que se encuentran en operación o en construcción en todo el mundo, particularmente por el riguroso estándar de seguridad que se obtiene mediante soluciones de alta ingeniería que simplifican su construcción, operación y mantenimiento. Dadas las mejoras tecnológicas realizadas en el reactor, permitirá abastecer de energía eléctrica a localidades de 100 000 habitantes. Según el Plan Nuclear de 2006, se esperaba que la puesta en marcha del prototipo CAREM se llevara a cabo en 2015. Posteriormente, se afirmó que, por retrasos en el comienzo y realización de las obras, se estimaba que el proyecto podría concluir a fines de 2019, y se pondría el reactor en marcha a mediados de 2020 (*Télam*, 2017). No obstante,

---

se encuentra por debajo de los 300 MW eléctricos (IAEA, 2007). Inicialmente, el reactor generaría un total de 25 MW eléctricos netos –27 MW brutos de los cuales 2 MW se destinarían al consumo propio–, de lo que deriva su denominación CAREM 25. No obstante, gracias a sucesivas mejoras que en los últimos años se fueron aplicando sobre la ingeniería del reactor y también en el desarrollo de su balance de planta, el prototipo generará una potencia de alrededor de 33 MW. Se estima que la versión comercial de este reactor será capaz de generar alrededor de 120 MW, manteniendo todas las propiedades y características del prototipo. A su vez, la CNEA se encuentra trabajando en el desarrollo de centrales de potencia de alrededor de 480 MW, compuestas por módulos –reactores en serie– de 120 MW (CNEA, 2018).

durante 2019, el gobierno de la alianza Cambiemos confirmó la paralización de la construcción del reactor en el marco de la crisis de financiamiento por la que atraviesa el país y que afecta fuertemente el desempeño histórico del sector nuclear.

## **La política de comunicación satelital: diversificación estratégica**

### Antecedentes sobre el desarrollo de tecnología satelital

La industria satelital se divide habitualmente en dos segmentos denominados “*Downstream*” y “*Upstream*”, términos tomados de la industria del petróleo que permiten identificar los distintos actores involucrados. En el primer segmento, se encuentran los fabricantes de satélites, incluyendo a los integradores y a quienes desarrollan sistemas, subsistemas y componentes, los proveedores de servicios de lanzamiento al espacio y los operadores satelitales. El segundo segmento agrupa la oferta de servicios sobre los operadores satelitales, a aquellas compañías que agregan algún valor sobre la capacidad que ofrecen las plataformas satelitales desde el espacio. Los satélites que los operadores controlan pueden estar en distintas órbitas y tener diversas funciones. Actualmente, muchos de ellos son utilizados para observación de la Tierra, navegación y comunicaciones, y tienen aplicaciones tanto en el ámbito civil como en el militar (Serra y Rus, 2017). Ahora bien, dentro de la industria satelital, es importante diferenciar entre dos tipos de satélites: los de observación y los de comunicaciones.

La información procesada por los satélites de observación tiene aplicaciones vinculadas a: (i) temas agropecuarios, pesqueros y forestales; (ii) hidrología, clima, mar y costas; (iii) gestión de emergencias; (iv) vigilancia del medioambiente y los bienes naturales; (v) cartografía, geología, producción minera, planificación territorial e infra-



estructura para diseño de carreteras y vías férreas; y (vi) gestión de la salud (Drews, 2014: 14). En el ámbito público, los servicios prestados por este tipo de satélites tienen aplicabilidad en el seguimiento fiscal, la regulación de las exportaciones primarias, la planificación de obras de infraestructura, el monitoreo del clima y la gestión de emergencias, los procedimientos de seguridad interior, entre otros. En cuanto al ámbito privado, los sectores que son potenciales demandantes de los servicios de los satélites de observación son las grandes explotaciones agroindustriales, el sector financiero, las empresas de logística y de transporte y las explotaciones mineras, gasíferas y petroleras, que a partir de la información procesada por este tipo de satélites, pueden elaborar estimaciones más aproximadas de rendimiento y producción (Vaiana, 2017: 181-183).

En la Argentina se produjo una importante acumulación de conocimientos y capacidades para la construcción y operación de estos satélites en el marco de la expansión de la industria espacial que tuvo sus inicios en el ámbito militar en la década de 1950 con la creación de la Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales (CNIE) como organismo dependiente de la Fuerza Aérea (Hurtado, 2016: 42). Sobre la base de los recursos humanos y materiales de la CNIE, con el objetivo de sacar el sector espacial del ámbito militar y ubicarlo bajo la esfera civil, en 1991 se creó la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) con la función de llevar adelante misiones espaciales científicas y de observación de la Tierra. En este marco, la CONAE desarrolló cuatro misiones satelitales: SAC-A, SAC-B, SAC-C y SAC-D/Aquarius y actualmente se encuentra avanzando con las misiones SAOCOM 1A, SAOCOM 1B, Sabiamar y la Serie SARE, todos con su centro de control en el Centro Espacial Teófilo Tabanera (CETT). Por otro lado, también se encuentra en etapa de desarrollo un lanzador para satélites de hasta 250 kilogramos para órbitas polares

denominado Tronador II<sup>25</sup>, cuya construcción está a cargo de la empresa VENG S. A. (Drews, 2014: 13; Bianchi y Rus, 2016: 82).

Ahora bien, para el desarrollo de sus satélites de observación, la CONAE contrató a INVAP, que es la única empresa en el sector de tecnología espacial argentino, calificada por la Administración Nacional de la Aeronáutica y el Espacio (NASA) para la realización de proyectos espaciales, dadas sus reconocidas capacidades para el diseño y la construcción de satélites de observación de la Tierra. Es importante destacar este punto, ya que la experiencia tanto de INVAP en la construcción de satélites de observación como de la CONAE en su operación fueron condiciones de posibilidad claves para asegurar el rápido tránsito de la Argentina hacia la construcción y operación de satélites geostacionarios que se concretaría a partir de la creación de la empresa estatal ARSAT.

El otro tipo de satélites son los de comunicaciones, los cuales dinamizan la industria de la comunicación satelital que, desde la década de 1960, es considerada estratégica para las economías más desarrolladas y, por lo tanto, foco de políticas industriales y tecnológicas coordinadas. Debido a su alto contenido de I+D, los efectos de difusión de conocimiento técnico y su relevancia en el comercio internacional, las potencias económicas intervienen activamente con recursos de protección, compra pública e incentivos a sus empresas de servicios de comunicación satelital y producción de satélites. Complementan esta intervención con políticas exteriores que impulsan la expansión de sus negocios (Hurtado y Loizou, 2017: 14).

---

<sup>25</sup> Tronador II es el nombre que recibe la segunda etapa del proyecto de desarrollo del lanzador espacial argentino. Comenzó a fabricarse en la segunda mitad de los 2000, y la empresa VENG (Vehículo Espacial de Nueva Generación) fue la contratista primaria. El Tronador es un cohete de un solo uso, de seis toneladas de peso, proyectado para colocar en órbita polar, a 600 kilómetros de distancia, satélites de 250 kilogramos (Drews, 2014: 20).

Los satélites de comunicaciones, cuya actividad se focaliza en el ámbito civil y comercial, representan alrededor del 50% de los satélites operacionales en la actualidad. Estos satélites son fundamentales para la industria de la televisión, ya que permiten un servicio de *broadcast*— difusión amplia— en extensas áreas, lo que incrementa las posibilidades de distribución comercial de los contenidos audiovisuales<sup>26</sup>.

Además de este uso, los satélites de comunicaciones son ampliamente destinados a la distribución de contenidos audiovisuales, al establecimiento de redes de comunicaciones —principalmente donde no hay otro medio— a la conectividad en el aire y el mar y, desde la aparición de las terminales remotas VSAT, para ofrecer Internet satelital. En la etapa actual del desarrollo satelital es también importante considerar que los nuevos servicios satelitales ofrecidos están abriendo nuevos mercados, incorporando a la conectividad satelital industrias como el transporte aeronáutico, marítimo y terrestre, las redes de comunicaciones móviles y los usuarios hogareños (Serra y Rus, 2017: 4-5).

Los satélites de comunicaciones representan una herramienta básica en las comunicaciones a distancia, ya que permiten entregar servicios de telecomunicaciones a regiones y localidades asiladas o de difícil acceso, donde los sistemas de comunicaciones terrestres no ofrecen cobertura o su despliegue resulta económicamente inviable. Al brindar soluciones de conexión que no pueden ofrecer las redes tradicionales, las comunicaciones por satélites favorecen el desarrollo de las economías del país, sobre todo las regionales (Bianchi y Rus, 2016: 70).

---

<sup>26</sup> Se prevé que esta demanda de servicios satelitales crezca exponencialmente a medida que se intensifique la migración a formatos de alta definición. Esta es una demanda que hay que considerar especialmente en Argentina, país que contribuye con un importante volumen de contenidos audiovisuales para Hispanoamérica (Bianchi y Rus, 2016: 70).

La mayoría de los satélites de comunicaciones se ubican en la órbita geostacionaria<sup>27</sup>, principal activo utilizado para las comunicaciones comerciales vía satélite, por lo que también se los conoce bajo la denominación de satélites geostacionarios. Ocupan para ello distintas posiciones orbitales que son, en sí mismas, un recurso natural valioso y escaso. Esto ha llevado a una búsqueda incansable de los países por obtener posiciones orbitales geostacionarias que les permitan desarrollar su industria satelital y generar más y mejores comunicaciones satelitales (Bianchi y Rus, 2016: 70).

### Neoliberalismo y NahuelSat

Durante la década de 1990, mientras la CONAE iniciaba el desarrollo de satélites de observación y en los países desarrollados los sectores estratégicos –como las comunicaciones satelitales– continuaban siendo objeto de apoyo activo de sus Estados, en las semiperiferias y periferias se comenzó a ejercer una fuerte presión para promover su desregulación. Los gobiernos neoliberales de América Latina ignoraron las lecciones disponibles de las economías desarrolladas, especialmente el hecho de que los sectores económicamente estratégicos son de competencia imperfecta y presentan estructura oligopólica o monopólica al interior de las economías nacionales. En Argentina, al igual que en otros países de la región, como México, Venezuela o Perú, se impulsó la privatización y desregulación de las comunicaciones satelitales, a diferencia de países como

---

<sup>27</sup> Al conjunto de posición orbital, banda de frecuencia utilizada y zona donde se presta servicios –cobertura– se lo denomina recurso órbita/espectro. Estos conjuntos son administrados por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), organismo dependiente de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), responsable de su asignación a los distintos países, los cuales no deben perder los derechos obtenidos. La defensa de estas posiciones orbitales es una cuestión de Estado, ya que las mismas son consideradas tan importantes como cualquier recurso natural no renovable (Bianchi y Rus, 2016: 71).

Corea del Sur o Singapur, donde las iniciativas de liberalización fueron más restringidas (Hurtado y Loizou, 2017: 14).

Si bien durante el gobierno de Raúl Alfonsín (1983-1989) se comenzó a trabajar en la generación de condiciones para que la Argentina incorpore sistemas de satélites geostacionarios, recién a comienzos de la década de 1990, durante el gobierno de Carlos Menem (1989-1999), se impulsaron las primeras iniciativas concretas. Siguiendo el manual de la ortodoxia neoliberal, se creó la empresa privada NahuelSat, de capitales mayoritarios extranjeros –inicialmente europeos–<sup>28</sup>.

Esta empresa recibió del Estado argentino una licencia por veinticuatro años, que podía extenderse por seis años adicionales, para operar el “Sistema de Satélite Nacional Multipropósito”. Con este fin, también se le transfirió la gestión de las posiciones orbitales geostacionarias (POGs) 72 y 81 de longitud oeste (72° O y 81° O), asignadas al país por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) –organismo dependiente de las Naciones Unidas–.

Luego de varias modificaciones de la composición accionaria, donde jugaban los intereses de las empresas europeas y norteamericanas, NahuelSat incumplió sistemáticamente con el compromiso de ocupar la POG de 81° O. Como exige el reglamento de la UIT, si la posición orbital no era ocupada, el país perdería sus derechos sobre la misma, a lo cual se sumaba que el Reino Unido estaba reclamando formalmente esta posición. Además, el Nahuel-1, satélite comprado en el exterior con el que se había ocupado

---

<sup>28</sup> La convocatoria para la compra de acciones de NahuelSat se llevó a cabo a mediados de diciembre de 1995 y la participación accionaria quedó liderada por el consorcio europeo: Daimler-Benz Aerospace (11%), Aerospaziale (10%) y Alenia Spazio (10%). El resto de las acciones se distribuía entre Richefore Satellite Holding Ltd (Jersey, 17,5%), Lampebank International (Luxembourg, 11,5%), International Finance Corporation (World Bank Group, 5%), Banco de la Provincia Group (Argentina, 11,5%), BISA/Bemberg Group (Argentina, 11,5%), ANTEL (Uruguay, 6,5%) y Publicom S. A. (Argentina, 5,5%) (Oyarzábal, 1997: 17).

la POG de 71° O, comenzó a mostrar problemas técnicos que suponían una altísima probabilidad de que la vida útil del satélite se viera acortada (Bianchi, 2018).

El gobierno de Fernando De la Rúa (1999-2001) aceleró la decadencia de NahuelSat al impulsar la firma de acuerdos de reciprocidad con Canadá, México, España, Brasil y Holanda, y autorizar la entrada al mercado local de por lo menos dieciocho satélites (Hurtado y Laizou, 2017: 16).

La crisis de 2001 consolidó la tendencia de NahuelSat; mientras Argentina pedía prórroga para conservar la POG de 81° O, el gobierno de transición de Eduardo Duhalde (2002-2003) realizó una auditoría a la Secretaría de Comunicaciones (SECOM) y a la Comisión Nacional de Comunicaciones (CNC) y encontró serios problemas en su relación con NahuelSat, además de un “accionar difuso” de ambas instituciones, que intimaron tardíamente a NahuelSat para que presente el Plan de Actividades para ocupar la segunda posición orbital. Se explicaba que la “información proporcionada no satisface la posibilidad de coordinar, sincronizar y controlar el curso de las múltiples actividades”; también se constató una desconexión absoluta con la CONAE y el Plan Espacial Argentino (AGN, 2003).

## La creación de ARSAT y el protagonismo del Estado

En 2004, luego de la llegada al gobierno de Néstor Kirchner (2003-2007), la SECOM comenzó a exigirle a NahuelSat la búsqueda de socios para lograr, por lo menos, el 50% de la inversión de los U\$S 300 millones necesarios para la construcción y el lanzamiento del segundo satélite que pudiera ocupar la segunda posición orbital que debía coordinar Argentina, la 81° O. Esto se daba en un marco poco alentador para NahuelSat, dado que el Nahuel-1 acumulaba una serie de fallas y se acercaba la finalización de su vida útil. La empresa había tomado la determinación de no reemplazar el satélite y tampoco había avanzado en la exploración de la segunda posición orbital. En este

contexto, las dos posiciones orbitales asignadas al país por la UIT corrían el riesgo de perderse. Esta situación generó una crisis durante la presidencia de Néstor Kirchner. En ese entonces, el secretario de Comunicaciones era Guillermo Moreno, quien luego ocuparía la cartera de Comercio en la misma gestión. La solución ante la posible pérdida de las dos posiciones orbitales consistió, primero, en revocar la asignación de la POG de 81° O a NahuelSat, ubicar en ella satélites interinos para protegerla y enviar al Congreso de la Nación un proyecto de ley para crear una empresa estatal que operara satélites de comunicaciones geostacionarios (Serra y Rus, 2017: 12) en reemplazo de NahuelSat.

En julio de 2005, Néstor Kirchner anunció el plan de crear la Empresa Argentina de Soluciones Satelitales (ARSAT) –una empresa 100% estatal, originalmente 98% de las acciones del Ministerio de Planificación y el 2% del Ministerio de Economía–, encargada de lanzar y operar el satélite que iba a ocupar la posición 81° O<sup>29</sup>. Así, ARSAT no nace como resultado de una política concebida previamente para el sector, sino de una situación de coyuntura relacionada con la urgencia de ocupar una posición orbital asignada a la Argentina y con la quiebra de NahuelSat. Otro aspecto a considerar es que la plataforma geostacionaria de telecomunicaciones que se decidió impulsar no tenía antecedentes en el país. Si bien las decisiones tecnológicas que se tomaron en este marco para el diseño y construcción de los satélites geostacionarios, así como la contratación de los proveedores para los distintos sistemas y subsistemas seleccionados y el proceso de aseguramiento de la plataforma,

---

<sup>29</sup> Un dato que merece ser destacado en relación a la Ley N° 26092 que conduciría a la creación de ARSAT es que, durante su tratamiento, los entonces diputados Mauricio Macri y Oscar Aguad votaron en contra. Paradójicamente, en diciembre de 2015, asumirían como presidente de la nación y ministro de Comunicaciones respectivamente, y ARSAT quedaría bajo la órbita de la cartera de Aguad al desmembrarse el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios (MINPLAN) y la Autoridad Federal de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (AFTIC).

permitirían generar cierta confianza, la realidad comercial indicaba que hasta que no fuera exitosa la puesta en servicio de la plataforma, no había forma de posicionar a la empresa en la industria (Bianchi y Rus, 2016: 24-25).

El punto innovador de este proceso, que tendría consecuencias en el largo plazo, era que la empresa pública INVAP se encargaría del diseño y la fabricación de los satélites geoestacionarios a un costo unitario estimado de U\$S 250 millones (Hurtado y Loizou, 2017: 15). Al ser INVAP la contratista principal, pasó a tener a su cargo el desarrollo de proveedores, en su mayoría pymes de base tecnológica, especializadas y certificadas en industria aeroespacial. Por su parte, ARSAT quedaría a cargo de la relación con los proveedores internacionales de carga útil, propulsión y lanzamiento (Bianchi y Rus, 2016: 83; Vaiana, 2017: 177).

Desde la primera mitad de la década de 1990, luego de la creación de la CONAE, INVAP se había diversificado hacia el desarrollo de satélites de observación (Nash, 1994), y al momento de la creación de ARSAT, ya se habían puesto en órbita los tres primeros satélites de la serie SAC, todos diseñados y construidos por INVAP. Sin embargo, a pesar de ciertas similitudes entre los satélites de observación y los geoestacionarios, estos últimos presentan complejidades y desafíos técnicos radicalmente distintos que obligaban a INVAP a dar un importante salto tecnológico en su fabricación<sup>30</sup>.

