

DESARROLLO Y POLÍTICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN UN MUNDO EN TRANSFORMACIÓN

Sandra Colombo
Compiladora



CEIPIL

CENTRO DE ESTUDIOS INTERDISCIPLINARIOS EN
PROBLEMÁTICAS INTERNACIONALES Y LOCALES



UNICEN

Universidad Nacional del Centro
de la Provincia de Buenos Aires

**DESARROLLO Y POLÍTICAS DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN UN MUNDO
EN TRANSFORMACIÓN**

**REFLEXIONES SOBRE LA ARGENTINA
CONTEMPORÁNEA**

Sandra Colombo
Compiladora

**DESARROLLO Y POLÍTICAS DE CIENCIA,
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN UN MUNDO
EN TRANSFORMACIÓN**

**REFLEXIONES SOBRE LA ARGENTINA
CONTEMPORÁNEA**

Daniel Blinder, Elizabeth López Bidone,
María Paz López, Romina Loray, Manuel José Lugones,
María Soledad Oregioni, Fernando Julio Piñero,
Nerina Sarthou, Sofya Surtayeva, Ana María Taborga,
Nevia Vera, Lautaro Zubeldía, Ignacio De Ángelis



Colombo, Sandra S.

Desarrollo y políticas de ciencia, tecnología e innovación en un mundo en transformación : Reflexiones sobre la Argentina contemporánea / Sandra S. Colombo.- 1a ed.- Tandil : Sandra S. Colombo, 2021.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-86-9266-1

1. Desarrollo Nacional. 2. Ciencias Tecnológicas. 3. Política Internacional. I. Título.
CDD 338.927

COMITÉ DE REFERATO

Dra. Mercedes Botto
(UBA-FLACSO-CONICET)

Dr. Maximiliano Vila Seoane
(UNSAM – CONICET)

Dr. Andrés Niembro
(CITECDE - UNRN)

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	5
<i>Sandra Colombo</i>	
CAPÍTULO 1	15
Pandemia, negocios y geopolítica: producción de vacunas en Argentina	
<i>Daniel Blinder, Lautaro Zubeldía y Sofya Surtayeva</i>	
CAPÍTULO 2	48
Políticas tecnológicas en Latinoamérica: una revisión desde la perspectiva estructuralista de las prácticas de transferencia de tecnología en diferentes modelos de desarrollo (1950-2020)	
<i>Manuel José Lugones</i>	
CAPÍTULO 3	74
Estratégico, prioritario u orientado a misiones: qué aporta la literatura a la orientación de las políticas en ciencia, tecnología e innovación en Argentina	
<i>Nerina Sarthou y Romina Loray</i>	
CAPÍTULO 4	107
Tendencias globales y perspectivas locales en las políticas de cooperación científico-tecnológica internacional. Una mirada desde y para la Argentina en el siglo XXI	
<i>María Paz López</i>	
CAPÍTULO 5	133
Estímulos de las políticas de cooperación en ciencia y tecnología sobre la orientación del proceso de internacionalización universitaria en la Argentina pos-neoliberal	
<i>Maria Soledad Oregioni</i>	
CAPÍTULO 6	157
Una revisión sobre los laboratorios de innovación ciudadana latinoamericanos del Siglo XXI: Caso de Estudio Fab-Lab IO Tandil	
<i>Elizabeth Lopez Bidone, Fernando Piñero y Ana María Taborga</i>	
CAPÍTULO 7	181
Ciencia, Tecnología y Relaciones Internacionales: visibilizar la	

simbiosis

Nevia Vera

CAPÍTULO 8

215

**Apuntes para pensar el cambio tecnológico y su abordaje
metodológico desde la periferia global**

Ignacio De Ángelis

Referencia de los autores

263

Presentación

Sandra Colombo

El libro presenta una compilación de trabajos cuyo objetivo es reflexionar y contribuir con el análisis del desarrollo nacional y las políticas de ciencia, tecnología e innovación, un área de conocimiento que en América latina posee una importante trayectoria y que en la actualidad adquiere nueva significación debido a las transformaciones multidimensionales sistémicas que se están produciendo en el siglo XXI.

Uno de los movimientos tectónicos del mundo actual es la revolución científico-tecnológica que convierte al dominio sobre el conocimiento en un factor fundamental para la competitividad y en uno de los cinco oligopolios cruciales que permiten a los países alcanzar posiciones de poder en el sistema internacional -junto al control de recursos naturales, mercados financieros, medios de comunicación y armas de destrucción masiva- (Amin, 2001). Para mantener su supremacía y defender sus intereses, las potencias han llevado a cabo una geopolítica de limitación tecnológica aplicada sobre insumos tecnológicos y sectores estratégicos o de uso dual¹. Así, los mecanismos de las corporaciones trasnacionales como los derechos de propiedad intelectual, junto a los condicionantes de los organismos de gobernanza global y los regímenes internacionales en coordinación con los países centrales, generan obstáculos crecientes y afectan los procesos de cambio institucional y organizacional que los países periféricos, o semiperiféricos como Argentina, necesitan para producir el conocimiento científico-tecnológico que sustente un proyecto de desarrollo económico y social. Estos países enfrentan un agravamiento del problema de la dependencia del conocimiento generado en los países desarrollados, al cual no pueden acceder o acceden de manera segmentada afectando la posibilidad de mejorar las condiciones de vida de sus habitantes.

Los países latinoamericanos deben afrontar no solo estas persistentes restricciones de acceso al conocimiento, sino que se ven implicados en una

¹ Yan (2020) afirma que en la actualidad las limitaciones se acrecientan porque las tecnologías emergentes tienen riesgos de "doble uso", como la inteligencia artificial, la biotecnología, la robótica, o las tecnologías digitales, donde aún no se comprende completamente la gama de aplicaciones potenciales.

transición hegemónica no occidental a partir del ascenso de la República Popular China (RPCh) como nueva potencia global. El proceso de consolidación de RPCh como potencia regional y mundial es el hecho más significativo del sistema internacional en el siglo XXI. Su crecimiento económico y su liderazgo tecnológico, junto a la progresiva influencia sobre Asia, África y América latina, alteran la distribución de poder mundial afectando la centralidad de Estados Unidos y Europa occidental. El ascenso del país asiático ha provocado una disputa por la hegemonía global que produce tensiones múltiples, la adopción de medidas proteccionistas, el fortalecimiento de políticas nacionalistas y la profundización de los embates sobre el multilateralismo, garante de una gobernanza efectiva.

La competencia hegemónica si bien se manifiesta en diferentes dimensiones, tiene su epicentro en la batalla por el dominio tecnológico, debido a que la posición en la estructura jerárquica internacional, la prosperidad económica, el poderío militar y la seguridad de las potencias, dependen del liderazgo tecnológico. Se asiste a una disputa geopolítica por el dominio de las tecnologías emergentes, los mercados que ellas generan y la redacción de normas y reglas para su uso. La RPCh se ha posicionado como potencia científico-tecnológica siguiendo un modelo de desarrollo alejado del neoliberalismo imperante en el mundo occidental, ya que ha sido el Estado y sus estrategias de planificación, no el mercado, quien ha tenido un rol determinante en la reorganización permanente de los sectores público y privado, en la conformación de un sistema productivo moderno y en el fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación, consideradas las fuerzas principales del desarrollo. Gracias a las políticas científicas y tecnológicas y a los sucesivos planes quinquenales y múltiples planes sectoriales aplicados desde fines del siglo XX, China pudo avanzar rápidamente en la cadena de valor, principalmente en aquellos sectores que aplican automatización y tecnologías inteligentes, y en la actualidad se está posicionando como la primera potencia innovadora del mundo, desplazando a los centros tradicionales de acumulación de capital y desarrollo tecnológico como Estados Unidos y la Unión Europea. En los últimos años, se convirtió en el principal productor y exportador global de productos de tecnología de la información y bienes de consumo intensivo en mano de obra, y se presenta además, como un socio para el desarrollo y la cooperación en el ámbito tecnológico para los países en desarrollo, bajo la premisa de la no interferencia en los asuntos internos y beneficios mutuos.

Este reacomodamiento del tablero internacional está interrelacionado con la emergencia de un nuevo ciclo de innovación tecnológica caracterizado por la preeminencia de la digitalización y la fusión de tecnologías que borran los límites entre lo físico, lo digital y lo biológico, lo que está modificando los sistemas de producción, administración y gobernanza, así como las actividades laborales y las relaciones sociales, produciendo transformaciones de alcances aun inciertos (Schwab, 2015). Algunos de los sectores impulsores del nuevo ciclo son la inteligencia artificial; los nuevos materiales inteligentes; la nanotecnología; la robótica; la geo-ingeniería; la potenciación y expansión de la TIC; nuevos accesos a la realidad virtual; la biotecnología y la ingeniería genética; el aumento de la capacidad de energías renovables y su almacenamiento; nuevas tecnologías blockchain para el desarrollo financiero y de seguridad de la información; la internet de las cosas más allá de la producción; y el avance de la actividad espacial (Sanchez Daza y otros, 2017)

Los cambios son tan significativos en términos de velocidad, profundidad y alcance que han configurado una nueva época -denominada como economía del conocimiento, sociedad informacional, capitalismo cognitivo, cuarta revolución industrial, o sexta revolución tecnológica, según el marco conceptual que se adopte-, la cual plantea desafíos trascendentales a los países latinoamericanos. En efecto, se está atravesando una nueva revolución científica y tecnológica de grandes dimensiones que definirá la nueva etapa del desarrollo global, donde el acceso inmediato a la información y a recursos intangibles permitirá innovaciones más complejas y flexibles (Pérez, 2009; Mazzucato, 2015).

Los organismos multilaterales que representan a los poderes económicos globales conciben al desarrollo y difusión de estas tecnologías como factores fundamentales para salir del estancamiento y avanzar hacia un nuevo ciclo de crecimiento (FMI, 2015; OCDE, 2016 y 2019). Sin embargo, hay voces que advierten sobre la capacidad limitada de las nuevas tecnologías para impulsar un nuevo ciclo de desarrollo global, que saque a la economía de la incertidumbre y del estado de recesión en que se mantiene desde la crisis de 2008. Si éstas continúan respondiendo a las lógicas del capitalismo neoliberal, rentístico y predatorio, no generarán un nuevo ciclo virtuoso sino que servirán para reproducir la crisis ambiental, las exclusiones y las inequidades del presente, porque aunque la producción de conocimiento científico-tecnológico adquiera gran relevancia para el desempeño económico y social, su alcance estará condicionado por los intereses hegemónicos de los países centrales y de los

grandes capitales trasnacionales, quienes definen el rumbo de ese conocimiento y concentran tanto las capacidades de producción como de sus resultados (Sánchez Daza, 2017).

A la revolución tecnológica y a los cambios en las relaciones de poder, se suma en 2020 la catástrofe generada por la COVID-19. Como señala Busso (2020), la pandemia potenció la inestabilidad generalizada en el sistema internacional y aumentó la incertidumbre respecto a los posibles escenarios futuros, al profundizar los problemas del desarrollo y la distribución de la riqueza, y los cuestionamientos a la democracia. Se observa un agravamiento de la crisis del multilateralismo y una primacía de la competencia por sobre la cooperación. Los Estados centrales del capitalismo occidental y las empresas transnacionales del sector farmacéutico, compiten por lograr medicamentos que aseguren ganancias siderales mediante patentes, a pesar del reclamo de numerosos países y de organismos internacionales (OMS, OMC) para que acepten transitoriamente un acceso universal a los medicamentos o una transferencia de tecnología para la producción de vacunas en los países más pobres.

Por su parte, el aislamiento social incrementó la digitalización de la vida cotidiana, fortaleciendo el capitalismo de plataformas, el comercio electrónico, y las empresas que ganan fortunas con el manejo y control de los datos. La situación económica derivada de la pandemia también acentuó un proceso de reversión de las deslocalizaciones productivas hacia los espacios regionales de origen (*backshoring*), los cuales comienzan a concentrar la mayoría de los eslabones de las cadenas de valor impactando negativamente en América latina. Todos estos procesos, demuestran que aumentará la brecha de desigualdad entre países desarrollados y en desarrollo, perjudicando particularmente a los países de nuestra región que venían atravesando procesos de pérdida de gravitación en la economía internacional, la primarización de sus economías y desintegración regional.

Además, el manejo de la pandemia expuso el declive relativo de Estados Unidos en relación a la RPCh acelerando aún más el cambio del centro mundial a Asia Pacífico. Mientras que, como afirma Buzan (2020), Estados Unidos securitizó torpemente la respuesta a la pandemia, China no sólo logró contener la expansión del virus en su territorio, sino que mostró capacidad de liderar la cooperación internacional y abastecer al mundo de insumos y medicamentos, capitalizando estas acciones en términos del poder blando (Nye, 2020).

En el escenario de transformaciones sistémicas, de competencia hegemónica y cambios de paradigmas tecnológicos, es necesario preguntarse si existen para los países de América latina, y específicamente para la Argentina, posibilidades de modificar sus matrices productivas y exportadoras, superando el rol de productores de *commodities*, o eslabones de baja calificación en las cadenas globales de valor de sectores no estratégicos. Argentina, al igual que varios países de la región, no está enfrentando estos desafíos en las mejores condiciones. En principio, es necesario señalar la gran dificultad para implementar políticas públicas que se sostengan en el mediano o largo plazo. Esto se debe a que desde mediados del siglo XX aunque con mayor énfasis desde los años de 1970, el destino del país parece estar atrapado en un movimiento pendular entre dos proyectos de desarrollo antitéticos que pueden ser denominados como desarrollista y (neo)liberal, producto de la continuidad del empate hegemónico que J. C. Portantiero mencionara para caracterizar a la Argentina luego del derrocamiento del gobierno peronista.

En las últimas dos décadas el país atravesó cambios drásticos como consecuencia de la alternancia de los proyectos de desarrollo. El siglo comenzó con el estallido de la crisis del neoliberalismo que fue hegemónico durante los años noventa del siglo pasado, y que dejó los peores indicadores económicos y sociales del siglo XX. Luego, sobrevino una etapa de gobiernos progresistas o desarrollistas en los términos arriba planteados, donde se implementaron políticas públicas a favor de la industria y de las actividades productivas, se impulsó el conocimiento científico-tecnológico y se incrementó el presupuesto educativo, se incentivó el consumo interno y la ejecución de obra pública, y se le dio al Estado un rol clave en la distribución del ingreso y la reducción de los índices de pobreza. Posteriormente, durante la segunda década de este siglo, se produjo un nuevo movimiento pendular en Argentina y la región, con el triunfo de partidos o coaliciones políticas que instalaron lo que García Delgado (2017) denomina un “neoliberalismo tardío”.

El triunfo de los proyectos neoliberales fue consecuencia, en ocasiones, del propio juego democrático de los países, pero en otras, hubo una clara incidencia del *lanfare*, de los golpes blandos, o fue impuesto por un golpe de estado cívico militar como sucedió en Bolivia. En esta etapa, el gobierno argentino implementó políticas de apertura comercial, liberalización de capitales y desregulación, con el objetivo de lograr una sociedad de mercado cuyo principal motor fuera el libre flujo de inversiones. Como sucedió durante la Dictadura y durante la década neoliberal de los noventa, se afectaron a los sectores

productivos, hubo una marcada desindustrialización y la especulación financiera fue la forma de acumulación por excelencia de una elite económica transnacionalizada. Asimismo, como parte de un proceso de “modernización” del Estado, se redujo a la mitad el número de ministerios, afectando áreas esenciales, entre ellas, la ciencia, tecnología e innovación. Este último ciclo neoliberal fue muy intenso en la aplicación de medidas tendientes a desbaratar lo realizado en la etapa previa, pero tuvo una corta duración, pues fue derrotado por el voto popular en Argentina en 2019 y parece que sucederá lo mismo en otros países suramericanos.