---

<sup>30</sup> Mientras que los satélites de observación, operados por CONAE, pesan entre 200 kilogramos y 1,5 toneladas, orbitan entre los 200 y 1200 kilómetros de distancia de la Tierra y tienen una vida útil prevista de entre tres y cinco años, los satélites de comunicaciones o geoestacionarios, como los de ARSAT, pesan alrededor de 3 toneladas, orbitan cerca de los 306 000 kilómetros de distancia de nuestro planeta –donde no cuentan con ninguna protección de los campos magnéticos de la Tierra y están expuestos a un hábitat sumamente hostil–, y tienen una vida planificada de quince años. Además, los satélites geoestacionarios son mucho más costosos, no solo en lo que hace al lanzamiento, sino también en su fabricación, ya que deben cumplir con requerimientos mucho más estrictos de confiabilidad y de disponibilidad de servicio para una vida útil tres veces más larga que la de un satélite de observación (Bianchi y Rus, 2016: 83). Así, el ambiente en el que



Ahora bien, la decisión política de defender las posiciones orbitales con satélites desarrollados localmente permitió que en muy poco tiempo la Argentina se configure como uno de los pocos países del mundo con capacidad de desarrollar satélites geoestacionarios, entre los que también se encontraban Estados Unidos, Rusia, China, India, Japón, Alemania, Francia, Italia e Israel. Para ello colaboraron tres factores: (i) la existencia de una industria espacial previa; (ii) el conocimiento de técnicos e ingenieros argentinos sobre la operación y especificación de satélites geoestacionarios; y (iii) la decisión política tomada por el Estado nacional de desarrollar en el país estos satélites a través de la creación de la empresa estatal ARSAT como operador satelital, fomentando la industria nacional y tomando a INVAP como núcleo organizador del ecosistema satelital argentino (Bianchi y Rus, 2016: 82).

Por otro lado, es interesante remarcar que las personas que venían trabajando desde hacía diez años en NahuelSat serían clave para los desafíos futuros. Los conocimientos que habían desarrollado los equipos de ingeniería de esta empresa, que fueron absorbidos por ARSAT, permitieron esbozar los primeros trazos de su trayectoria. Así, ARSAT heredaba de NahuelSat un equipo de profesionales que tenía en su haber la licitación de siete satélites geoestacionarios, y que por lo tanto conocía las plataformas del mercado (Bianchi, 2018). Esto le dio a ARSAT un bagaje de conocimiento del mercado geoestacionario que le permitió definir su plataforma en un lapso de tiempo medianamente corto.

A lo largo de 2010, los procesos de toma de decisiones comenzaron a acelerarse y los objetivos de ARSAT se fueron diversificando y volviéndose cada vez más ambiciosos. Entre otras iniciativas, se comenzó la construcción de la primera red troncal de fibra óptica estatal de Sudamérica,

---

tienen que desempeñarse estos satélites, la vida útil de diseño, la disponibilidad del servicio y muchas otras condiciones requirieron de desarrollos de nuevas capacidades y conocimientos de nuevos proveedores y tecnologías.

un proyecto que se propuso la construcción de más de 35 000 kilómetros de conexiones federales con el propósito de cambiar el paradigma de las comunicaciones en nuestro país. También se inició en ese año la construcción de la plataforma de distribución de la Televisión Digital Abierta (TDA), gratuita y de alta calidad. Todas estas acciones se orientaban a la satisfacción de los desafíos técnicos que exigía la hoy trunca Ley N° 26 522 de Servicios de Comunicación Audiovisual.

Durante ese mismo año, también se inició el Programa Conectar Igualdad, que se proponía incorporar a nivel nacional, en forma igualitaria y masiva, las TIC<sup>31</sup>. Y finalmente, también se inició el Plan Nacional de Telecomunicaciones Argentina Conectada, que se proponía acortar la brecha digital en el país, con un importante componente de infraestructura y conectividad<sup>32</sup>.

Este proceso de crecimiento y diversificación comenzaba a transformar a la empresa ARSAT en un jugador temido para los oligopolios de telefonía celular y televisión por cable, que eran los mismos que manejaban los medios masivos de comunicación. En este marco, es importante remarcar que a partir de 2011, ARSAT cambia su perfil de empresa de proyectos a empresa de servicios. Es entonces que concreta su primer plan de negocios que busca, a partir de la inversión inicial del Estado, llegar a manejarse con flujo propio. Así, el ARSAT-3, que esperaba ponerse en órbita en 2019, fue diseñado para fabricarse con el flujo generado por los otros dos satélites, lo que implicaba un desacople financiero del Estado (Bianchi y Rus, 2016; Vaiana, 2017).

También en 2012, ARSAT comenzó la construcción del centro de datos más grande y seguro de Argentina y América Latina, de 4500 metros cuadrados y con certificación internacional Tier III y personal calificado. A su vez, en 2013, se inauguró en Bariloche (Río Negro) el Centro de

---

<sup>31</sup> Ver Decreto N° 459/2010.

<sup>32</sup> Ver Decreto N° 1552/2010.

Ensayos de Alta Tecnología S. A. (CEATSA), una sociedad entre INVAP y ARSAT que contaba con las instalaciones necesarias para hacer los ensayos ambientales para la industria satelital en la que el Estado invirtió U\$S 40 millones. Se trataba de un centro único en América Latina para hacer ensayos ambientales en satélites de esa magnitud que brinda servicios de ensayos ambientales para las industrias satelital, aeroespacial, electrónica, automotriz, agroindustrial, energéticas, de bienes de capital, de comunicaciones y de defensa (De Vido y Bernal, 2015: 759).

Por otro lado, ARSAT tenía proyectado promover una fuerte integración regional, dado que Venezuela y Bolivia habían comprado satélites a China, y Brasil estaba en negociaciones con Francia. Ante la demanda concreta de servicios satelitales en los países vecinos, la empresa había proyectado integrar a su desarrollo de largo plazo a otros países de la región. Esto abría la posibilidad de que cada país pudiera fabricar una parte del satélite; por ejemplo, Bolivia podía fabricar los paneles solares y así incrementar la inversión y transferencia de tecnología producida localmente (Vaiana, 2017: 177-178; Bianchi, 2018).

En este sentido, es importante destacar que uno de los puntos contemplados en el Plan Geoestacionario Argentino 2015-2035 fue la optimización de la plataforma diseñada por ARSAT, y fabricada por INVAP, a través del desarrollo de nuevos modelos cuyo financiamiento y articulación con el sector científico-tecnológico se realizaría a través del MINCyT (Bianchi y Rus, 2016: 29). Si bien en septiembre de 2015, ARSAT y MINCyT firmaron un convenio orientado a impulsar líneas de investigación para incrementar la eficiencia de la plataforma satelital de ARSAT (MINCyT, 2015), el objetivo no lograría concretarse (Rus, 2018; Bianchi, 2018).

El 16 de octubre de 2014 fue lanzado el ARSAT-1 desde el Puerto Espacial Europeo de Kourou, en Guayana Francesa. Desde la Estación Terrena Benavídez, se colocó al satélite en la POG de 72° O, a 35 786 kilómetros de

altura, donde comenzó a operar por un período de quince años. Este satélite, se convirtió en el primero de los satélites del Sistema Satelital Geoestacionario Argentino de Telecomunicaciones<sup>33</sup>.

Los principales clientes de ARSAT-1 son algunas de las empresas de telecomunicaciones más importantes, como Telefónica y Telecom, empresas de telecomunicaciones satelitales como Telespazio, Servicio Satelital y Velconet, y señales de televisión, en su mayoría canales provinciales. Sobre este satélite, también opera el componente de la Televisión Digital Abierta (TDA) que distribuye alrededor de veinte señales gratuitas sobre todo el territorio nacional. El mismo también es regularmente contratado para uso ocasional de capacidad satelital por una multiplicidad de empresas que operan transmisiones en vivo, tanto en Argentina como en los países limítrofes (Serra y Rus, 2017: 13-14). La puesta en órbita y operatividad de este satélite incrementó la capacidad argentina en telecomunicaciones, además de impulsar el desarrollo de la industria satelital nacional<sup>34</sup>.

El 30 de septiembre de 2015, fue lanzado y ubicado en la POG de 81° O, el segundo de los satélites geoestacionarios fabricados en el país, el ARSAT-2, desarrollado para brindar servicios de telecomunicaciones sobre el continente americano en tres coberturas: sudamericana, norteamericana y hemisférica (Vaina, 2017: 171). A diferencia

---

<sup>33</sup> El primer satélite argentino fue el LUSAT-1, desarrollado por AMSAT, una asociación de radioaficionados, y puesto en órbita en 1990 (Vaiana, 2017: 172).

<sup>34</sup> El mismo cuenta con la posibilidad de ofrecer servicios en banda Ku con una capacidad algo superior a los 100 MHz con cobertura sobre el territorio argentino, transporta señales de video y brinda servicios de televisión directa al hogar, de acceso a Internet para su recepción en antenas VSAT y de datos y telefonía sobre IP con igual calidad a todo el territorio nacional, incluidas las islas Malvinas y la península Antártica. Se trata de la mejor cobertura satelital que haya tenido el país, ya que la especificación del satélite por parte de ARSAT estuvo orientada por premisas de inclusión social (Serra y Rus, 2017; Vaiana, 2017).

del ARSAT-1, este satélite inició la explotación de la posición orbital 81° O y así incorporó a la oferta del operador satelital servicios en banda C y amplió la cobertura más allá de Argentina y sus países limítrofes. El ARSAT-2 dispone de menos potencia sobre el territorio nacional, pero su cobertura abarca toda Sudamérica, excepto Brasil. Además dispone de un haz con cobertura sobre Estados Unidos y el sur de Canadá en banda Ku y un haz amplio que cubre toda América Latina en banda C (Serra y Rus, 2017: 13). Esta misión de ARSAT no contaba con un satélite alquilado que brindara previamente servicios, pero sí contemplaba la migración de clientes de ARSAT que se encontraban en satélites de terceros operadores que la empresa alquilaba en otras posiciones orbitales. De esa forma, durante su primer año de vida, el ARSAT-2 tendría una ocupación de alrededor del 30% de su capacidad desde sus primeros días en el espacio (Bianchi y Rus, 2016: 25). Al ponerse en órbita en 2015, los servicios del ARSAT-2 fueron ofrecidos a tres de estos clientes –Telefónica de Argentina, Claro (AMX) y Red Intercable Satelital (Grupo Clarín) (Serra y Rus, 2017: 15).

La iniciativa de fabricar el ARSAT 1 y 2 también se ajusta a las características de una política orientada a una misión que consiste en construir y poner en órbita satélites geoestacionarios con una participación protagónica de la industria nacional, y los problemas socioeconómicos que orientaron su desarrollo fueron: en una primera instancia, ofrecer y comercializar, nacional y regionalmente, servicios satelitales de Internet, TDA y telefonía. Y en una segunda etapa, comercializar estos satélites en mercados internacionales.

Recordemos que en los inicios de ARSAT, Argentina integraba el grupo de los diez países del mundo con capacidad para fabricar esta tecnología, por lo que se trataba entonces de un mercado oligopólico.

A fines de 2015, ARSAT era una empresa en expansión que contaba con dos satélites de diseño y construcción nacional que ocupaban las dos posiciones orbitales

argentinas, un centro de datos de 4500 metros cuadrados con certificación internacional Tier III y personal calificado, ochenta y ocho estaciones terrestres de Televisión Digital Abierta (TDA) en su última etapa de despliegue, que había logrado cubrir el 80% de la población con el servicio terrestre y el 100% del territorio con el servicio satelital –incluyendo la península Antártica y las islas Malvinas–, en proceso de tendido de una red troncal, clientes como los operadores Claro o Telefónica Argentina y un cronograma para finalizar su puesta en operación a fines de 2016 (Rus, 2017a).

### El retorno al retiro del Estado y la paralización de ARSAT

En diciembre de 2015, cuando asume la presidencia Mauricio Macri, la industria global de satélites –servicios satelitales, equipos de tierra, manufactura de satélites e industria de lanzamientos– se encontraba en expansión. En este marco, ARSAT mostraba una tendencia creciente, con un incremento de ingresos del 4% en el período 2013-2014. Incluso, sus ingresos pasaron de U\$S 89 mil millones en 2005 a U\$S 203 mil millones en 2014, con una tasa de crecimiento promedio del 9,5% anual, según el informe de la Satellite Industry Association (2015) (Hurtado y Laizou, 2017: 17).

En ese momento, el ARSAT-1 se encontraba con su capacidad casi totalmente vendida y el ARSAT-2 estaba en proceso de entrada en servicio y con un cronograma de migraciones de tres clientes para ocupar el 30% de su capacidad (Rus, 2016). Sin embargo, la alianza Cambiemos decide la paralización del proyecto ARSAT-3 y el retorno a un nuevo ciclo de “cielos abiertos”, que autorizó, en su primer año de gobierno, la entrada de siete satélites extranjeros al mercado satelital argentino y, a julio de 2017, había autorizado siete satélites adicionales, lo que violaba los artículos 22° y 24° de la Resolución N° 3609/99 (Rus, 2017b). Entre otras consecuencias, en 2019 se perdería la prioridad de

banda Ka en la POG de 81° O en favor de Francia. Por esta razón, para esa fecha estaba programado el lanzamiento del ARSAT-3, concebido para contar con capacidad en esa banda. A principios de 2019, se hizo público que el gobierno le alquiló a la empresa europea SES el satélite Astra-1H, que ya superó su vida útil, solo para ubicarlo en la posición orbital 81° O y evitar así que UIT le quite los derechos de uso sobre ese espacio. La operación le costó a la Argentina € 7 millones.

En julio de 2017, se filtró una carta de intención confidencial entre ARSAT y la empresa norteamericana Hughes para crear una nueva empresa con el 51% accionario en manos de la segunda. En un nivel técnico y jurídico, Hughes se quedaría con el negocio de banda ancha. Dado que la carta de intención asume que el ARSAT-3 se ubicaría en una posición orbital argentina, es inevitable concluir que una parte de este patrimonio público se pretendía transferir a la empresa norteamericana. No obstante, esto no se concretó a la fecha, lo cual estaría violando el artículo 8° de la Ley N° 27208 de promoción de la industria satelital<sup>35</sup> (Rus, 2018).

Ahora bien, la carta de intención ARSAT-Hughes supone la clausura de una política de Estado que presentaba una concepción sistémica de componentes geopolíticos, económicos, empresariales y científico-tecnológicos: ampliación futura del número de posiciones orbitales asignadas por la UIT a Argentina, servicios satelitales orientados al mercado local y regional, desarrollo incremental de tecnologías para la producción de satélites, procesos de transferencia de tecnología, formación de proveedores nacionales y de recursos humanos calificados. Desde esta perspectiva, la

---

<sup>35</sup> El artículo 8° de la Ley de Industria Satelital N° 27208 establece que “[...] el capital social de la Empresa Argentina de Soluciones Satelitales Sociedad Anónima AR-SAT estará representado en un cincuenta y uno por ciento (51%) por acciones Clase ‘A’, encontrándose prohibida su transferencia y/o cualquier otro acto o acción que limite, altere, suprima o modifique su destino, titularidad, dominio o naturaleza, o sus frutos o el destino de estos últimos, sin previa autorización expresa del Honorable Congreso de la Nación”.

soberanía satelital resultaba una variable clave para resguardar la capacidad de tomar decisiones autónomas acerca de cómo maximizar los beneficios económicos y sociales en la prestación de los servicios de transmisión de datos y en el desarrollo de tecnologías que en pocos años podrían comenzar a exportarse (Hurtado y Loizou, 2017: 17).

El desmembramiento y cambio de rumbo de la empresa ARSAT y la búsqueda de socios extranjeros coincide con un acelerado proceso de desindustrialización, el desmantelamiento de otros sectores estratégicos –producción pública de medicamentos, agricultura familiar, vagones de carga, energía eólica, algunos proyectos del sector nuclear, entre los más visibles– y el desfinanciamiento del sector público de ciencia y tecnología. Por otro lado, es importante remarcar que este proceso de desmembramiento y pérdida del sendero de ARSAT no debe pensarse aislado de los cambios de dependencia a los que estuvo sujeta la empresa desde la asunción de la alianza Cambiemos, y que deben considerarse como un factor de incidencia a la hora de analizar la estabilidad institucional que requieren las políticas de Estado. Según la Resolución N° 1/2015 del 17 de diciembre de 2015, ARSAT pasa a la órbita del Ministerio de Comunicaciones, creado el 10 de diciembre del mismo año, a través del Decreto N° 13/2015 que modificó la Ley de Ministerios N° 22520, y mediante el cual, a su vez, se eliminó el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios (MINPLAN). Recordemos que durante el período 2007-2015, ARSAT y la política de comunicación satelital habían dependido del MINPLAN, de la misma manera en que lo habían hecho la CNEA y la política nuclear en el mismo período, y estas últimas pasaron a depender del Ministerio de Energía y Minería a fines de 2015. Posteriormente, a través del Decreto N° 513/2017 firmado el 14 de julio de 2017, se vuelve a modificar la Ley de Ministerios, y se elimina el Ministerio de Comunicaciones. En este marco, las funciones de este ministerio, al igual que la política de comunicación satelital y ARSAT, pasan



a depender del Ministerio de Modernización. Ahora bien, en septiembre de 2018, en el marco de la renegociación del acuerdo con el FMI, este ministerio es eliminado, por lo que la política de comunicación satelital pasa a depender de la Jefatura de Gabinete.

En este contexto, las contradicciones en los dichos de funcionarios públicos vinculados al destino de ARSAT permiten inferir que el gobierno de Mauricio Macri no dispone de un plan de mediano plazo para el sector de las comunicaciones satelitales, el cual ha habilitado el ingreso de veintidós satélites extranjeros que compiten con los satélites geostacionarios argentinos (Rus, 2018).