La oscilación entre proyectos de desarrollo opuestos estuvo asociada a inestabilidad política-institucional, recurrentes crisis económicas y el retorno a ciclos de endeudamiento externo, lo que sin dudas afectó la capacidad del Estado de garantizar la continuidad de planes, programas y políticas en el mediano o largo plazo. Estos vaivenes también se observaron en la política exterior, alimentando la percepción de inconsistencia y erraticidad en el desempeño diplomático nacional. Los gobiernos progresistas persiguieron el multilateralismo, la integración regional, la cooperación sur-sur, la diversificación de mercados y el fomento de las exportaciones con mayor valor agregado, como insumos para alcanzar mayores márgenes de autonomía en el camino al desarrollo nacional. Por su parte, el gobierno neoliberal revirtió esta estrategia y profundizó los lazos de dependencia económica respecto a las potencias. Con este objetivo, promovió la inserción a ultranza en la economía global mediante el alineamiento con los Estados Unidos y las potencias de la Alianza Occidental, el retorno al FMI, la búsqueda de acuerdos de libre de comercio, la vuelta a una concepción comercialista de la integración regional y el abandono de la cooperación sur-sur. Todas estas medidas tendieron a fomentar el arribo de capitales e inversiones desde países centrales, y favorecer a los socios locales más poderosos vinculados al sector financiero y a la exportación de *commodities* (D’Alessio, 2019).

En el ámbito de la ciencia, tecnología e innovación, las dinámicas mencionadas provocaron una debilidad en las capacidades de gestión de la tecnología y una escasa integración entre políticas públicas, recursos científico-tecnológicos y necesidades sociales, productivas y ambientales. Las crisis cíclicas desarmaron parte del entramado de instituciones científico-tecnológicas y empresas, y provocaron la pérdida de profesionales del área, lo que implica un desaprendizaje organizacional y tecnológico. Persiste una subordinación a los países centrales (en especial las potencias atlánticas), que se manifiesta en

agendas de investigación, articulación institucional y políticas económicas fuertemente condicionadas por los países desarrollados y las instituciones de gobernanza global (FMI, Banco Mundial, OCDE), y por lo tanto, desconectadas de las necesidades económicas, sociales y ambientales locales. Asimismo, se implementan de manera acrítica conceptos y prácticas que fueron generados en y para el mundo desarrollado, y se privilegia la importación de tecnología llave en mano antes que los desarrollos locales a la hora de modernizar los procesos de producción.

A pesar de estas dificultades, la Argentina conserva un complejo científico-tecnológico con importantes capacidades y ha desarrollado sectores estratégicos -como el nuclear, aeroespacial y satelital, TICs, o la producción pública de medicamentos e insumos de salud-, gracias a gobiernos que en las antípodas del *laissez faire*, buscaron la modernización, la soberanía y el prestigio nacional a través del desarrollo autónomo de tecnologías. Estas competencias permiten que el país tenga posibilidades de insertarse en los mercados mundiales participando en procesos de acumulación y cambios tecnológicos que agreguen valor a sus exportaciones. Asimismo, son un insumo imprescindible para enfrentar y resolver con vocación soberana, los problemas y las necesidades actuales, vinculadas a problemáticas ambientales, ampliación de derechos y crecimiento económico.

La presente coyuntura, posee algunos aspectos favorables que permiten vislumbrar la posibilidad de un nuevo ciclo virtuoso. La pandemia demostró la importancia del financiamiento y la gestión estatal para combatir la COVID-19, desbaratando los argumentos (aunque sea momentáneamente) del Estado mínimo (OCDE, 2021); el gobierno nacional ha reivindicado la importancia de la ciencia, la tecnología y la innovación para el desarrollo nacional; y el sector de CyT ha efectuado una asombrosa respuesta a las convocatorias del gobierno para enfrentar la pandemia, demostrando que posee capacidades y que está pronto a colaborar.

Para avanzar en el desarrollo, que por definición es inclusivo y sustentable, es necesario que el Estado ocupe un rol central en la planificación estratégica, promoción y organización de la ciencia, la tecnología y la innovación de la Nación, a través de políticas públicas de CyT que deben estar coordinadas entre los organismos de los distintos ministerios y articuladas con políticas de otras áreas (economía, industria, salud, educación, etc). Además, deben identificar y atender las necesidades de distintos actores sociales, como científicos y

tecnólogos, sectores políticos, actores subnacionales, sectores empresarios y fundamentalmente PyMEs, organizaciones de trabajadores y organizaciones populares. De esta manera, con capacidad de gestión y autonomía será posible detectar capacidades y prioridades en los diversos territorios del país y administrar los recursos. Asimismo, las políticas científico-tecnológicas deben estar acopladas con las acciones exteriores, las cuales deben promover los vínculos con socios que faciliten la transferencia y/o el desarrollo conjunto de ciencia y tecnología, además de alentar las exportaciones de mayor valor agregado.

Los capítulos siguientes incluyen en sus análisis, las políticas científico-tecnológicas nacionales y las cuestiones internacionales, ya que es imposible pensar el desarrollo tecnológico de Argentina sin la dimensión exterior, sus condicionantes, interacciones, negociaciones y conflictos. El estudio de esta relación supone dos dimensiones interrelacionadas: la dimensión político-estratégica y la dimensión de la vinculación científico-tecnológica internacional. La primera refiere a cuestiones como el proyecto de desarrollo adoptado por la dirigencia gubernamental y la concepción que se tiene sobre la ciencia y la tecnología en ese marco, la autonomía y la capacidad del Estado para desplegar ese proyecto, la política de inserción internacional ante las transformaciones globales, las alianzas regionales y globales que se establecen, la interrelación con las instituciones y organismos multilaterales y sus efectos sobre el complejo científico-tecnológico nacional. En cambio, la dimensión de la vinculación científico-tecnológica internacional, aborda análisis de acuerdos de cooperación específicos, los objetivos, instrumentos, actores, formas y dinámicas en su definición e implementación.

Por su parte, las políticas de ciencia, tecnología e innovación y las políticas de educación superior, a pesar de estar formalmente separadas debido a la arquitectura institucional, deben ser pensadas como un todo sistémico. Es así que a lo largo del libro, se abordan cuestiones relacionadas a la producción de conocimiento en las universidades, su vinculación con actores nacionales e internacionales, su participación en la generación de capacidades científicas tecnológicas, y los procesos de internacionalización y cooperación internacional, en especial la cooperación sur-sur con los países de la región, sobre la producción y difusión del conocimiento.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, este libro propone reflexionar sobre el desafío de integrar la ciencia y tecnología al desarrollo nacional inclusivo y sustentable, en un contexto de competencia hegemónica, revolución

tecnológica y creciente desigualdad. Esta obra se elaboró en el marco del Programa de investigación “Desarrollo y políticas de ciencia, tecnología e innovación en un mundo en transformación”, radicado en el Centro de Estudios Interdisciplinarios en Problemáticas Internacionales y Locales (CEIPIL), núcleo de investigación perteneciente a la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN) y centro asociado a la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICPBA). Los autores de los capítulos son docentes-investigadores de distintas universidades nacionales, la UNICEN, la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), la Universidad Nacional de José C. Paz (UNPAZ) y la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN). Integran además, redes de investigadores como la Red de Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad (Red PLACTS) y la Red Argentina de Relaciones Internacionales y Tecnologías (RIT) abocadas a los estudios sociales de la ciencia y la tecnología y al análisis interdisciplinario de las dimensiones inter y transnacionales.