### **¿Estrategia en las políticas nuclear y de comunicación satelital?**

En este capítulo, nos propusimos analizar las políticas públicas implementadas en el sector nuclear y de comunicación satelital en Argentina durante el gobierno de Cristina Fernández (2007-2015) y el de Mauricio Macri (2015-2019) tal y como hicimos con la política de CTI focalizada del MINCyT. Esto nos posibilitará comparar dos enfoques de políticas sectoriales relacionadas con la producción de conocimiento científico-tecnológico a partir de premisas que presentan rasgos divergentes. Mientras que la política de CTI del MINCyT parte de nociones como TPG –concepto relacionado con las tecnologías de frontera–, la definición de temas estratégicos (NSPE) que no definen metas puntuales y la idea de generar flujos de innovación para mejorar la competitividad de la economía, las políticas nuclear y de comunicación satelital suponen el impulso de procesos de aprendizaje, acumulación incremental y escalamiento tecnológico que definen objetivos específicos relacionados con las capacidades locales –no con tecnologías (o conocimiento) de frontera– y son concebidos

para promover nuevos segmentos de la economía de alto valor agregado con fuerte liderazgo del Estado –reactores de investigación y de potencia, y satélites de observación y geoestacionarios– que también tienen un relevante impacto social.

La primera observación es que los dos gobiernos analizados presentan diferencias radicales de orientación en las políticas desplegadas para los sectores nuclear y de comunicación satelital que no fueron independientes del cambio de rumbo en la política económica. Mientras que durante el gobierno de Cristina Fernández, estas políticas se insertaron en un conjunto de políticas públicas que se propusieron recuperar el papel de un Estado erosionado por las políticas neoliberales de la década de 1990, e intentaron delinear un proyecto de país industrial e inclusivo, con el macrismo se retornó a políticas públicas de perfil neoliberal que reiniciaron procesos de primarización y financierización de la economía que comprometieron al sector CTI en su conjunto (Basualdo, 2017). Promoviendo un nuevo patrón de acumulación caracterizado por la valorización financiera cuya primera manifestación se dio en América Latina en la década de 1970, que derivó en ciclos de desindustrialización y extranjerización en buena parte de las economías semiperiféricas.

Así, durante el período 2007-2015, las políticas nuclear y de comunicación satelital lograron impulsar y ejecutar importantes proyectos tecnológicos en el marco de una estrategia basada en la búsqueda de la autonomía tecnológica, la infraestructura institucional y las competencias técnico-administrativas acumuladas, y la integración de la industria nacional. En ambos casos, la idea de liderazgo regional es también una variable a considerar en relación, por ejemplo, con el objetivo de exportar reactores o satélites a países de la región.

El camino recorrido por ambas políticas sectoriales durante este período da cuenta de una comprensión contundente de lo que significa para un país semiperiférico

como la Argentina, que cuenta con una matriz productiva principalmente agroexportadora y un sector industrial con profundos desequilibrios, con algunas capacidades de baja y media intensidad tecnológica, proponerse la incorporación de tecnologías económicamente estratégicas. Esto requiere, como punto de partida, la creación de entornos institucionales adecuados para el acceso a sectores de alta intensidad tecnológica, lo cual supone a su vez la construcción de capacidades estatales para impulsar trayectorias evolutivas de escalamiento selectivo en la jerarquía de habilidades y competencias tecnológicas, organizacionales, institucionales y políticas, necesarias para la gestión de tecnologías estratégicas.

La historia económica enseña que estos objetivos se logran mediante procesos de aprendizaje del tipo “acortamiento de la brecha” –o *catching up*–, término genérico que alude a procesos con especificidades nacionales y sectoriales propias, que involucran inicialmente la generación de capacidades para la transferencia, la imitación, la ingeniería inversa y las modificaciones marginales de productos y procesos por laboratorios públicos y/o sectores o grupos de empresas involucradas. Dicho de otra forma, la incorporación de tecnologías avanzadas que puedan operar en sectores estratégicos para la economía de un país no puede ser un punto de partida, sino un punto de llegada de un proceso complejo de evolución tecnoeconómica (Amsden, 2001).

No obstante, lo ocurrido en los sectores nuclear y de comunicación satelital luego de la asunción de la alianza Cambiemos, da cuenta de una discontinuidad abrupta en los intentos de consolidar una política de Estado en ambos sectores, que coincide con el retorno a un nuevo ciclo de políticas neoliberales. En este contexto, se observó el regreso a una concepción que entiende que la intervención del Estado solo debe limitarse, en el mejor de los casos, a resolver las “fallas del mercado” y que, en consecuencia, no desempeña ninguna función en la gestión de la creación, desarrollo y crecimiento de tecnologías y sectores

estratégicos para la economía y el desarrollo social. Los hechos más significativos que dan cuenta de este fenómeno son la paulatina desfinanciación, retraso y paralización de obras y plantas de producción del sector nuclear, así como también la falta de orientación y desmembramiento de la empresa estatal ARSAT en el contexto de un nuevo ciclo de desregulación de un sector estratégico, que está derivando, igual que en los años noventa, en la acelerada extranjerización de las comunicaciones satelitales.

Ahora bien, si nos centramos en el período 2007-2015, entre los principales elementos que compartieron estas políticas, podemos mencionar que: (i) estuvieron bajo la coordinación del MINPLAN; (ii) se basaron en una mirada sistémica sectorial que impulsó el desarrollo de proyectos estratégicos orientados a objetivos que tuvieron un fuerte componente CTI; (iii) se focalizaron en dos sectores estratégicos para la economía argentina que contaban con importantes capacidades acumuladas para la gestión y comercialización de proyectos tecnológicos de magnitud, basados en procesos de desarrollo tecnológico local y objetivos específicos bien definidos; (iv) lograron instalar “triángulos sectoriales”, en cuyo marco se observó una articulación relativamente virtuosa entre el Estado, el sector científico-tecnológico y el sector industrial; (v) generaron ecosistemas de aprendizaje, escalamiento e innovación que incluyen la participación de un importante número de proveedores industriales locales. Sin embargo, en el marco del cambio de gobierno de diciembre de 2015, estas políticas pierden estabilidad institucional y pasan a depender alternativamente del Ministerio de Energía y Minería, el Ministerio de Comunicaciones, el Ministerio de Modernización y la Jefatura de Gabinete. Esto se dio en el contexto del resurgimiento de un Estado “predatorio” (Evans, 1995; 1996) puesto al servicio de fracciones concentradas financieras, entre las que se encuentran el capital extranjero en sus diferentes manifestaciones, los grupos económicos locales y los terratenientes pampeanos, si bien resulta evidente que

la fracción hegemónica está conformada por los bancos transnacionales y las empresas extranjeras no industriales (Manzanelli, González y Basualdo, 2017: 190-191). En este marco, se volvió a observar, tal como sucedió en la década de 1990, la puesta en marcha de procesos de desmembramiento y desmantelamiento del sector público, que incluyó abruptos cambios institucionales que afectaron seriamente la estabilidad institucional que requiere la continuidad de políticas de Estado en sectores estratégicos para el desarrollo industrial, como fue el caso histórico de la política nuclear argentina y como lo venía demostrando la política pública en el sector de comunicación satelital a partir de 2006 con la creación de ARSAT.

Las trayectorias de ambas políticas dan cuenta de aprendizajes organizacionales e institucionales –tanto en las instituciones de I+D como en los proveedores industriales asociados– en sectores estratégicos, que tuvieron sus orígenes en la década de 1950, con los primeros pasos de la política nuclear durante el primer peronismo y que, a pesar de una trayectoria sinuosa que logró atravesar dictaduras y profundas crisis económicas, se consolidó durante la segunda mitad del siglo XX. En este sentido, si nos centramos en el sector nuclear, la relativa estabilidad institucional con la que contó la CNEA desde su creación en 1950 permitió importantes procesos de acumulación de conocimiento tácito y formal, expansión y diversificación institucional, y enraizamiento con otros sectores que crearon las condiciones de posibilidad para la emergencia del sector satelital, el cual durante la década de 1990, se centraría en el desarrollo de los satélites de observación y, en la década siguiente, en el de los satélites geoestacionarios.

Dada la capacidad que mostró la Argentina para desarrollar una industria nuclear en el mismo momento de despegue de la tecnología nuclear a inicios de los años cincuenta, fue objeto de numerosas acciones de bloqueo lideradas por Estados Unidos, en particular durante la década de 1970, bajo la consigna de no “proliferación nuclear”. Esto

se tradujo en el inicio de fuertes acciones diplomáticas y de organismos internacionales cuando un conjunto de países como India, Brasil, Pakistán, Sudáfrica y la Argentina comenzaron a demostrar trayectorias de desarrollo autónomo y, por lo tanto, se transformaron en posibles competidores en segmentos del mercado nuclear de estructura oligopólica, momento en que la geopolítica condiciona la economía global a favor de los países centrales.

Pese a estas dificultades, la CNEA se configuró como el epicentro de la política nuclear, materializada en una línea de investigación y desarrollo de reactores de investigación de complejidad creciente, seguida por la construcción de centrales nucleares con una fuerte participación de la industria nacional, y el avance hacia la fabricación de los elementos combustibles de las futuras centrales de potencia que abría la posibilidad del autoabastecimiento energético cerrando el ciclo completo del combustible nuclear a nivel local.

En términos ideológicos, esta orientación de la CNEA se tradujo en la consigna de autonomía tecnológica, que desde la perspectiva científico-tecnológica, significaba el acceso a competencias necesarias para lograr objetivos tecnológicos propios y, desde la perspectiva política, que esto ocurriera sin interferencias o restricciones externas. En este sentido, cabe mencionar que la trayectoria de aprendizaje recorrida por la CNEA para construir reactores nucleares de potencia y desarrollar tecnologías del ciclo del combustible nuclear eran condiciones de posibilidad para la integración y articulación de la industria local en la forma inicial de una red de proveedores. Cumplidos estos primeros estadios y consolidada una industria nuclear nacional, un cuarto elemento era lograr que el país alcanzara el liderazgo regional: exportar radioisótopos, reactores de investigación –incluidos sus elementos combustibles–, ciclo del combustible de reactores de potencia y finalmente, reactores de potencia. Otro aspecto importante a considerar en la trayectoria exitosa de la CNEA es que se trató de una institución que

desde sus inicios manejó grandes presupuestos y sistemas administrativos complejos de compra, instalación y gestión de equipamientos diversos, aun con las limitaciones propias del sector público y las dificultades de un país semiperiférico para acceder a instrumentos de punta (Hurtado, 2014: 125-142). Esto derivó en que, a lo largo de más de medio siglo, la CNEA atravesara un verdadero proceso de acumulación de competencias que da cuenta de su probada capacidad para gestionar proyectos tecnológicos estratégicos de envergadura orientados por una misión.

Este aspecto resulta una dimensión clave para dar cuenta de las implicancias que tiene, para la implementación exitosa de iniciativas de política pública de mirada sistémica en sectores estratégicos para el desarrollo socioeconómico, contar con lo que podríamos asociar a una “burocracia weberiana”. La presencia de esta burocracia especializada resulta un punto sensible para consolidar políticas de Estado en contexto semiperiférico. En el caso del sector nuclear, las posibilidades de desarrollo de esta burocracia se vio afectada en la CNEA durante las políticas aplicadas en la institución en el contexto de “achicamiento” del Estado de la década de 1990, lo cual se tradujo en importantes dificultades para retomar la capacidad de diseño y gerenciamiento de proyectos de elevada complejidad tecnológica en el marco del relanzamiento del Plan Nuclear en 2006, que incluyó la reactivación del proyecto CAREM. La lección que emerge en este sentido es que las posibilidades de sostener en el tiempo políticas de Estado requiere considerar, entre otros aspectos, la relevancia de no discontinuar los procesos de desarrollo y evolución de las burocracias especializadas en sectores estratégicos para el desarrollo nacional, que se configuran como un factor clave para el diseño e implementación de políticas sectoriales de largo plazo.

Ahora bien, el año 2006 se configuró como un punto de inflexión para este sector con el relanzamiento del Plan Nuclear, momento en que se retomaron importantes líneas

del desarrollo nuclear nacional. En este contexto, la reactivación del proyecto CAREM significaba para el sector nuclear la posibilidad de retomar un proyecto tecnológico estratégico que podría posicionar a la Argentina a la vanguardia del mercado internacional de reactores de mediana y baja potencia, a la vez que le abría las puertas para la exportación de centrales de baja potencia a otros países, como ya sucedía con los reactores de investigación y de producción de radioisótopos. Otro de los aspectos que dan cuenta de la importancia estratégica de este proyecto fue que preveía que el 70% de sus insumos, componentes y servicios fueran provistos por empresas nacionales. Finalmente, el proyecto también daba cuenta de una nueva dimensión de enraizamiento social, dado que el reactor posibilitaría abastecer de energía eléctrica a 100 000 habitantes, y sería particularmente apto para zonas alejadas de los grandes centros urbanos o para polos fabriles de alto consumo de energía.

No obstante, la trayectoria ascendente que mostró el sector nuclear desde la década de 1950, bajo el liderazgo de la CNEA, profundizada a partir de 2006 con el relanzamiento del Plan Nuclear, encontró otro punto de inflexión con el cambio de gobierno a fines de 2015, que se tradujo en un destino incierto para las líneas programáticas definidas en 2006, incluyendo el desarrollo y finalización del proyecto CAREM. En este punto, es importante señalar que la plataforma de capacidades y conocimientos acumulados en el sector nuclear sentaron las condiciones de posibilidad para la emergencia de otro sector económicamente estratégico para la Argentina, que se constituye como un desprendimiento del sector nuclear: el sector de comunicación satelital.

Desde la década de 1960, la industria satelital es considerada estratégica para las economías desarrolladas, dado que ofrece una gran dinámica donde la investigación, el desarrollo y la producción de bienes son fuentes de oportu-



tunidades comerciales de altísima rentabilidad. En consecuencia, desde entonces, es foco de políticas industriales y tecnológicas coordinadas en los países desarrollados.

Sin embargo, al igual que lo observado en los países semiperiféricos con capacidades para el desarrollo nuclear, durante la década de 1990, mientras en los países centrales la industria satelital era objeto de un fuerte apoyo estatal, en las semiperiferias y periferias se comenzó a ejercer presión para promover su desregulación. La Argentina no fue la excepción, y al igual que otros países de la región como México, Venezuela o Perú, impulsó la desregulación de las comunicaciones satelitales a diferencia de los países del Este Asiático, como Corea del Sur o Singapur.

Si bien fue durante el gobierno de Raúl Alfonsín cuando se comenzó a trabajar para la incorporación al país de satélites geoestacionarios, paradójicamente, fue con el gobierno de Carlos Menem cuando, en paralelo con la creación de la CONAE (1991) y el inicio del desarrollo de satélites de observación, se comenzaron a impulsar las primeras iniciativas concretas basadas en la creación de la empresa privada NahuelSat.

Esta empresa mostró un desempeño zigzagueante durante toda la década de 1990 e incumplió sistemáticamente con las metas relacionadas a la puesta en órbita de un segundo satélite que ocupara la segunda posición orbital de 81° O reclamada sistemáticamente por el Reino Unido. A su vez, la empresa mostró serias dificultades para implementar acciones coordinadas y estratégicas en el sector de comunicación satelital, que incluía una desconexión absoluta con la CONAE y el Plan Espacial argentino.

No obstante, al igual que en el sector nuclear, el año 2006 también representó un punto de inflexión para el sector de comunicación satelital, con la creación de la empresa ARSAT. Ocho años más tarde, con la puesta en órbita del ARSAT-1, esta empresa le iba a permitir a la Argentina ser uno de los diez países del mundo, y el único país del

hemisferio sur, con capacidad de desarrollar satélites geoestacionarios de telecomunicaciones, una de las industrias más competitivas a escala global.

Esta empresa integró diez años de capacidades desarrolladas por NahuelSat, que tomó como plataforma de escalamiento tecnológico, lo cual le permitió en 2014 y 2015, a menos de una década de su creación, poner en órbita los satélites ARSAT-1 y ARSAT-2, únicos satélites geoestacionarios fabricados en el país.

La trayectoria de ARSAT, al igual que el caso de la CNEA, tuvo como epicentro de su red de proveedores industriales altamente calificados a INVAP, la cual, como contratista principal, tuvo una participación protagónica en la fabricación del ARSAT-1 y el ARSAT-2.

A fines de 2015, ARSAT era una empresa en expansión que contaba con: (i) dos satélites geoestacionarios de diseño y construcción nacional, ocupando las dos posiciones orbitales asignadas a la Argentina por la UIT; (ii) un centro de datos con certificación internacional Tier III y personal calificado; y (iii) ochenta y ocho estaciones terrestres de Televisión Digital Abierta (TDA) en su última etapa de despliegue que había logrado cubrir el 80% de la población con el servicio terrestre y el 100% del territorio con el servicio satelital, incluyendo la península Antártica y las islas Malvinas.

Este estado de situación mostraba a ARSAT como un caso exitoso de desarrollo tecnológico fronteras adentro en un sector económico y socialmente estratégico para un país semiperiférico, que no solamente significó la adquisición de conocimientos para el desarrollo local de satélites geoestacionarios, ni se limitó a la generación de capacidades tecnológicas. Esta empresa posibilitó depositar en los equipos técnicos un aprendizaje tácito de envergadura sobre la relación comercial con grandes operadores satelitales, así como en la interacción con otras empresas nacionales e instituciones públicas de I+D, y con distintos organismos gubernamentales internacionales.

Ahora bien, las características del desarrollo de esta empresa y los efectos multiplicadores asociados a su ecosistema de aprendizaje, escalamiento e innovación fueron el resultado de una política de Estado implementada en el sector de comunicación satelital argentino iniciada en 2006, con el gobierno de Néstor Kirchner, y continuada durante el gobierno de Cristina Fernández.

En el marco de esta política, el Estado intervino activamente con la misión de promover y ejecutar un sendero de desarrollo científico y tecnológico donde actores públicos y privados produjeran procesos de aprendizaje y acumulación de capacidades, escalamientos tecnológicos e innovaciones, y generaran beneficios con impactos tangibles en la sociedad, que van desde la creación de empleos de calidad hasta la mejora de la balanza comercial (Hurtado, Bianchi y Lawler, 2017: 67).