Referencias Bibliográficas

- Busso, A. (comp.) (2020): *Relaciones internacionales en tiempos de pandemia*, UNR, Edición para Centro de Investigaciones en Política y Economía Internacional (CIPEI), Universidad Nacional de Rosario
- Buzan, B (2020). “Hay una autodestrucción de Estados Unidos como súper poder”, en *Diario Perfil*. Disponible en: <https://www.perfil.com/noticias/amp/internacional/barry-buzan-hay-una-autodestruccion-de-estados-unidos-como-super-poder.phtml>
- D’Alesio, Laura María (2019): “La “nueva derecha” y su política exterior. Los primeros tres años de gestión del gobierno de Mauricio Macri”, en *Perspectivas Revista de Ciencias Sociales*. ISSN 2525-1112. Año 4 No. 8 Julio-Diciembre 2019, pp. 194-223. Disponible en <https://rephip.unr.edu.ar/handle/2133/17550>
- FMI (2015) *Perspectivas de la economía mundial*. Washington: FMI.
- García Delgado, Daniel (2017): “Neoliberalismo tardío. Entre la hegemonía y la inviabilidad”, en García Delgado (comp.): *El neoliberalismo tardío*, Doc. De trabajo 5, FLACSO, 2017, pp. 15-26. Disponible en: http://biblioteca.clacso.edu.ar/Argentina/flacso-ar/20171108040507/pdf_1575.pdf
- Mazzucato, Mariana (2015) *The entrepreneurial state: Debunking public vs. private sector myths*. Londres: PublicAffairs
- Nye, J. (2020). “La geopolítica de la post-pandemia”, en *Project Syndicate*, Oct 6/2020. Disponible en: <https://www.project-syndicate.org/commentary/five-scenarios-for-international-order-in-2030-by-joseph-s-nye-2020-10/spanish?barrier=accesspaylog>
- OCDE (2016). *Science, Technology and Innovation Outlook 2016*. Paris: OECD

- OCDE (2018). *Science, Technology and Innovation 2018*. Paris: OECD.
- OCDE (2019). *Artificial Intelligence in Society 2019*. Paris: OECD.
- OCDE (2021). *Science, Technology and Innovation Outlook 2021: Times of Crisis and Opportunity*. Disponible en <https://www.insme.org/oecd-science-technology-and-innovation-outlook-2021-times-of-crisis-and-opportunity/>
- Pérez, Carlota (2004) *Revoluciones tecnológicas y capital financiero: la dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*. México: Siglo XXI.
- Pérez, Carlota (2009) “La otra globalización: los retos del colapso financiero. *Revista Problemas del Desarrollo*” 40(157): 11-37.
- Sánchez Daza, Germán; Martínez de Ita, María E. y Sotomayor Castilla, Hector (2017) “La ciencia y la tecnología ante la crisis mundial: un debate abierto” *Economía y Desarrollo* 158: 118-137.
- Yan Xuetong (2020). “Bipolar Rivalry in the Early Digital Age”, en *The Chinese Journal of International Politics*, Volume 13, Issue 3, Autumn 2020, Pages 313–341 Disponible en: <https://academic.oup.com/cjip/article/13/3/313/5854839?login=true>

CAPÍTULO 1

PANDEMIA, NEGOCIOS Y GEOPOLÍTICA: PRODUCCIÓN DE VACUNAS EN ARGENTINA

Daniel Blinder, Lautaro Zubeldía y Sofya Surtayeva

Introducción

El presente trabajo se propone analizar la geopolítica de la producción, y la participación en las pruebas clínicas de vacunas para SARS-CoV-2 de AstraZeneca, Pfizer y Sinopharm en la República Argentina a través de una mirada a las cadenas globales de valor. En ese sentido, nos proponemos estudiar a) cómo y por qué fue elegida la Argentina como productor de vacunas, b) el rol del Estado Nacional a través de sus distintos ministerios en la gestión de las relaciones tanto con organismos multilaterales, como con los países, universidades y corporaciones biotecnológicas que transfieren la tecnología, y c) la configuración geográfica de la producción, con el objetivo de describir cómo será el proceso productivo y de comercialización. Por último, nos proponemos explicar a modo de conclusión, a partir de los tres ítems anteriores, la lógica geopolítica que hay detrás de la división internacional del trabajo, el control de los saberes sobre la transferencia tecnológica, y el rol de un país semiperiférico como la Argentina para dar un salto cualitativo en materia de soberanía para la producción local.

A partir de la crisis de la economía mundial en 2008, la gobernanza global se encuentra en dificultad pues los niveles de multilateralismo se ven cada vez más disminuidos. Las potencias emergentes adquieren estatus de potencia económica, aunque bajo la multipolaridad hegemónica de posguerra, liderada por Estados Unidos. No obstante, dicho escenario internacional presenta problemas de representatividad y legitimidad de los países emergentes. El cambio estructural se encuentra en el proceso de una nueva revolución industrial acompañada por el agotamiento de la globalización como ciclo económico. En un contexto de financiarización económica marcado por la volatilidad, el problema de la producción real se ve aún más agudizado por la

dependencia de la especulación financiera. Asimismo, se observa, “el cierre del ciclo productivo posfordista debido a cambios tecnológicos que impulsan dinámicas de re-localización productiva, automatización y la integración de cadenas globales de valor mediante plataformas digitales” (Sanahuja, 2017: 45). Estas transformaciones afectan a los trabajadores presionando sobre los acuerdos distributivos y la capacidad de respuesta de los Estados Nacionales.

En el Siglo XXI el conocimiento científico y tecnológico es un factor geopolítico y se ha convertido en un *commoditie*. Hacia finales del Siglo XIX “el mundo de los negocios comenzó a reconocer la importancia del conocimiento tecnológico como activo estratégico” (Coriat y Weinstein, 2011: 273). El aspecto clave es el conocimiento y quién es su dueño. Junto con el régimen de propiedad se fue modificando la legislación que reglamentaba la apropiación de los dueños de las compañías. El modelo neoliberal llevó a nuevas regulaciones como la *Bayh-Dole Act* en los Estados Unidos, que permite el patentamiento con fondos aportados por el gobierno federal, siendo obligatorio que todo desarrollo financiado por el Estado deba ser aplicado en el ámbito gubernamental (Coriat y Weinstein, 2011). Esa regulación permitió a universidades, laboratorios o firmas desarrollar comercialmente una tecnología financiada por el Estado, “un boom espectacular de *spin-offs*” (Coriat y Weinstein, 2011: 282).

En los países emergentes o periféricos las multinacionales se radicaban en la era de la globalización con el objetivo de obtener las ventajas competitivas correspondientes. Sin embargo, cuando los costos de los factores de producción y el salario aumentaron en estos países debido a la ampliación del mercado interno, se fue perdiendo la competitividad relativa internacional para el gran capital. La lógica actual de esta fase posglobalización alienta a situar la producción más cerca de los consumidores, ya sea en los países avanzados, como en los emergentes en donde existe una creciente clase media, relocalizando la producción (Sanahuja, 2017). Esto quiere decir multinacionales de los países centrales produciendo en el mercado de países semiperiféricos, pero también vendiendo para ellos; también quiere decir empresas de estos últimos países produciendo en y para mercados de países centrales.

La evidencia empírica muestra que la implementación de cambios en el mundo productivo a partir de la robótica y la impresión 3D está generando modificaciones permanentes y *spillovers* por lo que estamos en una nueva implementación de Tecnologías Estratégicas y de Propósito General, que son

aquellas tecnologías que realizan alguna función genérica vital capaz de dinamizar de forma transversal muchos sectores de la actividad económica, ya sea a través de nuevos productos o sistemas de producción (Bresnahan y Trajtenberg, 1995). En efecto, este proceso no solo ha disminuido la cantidad de empleos industriales, sino que también se ha trasladado a países semiperiféricos mediante el proceso de *outsourcing*, en los cuales no solo mejora la calidad de los puestos de trabajo con mayor valor agregado, sino que también hace peligrar los puestos de trabajo que no emplean esta tecnología.

Biotecnología y geopolítica

En el presente trabajo tenemos el objetivo de realizar un análisis geopolítico aplicado al estudio de las cadenas globales de valor de la producción de vacunas y el lugar de la Argentina en dicha producción. Pero entonces ¿Qué es la geopolítica? Es el análisis de la acción política, sus efectos y discursos con anclaje territorial. Agnew y Cordbridge (1995: 15) describen al orden geopolítico como “reglas rutinizadas, instituciones, actividades y estrategias a través de las cuales la economía política ha operado en diferentes períodos”. Este discurso versa sobre cómo es interpretado y ordenado el mundo en la praxis de la política. La cuestión del orden geopolítico refiere a los elementos geográficos y jerárquicos que condicionan las relaciones económicas y políticas. Siempre trata de “una mixtura de cohesión y conflicto entre actores, un sistema de gobernanza organizado que define los actores, las reglas, los principios de interacción, y concepciones compartidas entre los actores acerca del comercio, la fuerza y la diplomacia” (Agnew y Cordbridge, 1995: 15-16). La geopolítica también proporciona “formas de mirar el mundo y es altamente visual”, sus discursos apelan a “mapas, tablas y fotografías” para construir representaciones del paisaje global (Dodds, 2007).