En otras palabras, se trató de una política de Estado basada en una concepción sistémica de componentes geopolíticos, económicos, empresariales y científico-tecnológicos, que pretendía ampliar el número de posiciones orbitales para la Argentina, continuar proveyendo servicios satelitales a nivel local y regional, impulsar el desarrollo incremental de tecnología satelital y la formación de proveedores nacionales y de recursos humanos calificados (Hurtado y Loizou, 2017: 17).

Sin embargo, la asunción del gobierno de Mauricio Macri significó la clausura de esta concepción estratégica de las comunicaciones satelitales, en cuyo marco se decidió detener la construcción del ARSAT-3 y retornar a un nuevo ciclo de “cielos abiertos” autorizando el ingreso de más de veinte satélites extranjeros al mercado argentino. A su vez, se paralizó la instalación de antenas de televisión digital, se discontinuó la entrega de codificadores y se transfirió el centro de datos al Ministerio de Modernización. Finalmente, a mediados de 2017, se filtró una carta con la intención confidencial de ARSAT y la empresa Hughes de crear una empresa con la mayoría accionaria a nombre de la empresa

norteamericana, lo que implicaba que la misma se quedara con el negocio de banda ancha y se apropiara de manera ilegal de parte del patrimonio del Estado argentino. Esta intención hasta el momento no se ha concretado, dadas las prohibiciones que establece la Ley de Industria Satelital N° 27208, en lo referido a las modificaciones del paquete accionario de la empresa estatal ARSAT.

Si nos centramos exclusivamente en el gobierno de Cristina Fernández, una mirada de conjunto de las tres políticas públicas sectoriales analizadas –la política de CTI en cabeza del MINCyT, y las políticas nuclear y de comunicación satelital lideradas por el MINPLAN– dan cuenta de un fuerte protagonismo del Estado en el diseño e implementación de iniciativas de tipo *mission oriented* centradas en el impulso de proyectos tecnológicos estratégicos en el sector nuclear y de comunicación satelital, como catalizadores del desarrollo socioeconómico basado en el conocimiento en contexto semiperiférico. Paralelamente, el sector CTI se centró en el impulso de sectores generales y TPG entendidas como “estratégicas” según los criterios de los países centrales, lo cual limitó seriamente las posibilidades de definir proyectos tecnológicos estratégicos con capacidad de impacto en el desarrollo socioeconómico nacional.

La desarticulación observada entre las iniciativas impulsadas en el marco de estas tres políticas durante este período, que incluyó el desacople en la selección de sectores y tecnologías estratégicos entre estos ámbitos de la política pública, permiten inferir que no estuvieron integradas a una matriz común orientada a concentrar los esfuerzos en determinados sectores, tecnologías y temas considerados prioritarios para el desarrollo socioeconómico argentino. Esto se tradujo, por un lado, en intentos de definir una estrategia de desarrollo tecnológico autónomo de largo plazo, centrado en la promoción de la industria nacional, en sectores de importancia socioeconómica para la Argentina, como son el sector nuclear y el de comunicación satelital. Y, por el otro, en el impulso de sectores

y TPG que no se basaron en una estrategia de desarrollo de largo plazo y mostraron un débil enraizamiento socio-económico, pero que posibilitaron generar un espacio institucional innovador –los fondos sectoriales– para avanzar en el fortalecimiento de dos debilidades históricas del sector CTI nacional: la articulación entre la infraestructura científico-tecnológica y la estructura productiva, y la generación de conocimiento y tecnologías con capacidad de impacto socioeconómico.

De este estado de situación se infiere que, durante el gobierno de Cristina Fernández, se impulsaron iniciativas que podemos asimilar a intentos de definir políticas de Estado en el sector nuclear y el de comunicación satelital, si bien mostraron una fuerte desarticulación con las políticas implementadas en el sector CTI. Por el contrario, los marcados retrocesos en curso observados en estos tres ámbitos de la política pública, iniciados a fines de 2015, permiten concluir que una mirada de conjunto desde el año 2007 hasta el presente señala la clausura de la posibilidad de definir en la Argentina una política de CTI de Estado transversal a sectores con capacidad de impacto en el desarrollo socio-económico nacional.



## Epílogo

Desde su emergencia en el contexto de la Segunda Guerra Mundial, la política de CyT estuvo atravesada por dos modelos antagónicos, la planificación del Estado versus la libertad de investigación y la autonomía científica. Con la marca de esta puja inicial, la política de CyT mundial evolucionó desde iniciativas horizontales orientadas a fortalecer la infraestructura y las capacidades científico-tecnológicas hacia iniciativas focalizadas en sectores y tecnologías de interés especial en los contextos nacionales, particularmente aquellas orientadas a objetivos, comúnmente denominadas *mission oriented*.

Tanto en los países de desarrollo temprano –Estados Unidos, Alemania, Inglaterra, Francia, Suiza, Suecia– como en los de industrialización reciente –especialmente aquellos que iniciaron procesos de acelerado desarrollo económico y despegue tecnológico a partir de la década de 1960 en base al modelo japonés–, esta tendencia fue acompañada por procesos de construcción de Estados inteligentes, con capacidades crecientes de coordinación y disciplinamiento, que se orientaron a promover industrias económicamente estratégicas basadas en el conocimiento. En este marco, se observó que, mientras la política tecnológica se configuró como el eje organizador de la política de CTI, la política industrial actuó como organizadora del desarrollo socio-económico.

En América Latina, la trayectoria de la política de CyT acompañó la evolución de esta política a nivel global, y se observó un fuerte protagonismo estatal en el proceso de institucionalización de las actividades científicas y tecnológicas, en cuyo marco se crearon los primeros consejos nacionales de CyT de la región. Todos estos organismos nacieron bajo la impronta del “modelo lineal de innovación”

y se orientaron a una producción burocrática de conocimiento en la que la transferencia a las empresas locales y la construcción de capacidades tecnológicas en el sector privado no fue una prioridad. En este contexto, sectores empresariales nacionales fragmentados entre un conjunto de empresas públicas que operaban en sectores estratégicos convivían con un conjunto diverso de pymes con muy bajas capacidades tecnológicas que no demandaban conocimiento de los complejos nacionales de CyT. Sin embargo, los centros de I+D de algunas empresas públicas jugaron un papel destacable en los procesos de adopción tecnológica y, en general, de innovación en cada sector estratégico –por ejemplo, YPF en Argentina, PETROBRAS y EMBRAER en Brasil y PEMEX en México–. No obstante, en un marco donde los gobiernos consideraban a la inversión extranjera directa como la más efectiva política de innovación, la entrada de subsidiarias de empresas multinacionales a la región, que aplicaban las tecnologías desarrolladas en sus casas matrices localizadas en los países desarrollados, fue acompañada de la importación de tecnologías en “bloque” por parte de las pocas industrias basadas en el capital nacional sin ningún proceso posterior de adaptación a las necesidades locales o a los nuevos progresos de la tecnología. En otras palabras, el nacimiento de la CyT en América Latina estuvo signado por una desconexión originaria con la propia realidad socioeconómica.

Este no fue un fenómeno independiente de la adopción de visiones universalistas y de agendas promovidas desde organismos internacionales como la ONU, la OEA, la OCDE, el Banco Mundial y el BID, entre otros. La máxima expresión de esta debilidad, que ha caracterizado el desarrollo de la política de CyT latinoamericana y que se extiende hasta nuestros días, se manifiesta en las insuficientes capacidades de gestión de la tecnología y en metas abstractas que guiaron las diferentes concepciones de política. En un extremo, agendas de tenor universalista en relación con la producción de ciencia básica y, en el otro, la aspiración



al dominio de “tecnologías de frontera”, con variantes como las TPG, así como componentes ausentes considerados ajenos a las incumbencias de una política de CyT –desde los diagnósticos y prospectivas necesarios para definir agendas hasta la promoción de las ingenierías o de las capacidades de comercialización– fueron guiados por concepciones implícitas como el “modelo lineal” o el “sistema nacional de innovación”, con escasa atención a las dinámicas de funcionamiento y articulación entre las instituciones públicas y los actores económicos.

Sin embargo, en este escenario, a fines de la década de 1960, emergió en la región el “pensamiento latinoamericano en ciencia, tecnología y desarrollo” (PLACTED), un movimiento que posicionó a los problemas de la realidad socioeconómica regional como el punto de partida de las políticas públicas de CyT para los países de América Latina. Jorge Sabato, tecnólogo de la CNEA que hoy reconocemos como uno de los principales exponentes de este movimiento –junto a Oscar Varsavsky y Amílcar Herrera, entre los más visibles–, cumplió un rol destacado durante los primeros pasos del desarrollo nuclear, uno de los principales sectores estratégicos de la economía argentina.

Como protagonista de la “apertura del paquete tecnológico”, que a partir del desarrollo incremental de reactores de investigación y del salto cualitativo que, en términos de capacidades de gestión tecnológica, significó la estrategia delineada para la compra y construcción del primer reactor de potencia, esta visión científico-tecnológica-industrial sectorial de carácter sistémico marcó el inicio de un proceso de desarrollo tecnológico autónomo de liderazgo regional, que el propio Sabato caracterizó a partir de un esquema simplificado que hoy se conoce como “triángulo de Sabato”. Este esquema, que insertado y completado con las múltiples lecciones que Sabato fue extrayendo de la trayectoria de expansión y diversificación del sector nuclear, puede ser considerado un modelo sectorial que, como principal aporte, explica que insertar la tecnología en

la trama del desarrollo es un proceso político que resulta de la acción múltiple y coordinada de tres elementos fundamentales en el desarrollo de las sociedades contemporáneas: el gobierno, la estructura productiva y la infraestructura científico-tecnológica.

No deja de resultar paradójico que este modelo, confirmado por los principales rasgos de las trayectorias industriales tanto de los países de desarrollo temprano como por los de industrialización reciente –que supieron orientarse por senderos propios de desarrollo socioeconómico–, haya sido formulado a fines de la década de 1960 –momento en que apenas comienza a posarse la mirada de los primeros especialistas sobre el Este Asiático– por un tecnólogo de una región que todavía hoy se sigue preguntando cómo debe ser una política de CTI, qué tipo de ciencia y tecnología necesita, y dónde y cómo impulsar procesos de innovación.

Sobre este trasfondo, el derrotero científico-tecnológico-industrial de la Argentina de la segunda mitad del siglo XX arroja un mosaico de experiencias que exponen con contundencia las implicancias y consecuencias de optar o bien por el impulso de procesos incrementales de desarrollo científico-tecnológico autónomo con un fuerte componente inicial de copia y aprendizaje o por la imitación de iniciativas de política de CTI de concepción universalista basada en la producción de conocimiento de excelencia con estándares internacionales.

Las trayectorias evolutivas de los sectores nuclear y de comunicación satelital muestran la necesidad de considerar una conjunción de variables en el plano geopolítico, geoeconómico, científico-tecnológico-industrial e institucional, que ponen de manifiesto las limitaciones y oportunidades que para un país de la semiperiferia delimitan una franja acotadas de opciones para el impulso de procesos de desarrollo científico-tecnológico autónomo en industrias económicamente estratégicas y que, además, puedan alcanzar un nivel de competitividad global.

En este marco, es importante señalar que la CNEA inició un paciente y largo proceso de adquisición incremental de capacidades organizacionales, institucionales y de desarrollo tecnológico para la gestión de proyectos tecnológicos complejos con la decisión de construir localmente el primer reactor de investigación en la década de 1950, que evolucionaría hacia el desarrollo de reactores de investigación de sofisticación creciente, incorporación de capacidades locales a centrales nucleares importadas y la fabricación de sus elementos combustibles y el desarrollo de centrales de baja potencia. Un proceso similar se observaría con la construcción del primer reactor nuclear de investigación por INVAP en la década de 1980, que derivó en la adquisición de capacidades locales para la fabricación de reactores y plantas productoras de radioisótopos, centros de terapias radiantes, satélites de observación, satélites geoestacionarios, radares, antenas de televisión digital abierta, turbinas eólicas, entre otros. En ambas trayectorias, en las que también desempeñaron un papel clave la CONAE y ARSAT como demandantes, el denominador común fue la presencia y el rol del Estado en: (i) la creación y el sostenimiento de las instituciones públicas de CyT que incubaron las capacidades iniciales –CNEA y CONAE–; (ii) el acompañamiento de las empresas que emergieron de estos procesos de incubación –constituyendo INVAP la principal empresa del ecosistema de aprendizaje, escalamiento e innovación nuclear-espacial argentino–; y (iii) la generación de demanda de proyectos tecnológicos estratégicos de importancia socioeconómica –como son el proyecto CAREM y los satélites geoestacionarios–, en los que se ha utilizado el poder de compra del Estado.

Estas experiencias muestran que, a partir de la identificación de líneas de desarrollo tecnológico estratégico guiadas por una misión –como fueron primariamente los reactores de investigación y los satélites de observación– y del conocimiento útil necesario para avanzar en la evolución hacia el manejo de tecnologías de mayor complejidad

—como son los reactores nucleares de potencia y los satélites geoestacionarios—, cuyas capacidades iniciales se gestaron en el marco de instituciones públicas de CyT, fue posible ir construyendo ecosistemas densos de aprendizaje, escalamiento e innovación. A su vez, estos ecosistemas incluyen numerosos *spin offs* y la formación e integración de proveedores de capital nacional que fueron el resultado de tecnopolíticas caracterizadas por una concepción autónoma del desarrollo científico-tecnológico-industrial en contexto semiperiférico que impulsó la adquisición de capacidades para el desarrollo tecnológico endógeno, y también aquellas necesarias para impulsar procesos de gerenciamiento, negociación y posicionamiento internacional que, una vez alcanzado el umbral, posibilitaron la exportación de tecnología mundialmente competitiva.

Las principales lecciones que nos deja el estudio de estos dos sectores son: que el impulso de proyectos tecnológicos estratégicos con capacidad de impacto socioeconómico no es independiente del grado de autonomía con el que cuenta el Estado para su orientación, de las capacidades y el conocimiento intangible instalados en el país, de la conformación de entornos institucionales favorables a procesos de aprendizaje acumulativo que se propongan el crecimiento, la diversificación y el enraizamiento de trayectorias sectoriales en un entorno sistémico y, principalmente, de la continuidad (estabilidad) necesaria para la coevolución de estos procesos que posibilite su sustentabilidad en el largo plazo. El idiosincrásico, innovador y, en gran parte, desconocido ecosistema conformado por CNEA, INVAP y CONAE, y sus instituciones públicas y privadas asociadas —que persigue los objetivos políticos de desarrollo tecnológico autónomo y promoción de la industria nacional—, configura un sustrato sin precedentes para alimentar la definición de políticas públicas de CTI e industriales basadas en una visión autónoma del desarrollo socioeconómico en un contexto semiperiférico. Este tipo de experiencias creemos que deberían interpelar a los estudios académicos de

América Latina que siguen buscando en las comparaciones con los casos “exitosos” de las economías avanzadas o emergentes, alternativamente en vigencia, claves interpretativas para fenómenos que se iniciaron en la región mucho antes de que sus correlatos extranjeros despertaran el interés del *mainstream* académico.

Ahora bien, las políticas públicas impulsadas en estos sectores mostraron una clara discontinuidad entre el gobierno de Cristina Fernández (2007-2015) y el de Mauricio Macri (2015-2019).

Las políticas impulsadas durante el período 2007-2015 en ambos sectores, coordinadas por el MINPLAN, se focalizaron en dos proyectos tecnológicos estratégicos. Por un lado, el proyecto CAREM, basado en tecnologías estratégicas que fueron el resultado de largos y pacientes procesos de aprendizaje tecnológico incremental asimilados por la CNEA en la fabricación de reactores de investigación, reactores de baja potencia, centrales nucleares y los elementos combustibles de las centrales nucleares construidas en el país. Por el otro, la fabricación de satélites geoestacionarios que permitieron a la empresa estatal ARSAT montarse sobre el aprendizaje acumulado por INVAP en la construcción de satélites de observación, operados por la CONAE, como paso clave en el tránsito hacia el dominio de la tecnología geoestacionaria.

Esto fue el resultado del diseño e implementación de iniciativas de mirada sistémica, que podemos asimilar a políticas *mission oriented* en las que el Estado, fundamentado en una concepción autónoma del desarrollo científico-tecnológico-industrial, protagonizó la coordinación sinérgica de actores públicos y privados en sectores y tecnologías estratégicos fuertemente enraizados en el desarrollo socioeconómico nacional y con capacidad de competir en mercados internacionales en condición oligopólica. En otras palabras, fueron políticas que reflejaron las dificultades,

potencialidades, limitaciones y emergentes del funcionamiento de verdaderos “triángulos sectoriales” liderados por el Estado en contexto semiperiférico.

Sin embargo, durante este mismo período, y bajo la misma gestión de gobierno, las políticas públicas en el sector CTI a cargo del MINCyT se focalizaron en sectores y TPG, en cuyo marco se instrumentaron los fondos sectoriales, un importante instrumento de promoción de proyectos de I+D asociativos que se propuso fortalecer la articulación público-privada con miras a impactar en la competitividad de la economía argentina. El resultado más tangible en este caso fue la falta de una estrategia que permitiera al MINCyT integrar los planos de diagnóstico, selección de prioridades, monitoreo y evaluación de impacto de sus políticas focalizadas, como de articular sus emergentes con otros ámbitos de la política pública.

Se trató así de una política de focalización explícita, cristalizada en el Plan Argentina Innovadora 2020, en la que el Estado careció de una mirada sistémica para promover “triángulos sectoriales” en sectores y tecnologías de importancia estratégica para el país. Si bien esta política logró avanzar en la promoción de la articulación entre actores públicos y privados mediante el impulso de pruebas piloto focalizadas en la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, a través de los fondos sectoriales, al momento no logró capitalizar los resultados obtenidos ni en términos de escalamiento ni de enraizamiento socioeconómico de la CTI.

En este punto, es importante remarcar que el viraje del MINCyT hacia las políticas focalizadas y, en este contexto, la creación de los fondos sectoriales como parte del FONARSEC se enmarcaron en la tendencia global de la política de CTI hacia un enfoque sobre los procesos de interacción entre las actividades científicas, tecnológicas e innovativas que emergió a comienzos de la década de 1990. Esta tendencia se centró en el incremento de la competitividad y la escala de los apoyos a la innovación empresarial,

con la mirada puesta ya no en las empresas individuales, sino en las fallas de coordinación entre los subsistemas que conformaban el SNI. Retrospectivamente, la creación de los fondos sectoriales puede interpretarse como un hito –en cuyo marco, no obstante, no se ha podido comprobar al momento un aporte al aumento de la competitividad sectorial–, que configuró un avance de magnitud en la operativización en el país de políticas que pretendieron ser focalizadas y que se basaron en las iniciativas previas de la ANPCyT en la promoción de la vinculación público-privada, como fueron los PID, los PITEC y el PAE.

Sin embargo, en términos de estrategia, podemos afirmar que avanzar en la consolidación de la política focalizada del MINCyT requiere resolver dos importantes “cuellos de botella”. Por un lado, la adaptación de la maquinaria burocrática-institucional de la ANPCyT para acompañar procesos de desarrollo tecnológico e innovación, que requieren de tiempos y modalidades de gestión ágiles, como así también el diseño e implementación de mecanismos *ad hoc* frente a situaciones imprevistas, que pueden ir desde la rotura de un equipamiento científico-tecnológico o industrial importado a devaluaciones sucesivas de la moneda local con la consecuente desactualización de los presupuestos y la disminución del poder de compra de los proyectos. Por otro lado, la pertinencia de que el MINCyT desarrolle instrumentos de gestión en coordinación con otras esferas del ámbito público –ministerios de las áreas de economía, comercio, industria, relaciones internacionales, etcétera– y privado –cámaras sectoriales, federaciones empresarias y uniones industriales y comerciales del país y la región– con el objeto de: (i) facilitar la llegada de los productos a la etapa comercial; (ii) generar mecanismos de compra pública, protección y apertura de mercados nacionales e internacionales para las industrias nacionales basadas en el conocimiento que lograron fortalecerse en base al financiamiento de los fondos sectoriales; y (iii) avanzar en los procesos de

enraizamiento socioeconómico de la CTI a partir de la difusión e implementación de desarrollos CTI con capacidad de impacto en el desarrollo socioeconómico nacional.

Ahora bien, la política implícita del MINCyT, centrada en la construcción de la infraestructura científico-tecnológica, el fortalecimiento de recursos humanos dedicados a I+D y el financiamiento a proyectos de I+D, transparentaría las dificultades para desacoplarse de las iniciativas horizontales como núcleo organizador de la política pública de CTI argentina. La intención de orientar la formación de recursos humanos altamente calificados del CONICET en función de “Temas Estratégicos y Tecnología” basados en NSPE, que sintetizan sectores y TPG que no son estratégicos para el país, a la vez que se continúa evaluando a estos recursos en base a criterios internacionalistas de medición de la producción científica, desincentivando la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, es uno de los indicadores más contundentes que expresan las contradicciones que atravesaron la política de CTI del MINCyT durante este período y que se extienden al presente.

Así, en el período 2007-2015, observamos a dos ministerios nacionales que impulsan políticas públicas sectoriales divergentes sin visibles puntos de articulación. Uno, basado en una visión autonomista del desarrollo científico-tecnológico-industrial, promoviendo políticas de rasgos sistémicos orientadas por una misión en dos sectores estratégicos para el desarrollo socioeconómico argentino. El otro, asentado en una visión dependentista de un desarrollo científico-tecnológico desconectado del desarrollo industrial, implementando políticas focalizadas en sectores generales y TPG de aplicación universal a países carentes de estrategia de desarrollo socioeconómico.

En este punto, resulta importante remarcar que la desconexión originaria entre las políticas de CTI y los problemas industriales y de la producción, en Argentina, estuvo fuertemente vinculada a la concentración de estas políticas en iniciativas de tipo horizontal, que históricamente



privilegiaron el componente científico de la tríada ciencia-tecnología-innovación. Contrariamente a esta tendencia, en las tres políticas públicas sectoriales analizadas, los buenos resultados obtenidos en relación a los vínculos entre Estado, conocimiento e industria han tenido al componente tecnológico como eje organizador. Es un componente que, paradójicamente, no ha sido un aspecto priorizado en las políticas públicas de Argentina y que, sin embargo, ha logrado desarrollarse gracias a la acumulación de aprendizajes y capacidades en entornos sistémicos que han evolucionado en su organización según lógicas y dinámicas que responden a un paradigma alternativo al de la ciencia académica en un contexto semiperiférico. Esta centralidad del componente tecnológico puede entenderse como un punto de contacto con las experiencias de los países de desarrollo temprano y de reciente industrialización, en las que la política tecnológica se configuró como la organizadora de la política de CTI y esta, a su vez, de la política industrial.

Sin embargo, el período analizado en este libro (2007-2019) estuvo marcado por una discontinuidad en la concepción del rol del Estado en el desarrollo socioeconómico, dado que abarcó gobiernos de muy diferente orientación: (i) el gobierno de Cristina Fernández (2007-2015), en el que convivieron contradictoriamente hacia el interior del Estado nacional visiones autonomistas y dependentistas del desarrollo científico-tecnológico-industrial con el consecuente impacto en la desarticulación y divergencia de sus políticas; y (ii) el gobierno de Mauricio Macri (2015-2019), dominado por políticas neoliberales supuestamente ortodoxas, que no ve a la CTI como una variable clave del desarrollo socioeconómico contemporáneo y que, en todo caso, la reduce a un bien transable susceptible de ser importado “llave en mano” al menor costo posible.

En este marco, el gobierno de la alianza Cambiemos significó el retorno a políticas públicas de perfil neoliberal que reiniciaron procesos de primarización y financierización de la economía que comprometieron al sector CTI

en su conjunto, y promovieron un nuevo patrón de acumulación caracterizado por la valorización financiera, cuya primera manifestación en América Latina se dio en la década de 1970 que derivó en ciclos de desindustrialización, extranjerización y endeudamiento.

Al momento, los cambios en las tres políticas públicas analizadas que impulsó este último gobierno, entre los más significativos, incluyen: (i) en el sector nuclear: el retraso, la paralización o la cancelación de las obras insignias contempladas en el Plan Nuclear que incluyen al proyecto CAREM, las actividades de las plantas de producción de agua pesada y dióxido de uranio, la construcción de la cuarta y quinta central de potencia que se habían acordado con China y el desfinanciamiento de CNEA; (ii) en el sector de comunicación satelital: la completa cancelación de la construcción del tercer satélite geostacionario argentino, el ARSAT-3, los intentos de ceder parte del patrimonio de la empresa estatal ARSAT a la empresa norteamericana Hughes y la desregulación del sector, lo que permitió la entrada al mercado de numerosos satélites de empresas trasnacionales; y (iii) en el sector CTI: la pérdida de vigencia del Plan Argentina Innovadora 2020 y la discontinuidad de las convocatorias de los fondos sectoriales.

Como ejemplos paradigmáticos de inestabilidad de las instituciones involucradas en la ejecución de estas políticas públicas, estos cambios se tradujeron en fuertes recortes presupuestarios, despidos de personal altamente calificado, la desjearquización institucional, una economía frágil condicionada por los intereses del capital financiero internacional, el crecimiento desmedido del endeudamiento externo y la ausencia de un proyecto nacional de desarrollo socioeconómico de largo plazo.

Ahora bien, entre las principales fortalezas que arroja una mirada de conjunto de los emergentes del estudio de estas tres políticas públicas en este período (2007-2019), se encuentran: (i) la aplicación de políticas *mission oriented* de rasgos sistémicos en el sector nuclear y de comunicación

satelital centradas en proyectos tecnológicos estratégicos como el proyecto CAREM y los satélites geoestacionarios; (ii) el desarrollo y la comercialización de tecnologías estratégicas basadas en procesos evolutivos de acumulación de aprendizaje y capacidades técnicas, organizacionales y gerenciales incrementales generadas a través del desarrollo de reactores de investigación, reactores de potencia y fabricación de elementos combustibles para las centrales nucleares argentinas, en la CNEA; y en el tránsito del manejo de las tecnologías para la construcción de satélites de observación al dominio de la tecnología para la fabricación de satélites geoestacionarios de ARSAT, basado en el aprendizaje que había desarrollado INVAP en la fabricación de satélites de observación operados por la CONAE; (iii) la creciente densidad de los ecosistemas de aprendizaje, escalamiento e innovación que alimentaron las iniciativas de política pública impulsadas en el sector nuclear y de comunicación satelital, que tuvieron como epicentros a la CNEA y la CONAE, instituciones públicas de I+D, y a INVAP y ARSAT, empresas estatales; y (iv) el impulso a un instrumento de promoción de pruebas piloto en I+D, que involucró la asociación entre actores públicos y privados del sector CTI argentino a través de los fondos sectoriales, instrumento que canalizó el primer intento de aplicar una política de CTI focalizada a escala nacional.

Entre las debilidades, podemos mencionar: (i) dos ministerios nacionales, el MINPLAN y el MINCyT, que impulsaron políticas públicas descoordinadas entre sí, traducidas en formas contrapuestas de conceptualizar el desarrollo industrial basado en el conocimiento, y en la promoción de sectores y tecnologías estratégicos no convergentes; (ii) la implementación de una política focalizada en el sector CTI que no logró avanzar en la integración de los planos de diagnóstico, selección de prioridades, monitoreo y evaluación de impacto, ni en el enraizamiento de la CTI en otros ámbitos de la política pública y el desarrollo socioeconómico; (iii) la ausencia de una política de CTI de

Estado transversal a sectores con capacidad de impacto en el desarrollo socioeconómico nacional, que se tradujo en un desaprovechamiento de las capacidades instaladas y los recursos humanos calificados tanto en el sector público de producción de conocimiento como en el sector privado; y (iv) los retrocesos que estas tres políticas públicas experimentaron a partir de diciembre de 2015 dando cuenta de la imposibilidad de continuar los procesos de aprendizaje en el ámbito de las políticas públicas evaluando la efectividad de los recursos de promoción y financiamiento para su futura reformulación.

De este panorama, se infiere que, en el período 2007-2015, se impulsaron iniciativas que podemos asimilar a intentos de definir políticas de Estado en el sector nuclear y el de comunicación satelital, si bien mostraron una fuerte desarticulación con las políticas implementadas en el sector CTI. Por el contrario, los marcados retrocesos observados en estos tres ámbitos de la política pública, iniciados a fines de 2015, permiten concluir que una mirada de conjunto del período 2007-2019 señala la clausura de la posibilidad de definir en la Argentina una política de CTI de Estado transversal a sectores con capacidad de impacto en el desarrollo socioeconómico nacional.

Entre los rasgos que condicionan decididamente el diseño e implementación de políticas de CTI de Estado en el contexto argentino, que estos casos permitieron identificar, se encuentran: (i) las características del proyecto nacional de desarrollo socioeconómico vigente y el grado de articulación interna que este es capaz de generar entre sus políticas públicas, que incluyen la congruencia entre la política de CTI e industrial; (ii) el grado de enraizamiento socioeconómico que logran las instituciones que aplican estas políticas y cómo esto se traduce en el desempeño económico o el desarrollo social y, finalmente, en la mejora del bienestar de las mayorías; (iii) las capacidades con las que cuentan las burocracias públicas para la formulación, ejecución y evaluación de estas políticas; (iv) el nivel de desarrollo de

los ecosistemas de aprendizaje, escalamiento e innovación vinculados a los sectores y tecnologías priorizados por estas políticas; y (v) los ciclos recurrentes de inestabilidad política, económica, social e institucional que caracterizan la historia reciente del país.

Ahora bien, el derrotero de la política de CyT latinoamericana, las claves del desarrollo científico-tecnológico-industrial de los países de desarrollo temprano y de reciente industrialización y la dinámica que mostró la política pública en los sectores CTI, nuclear y de comunicación satelital durante los últimos años en la Argentina aportan insumos empíricos y conceptuales de suma utilidad para avanzar en la comprensión de qué implica para un país semiperiférico desarrollar industrias económicamente estratégicas basadas en el conocimiento con capacidad de impacto socioeconómico, para lo cual resultan claves las políticas de Estado en CTI.

En primer lugar, debemos decir que un manejo autónomo y estratégico de la política de CTI en un contexto semiperiférico implica comprender las relaciones no azarosas –o condicionantes– que emergen de la inserción de los países en la estructura económica mundial, los sectores y tecnologías seleccionados para orientar el desarrollo industrial y las limitaciones a este proceso que imponen los ciclos recurrentes de inestabilidad que caracterizan el desarrollo de los países semiperiféricos. Esta dinámica, a su vez, supone que las vías de desarrollo no puedan ser generalizadas.

Hoy se sabe que las posibilidades de desarrollo socioeconómico de las sociedades modernas están fuertemente condicionadas por la capacidad de generar ventajas comparativas que permitan explotar nuevos nichos de mercado en condición monopólica u oligopólica, no en base a la explotación primaria de la naturaleza, sino a través del desarrollo científico-tecnológico-industrial. En este escenario, a contracorriente del ataque y desmantelamiento progresivo de los Estados de los países de la región por las políticas guiadas por la ideología que hemos llamado neoliberalismo

periférico –en el caso de Argentina y de algunos otros países de la región, como Brasil o México, podríamos hablar con más precisión de “neoliberalismo semiperiférico”–, proceso que se inicia en la década de 1970 y hoy está en franca profundización en toda la región, existe una evidencia empírica irrefutable de que el Estado siempre organizó y lideró los procesos de transformación industrial y económica en aquellos pocos países que supieron encontrar sus propios senderos de desarrollo socioeconómico.

El común denominador de todas estas experiencias fue una acción protagónica del Estado para definir y coordinar una estrategia de desarrollo industrial de largo plazo basado en la gestión del conocimiento en CTI.

No obstante, la primera condición de posibilidad para la definición de esta estrategia es contar con un proyecto de país, consensuado a través de los mecanismos que provee la democracia, que se exprese en políticas de Estado de largo plazo y que guíe el desarrollo científico-tecnológico-industrial hacia la transformación socioeconómica de largo plazo. Este proyecto implica no solo la definición de los sectores y las tecnologías económicamente estratégicos en los cuales el país decide focalizar sus esfuerzos, sino también la construcción progresiva de un Estado inteligente, con capacidades selectivas y de enraizamiento –que incluye los diagnósticos y la prospectiva–, capaz de desplegar procesos iterativos que vayan incrementando la eficacia en la implementación de las políticas y la coordinación de sus componentes geopolíticos, macroeconómicos, industriales, comerciales, científicos, tecnológicos e innovativos, educativos, entre otros.

Un proyecto nacional de objetivos y metas claras es condición *sine qua non* para que un país esté en condiciones de decidir con autonomía qué tipo de ciencia y tecnología necesita, y dónde y cómo innovar, evitando la aplicación circular o aleatoria de modas conceptuales y manuales

operativos universales que intentan consolidar abstracciones del tipo de los “sistemas nacionales de innovación” donde no hay sistema y la innovación es escasa.

En este sentido, las posibilidades de desarrollar industrias de alta intensidad científico-tecnológica en sectores económicos estratégicos en contexto semiperiférico suponen orientar las capacidades estatales al impulso de una trayectoria evolutiva de escalamiento selectivo de habilidades y competencias tecnológicas, organizacionales, gerenciales, institucionales y políticas. De hecho, la historia económica enseña que estos objetivos se logran mediante procesos de aprendizaje del tipo *catching up*, que involucran inicialmente la generación de capacidades para la transferencia, la imitación, la ingeniería inversa y las modificaciones marginales de productos y procesos por laboratorios públicos y/o sectores o grupos de empresas involucradas. Dicho de otra forma, la incorporación de tecnologías avanzadas en la semiperiferia no puede ser un punto de partida, sino un punto de llegada de un proceso complejo de evolución tecnoeconómica en el que las capacidades tecnoburocráticas e institucionales del Estado configuran componentes determinantes como así lo demuestran los procesos de desarrollo autónomo a lo largo de todo el siglo XX.

Se trata entonces de crear y consolidar en el tiempo ecosistemas densos de aprendizaje, escalamiento e innovación que evolucionen hacia su interconexión como parte sustancial del proceso de creación de fronteras locales de desarrollo CTI.

En este esquema, lo importante no es el acortamiento de la brecha con los países centrales, sino la definición de una estrategia de desarrollo científico-tecnológico-industrial que adquiere sentido en función de las especificidades propias de las fronteras nacionales. Es precisamente hacia el interior de las fronteras locales donde los países semiperiféricos tienen la posibilidad de delinear senderos de desarrollo socioeconómico coherentes con su propio devenir, en base a procesos pacientes y de largo alcance

centrados en el incremento de capacidades, tanto de formulación y gestión pública como de diseño organizacional e institucional.

Sin embargo, contar con un proyecto nacional, como así también con las capacidades técnicas para el desarrollo de proyectos tecnológicos complejos, son condiciones necesarias pero no suficientes. Las otras dos dimensiones claves para implementar estos objetivos son: las capacidades técnico-burocráticas y las instituciones estatales. Esto se traduce, por un lado, en la relevancia de contar con una burocracia pública de rasgos weberianos, fuertemente corporativa, altamente especializada y con habilidades para la creación, coordinación y disciplinamiento de redes formales e informales de eslabones del ámbito público y privado. Es esta burocracia la que posibilitará encarnar los diferentes roles que debe desempeñar el Estado para impulsar procesos de negociación y comercialización, neutralizar presiones y coerciones, incentivar y disciplinar a las empresas locales y transnacionales, e impulsar iniciativas de protección de la producción nacional y uso inteligente de los regímenes de propiedad intelectual.

Finalmente, lo analizado en este libro nos posibilita no solo referenciar al caso argentino, sino también identificar una serie de lecciones de utilidad para definir políticas de CTI en un contexto semiperiférico ¿Cuáles son esas lecciones?

En primer lugar, que desarrollar industrias económicamente estratégicas basadas en el conocimiento con capacidad de impacto socioeconómico en un contexto semiperiférico implica gestionar políticas públicas en la alternancia entre ciclos económicos, políticos y sociales antagónicos, que impactan diferencialmente en las dinámicas de las instituciones públicas y, en consecuencia, en sus capacidades para viabilizar políticas de Estado. A diferencia de los países centrales, los países semiperiféricos se caracterizan por atravesar procesos relativamente cortos de estabilidad



política, económica, social e institucional que condicionan sus posibilidades de consolidar políticas de Estado de largo plazo en sectores estratégicos.