Las metáforas informan sobre características de un lugar, su ubicación en sentido relacional, con respecto a otros lugares. Es así que periferia y centro son dos territorios muy distintos pero entrelazados. La noción de Estado central remite a un país económicamente desarrollado, diversificado, y tecnológicamente avanzado. Un Estado tecnológicamente desarrollado supone capacidades para intervenir en la determinación de las reglas de juego a escala global: un sistema productivo y financiero –en general, también militar– con capacidades de respuesta para avalar su posición y un sistema de alianzas que, en conjunto, garantizan un lugar en la jerarquía de Estados para, por ejemplo, asegurar la provisión de recursos naturales y la apertura de mercados para sus

productos y servicios. Por el contrario, los Estados de la periferia no poseen estas características y ocupan un lugar subordinado. Un Estado de la semiperiferia como la Argentina es aquel que tiene cierta capacidad industrial y tecnológica, además de infraestructura y servicios razonables que, en conjunto, suponen algún grado de desarrollo (Wallerstein, 2005), aunque baja o nula influencia en la arena internacional.

Las nociones de “territorio” y “localización” evocan imágenes abstractas de diferenciales de poder y bienestar, aunque estas abstracciones que se consideran que producen estos diferenciales llevan enraizados en ellos supuestos implícitos acerca de cómo el espacio media en los procesos sociales y económicos (Agnew y Corbridge, 1995: 13-14). Mientras que las capacidades diferenciales de los Estados de acceder y dominar tecnologías estratégicas integra el núcleo de estos supuestos implícitos, cuando un país no central avanza sobre estas capacidades desestabiliza el orden geopolítico y la abstracción es desplazada por la disputa ontológica: un país no central camino a dominar una tecnología estratégica aparece como una anomalía. Así, la cuestión del orden geopolítico refiere al cruce de elementos geográficos y jerárquicos. Argentina, siendo un país semiperiférico -que tiene capacidades científicas y productivas para producir vacunas- ¿es en el caso de estudio del presente un país semiperiférico o periférico, teniendo en cuenta su rol en las cadenas globales de valor en las cuales se ha insertado como *hub* de investigación, desarrollo o productor de las vacunas de AstraZeneca, Pfizer y Sinopharm contra la enfermedad de Covid-19? El elemento jerárquico del orden geopolítico, que se desenvuelve dentro de un marco de reglas escritas y no escritas, se define por una distribución global de relaciones capital-trabajo —o división internacional del trabajo—, esto es, quién produce qué cosas (y en qué condiciones), quién se beneficia (y con qué márgenes) y cómo se determinan las condiciones de intercambio y los flujos de valor.

Las economías semiperiféricas buscan acceso a tecnologías que mejoran la productividad y que ayudan a reducir la dependencia excesiva de los productos básicos al permitir la exportación de productos manufacturados. Éstas economías deben lidiar, siguiendo a Hurtado y Souza (2018), con una serie de variables que afectan las capacidades tecnológicas y productivas: a) debilidades económicas, b) inestabilidades institucionales que obstaculizan la eficacia de las políticas públicas; c) escasa inversión privada en I + D; d) sectores industriales dinámicos dominados por empresas transnacionales cuyas estrategias de maximización están en gran medida desconectadas de los ecosistemas

económicos locales; e) la creciente y dañina influencia de las finanzas especulativas desde finales de la década de 1970; f) y desventaja geopolítica en las negociaciones sobre las reglas del juego para los procesos de transferencia, puesta al día y aprendizaje de tecnología. Desde la perspectiva de los países centrales, muchas veces se percibe que la aspiración de los países semiperiféricos de mejorar sus capacidades tecnológicas como una parte crucial del camino hacia la expansión de áreas estratégicas para el desarrollo endógeno tiene un efecto potencialmente desestabilizador en el orden geopolítico y geoeconómico (Blinder, 2017). Al mismo tiempo, sin embargo, los países centrales codician la industrialización y modernización de la infraestructura pública en los países periféricos como medio para ganar escala y alcance en los mercados tecnológicos mundiales.

El último eslabón

El sistema productivo argentino forma parte de las cadenas globales de valor. En los últimos años tuvo lugar un proceso que derivó en la *commoditieficación*¹ de las patentes que se convirtieron en un insumo para la economía financiera, y especialmente, como instrumento de especulación. Los nuevos commodities se regularon mediante legislación en los países del norte y luego se presionó a los del sur a que hicieran lo mismo, obligando a pagar rentas por el uso de dichas mercancías con gran conocimiento agregado (Orsi y Coriat, 2006; Merkina, 2009; Danneels, 2012; Landesmann, 2015; Scazzieri *et al.*, 2015). En tecnologías como la química o la farmacéutica, las patentes se utilizan “en una escala relativamente grande como una fuente directa de ingresos, así como un medio para bloquear productos competidores. La posesión de determinadas invenciones patentadas tiene el propósito final de que una empresa se beneficie de sus innovaciones” (Coriat *et al.*, 2003: 235). En varias industrias biotecnológicas, al ubicar sitios de I+D en ciertos lugares distintos de sus casas matrices, las empresas pueden aprovechar las rentas de los recursos y las subredes relacionales basadas en lugares. Esto les permite a las compañías extraer rentas tecnológicas a través de los derechos de propiedad intelectual y tiene implicaciones no solo para la competitividad de la industria, sino también para las relaciones de poder entre las empresas, el Estado y las comunidades (Ipsen, 2016: 41). Sin embargo, la transformación tecnológica en países en desarrollo necesita de políticas activas por parte del Estado que, con el libre

¹ En inglés *commodification*. Las patentes se volvieron un *commodity*.

mercado y las reglas hechas para países avanzados, no funcionarían (Chang *et al.*, 2002).

La globalización de los procesos productivos y la tecnología que coadyuvó a la fragmentación y deslocalización de la producción es un proceso que todavía se puede observar, a pesar de las tendencias recientes de *onshoring* y *reshoring* (Sanahuja, 2017). Las cadenas globales de valor constituyen la secuencia de actividades que las firmas y los trabajadores realizan desde el diseño de un producto hasta su uso final, cuyo resultado es el surgimiento de diferentes patrones de estructuración geográfica y gobernanza, en el cual los insumos de la producción y los servicios se desarrollan en donde existen los recursos y las habilidades necesarias y éstas se encuentran disponibles a un precio y calidad competitiva (Porta *et al.*, 2017). La matriz productiva en biotecnología tiene participación en estas cadenas globales de valor, existiendo I+D y producción de varias empresas del sector (Gutman y Lavarello, 2014; UBATEC y CAB, 2016). Redes de ciudades globales participan de esta cadena global a través de la industria biotecnológica y farmacéutica (Krätke, 2013).

Farmacéuticas y biotecnología moderna

Los inicios de la industria farmacéutica se ubican hacia fines del siglo XIX. Desde el comienzo se basó en el aislamiento de compuestos químicos con capacidad terapéutica, en lo que podría identificarse como la primera actividad comercial en buena medida basada en una estructura de I+D, que a lo largo de su trayectoria ha sufrido una serie de conmociones tecnológicas e institucionales (Malerba y Orsenigo, 2002).

El paradigma dominante era la exploración de diferentes tipos de compuestos químicos y su posterior síntesis orgánica. Desde el inicio, la industria estuvo configurada por un puñado de corporaciones multinacionales alemanas y suizas, a las que luego de la segunda guerra mundial se le sumaron estadounidenses y británicas (Malerba y Orsenigo, 2000; 2002). Durante la guerra y luego de su culminación, este bloque de corporaciones se benefició de un gran apoyo estatal proveniente de la inversión en biomedicina y en extensos planes de salud por parte de las potencias occidentales. Hasta mediados de los años 70', el escenario global de la industria farmacéutica se mantuvo relativamente estable, con pocos nuevos integrantes en el reducido grupo de multinacionales que operaban en el sector (Mazzucato y Dosi, 2006).

A partir de allí, la industria sufrió una serie de vuelcos que modificaron su estructura, cambiaron drásticamente la forma de generar conocimiento, y condicionó su funcionamiento hasta nuestros días. Desde mediados de los 70' los avances en fisiología, bioquímica y, sobre todo biología molecular, impactaron de lleno en la industria farmacéutica. Se produjo, entonces, el nacimiento de la biotecnología moderna (Gutman y Lavarello, 2014). Si antes de 1980, la búsqueda de principios activos para atender una patología se daba gracias a un proceso de selección al azar, por prueba y error, asentado principalmente en las grandes multinacionales del núcleo principal de la industria, posteriormente, gracias a las nuevas herramientas cognitivas, se busca entender los mecanismos genómico biológicos de cada patología en particular, y ofrecer drogas o vacunas para solucionarla, y satisfacer esos nichos de mercado (Gambardella, 1995).

El nuevo actor son las pequeñas compañías biotecnológicas surgidas en torno a los campus de universidades norteamericanas, luego de la sanción de la *Bayh-Dole Act*,² utilizando el conocimiento generado en estas casas de estudio y financiado con fondos públicos (Angell, 2006; Corvalán, 2017). Al principio de este proceso, se creyó que, a nivel global, las grandes compañías farmacéuticas serían reemplazadas por los pequeños *spin offs* biotecnológicos, que potenciaron su crecimiento en la utilización de estrategias de biología molecular y, en un estadio ulterior, en ingeniería genética y bioinformática (Gutman y Lavarello, 2014). Lo que ocurrió realmente fue una división del trabajo hacia el interior del negocio farmacéutico, en el cual las compañías biotecnológicas y laboratorios públicos se ocupan de la parte *upstream*: investigación, generación de conocimiento y desarrollo; mientras que las grandes farmacéuticas se ocupan de las gravosas pruebas clínicas de los productos generados y la agresiva comercialización que requiere colocarlos en el mercado. Estas grandes multinacionales, adquieren la propiedad intelectual de las moléculas desarrolladas, o directamente las absorben las pequeñas empresas biotecnológicas comprándolas (Mazzucato y Dosi, 2006).

Siguiendo a Marcia Angell (2006), el I+D+i en las firmas biotecnológicas es similar en varios aspectos a la que llevan a cabo las grandes compañías farmacéuticas. Pero en vez de producir pequeñas moléculas a través de medios químicos, las *biotech* se dedican principalmente a crear o modificar moléculas

² 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, también fue decisiva en este proceso.

muy grandes, como proteínas u hormonas, utilizando sistemas biológicamente vivos –a menudo con tecnología de recombinación de ADN–.³

La industria actual de vacunas modernas es considerada como una de las ramas más importantes de la biotecnología, en un entramado institucional conformado, principalmente, por laboratorios públicos, universidades, distintos perfiles de empresas de biotecnología⁴ y –un número menor– de grandes empresas (Gutman y Lavarello, 2014). La irrupción de la biotecnología moderna tuvo un impacto decisivo en la producción y el mercado de vacunas. Las técnicas de biología molecular e ingeniería genética que abrieron un campo de acción sobre la modificación del genoma, han eliminado la mayoría de las barreras técnicas que antes limitaban su desarrollo. Gran parte del rápido crecimiento en la obtención de nuevas vacunas se debe a la implementación de los avances en materia de biotecnología que tuvieron lugar en los decenios de 1980 y 1990. Este conjunto de herramientas tecnológicas presentó nuevas oportunidades para tratar, no solo enfermedades infecciosas, sino también cáncer, alergias y enfermedades crónicas (Levine, 2004).

Los países desarrollados comenzaron a diferenciarse de los países en desarrollo en cuanto a las vacunas que utilizaban. La notoria concentración en el número de proveedores de estos insumos en los países industrializados –producto del cambio tecnológico y de su apropiación monopólica con del nuevo régimen de propiedad intelectual–⁵ asociado a una reducción en la capacidad de producción, desembocaron en una crisis en el suministro de vacunas (Angell, 2006). A partir de allí el mercado internacional de vacunas se estructuró en dos segmentos: vacunas tradicionales, de bajo costo, bajo agregado tecnológico, utilizadas y producidas de forma predominante por países de la periferia o semiperiferia, y vacunas modernas, de alto costo y agregado tecnológico

³ La tecnología de recombinación del ADN se refiere al conjunto de técnicas basadas en conocimientos de biología molecular y de genómica aplicada que permiten cortar y pegar pequeños o grandes fragmentos de información genética, ingeniería genética mediante, con el objetivo de modificar genomas de organismos vivos para que realicen algún trabajo que desde el punto de vista farmacéutico y económico es útil. Por ejemplo, que una levadura, por técnicas de ADN recombinante fabrique una hormona proteica como la insulina humana en un biorreactor.

⁴ Para una tipología de las empresas de biotecnología, puede verse: Malerba y Orsenigo (2002); Arundel *et al.* (2006); Pisano (2006); Gutman y Lavarello (2014).

⁵ Estados Unidos transformó su sistema de patentes en uno global. El vuelco, llamado por algunos autores como “la privatización de la ciencia”, es considerado por los países centrales como un recurso adicional para obstaculizar procesos de acortamiento de la brecha tecnológica basados en senderos imitativos de industrialización (Hurtado y Zubeldía, 2017).

utilizadas y fabricadas en su mayor parte por países del centro (Corvalán, 2010; Gadelha *et al.*, 2020; OMS *et al.*, 2010).

En los países del centro, las vacunas tradicionales –de patógeno atenuados o inactivados– fueron reemplazadas, en parte y paulatinamente, por vacunas más sofisticadas, llamadas vacunas modernas: de segunda generación –vacunas a subunidad, recombinantes, conjugadas– e incluso de tercera generación –*Virus like particles*, vacunas a RNA o a DNA, vacunas vectoriales– (Corvalán, 2010; Fernández *et al.*, 2020). Como corolario, la cantidad de productores y proveedores de vacunas tradicionales en los países en desarrollo tuvieron un aumento exponencial, hasta representar el 86% de los proveedores a nivel mundial. Vacunas de bajo costo y principalmente tradicionales, de baja complejidad tecnológica, que producen proveedores de los países en desarrollo, sobre todo para utilizarlas localmente o en otros países de ingresos bajos y medianos, constituye un mercado que representa el 84% de la población mundial (OMS *et al.*, 2010).⁶ La contracara es la altísima concentración de los jugadores económicos, productores de vacunas en los países desarrollados, en los cuales un puñado de grandes compañías farmacéuticas, con grandes accesos al financiamiento y posiciones oligopólicas, prácticamente dominan el mercado. En 2017, solo cuatro grandes multinacionales –GSK (24%), Merck (23%), Pfizer (22%) y Sanofi (21%)– fueron responsables de aproximadamente el 90% del monto total ganado con las ventas de vacunas en todo el mundo (Gadelha *et al.*, 2020). En 2018, el mercado farmacéutico tuvo un tamaño de 864.000 millones de dólares. Dentro de ello, a las ventas por vacunas le correspondieron 30.500 millones de dólares, el 3,5% de los ingresos del sector (Gadelha *et al.*, 2020: 5).

De esta forma países de la semiperiferia global, actualmente se enfrentan en el concierto internacional con tres variables macroeconómicas. La primera, una estructura oligopólica de proveedores de países desarrollados, que no superan los diez jugadores a nivel mundial, con fuertes sistemas de protección intelectual y regalías que ponen importantes barreras al desarrollo de punta y a procesos de acortamiento de brecha tecnológica (Corvalán, 2017). La segunda, una creciente financiarización de los agentes económicos del mercado farmacológico. También, una preponderancia de la generación de valor a través de activos financieros en lugar de producción e inversión sistemática en I+D+i (Chena *et al.*, 2018). En tercer lugar, se enfrentan a un contexto político local, en

⁶ Este grupo incluye a India, China y Brasil (Fidelis Ponte, 2007; Gutman y Lavarello, 2017).

el cual el Estado Nacional reposicionó las políticas para el desarrollo científico y tecnológico como un área estratégica, al devolverle el rango de Ministerio en el gabinete del Poder Ejecutivo Nacional –en Argentina-.⁷

Organismos de gobernanza global y semiperiferia

Organismos de gobernanza global, ligados a la salud y con fundaciones y alianzas que operan en el mercado de las vacunas, tuvieron un considerable impacto en las capacidades productivas de Argentina. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en paralelo con el cambio tecnológico descrito más arriba, comenzó a delinear a mediados de la década del 70' una serie de recomendaciones e iniciativas para los países miembros. Destacamos el EPI (Expanded Programme on Immunization) de 1974 (Levine, 2004: 89), la creación del Fondo Rotatorio de adquisición de vacunas de la OPS –del cual actualmente Argentina obtiene más del 85% de estos insumos (Zubeldía, 2020)– para asegurar el suministro de inmunobiológicos a países pobres de América Latina.