En segundo lugar, asumir que, así como el subdesarrollo de una economía no es una etapa en el camino al desarrollo, sino una consecuencia del desarrollo de otras economías, el acortamiento de la brecha tecnológica no es una vía para alcanzar la frontera tecnológica, sino el resultado de una visión dependentista, subalterna, que obstaculiza el diseño e implementación de iniciativas genuinas de enraizamiento científico-tecnológico-industrial en el propio contexto.

En tercer lugar, que los países de la semiperiferia necesitan construir sus propias categorías de análisis y marcos teóricos para dar cuenta de una realidad que no es comprensible desde los lineamientos conceptuales genéricos basados en las dinámicas de los países centrales, y contribuir a la construcción de perspectivas autónomas del desarrollo científico-tecnológico-industrial en los márgenes de la estructura económica mundial.

En cuarto lugar, que es el Estado, y no el mercado, el único actor con capacidad de desplegar una visión consensuada entre intereses públicos y privados, así como de ejecutarla en función de una misión compatible con objetivos nacionales. Por esta razón, debe no solo liderar y coordinar las iniciativas científico-tecnológicas e industriales con potencialidad de impacto en el desarrollo socioeconómico local, sino también garantizar su traducción en el bienestar de las mayorías de la nación.

En quinto lugar, que la definición de una estrategia integral de desarrollo científico-tecnológico-industrial con capacidad de impacto socioeconómico requiere un diagnóstico profundo, tanto de las capacidades científico-tecnológicas como industriales con las que cuenta un país, lo cual constituye uno de los elementos más condicionantes para el éxito de iniciativas que impulsen el desarrollo de industrias económicamente estratégicas basadas en el

conocimiento con capacidad de competir globalmente. En otras palabras, difícilmente puedan tener éxito políticas que no cuenten con diagnósticos y prospectiva acerca de qué ecosistemas de aprendizaje, escalamiento e innovación presentan las potencialidades que justifican su selección.

En sexto lugar, que tomar la decisión de desarrollar autónomamente tecnologías estratégicas en sectores de relevancia para el desarrollo socioeconómico requiere, por un lado, proponerse impactar en mercados internacionales de condición monopólica u oligopólica que generan fuentes de divisas para sustentar los procesos de desarrollo de largo plazo y, por el otro, aprender a gestionar en el plano geopolítico formas de neutralizar las presiones de los organismos de gobernanza global y de las economías centrales por desregular los sectores estratégicos, que suelen ser de alta intensidad tecnológica.

En séptimo lugar, que la capacidad para evitar la desregulación de sectores estratégicos implica, a su vez, evitar los procesos de privatización del conocimiento que esto supone y defender los activos públicos invertidos en las instancias de consolidación y despegue de dichos sectores.

En octavo lugar, reconocer que la generación de capacidades políticas y técnicas incrementales para la gestión del desarrollo científico-tecnológico-industrial, así como los procesos de densificación e interconexión de los entornos sistémicos en los que estos procesos tienen lugar, históricamente han tenido como protagonistas a las instituciones públicas de I+D y a sectores empresarios que han contado con la promoción y la protección estatal.

En noveno lugar, que la implementación de políticas *mission oriented* implica para el Estado despegarse de la tendencia a diseñar exclusivamente políticas horizontales centradas en el sector de producción de conocimientos, profundizando el conocimiento y los vínculos con el sector privado que implica el desarrollo de iniciativas estatales específicas para la promoción y protección de la industria nacional.

En décimo lugar, que el desarrollo de industrias económicamente estratégicas debe centralizarse en la articulación e integración de las políticas de CTI, industriales, macroeconómicas, comerciales, de compra pública, de regulación de la inversión extranjera, de propiedad intelectual y de formación de recursos altamente calificados.

El principal desafío que enfrentan hoy las políticas públicas de CTI en la Argentina, que puede hacerse extensivo a América Latina, es el mismo que enfrentaron desde sus orígenes y que debe guiar la definición de cualquier política pública en cualquier contexto geopolítico, social, histórico y económico: constituir una verdadera herramienta de transformación al servicio de un desarrollo socioeconómico autónomo que sea capaz de traducirse en el bienestar de las mayorías.

Sin embargo, esto no será posible hasta que no deconstruyamos los Estados latinoamericanos para que también representen los intereses de los proyectos históricos de los pueblos alternativos al capital. No es este tipo de Estado, cuyo colonialismo perdura hasta nuestros días, el que deberá encarar las transformaciones necesarias, y mucho menos, asumir los límites del capitalismo.



## Abreviaturas

- AEC: United States Atomic Energy Commission  
AFTIC: Autoridad Federal de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones  
ANLIS: Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud “Dr. Carlos Malbrán”  
ANPCyT: Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica  
ANSTO: Australian Nuclear Science and Technology Organization  
ARN: Autoridad Regulatoria Nuclear  
ARSAT: Empresa Argentina de Soluciones Satelitales S. A.  
ATP: Advanced Technology Programme  
BID: Banco Interamericano de Desarrollo  
BM: Banco Mundial  
BIRF: Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento  
CABBIO: Centro Argentino Brasileño de Biotecnología  
CAREM 25: Central Argentina de Elementos Modulares  
CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe  
CEPD: Consejo de Planificación Económica y Desarrollo (Taiwán)  
CETASA: Centro de Ensayos de Alta Tecnología S. A.  
CETT: Centro Espacial Teófilo Tabanera  
CIA: Central Intelligence Agency  
CIC: Carrera del Investigador Científico  
CICyT: Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología  
CIECTI: Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación  
CIN: Consejo Interuniversitario Nacional  
CITIDES: Programa de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo Sustentable  
CNC: Comisión Nacional de Comunicaciones  
CNEA: Comisión Nacional de Energía Atómica

- CNIE: Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales  
CNPq: Conselho Nacional de Pesquisas (Brasil)  
COFECyT: Consejo Federal de Ciencia y Tecnología  
COLCIENCIAS: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Colombia)  
CONACYT: Consejo Nacional de Ciencia y Técnica (Argentina)  
CONACYT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (México y Ecuador)  
CONADE: Consejo Nacional de Desarrollo  
CONAE: Comisión Nacional de Actividades Espaciales  
CONASE: Consejo Nacional de Seguridad  
CONI: Consejo Nacional de Investigación (Perú)  
CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Argentina)  
CONICIT: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (Venezuela)  
CONICYT: Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología (Uruguay)  
CONICYT: Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (Chile)  
CONUAR: Combustibles Nucleares Argentinos S. A.  
CPE: Centro de Planificación Económica (Corea)  
CTI: ciencia, tecnología e innovación  
CTS: Consejos Tecnológicos Sectoriales  
CyT: ciencia y tecnología  
DARPA: Defense Advanced Research Project Agency  
DNICyT: Dirección Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas  
DoD: Department of Defense  
DNPpP: Dirección Nacional de Políticas y Planificación  
EMBRAER: Empresa Brasileira de Aeronáutica  
EMBRAPA: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuaria  
EMPRETECNO: Empresas de Base Tecnológicas  
ENACE: Empresa Nuclear Argentina de Centrales Eléctricas  
ENREN: Ente Nacional Regulador de la Energía Nuclear  
EPD: Estructura Productiva Desequilibrada

- ESLAI: Escuela Superior Latinoamericana de Informática  
 FCEyN: Facultad de Ciencias, Exactas y Naturales (UBA)  
 FLACSO: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales  
 FMI: Fondo Monetario Internacional  
 FONARSEC: Fondo Argentino Sectorial  
 FONCyT: Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica  
 FONSOFT: Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software  
 FONTAR: Fondo Tecnológico Argentino  
 FITR: Fondo de Innovación Tecnológica Regional  
 FITS: Fondo de Innovación Tecnológica Sectorial  
 FS: Fondos Sectoriales  
 FTS: Fondo Tecnológico Sectorial  
 GACTEC: Gabinete Científico Tecnológico  
 GETEC: Gerentes y Vinculadores Tecnológicos  
 IBM: International Business Machines  
 IED: inversión extranjera directa  
 I+D: investigación y desarrollo  
 IDRC: International Development Research Centre  
 INDEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos  
 INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria  
 INTEC: Instituto de Investigaciones Tecnológicas (Chile)  
 INTI: Instituto Nacional de Tecnología Industrial  
 ITINTEC Instituto Tecnológico Industrial de Normas Técnicas (Perú)  
 ISI: industrialización por sustitución de importaciones  
 INVAP: Investigaciones Aplicadas S. E.  
 MEP: Manufacturing Extension Partnership  
 METI: Ministerio de Economía, Comercio e Industria (Japón)  
 MIA: Mercado de Innovación Argentina  
 MINCyT: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva  
 MINPLAN: Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios  
 MIT: Massachusetts Institute of Technology  
 MITI: Ministerio de Comercio Internacional e Industria (Japón)

- NASA: National Aeronautics and Space Administration  
NA-SA: Nucleoeléctrica Argentina S. A.  
NIC: Newly Industrialized Countries  
NIH: National Institute of Health  
NSF: National Science Foundation  
NSPE: Núcleos Socio Productivos Estratégicos  
OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico  
OEA: Organización de Estados Americanos  
ODI: Oficina de Desarrollo Industrial (Taiwán)  
OIEA: Organismo Internacional de Energía Atómica  
OIT: Organización Internacional del Trabajo  
ONU: Organización de Naciones Unidas  
ONUDI: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial  
OPS: Organización Panamericana de la Salud  
OVTT: Oficinas de Vinculación Tecnológica y Transferencia de Tecnología  
PAE: Programa de Áreas Estratégicas  
PBI: producto bruto interno  
PE: Proyectos Estratégicos  
PEA: población económicamente activa  
PEI: Programa de Evaluación Institucional  
PEMEX: Petróleos Mexicanos  
PETROBRAS: Petróleo Brasileiro  
PFI: Plan Federal de Infraestructura  
PID: Proyectos de Investigación y Desarrollo  
PIT: Programa de Innovación Tecnológica  
PITEC: Proyectos Integrados de Aglomerados Productivos  
PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo  
PLACTED: Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo  
POG: Posición Orbital Geoestacionaria  
PRIETEC: Proyecto de Infraestructura y Equipamiento Tecnológico  
PROCODAS: Programa Consejo de la Demanda de Actores Sociales



- PyMES: pequeñas y medianas empresas  
SAPIU: Sistema de Apoyo para Investigadores Universitarios  
SATI: Servicio de Asistencia Técnica a la Industria  
SBIR: Small Business Innovation Research  
SCTIP: Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva  
SECOM: Secretaría de Comunicaciones  
SECONACYT: Secretaría del Consejo Nacional de Ciencia y Técnica  
SECyT: Secretaría de Ciencia y Tecnología  
SENASA: Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria  
SFS: Society for Freedom in Science  
SICYTAR: Sistema de Información de Ciencia y Tecnología Argentino  
SNCTI: Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación  
SNI: Sistema Nacional de Innovación  
SPAG: Secretaría de Planeamiento y Acción de Gobierno  
SPPCTIP: Secretaría de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva  
SPQ: Segundo Plan Quinquenal  
SPU: Secretaría de Políticas Universitarias  
STTR: Small Business Technology Transfer  
TDA: Televisión Digital Abierta  
TIC: tecnologías de la información y la comunicación  
TNP: Tratado de No Proliferación Nuclear  
TPG: tecnologías de propósito general  
UBA: Universidad de Buenos Aires  
UIT: Unión Internacional de Telecomunicaciones  
UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization  
UNRN: Universidad Nacional de Río Negro  
UNSAM: Universidad Nacional de San Martín  
YPF: Yacimientos Petrolíferos Fiscales



## Bibliografía

- Abbate, J. (1999). *Inventing the Internet*. Cambridge: MIT Press.
- Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT) (2013). *Bases de la Convocatoria. Fondo de Innovación Tecnológica Regional FITR 2013*. Anexo I. Buenos Aires: Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica.
- Aguilar Villanueva, L. (1992). *La hechura de las políticas*. México: Miguel Ángel Porrúa.
- Amsden, A. (1989). *Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialization*. New York y Oxford: Oxford University Press.
- Amsden, A. (2001). *The Rise of 'The Rest': Challenges to the West from Late- Industrializing Economies*. Oxford: Oxford University Press.
- Angelelli, P. (2018). Entrevista personal realizada por Erica Carrizo, 11 de julio.
- Arceo, E. (2011). *El largo camino a la crisis. Centro, periferia y transformaciones de la economía mundial*. Buenos Aires: Cara o Ceca.
- Arocena, R. y Sutz, J. (2000). "Looking at National Systems of Innovation from the South", en *Industry and Innovation*, 7 (1), pp. 55-75.
- Arrighi, G. (1990). "The developmentalist illusion: A reconceptualization of the semiperiphery", en W. Martin (ed.) *Semiperipheral States in the World-Economy*. Nueva York: Greenwood Publishing Group, Inc, pp. 11-42.
- Arrighi, G. y Drangel J. (1986). "The Stratification of the World-Economy: An Exploration of the Semiperipheral Zone", en *Review*, 10, pp. 9-74.

- Artopoulos, A. (2007). “¿Por qué el Pulqui II no llegó a la serie? Una sociología histórica de la innovación tecnológica en tiempos de Perón”, en *H-industri@. Revista de Historia de la Industria Argentina y Latinoamericana*, año 1, N° 1, pp. 1-31.
- Auditoría General de la Nación (AGN). (2003). “Informe de auditoría de la Comisión Nacional de Telecomunicaciones”. Buenos Aires: Departamento de Control del Sector Comunicaciones. Actuación AGN N° 268/01, 13 de febrero.
- Azpiazu, D. y Schorr, M. (2010). *Hecho en Argentina, Industria y economía 1976-2007*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Barbero, M. (1997). “Argentina: Industrial growth and enterprise organization, 1880s-1980s”, en A. Chandler, F. Amatori y T. Hikino (eds.) *Big Business and the Wealth of Nations*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 368-393.
- Basualdo, E. (ed.) (2017). *Endeudar y fugar. Un análisis de la historia económica argentina, de Martínez de Hoz a Macri*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Beigel, F. (coord.) (2010). *Autonomía y dependencia de las ciencias sociales: Chile y Argentina (1957-1980)*. Buenos Aires: Biblos.
- Beigel, F. (2016). “El nuevo carácter de la dependencia intelectual”, en *Cuestiones de Sociología*, N° 14. Universidad Nacional de La Plata (UNLP).
- Bekerman, F. (2010). “Modernización conservadora: la investigación científica durante el último gobierno militar”, en F. Beigel (coord.) *Autonomía y dependencia de las ciencias sociales: Chile y Argentina (1957-1980)*. Buenos Aires: Biblos, pp. 207-232.
- Belini, C. (2004). “Estado y política industrial durante el primer peronismo (1946-1955)”, en P. Berrotarán, A. Jáuregui, y M. Rougier (eds.) *Sueños de bienestar en la Argentina. Estado y políticas públicas durante el peronismo, 1946/1955*. Buenos Aires: Imago Mundi, pp. 73-106.

- Bellavista, J. y Renobell, V. (eds.) (1999). *Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Bernal, J. (1939). *The Social Function of Science*. Londres: George Routledge & Sons.
- Berrotarán, P. (2003). *Del plan a la planificación. El estado durante la época peronista*. Buenos Aires: Imago Mundi.
- Bianchi, M. y Rus, G. (2016). *El futuro llegó. Plan Geostacionario Argentino 2015-2035*. Buenos Aires: Kaband.
- Bianchi, M. (2018). Entrevista personal realizada por Erica Carrizo, 18 de julio.
- Block, F. (2008). "Swimming Against the Current: The Rise of a Hidden Developmental State in the United States", en *Politics and Society*, 20(10), pp. 1-38.
- Block, F. (2011). "Innovation and the Invisible Hand of Government", en F. Block y M.R Keller (eds.), *State of Innovation: The U.S. Government's Role in Technology Development*, Boulder (Colorado): Paradigm Publishers.
- Boon, W. y Edler, J. (2018). "Demand, challenges, and innovation. Making sense of new trends in innovation policy", en *Science and Public Policy*, 45 (4), pp. 435-447.
- Borón, A. (2000). *Tras el Búho de Minerva. Mercado contra democracia en el capitalismo de fin de siglo*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Branscomb, L. (1993). *U.S. Science and Technology Policy: Issues for the 1990s*. Harvard: Kennedy School of Government.
- Buenos Aires Herald* (1985). "Nuke research awaiting funds", 15 de febrero, p. 7.
- Bush, V. (1960 [1945]). *Science - The Endless Frontier*. Washington, D. C.: National Science Foundation.
- Campbell, D. (2001). "'COMINT Impact on International Trade'. Temporary Committee on the Echelon Interception system. Directorate-General for Committees and Delegations", Brussels, 22-23 January.

- Carrizo, E. (2011). “Las políticas de CyT durante los años noventa: la triangulación entre el CONICET, la Secretaría de Políticas Universitarias y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica en torno a la promoción de la investigación”. Tesis de maestría, Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires.
- Carrizo, E. y Alfonso V. (2014). “Las políticas de CyT y el ‘estilo de desarrollo’: un proyecto inconcluso”, en *Voces en el Fénix*, 24, pp. 97-105.
- Carrizo, E. (2015). “El Pensamiento Latinoamericano en CyT: resignificar sin reproducir”, en *Society for Social Studies of Science* (4S). Disponible en: <https://bit.ly/2MXSDZR>.
- Carrizo, E. (2016). “Las políticas CyT durante los años noventa en Argentina: un abordaje desde las iniciativas de promoción de la investigación”, en *Eä Journal*, 8 (1), pp. 1-35.
- Carrizo, E. (2019a). “Las políticas de ciencia, tecnología e innovación en contexto semiperiférico: el caso argentino en el período 2007-2017”. Tesis doctoral, Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires.
- Carrizo, E. (2019b). “Ciencia argentina: problemas coloniales”, en *Periferia. Ciencia, Cultura y Sociedad*. Disponible en: <https://bit.ly/34btnVC>.
- Carrizo, E. (2019c). “Ciencia argentina: problemas estructurales”, en *Periferia. Ciencia, Cultura y Sociedad*. Disponible en: <https://bit.ly/2pcesM9>.
- Carrizo, E. (2019d). “Políticas orientadas a misiones: ¿son posibles en Argentina?”, en *Ciencia, Tecnología y Política*, 2 (3), pp. 1-8.
- Carrizo, E. y Rodríguez, S. (2019). “¿A qué ciencia y tecnología apostará el nuevo gobierno?”, en *Periferia. Ciencia, Cultura y Sociedad*. Disponible en: <https://bit.ly/32XWXxG>.
- Casarales, J. (1987). *El desarme de los desarmados. Argentina y el Tratado de No Proliferación de Armas Nucleares*. Buenos Aires: Pleamar.

- Castro Madero, C. (1992). "Factibilidad de construir un submarino con propulsión nuclear en la Argentina", en *Argentina y el submarino de propulsión nuclear*. Buenos Aires: Servicio de Hidrografía Naval, pp. 45-74.
- Cavarozzi, M. (2006). *Autoritarismo y Democracia (1955-2006)*. Buenos Aires: Ariel.
- Chang, H. J. (2002). *Kicking away the Ladder: Development Strategy in Historical Perspective*. Londres: Anthem Press.
- Chang, H. J. (2008). *Bad Samaritans. The Myth of Free Trade and the Secret History of Capitalism*. Nueva York: Bloomsbury.
- Chase-Dunn, C. (1998). *Global Formation: Structures of the World-Economy*. Oxford: Basil Blackwell.
- Chase-Dunn, C. y Reifer, T. (2002). "US Hegemony and Biotechnology: The Geopolitics of New Lead Technology". Working paper N° 9. Institute for Research on World Systems. University of California.
- Choi, B. S. (1987). "Institutionalizing a Liberal Economic Order in Korea: The Strategic Management of Economic Change". Ph. D. diss., Kennedy School, Harvard University.
- Cimoli, M.; Dosi, G. y Stiglitz, J. (2009). "The Political Economy of Capabilities Accumulation: The Past and Future of Policies for Industrial Development", en M. Cimoli; G. Dosi y J. Stiglitz (eds.) *Industrial Policy and Development. The Political Economy of Capabilities Accumulation*. Oxford: Oxford University Press, pp. 1-16.
- Clark, R. (2010). "World-System Mobility and Economic Growth, 1980-2000", en *Social Forces*, 88(3), pp. 1123-1151.
- Coll, J. y Radicella, R. (1998). "Las primeras transferencias de tecnología nuclear y los desarrollos posteriores en el campo de los radioisótopos", en J. Cassarales y R. Orstein (eds.) *La cooperación internacional de la Argentina en el campo nuclear*. Buenos Aires: CARI, pp. 95-108.

- Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA). (2018). “Central Argentina de Elementos Modulares (CAREM)”. Disponible en: <https://bit.ly/333EOi8>.
- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). (2016). “El CONICET resolvió la Convocatoria a la Carrera del Investigador 2016”. Disponible en: <https://bit.ly/2WmTHJy>.
- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). (2017). “Resultados de la Convocatoria de Ingresos a la Carrera del Investigador 2017”. Disponible en: <https://bit.ly/2Puoz9z>.
- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). (2018). “Convocatoria a ingresos a la Carrera del Investigador 2018”. Disponible en: <https://bit.ly/331z5sY>.
- Correa, C. (2000). *Intellectual Property Rights, the WTO and Developing Countries: The TRIPS Agreement and Policy Options*. Londres: Zed Books.
- Crespi, G. y Dutrénit, G. (eds.) (2013). *Políticas de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo. La experiencia latinoamericana*. México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC.
- De Vido, J. y Bernal, F. (2015). *Néstor y Cristina Kirchner. Planificación y federalismo en acción*. Buenos Aires: Planeta.
- Del Bello, J. C. (2014). “Argentina: experiencias de transformación de la institucionalidad pública de apoyo a la innovación y al desarrollo tecnológico”, en G. Rivas y S. Rovira (eds.) *Nuevas instituciones para la innovación. Prácticas y experiencias en América Latina*. Santiago de Chile: Naciones Unidas, pp. 35-78.
- Del Bello, J. C. (2015). Entrevista personal realizada por Erica Carrizo, 5 de noviembre.
- Di Maio, M. (2009). “Industrial Policies in Developing Countries: History and Perspectives”, en M. Cimoli; G. Dosi y J. Stiglitz (eds.) *Industrial Policy and Development. The Political Economy of Capabilities Accumulation*. Oxford: Oxford University Press, pp. 107-143.



- Diamand, M. (1972). “La estructura productiva desequilibrada argentina y el tipo de cambio”, en *Desarrollo Económico*, 12 (45), pp. 25-47.
- Diamand, M. (1973). *Doctrinas económicas, desarrollo e independencia*. Buenos Aires: Paidós.
- Diamand, M. (1984). “El péndulo argentino: ¿Hasta cuándo?”, Centro de Estudios de la Realidad Económica y Social.
- Dosi, G.; Freeman, C. y Fabiani, S. (1994). “The Process of Economic Development. Introducing some stylized Facts and Theories on Technologies, Firms and Institutions”, en *Industrial and Corporate Change*, 3 (1), pp. 1-45.
- Drews, L. (2014). *El sector espacial argentino: Instituciones referentes, proveedores y desafíos*. Benavídez: ARSAT.
- Edgerton, D. (2004). “‘The linear model’ did not exist: Reflections on the history and historiography of science and research in industry in the twentieth century”, en K. Grandin y N. Wormbs (eds.) *The Science-Industry Nexus: History, Policy, Implications*. Nueva York: Watson.
- Edquist, Ch. (1997). “Systems of Innovations Approaches – Their Emergence and Characteristics”, en Ch. Edquist (ed.) *Systems of Innovation. Technologies, Institutions and Organizations*. Londres: Routledge, pp. 1-35.
- El Cronista* (2016). “No hay país que con 30% de pobres aumente el número de investigadores”, 6 de diciembre.
- Elzinga, A. y Jamison, A. (1996). “El cambio de las agendas políticas en ciencia y tecnología”, en *Zona Abierta*, 75/76, pp. 91-131.
- Ergas, H. (1987). “Does Technology Policy Matter?”, en B. Guille y H. Brooks (eds.) *Technology and Global Industry: Companies and Nations in the World Economy*. Washington D. C.: National Academy Press, pp. 191-280.
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (2000). “The dynamics of innovation: from Nacional Systems and ‘Mode 2’ to a Triple Helix of university-industry-government relations”, en *Policy Research*, 29, pp. 109-123.

- Etzkowitz, H.; Ranga, M.; Benner, M.; Guarany, L.; Maculan, A. y Kneller, R. (2008). "Pathways to the entrepreneurial university: towards a global convergence", en *Science and Public Policy*, 35 (9), pp. 681-695.
- Evans, P. (1979). *Dependent Development. The Alliance of Multinational, State, and Local Capital in Brazil*. New Jersey: Princeton University Press.
- Evans, P. (1995). *Embedded Autonomy: States and Industrial Transformation*. Princeton: Princeton University Press.
- Evans, P. (1996). "El Estado como problema y como solución", en *Desarrollo Económico*, 140 (35), pp. 529-559.
- Fernández Bugna, C. y Porta, F. (2011). *La industria manufacturera. Trayectoria reciente y cambios estructurales*. Buenos Aires: PNUD.
- Fischer, D. (1997). *History of the international Atomic Energy Agency. The first forty years*. Viena: OIEA.
- Forlerer, E. y Palacios, T. (1998). *CAC-RA1, 1958-1998*. Buenos Aires: CNEA.
- Freeman, C. (1987). *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*. Londres: Pinter.
- Freeman, C. (2003 [1992]). "La naturaleza de la innovación y la evolución del sistema productivo", en F. Chesnais y J. Neffa (eds.) *Ciencia, tecnología y crecimiento económico*. Buenos Aires: CEIL-PIETTE CONICET, pp. 35-57.
- Freeman, C. (2003 [1995]). "El 'Sistema Nacional de Innovación' en su perspectiva histórica", en F. Chesnais y J. Neffa (eds.) *Sistemas de innovación y política tecnológica*. Buenos Aires: CEIL-PIETTE CONICET, pp. 171-198.
- Freeman, C. (2004). "Technological Infrastructure and International Competitiveness", en *Industrial and Corporate Change*, 13 (3), pp. 541-569.
- Freeman, C. (2008). *Systems of Innovation. Selected Essays in Evolutionary Economics Cheltenham*. UK/Northampton, MA: Edward Elgar.
- Gerschenkron, A. (1962). *Economic Backwardness in Historical Perspective*. Cambridge, Mass.: Belknap.

- Hall, T. y Chase-Dunn, C. (2006). "Global Social Change in the Long Run", en C. Chase-Dunn y S. Babones (eds.) *Global Social Change. Historical and Comparative Perspectives*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, pp. 33-58.
- Harriague, S. (2018). Entrevista personal realizada por Erica Carrizo, 25 de junio.
- Hartley, H. (2012). *The economic of defence policy. A new perspective*. UK: University of York.
- Harvey, D. (2005). *Acumulación por desposesión*. Buenos Aires: CLACSO.
- Harvey, D. (2007 [2005]). *Breve historia del neoliberalismo*. Madrid: Akal.
- Hausmann, R. y Rodrik, D. (2003). "Economic Development as Self-Discovery", en *Journal of Development Economics*, 72, pp. 414-450.
- Herrera, A. (1971). *Ciencia y política en América Latina*. México: Siglo XXI.
- Herrera, A. (1995 [1975]). "Los determinantes sociales de la política científica en América Latina: Política científica explícita y Política científica implícita", en *Redes*, 2(5), pp. 117-131.
- Hirschman, A. (1977). "A Generalized Linkage Approach to Development, with Special Reference to Staples", en *Economic Development and Cultural Change* 25 (supplement), pp. 67-98.
- Hobsbawm, E. (2016 [1994]). *Historia del Siglo XX*. Buenos Aires: Paidós.
- Hofmann, P. (1976). "Atomic Agency Says It Is Bypassed", en *New York Times*, 24 de octubre, p. 20.
- Hurtado, D. y Souza, P. (2007). "Cincuenta años del INTI", en *Ciencia Hoy*, 17(101), pp. 60-66.
- Hurtado, D. (2009). "Periferias y fronteras tecnológicas. Energía nuclear y dictadura militar en Argentina (1976-1983)", en *Revista CTS*, 5 (13), pp. 27-64.
- Hurtado, D. (2010). *La ciencia argentina. Un proyecto inconcluso (1933-2000)*. Buenos Aires: Edhasa.

- Hurtado, D. (2014). *El sueño de la Argentina atómica. Política tecnológica nuclear y desarrollo nacional (1945-2006)*. Buenos Aires: Edhasa.
- Hurtado, D. (2016). “La cultura científico-tecnológica argentina en contexto democrático: tres etapas”, en S. Mauro; D. Del Valle y F. Montero (eds.) *Universidad Pública y Desarrollo. Innovación, inclusión y democratización del conocimiento*. Buenos Aires: CLACSO.
- Hurtado, D. (2017). “Neoliberalismo periférico y ‘sociedad del des-conocimiento’”, en *Observatorio de la Energía, Tecnología e Infraestructura para el Desarrollo*. Disponible en: <https://bit.ly/2NqU4Pv>.
- Hurtado, D.; Bianchi, M. y Lawler, D. (2017). “Tecnología, políticas de Estado y modelo de país: el caso ARSAT, los satélites geoestacionarios versus ‘los cielos abiertos’”, en *Epistemología e Historia de la Ciencia*, 2(1), pp. 48-71.
- Hurtado, D. y Harriague, S. (2017). “El sector nuclear en la Argentina”, en E. Dvorkin (ed.) *¿Qué ciencia quiere el país? Los estilos tecnológicos y los proyectos nacionales*. Buenos Aires: Colihue, pp. 149-158.
- Hurtado, D. y Loizou, N. (2017). “Cielos abiertos versus sector estratégico: las comunicaciones satelitales en Argentina, 1989-2017”, en *Alternativa*. Disponible en: <https://bit.ly/36f122v>.
- Hurtado, D.; Lugones, M. y Surtayeva, S. (2017). “Tecnologías de propósito general y políticas tecnológicas en la semiperiferia: el caso de la nanotecnología en la Argentina”, en *Revista CTS*, 12 (34), pp. 65-93.
- Hurtado, D. y Zubeldía, L. (2017). “El rol de las universidades públicas argentinas en el desarrollo económico”, en *Política universitaria*, 4, pp. 24-33.
- Hurtado, D. y Zubeldía, L. (2018). “Políticas de ciencia, tecnología y desarrollo, ciclos neoliberales y procesos de des-aprendizaje en América Latina”, en *Universidades*, 75, pp. 7-18.

- International Atomic Energy Agency (IAEA). (2007). "Status of Small Reactor Designs Without On-Site Refueling". Disponible en: <https://bit.ly/2MXWlm4>.
- Isemberg, D. (2011). "Introducing the Entrepreneurship Ecosystem: Four Defining Characteristics", en *Forbes Magazin*.
- Jinchuk, D. (2002). "La verdad sobre el contrato para la provisión de un reactor a Australia", en *Redes*, 10(19), pp. 121-126.
- Johnson, Ch. (1982). *MITI and the Japanese Miracle. The Growth of Industrial Policy, 1925-1975*. Stanford: Stanford University Press.
- Katz, J. (1973). *Aprendizaje local e importación de tecnología*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Katz, J. y Bercovich, N. (1993). "National Systems of Innovation Supporting Technical Advance in Industry: The Case of Argentina", en R. Nelson (ed.) *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. Oxford: Oxford University Press, pp. 451-475.
- Katz, J. (ed.) (1996). *Estabilización macroeconómica, reforma estructural y comportamiento industrial. Estructura y funcionamiento del sector manufacturero latinoamericano en los años 90*. Madrid: CEPAL/IDRC/Alianza.
- Katz, J. (2009). *Del Ford Taunus a la soja transgénica. Reflexiones en torno a la transición argentina del siglo XXI*. Buenos Aires: Edhasa.
- Kevles, D. (1978). *The Physicists*. Cambridge (Ma): Harvard University Press.
- Kicillof, A. y Bianco, C. (2017). "No tan distintos. El Consenso de Washington y el programa económico de Macri", en *Viento Sur*, 16.
- Krige, J. (2006). *American Hegemony and the Postwar Reconstruction of Science in Europe*. Cambridge, Mass: The MIT Press.
- Krimsky, S. (1999). "The profit of scientific discovery and its normative implications", en *Chicago Kent Law Review*, 75 (3), pp. 15-39.

- Krimsky, S. (2003). *Science in the Private Interest. Has the lure of profits corrupted biomedical research?*. Lanham: Rowman and Littlefield Publishers.
- Laborde, M. (2018). Entrevista personal realizada por Erica Carrizo, 19 de abril.
- Ladenheim, R. (2018). Entrevista personal realizada por Erica Carrizo, 22 de abril.
- La Prensa* (2007). “Cristina se reunió con más de 40 científicos en New York”, 29 de septiembre.
- Lengyel, M. (coord.) (2014). *Asociatividad para la innovación con alto impacto sectorial. Congruencia de objetivos entre las áreas programática y operativa de los Fondos Sectoriales*. Buenos Aires: Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Lengyel, M. (2016). Entrevista personal realizada por Erica Carrizo, 14 de diciembre.
- Lispector, C. (2011 [1984]). *Revelación de un mundo*. Buenos Aires: Adriana Hidalgo.
- Lugones, G.; Peirano, F. y Gutti, P. (2005). “Potencialidades y limitaciones de los procesos de innovación en Argentina”. Centro Redes. Documento de Trabajo N° 26.
- Lundvall, B. Å. (1992). *National System of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Londres: Pinter.
- Lundvall, B. Å. y Borrás, S. (2005). “Sicence, Technology and Innovation Policy”, en J. Fagerber; D.C. Mowery y R. Nelson (eds.) *Innovation Handbook*. Oxford: Oxford University Press, pp. 599-631.
- Mac Donald, I. (2016). Entrevista personal realizada por Erica Carrizo, 15 de septiembre.
- Mac Donald, I. (2018a). Entrevista personal realizada por Erica Carrizo, 7 de marzo.
- Mac Donald, I. (2018b). Entrevista personal realizada por Erica Carrizo, 28 de mayo.
- Malkin, L. (1995). “How U.S Helps Its Firms Abroad”, en *Interntional Herald Tribune*, 22 de agosto.

- Mallo, E. (2011). “Políticas de ciencia y tecnología en la Argentina: La diversificación de soluciones globales, ¿soluciones locales?”, en *Redes*, 17 (32), pp. 133-160.
- Manzanelli, P. y Basualdo, E. (2017). “La era kirchnerista: El retorno a la economía real, el desendeudamiento externo y las pugnas por la distribución del ingreso, 2003-2015”, en E. Basualdo (ed.) *Endeudar y fugar. Un análisis de la historia económica argentina, de Martínez de Hoz a Macri*. Buenos Aires: Siglo XXI, pp. 75-110.
- Manzanelli, P.; González, M. L. y Basualdo, E. (2017). “La primera etapa del gobierno de Cambiemos. El endeudamiento externo, la fuga de capitales y la crisis económica y social”, en E. Basualdo (ed.) *Endeudar y fugar. Un análisis de la historia económica argentina, de Martínez de Hoz a Macri*. Buenos Aires: Siglo XXI, pp. 179-218.
- Martin, W. (1990). *Semiperipheral States in the World-Economy*. Nueva York: Greenwood Publishing Group, Inc.
- Martínez Vidal, C. (1995). “La Comisión Nacional de Energía Atómica; su evolución”, en *Análisis de Instituciones Científicas y Tecnológicas*. Buenos Aires: Centro de Estudios Avanzados, pp. 177-200.
- Massare, B. (2018). “La innovación no vive de prestado”, en *Tecnología Sur Sur*, 7 de junio.
- Mayntz, R. (1979). “Public bureaucracies and policy implementation”, en *International Social Science Journal*, 31(4), pp. 632-645.
- Mazzucato, M. (2014 [2013]). *El Estado emprendedor. Mitos del sector público frente al sector privado*. Barcelona: RBA Libros.
- Mazzucato, M. (2014). *A mission-oriented approach to building the entrepreneurial state. A ‘think piece’ for the Innovative UK*. Disponible en: <https://bit.ly/34a3m98>.
- Mazzucato, M. y Penna, C. (2016). *The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal*. Brasilia: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE).