UNICEF se suma en la década del 80' a este grupo de instituciones, realizando compras masivas de vacunas a proveedores de países desarrollados, para canalizarlas hacia países más pobres junto con la OPS en fondos de compra conjunta, generando economías de escala para las transnacionales del sector (Corvalán, 2017). En la década de 1980 se trataba de vacunas tradicionales infantiles, el grupo básico de seis enfermedades: difteria, tos ferina, tétanos, polio, sarampión y tuberculosis (OMS *et al.*, 2010).

El mercado global de vacunas no representó una fuente de ganancias importante para las grandes transnacionales farmacéuticas hasta entrados los años 80', cuando empezaron a aplicarse los adelantos de la biotecnología moderna (Levine, 2004: 75). Simultáneamente, se produjo el avance cada vez más penetrante en las políticas sanitarias de los estados semiperiféricos de las sugerencias e iniciativas de la OMS, la obtención de vacunas a través del Fondo Rotatorio de la OPS –en países de la periferia donaciones masivas por parte de UNICEF– y EPI. La capacidad de generación de vacunas modernas, aumentó significativamente en los proveedores de economías centrales: compañías

⁷ Esta decisión fue disparada por el virus SARS-CoV-2 y la declaración de emergencia sanitaria que alteró las metas iniciales y puso en la primera línea de las políticas públicas al sector de salud humana, estableciendo como prioritario el abastecimiento de vacunas: las que prevenían el Covid-19, y también aquellas consideradas como una herramienta integral para generar una inmunidad robusta en la población argentina frente a otras patologías.

transnacionales que ven a las economías periféricas como una forma de ganar mercados y escala. Los organismos de gobernanza global ligados a la salud comenzaron a vehiculizar la colocación de estos insumos, producidos por un puñado de multinacionales, en mercados de la periferia o semiperiferia.

Durante la segunda mitad de la década de los 90', la sanción del Acuerdo GATT/ADPIC,⁸ acrecentó las condiciones oligopólicas del sector, fortaleciendo la capacidad de penetración en los mercados globales de cinco o seis multinacionales con capacidad de sortear las barreras de entrada al mercado: regulaciones técnicas específicas en su formulación, capacidad de generar economías de escala, poder de logística para realizar registros en varios países en simultáneo y costear ensayos clínicos, y férreas estrategias de protección intelectual mediante patentes (Martínez Piva y Tripo, 2019, 25).

Corvalán (2017) hace una descripción precisa de la pérdida de capacidades de producción de vacunas de Argentina conforme se da la penetración de las políticas sanitarias de la OMS y OPS en el país. Desde mediados de los 70', cuando estas dos organizaciones comenzaron a recomendar a sus países miembros políticas para la aplicación de vacunas, se empezaron a importar estos insumos. Hasta finales del siglo XX Argentina conservaba parte de la capacidad de producción local, pero el desembarco de las multinacionales farmacéuticas se vio reflejado en el agregado de vacunas en el calendario nacional de vacunación (CNV). A partir de 2002 comenzó otra fase, en la cual directamente se da un desmantelamiento de las capacidades organizacionales y de producción local, junto a una entrada masiva de vacunas modernas fabricadas por transnacionales en el CNV.⁹

Mientras tanto, en el año 2000, se crea la alianza GAVI (Global Alliance for Vaccines and Immunization) en una iniciativa que nuclea la OMS, UNICEF, Fundación Bill y Melinda Gates, la industria privada monopólica –Johnson & Johnson, GlaxoSmithKline (GSK), Merck, Novartis, Sanofi Pasteur, Janssen,

⁸ El Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (Acuerdo sobre los ADPIC o, en inglés, TRIPS), es el Anexo 1C del Convenio por el que se crea la OMC (Organización Mundial de Comercio) firmado en 1994. En él se establece una serie de principios básicos sobre la propiedad intelectual tendientes a armonizar estos sistemas entre los países firmantes y en relación al comercio mundial.

⁹ Entre el año 2003 y 2012, ocho vacunas modernas fueron agregadas al CNV, sumadas a las ocho que existían previamente. La participación de las multinacionales aumentó del 64% al 79% en la misma etapa (Corvalán, 2017: 21). Actualmente 4 de las 18 del CNV son de producción nacional (Zubeldía, 2020: 20).

Sanofi-Aventis y Pfizer— (Greco, 2004: 75; 79-80). Esta Alianza es un brazo más de la OMS para firmar acuerdos de ventas con diferentes Estados y cada laboratorio transnacional tiene su especialidad: Merck comercializa vacunas de rotavirus –Rotateq— y la vacuna contra el HPV –Gardasil—, Sanofi coloca la vacuna contra la fiebre amarilla y contra la polio, Pfizer vende la vacuna contra el neumococo, Janssen la vacuna pentavalente Quinvaxem –DTP-HepB-Hib—¹⁰ (GAVI, 2020).

GAVI también trabaja con donantes, incluidos gobiernos de países centrales y fundaciones del sector privado. ONGs, grupos de promoción, asociaciones profesionales y comunitarias, organizaciones religiosas y el mundo académico son centrales en el papel de validación que necesitan los grandes laboratorios para penetrar a los Estados (GAVI, 2020). El andamiaje discursivo que legitima esta alianza, al igual que EPI, o el Fondo Rotatorio de la OPS es parecido: equidad en el acceso a vacunas, sobre todo de niños de países pobres con respecto a países industrializados; crecimiento demográfico, peligros de transmisión de enfermedades infectocontagiosas como consecuencia de viajes y migraciones; y el perjuicio que supuestamente generan las políticas o iniciativas soberanas en materia sanitaria, aisladas de las instituciones globales (Greco, 2004).

Completan el escenario, la CEPI (Coalition for Epidemic Preparedness Innovations en inglés) y COVAX (COVID-19 Vaccine Global Access). La primera es una asociación de organizaciones públicas, privadas, filantrópicas y civiles –financiada a través sus propias donaciones—, lanzada en el Foro Económico Mundial en Davos en 2017 con el fin de desarrollar vacunas contra enfermedades infecciosas emergentes. La CEPI se centra en las “enfermedades prioritarias de anteproyecto” de la OMS, que incluyen: el coronavirus relacionado con el Síndrome Respiratorio de Oriente Medio (MERS-CoV), el Coronavirus 2 del Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS-CoV-2), el virus Nipah, el virus de la fiebre de Lassa y el virus de la fiebre del Valle del Rift, así como el virus Chikungunya y el patógeno hipotético y desconocido “Enfermedad X”. Fue cofundada y cofinanciada con 460 millones de dólares de la Fundación Bill y Melinda Gates, The Wellcome Trust –organización benéfica de investigación biomédica con sede en Londres— y un consorcio de naciones, como Noruega, Japón y Alemania, a la que posteriormente se unieron la Unión Europea (2019) y Gran Bretaña (2020). En 2020, CEPI fue identificada como

¹⁰ Difteria, Pertussis, Tétanos, hepatitis B, Haemophilus influenzae tipo b.

un “jugador clave en la carrera para desarrollar una vacuna” para la enfermedad de Covid-19 (Plotkin *et al.*, 2015; Gouglas *et al.*, 2019; Coy, 2020; Spinney, 2020).