- Michalopoulos, C. (2014). *Emerging Powers in the WTO. Developing Countries and Trade in the 21st Century*. Nueva York: Palgrave Macmillan.
- Milanovic, B. (2017 [2016]). *Desigualdad mundial. Un nuevo enfoque para la era de la globalización*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT). (2012a). *Argentina Innovadora 2020. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Lineamientos Estratégicos 2012-2015*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT). (2012b). *Argentina Innovadora 2020. Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Síntesis Ejecutiva*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT). (2014). *Plan de obras para la ciencia y la tecnología*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT). (2015). *La cartera científica y ARSAT suman esfuerzos para el desarrollo de una nueva plataforma satelital*, 9 de septiembre.
- Miyagiwa, K. (1991). "Oligopoly and Discriminatory Government Procurement Policy", en *American Economic Review*, 81, pp. 1320-1328.
- Mokyr, J. (2005). "Long-Term Economic Growth and the History of Technology", en Ph. Aghion y S. N. Durlauf (eds.) *Handbook of Economic Growth*. The Netherlands: Elsevier, pp. 1113-1180.
- Muller, P. (2002). *Las políticas públicas*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Nash, H. (1994). "Nuclear Roots Grow Into an Argentine Silicon Valley", en *New York Times*, 6 de febrero, p. 14.



- Nelkin, D. (2002). "Patenting genes and the public interest", en *American Journal of Bioethics*, 2 (3), pp. 13-15.
- Nelson, R. y Winter, S. G. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Harvard: Harvard University Press.
- Nelson, R. (1990). "US technological leadership: Where did it come from and where it go?", en *Research Policy*, 12, pp. 117-132.
- Nelson, R. (2003 [1984]). "Importancia y límites de la política tecnológica pública en las industrias de alta tecnología", en F. Chesnais y J. C. Neffa (eds.) *Sistemas de Innovación y política tecnológica*. Buenos Aires: CEIL-PIETTE CONICET, pp. 301-334.
- Notcheff, H. (1987). *Revolución tecnológica, autonomía nacional y democracia*. Buenos Aires: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO).
- Noticias (2016). "El CONICET hoy es inviable, necesita un cambio profundo", 10 de enero.
- Noticias (2017). "Lino Barañao: 'lo que digo ahora se lo dije antes a CFK'", 28 de febrero.
- Olson, M. (1982). *The Rise and Decline of Nations*. New Haven: Yale University Press.
- Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). (s.f). *Carem, primer reactor nuclear desarrollado íntegramente en la Argentina*. Disponible en: <https://bit.ly/3486Mck>.
- Oszlak, O. y O'Donnell, G. (1976). "Estado y políticas estatales en América Latina: Hacia una estrategia de investigación", en *CEDES/G.E.Clacso/N° 4*. Mimeo.
- Oszlak, O. (1980). "Políticas públicas y regímenes políticos: reflexiones a partir de algunas experiencias latinoamericanas", en *CEDES*, 3(2), pp. 1-40.
- Oszlak, O. (1999). "De menor a mejor: el desafío de la 'segunda' reforma del Estado", en *Nueva Sociedad*, 160, pp. 1-18.

- Oszlak, O. (2003). *¿Escasez de recursos o escasez de innovación?: La reforma estatal argentina en las últimas dos décadas*. Ponencia presentada en el VII Congreso Internacional del CLAD sobre la reforma del Estado y de la Administración Pública, Panamá, octubre.
- Oszlak, O. (2011). *El rol del estado: micro, meso, macro*. Conferencia dictada en el VI Congreso de Administración Pública organizado por la Asociación de Estudios de Administración Pública y la Asociación de Administradores Gubernamentales, Resistencia, Chaco, Argentina, julio.
- Oteiza, E. (1992). *La política de investigación en ciencia y tecnología. Historia y perspectivas*. Buenos Aires: CEAL.
- Otheguy, H. (2018). Entrevista personal realizada por Erica Carrizo, 20 de julio.
- Oyarzábal, X. (1997). "Argentine Space Assets". Tesis defendida en la Naval Postgraduate School, Monterrey, California.
- Peirano, F. (2017). Entrevista personal realizada por Erica Carrizo, 4 de enero.
- Peres, W. y Primi, A. (2009). *Theory and practice of industrial policy. Evidence from the Latin American Experience*. Santiago de Chile: United Nations.
- Pereyra, M. (2018). Entrevista personal realizada por Erica Carrizo, 11 de julio.
- Pestre, D. (2005 [2003]). *Ciencia, Dinero y Política. Ensayos de Interpretación*. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión.
- Peters, G. (1999). *La política de la burocracia*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Polanyi, M. (1951). *The Logic of Liberty*. Londres: Routledge & Kegan Paul.
- Polanyi, M. (1957 [1944]). *The Great Transformation*. Boston: Beacon Press.
- Polanyi, M. (1962). "The republic of science: its political and economic theory", en *Minerva*, I(1), pp. 54-73.

- Porta, F. y Lugones, G. (eds.) (2011). *Investigación Científica e Innovación Tecnológica en Argentina. Impacto de los Fondos de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica Nacional*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Nueva York: Free Press.
- Pressman, J. y Wildavsky, A. (1973). *Implementation: How Great Expectations in Washington Are Dashed in Oakland*. Berkeley: University of California Press.
- Pucciarelli, A. (2004). “La patria contratista. El nuevo discurso liberal de la dictadura encubre una vieja práctica corporativa”, en A. Pucciarelli (coord.) *Empresarios, tecnócratas y militares. La trama corporativa de la última dictadura*. Buenos Aires: Siglo XXI, pp. 99-171.
- Quihillalt, O. (1979). “Argentine experience in its nuclear programme”. Mimeo. Archivo Gaviola. Biblioteca del Centro Atómico Bariloche.
- Quijano, A. y Wallerstein, I. (1992). “La americanidad como concepto, o América en el moderno sistema mundial”, en *Revista internacional de ciencias sociales*, XLVI (4), pp. 583-591.
- Ragin, Ch. y Chiro, D. (1995 [1984]). “The World System of Immanuel Wallerstein: Sociology and Politics as History”, en T. Skocpol (ed.) *Vision and Method in Historical Sociology*. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 276-312.
- Reglamento de Gestión para Promover la Innovación Productiva y Social. Préstamo BIRF N° 7599-AR. (s.f).
- Reglamento Operativo. Programa de Innovación Tecnológica. Préstamo BID N° 2180 OC-AR. (s.f).
- Riatti, S. (2013). “Estudio introductorio”, en O. Varsavsky, *Estilos Tecnológicos. Propuestas para la selección de tecnologías bajo racionalidad socialista*. Buenos Aires: Biblioteca Nacional–Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, pp. 19-25.

- Rivas, G. (2014). *Instituciones y políticas para impulsar la innovación empresarial en América Latina y el Caribe*. Santiago Chile: CIEPLAN.
- Rivas, G.; Rovira, S. y Scotto, S. (2014). “Reformas a la institucionalidad de apoyo a la innovación en América Latina: antecedentes y lecciones de estudios de caso”, en G. Rivas y S. Rovira (eds.) *Nuevas instituciones para la innovación. Prácticas y experiencias en América Latina*. Santiago de Chile: Naciones Unidas, pp. 11-33.
- Rose, H. y Rose, S. (1969). *Science and Society*. Harmondsworth: Penguin.
- Rosenberg, N. y Trajtenberg, M. (2004). “A General-Purpose Technology at Work: The Corliss Steam Engine in the Late-Nineteenth-Century United States”, en *Journal of Economic History*, 64 (1), pp. 61-99.
- Rubianes, E. y Baptista, B. (2012). “Apoyo al Diseño de los Componentes de Fondos de Innovación Tecnológica Sectorial y de Proyectos para Plataformas Tecnológicas del Programa de Innovación Tecnológica III”. Informe de consultoría no publicado.
- Rus, G. (2016). “ARSAT 2016, desinversión y camino a la privatización”, en *Latam Satelital*, 28 de diciembre.
- Rus, G. (2017a). “No es prioridad del gobierno cumplir la ley”, en *Página 12*, 9 de enero.
- Rus, G. (2017b). “Amazonas-3 de Hispasat autorizado en Argentina”, en *Latam Satelital*, 26 de junio.
- Rus, G. (2018). Entrevista personal realizada por Erica Carrizo, 29 de junio.
- Sabato, J. (1970). “Para el prontuario del Plan Nuclear Argentino”, en *Ciencia Nueva*, 1 (1), pp. 32-46.
- Sabato, J. y Botana, N. (2011 [1968]). “La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina”, en J. Sabato (ed.) *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*. Buenos Aires: Biblioteca Nacional-Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, pp. 215-231.

- Sabato, J. (ed.) (2011 [1974]). *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*. Buenos Aires: Biblioteca Nacional-Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación.
- Sabato, J.; Wortman, O. y Graguilo, G. (1978). *Energía atómica e industria nacional*. Departamento de Asuntos Científicos, OEA, Washington D. C.
- Sabato, J. y Mackenzie, M. (1982). *La producción de tecnología. Autónoma o transnacional*. México: Nueva Imagen.
- Sagasti, F. y Cook, C. (1987). “Tiempos difíciles: La ciencia y la tecnología en América Latina durante el decenio de los ochenta”, en *Comercio Exterior*, 37 (12), pp. 1006-1026.
- Sagasti F. (1988). “Crisis y desafío: ciencia y tecnología en el futuro de América Latina”, en *Comercio Exterior*, 38 (12), pp. 1107-1110.
- Sagasti F. (2011). *Ciencia, Tecnología, Innovación. Políticas para América Latina*. Lima: Fondo de Cultura Económica.
- Salomon, J. J. (1994). “Tecnología, diseño de políticas, desarrollo”, en *Redes*, 1 (1), pp. 9-26.
- Salvarezza, R. (2017). “El estilo tecnológico del desarrollo inclusivo: relatos de protagonistas”, en E. Dvorkin (ed.) *¿Qué ciencia quiere el país? Los estilos tecnológicos y los proyectos nacionales*. Buenos Aires: Colihue, pp. 131-148.
- Samuels, R. J. (1987). *The Business of the Japanese State: Energy Markets in Comparative and Historical Perspective*. Ithaca, Nueva York: Cornell University Press.
- Sapolsky, H. (1994). “Financing Science after the Cold War”, en D. Guston y K. Keniston (eds.) *The Fragile Contract. University Science and the Federal Government*. Cambridge, Mass: The MIT Press, pp. 159-176.
- Schwarzkopf, C. (2016 [2015]). *Fostering Innovation and Entrepreneurship. Entrepreneurial Ecosystem and Entrepreneurial Fundamentals in the USA and Germany*. Wiesbaden: Springer Gabler.

- Schorr, M. (ed.) (2013). *Argentina en la posconvertibilidad. ¿Desarrollo o crecimiento industrial?* Buenos Aires: Miño y Dávila.
- Segato, R. (2015). *Crítica de la colonialidad en ocho ensayos. Y una antropología por la demanda.* Buenos Aires: Prometeo.
- Segato, R. (2018). *Contrapedagogías de la crueldad.* Buenos Aires: Prometeo.
- Sercovich, F. (1988). *Domestic learning, international technology flows and the world market: new perspectives for the developing countries.* Ginebra: Organización Internacional del Trabajo (OIT).
- Serra, M. y Rus, G. (2017). *ARSAT en la encrucijada. Entre la Apertura de Cielos, la Privatización y el Desarrollo de la Industria Satelital Nacional.* Buenos Aires: OINK S.R.L.
- Solingen, E. (1994). "The Political Economy of Nuclear Restraint", en *International Security*, 19 (2), pp. 126-169.
- Spivak, G. (2003). "¿Puede hablar el subalterno?", en *Revista Colombiana de Antropología*, S/N (2), pp. 296-364.
- Stokes, D. (1997). *Pasteur's Quadrant. Basic Science and Technological Innovation.* Washington D. C.: Brooking Institution Press.
- Subsecretaría de Evaluación Institucional. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación. (2011). Evaluación intermedia. "Fase I del Ciclo del Proyecto de los Fondos de Innovación Tecnológica Sectorial (FITS) del Programa de Innovación Tecnológica (PIT) I y II", diciembre. Documento interno no publicado.
- Surtayeva, S. (2019). "Análisis de la evolución de las capacidades locales y políticas públicas en nanociencia y nanotecnología en la Argentina (1998-2015)". Tesis doctoral, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.
- Télam* (2017). "La CNEA pondrá en marcha el reactor nuclear Carem en el año 2020 con una inversión de U\$S 700", 16 de marzo.

- The Wall Street Journal* (1992a). “Egyp Agrees to Buy Small Nuclear Reactor from Argentine Firm”, 21 de septiembre, p. 52.
- The Wall Street Journal* (1992b). “Argentine Nuclear Privatization”, 28 de octubre, p. B78.
- The World Economic Forum. (2013). *Entrepreneurial Ecosystems around the globe and company growth dynamics*. Report Summary for the Annual Meeting of the New Champions 2013.
- Therborn, G. (1987 [1980]). *La ideología del poder y el poder de la ideología*. Madrid: Siglo XXI.
- Tiempo Argentino* (1985). “Crisis presupuestarias en los planes nucleares”, 6 de febrero, p. 9.
- Torres, J. C. (1998). *El proceso político de las reformas económicas en América Latina*. Buenos Aires: Paidós.
- Vaiana, M. (2017). “El nacimiento de la industria satelital”, en E. Dvorkin (ed.) *¿Qué ciencia quiere el país? Los estilos tecnológicos y los proyectos nacionales*. Buenos Aires: Colihue, pp. 167-186.
- Varsavsky, O. (1969). *Ciencia, política y cientificismo*. Buenos Aires: CEAL.
- Varsavsky, O. (1971). *Proyectos Nacionales. Planteos y estudios de viabilidad*. Buenos Aires: Ediciones Periferia S.R.L.
- Villamayor, O. (1972). “Problemas de la investigación científica argentina”. *Informaciones del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas*, 93.
- Wade, R. (2003 [1990]). *Governing the Market: Economic Theory and the Role of Government in East Asian Industrialization*. Princeton: Princeton University Press.
- Wallerstein, I. (1974). *The Modern World-System I: Capitalist Agriculture and the Origins of the European World-Economy in the Sixteenth Century*. Nueva York: Academic Press.
- Wallerstein, I. (1988). “Development: Lodestar or Illusion?”, en *Economic and Political Weekly*, 23 (39), pp. 2017-2023.

- Waterbury, J. (1992). “The Heart of the Matter? Public Enterprise and the Adjustment Process”, en S. Haggard y R. R. Kaufman (eds.) *The Politics of Economic Adjustment: International Constraints, Distributive Conflicts, and the State*. Princeton: Princeton University Press.
- Weber, M. (1968 [1904–1911]). *Economy and Society*. Nueva York: Bedminster Press.
- Weber, M. (2002 [1922]). *Economía y Sociedad*. Madrid: Fondo de Cultura Económica.
- Weiss, L. y Thurbon, E. (2006). “The Business of Buying American: Public Procurement as Trade Strategy in the USA”, en *Review of International Political Economy*, 13 (5), pp. 701-724.
- Weiss, L. (2014). *America Inc? Innovation and Enterprise in the National Security State*. Cornell: Cornell University Press.
- Wessner, Ch. W. (ed.) (2004). *SBIR Program Diversity and Assessment Challenges*. Report of a Symposium. Washington D. C.: National Academies Press.
- Wood, E. (1999). *The origin of capitalism*. Nueva York: Monthly Review Press.
- Wu, X.; Ramesh, M. y Howlett, M. (2015). “Policy capacity: A conceptual framework for understanding policy competences and capabilities”, en *Politics and Society* 34(3), pp. 165-171.

## Normativa consultada

- Presidencia de la Nación. (1950). Decreto N° 10936/50. Buenos Aires. Argentina.
- Presidencia de la Nación. (1958). Decreto Ley N° 1291/58. Buenos Aires. Argentina.
- Presidencia de la Nación. (1981). Decreto Ley N° 279/81. Buenos Aires. Argentina.



- Congreso de la Nación. (1990). Ley N° 23877/90. Buenos Aires. Argentina.
- Congreso de la Nación. (1992). Ley N° 22520/92. Buenos Aires. Argentina.
- Congreso de la Nación. (1995). Ley N° 24521/95. Buenos Aires. Argentina.
- Presidencia de la Nación. (1996). Decreto N° 1660/96. Buenos Aires. Argentina.
- Presidencia de la Nación. (1996). Decreto N° 1661/96. Buenos Aires. Argentina.
- Secretaría de Comunicaciones. (1999). Resolución N° 3609/99. Buenos Aires. Argentina.
- Congreso de la Nación. (2001). Ley N° 25467/01. Buenos Aires. Argentina.
- Congreso de la Nación. (2006). Ley N° 26092/06. Buenos Aires. Argentina.
- Congreso de la Nación. (2007). Ley N° 26338/07. Buenos Aires. Argentina.
- Congreso de la Nación. (2008). Ley N° 26417/08. Buenos Aires. Argentina.
- Congreso de la Nación. (2009). Ley N° 26522/09. Buenos Aires. Argentina.
- Congreso de la Nación. (2009). Ley N° 26566/09. Buenos Aires. Argentina.
- Presidencia de la Nación. (2010). Decreto N° 459/10. Buenos Aires. Argentina.
- Presidencia de la Nación. (2010). Decreto N° 1552/10. Buenos Aires. Argentina.
- Ministerio de Comunicaciones. (2015). Resolución N° 1/15. Buenos Aires. Argentina.
- Congreso de la Nación. (2015). Ley N° 27208/15. Buenos Aires. Argentina.
- Presidencia de la Nación. (2015). Decreto N° 13/15. Buenos Aires. Argentina.
- Presidencia de la Nación. (2016). Decreto N° 242/16. Buenos Aires. Argentina.

Presidencia de la Nación. (2017). Decreto N° 513/17. Buenos Aires. Argentina.

Jefatura de Gabinete de Ministros. (2018). Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Decisión Administrativa N° 301/18. Buenos Aires. Argentina.

Jefatura de Gabinete de Ministros. (2018). Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Decisión Administrativa N° 787/18. Buenos Aires. Argentina.