Asimismo, en asociación con la OMS y GAVI, CEPI lanzó COVAX, para garantizar el acceso equitativo a las vacunas Covid-19 para todos los países, en todos los niveles de desarrollo. Además de la OMS, GAVI y CEPI, el COVAX, facilitador de acceso a las herramientas contra la Covid-19, en colaboración con fabricantes de vacunas de países centrales y de la periferia, es la única iniciativa mundial que trabaja con los gobiernos y los fabricantes para garantizar que las vacunas contra la Covid-19 estén disponibles en todo el mundo tanto para los países de ingresos más altos como para los de menores ingresos (OMS, 2020).

Argentina: vacunas para Covid-19

Argentina y las compañías del sector privado farmacéutico se encuentran inmersas en el contexto descrito en el apartado anterior. Distintos actores han firmado o están en tratativas de convenios con laboratorios multinacionales, de variadas características con el objetivo de: o bien insertarse en la cadena de producción de una vacuna, o participar de los ensayos clínicos de otra, obteniendo por este medio posiciones de privilegio en el acceso a estos insumos con respecto a otros países (*Ámbito*, 2020a). Hasta el momento de cierre de este artículo –noviembre de 2020–¹¹ hay formalizados tres tipos de convenios: el de AstraZeneca –anglo-sueca– con la empresa productora de biosimilares mAbxience para producir el principio activo de la vacuna desarrollada por la Universidad de Oxford –Reino Unido–. El que tienen Pfizer –Estados Unidos– y BioNTech –Alemania– con la fundación Infant para realizar los ensayos de

¹¹ El 2 de noviembre de 2020 el presidente Alberto Fernández, anunció que la República Argentina le comprará 12,5 millones de vacunas Sputnik V, contra el Covid-19, a la Federación Rusa. Cada una de las mismas consta de dos dosis que se aplican cada 28 días, por lo cual en total se trata de 25 millones de dosis. La Sputnik V está siendo testada en 40 mil voluntarios para completar la Fase III -a la cual Argentina se sumaría la semana del 2 de noviembre (Cibeira, 2020)-; su aplicación en Argentina, está supeditada a que atraviese con éxito esta Fase (Esteban, 2020b). Todavía los términos del contrato no están definidos: no se sabe si se acordará un contrato de Estado a Estado, o habrá una farmacéutica local que comercialice Sputnik V (*La Política Online*, 2020). Durante la misma semana Janssen, grupo de compañías farmacéuticas de Johnson & Johnson, anunció el inicio del estudio clínico Fase III con el reclutamiento de pacientes para su vacuna candidata contra el coronavirus en Argentina. El estudio contará con 60.000 pacientes en todo el mundo, y se probará en distintas instituciones del AMBA. Los centros que están reclutando voluntarios son: Cemedic (Centro de Especialidades Médicas), Cemic, (Clinical Trials Division) Stambouljian Servicios de Salud (CEI S.A), Ciprec, Centro Medico Barrio Parque, Centro Médico Viamonte SRL y Helios Salud (*Ámbito*, 2020b).

Fase III de su vacuna en el Hospital Militar Central; y el más reciente acordado por Sinopharm –China– con la fundación Huésped para que realice la Fase III en conjunto con laboratorios ELEA.

AstraZeneca y mAbxience

Para producir la vacuna contra la Covid-19 en Latinoamérica, AstraZeneca firmó un acuerdo en agosto de 2020 con mAbxience, compañía biotecnológica especializada en la investigación, desarrollo y fabricación de anticuerpos biosimilares –anticuerpos monoclonales– destinados a patologías oncológicas y autoinmunes, parte del grupo farmacéutico Insud Pharma. Se trató de un acuerdo entre privados, en el cual el laboratorio anglo-sueco seleccionó a mAbxience como una de las pocas empresas de Latinoamérica que podría fabricar el principio activo de la vacuna. En palabras de Hurgo Sigman, fundador del Grupo Insud, “esta fue una negociación entre privados, ningún gobierno jugó ningún papel. AstraZeneca se nos acercó y entendió que la nuestra era la mejor fábrica. Hicieron todas las averiguaciones y verificaron las condiciones tecnológicas y la adecuación de las instalaciones” (*Perfil*, 2020). Es llamativo advertir que, en ningún momento hubo algún sector u organismo gubernamental que intercediera para puntualizar objetivos estratégicos estatales, vinculados a soluciones sanitarias para la pandemia ocasionada por el SARS-CoV-2, cuando se firmó el acuerdo.

También participó del convenio la Fundación Slim, principal financiador de la vacuna -millones de dólares– que se produce a riesgo. La farmacéutica británica quería empezar a fabricar la vacuna AZD1222 –pendiente de superar los últimos ensayos clínicos de Fase III– antes de su aprobación (Smink, 2020). Para agosto de 2020, AstraZeneca había completado las Fases I y II de las

pruebas clínicas,¹² probada en 1077 voluntarios sanos de Reino Unido –entre 18 y 55 años– y demostró el desarrollo de defensas inmunológicas. A mediados de julio estos resultados fueron presentados en *The Lancet*, la prestigiosa revista del rubro médico (Esteban, 2020c). Si la vacuna no llegase a aprobarse, sería destruida (*Perfil*, 2020).

La Fase III se estaba desarrollando en Brasil, Reino Unido, Sudáfrica y Estados Unidos con miles de participantes, pero sufrió una serie de interrupciones debido a que dos de los integrantes del ensayo sufrieron síntomas de patologías neurológicas graves en el Reino Unido (*Página 12*, 2020b; *La Voz*, 2020). Estos resultados encendieron las alarmas de varios organismos regulatorios a nivel mundial, e hicieron que en Estados Unidos las pruebas se detengan por dos semanas (Cohen, 2020; *Página 12*, 2020a), mientras que en el Reino Unido se reanudaron a los pocos días (AstraZeneca, 2020). Se atribuyeron las enfermedades neurológicas en las dos integrantes a causas ajenas a la aplicación de la vacuna, pero la aparición de otro cuadro similar en otro individuo frenaría definitivamente los ensayos.

Se prevé que la vacuna que fabricarán costará entre 3 y 4 dólares, lo que permitirá a las farmacéuticas cubrir sus costos, pero no generar ganancias. mAbxience tendrá además otro “costo de oportunidad”: utilizará toda su planta nueva para producir la vacuna contra el Covid-19 –planea producir inicialmente unos 23 millones de dosis por mes–. Es decir, perderá rentabilidad mientras se dedique a fabricar la vacuna de Oxford (Smink, 2020).

¹² Las pruebas clínicas de una vacuna tienen como prioridad la seguridad de uso de una vacuna y su eficacia. Los estudios son realizados en fases: fase preclínica y fases I, II, III, y IV. Brevemente, la fase preclínica consiste en resultados experimentales sobre la eficacia y tolerancia en modelo animal –ratones o monos– para apoyar su posterior investigación en humanos. Fase I: Se prueba la nueva vacuna en etapa experimental en menos de 100 adultos humanos con el objetivo de evaluar seguridad, efectos biológicos e inmunogenicidad. Fase II: la nueva vacuna, considerada segura en la Fase I, se testea en un grupo más grande de humanos –generalmente entre 200 y 500– para monitorear seguridad y también eficacia, capacidad inmunógena, dosis propuestas y método de administración. Fase III: Tiene como objetivo evaluar de forma más completa la seguridad y eficacia e involucra una mayor cantidad de voluntarios que participan en un estudio multicéntrico, adecuadamente controlado. Pueden incluir cientos a miles de humanos en un país o varios países. Las pruebas de fase III son aleatorias y doble ciego, e involucran la vacuna experimental que se prueba contra un placebo –el placebo puede ser una solución salina, una vacuna para otra enfermedad o alguna otra sustancia–. En general es el paso anterior a la aprobación de una vacuna. Fase IV: Son los estudios que ocurren después de la aprobación de una vacuna en uno o varios países. El objetivo es evaluar como la vacuna funciona en el “mundo real”. Son los estudios de efectividad y también siguen monitoreando los eventos adversos (OMS/OPS, 2020).

El dato que cierra la cadena productiva es que mientras que mAbxience fabricará el principio activo de la vacuna –la partícula viral ensamblada– el laboratorio mexicano Liomont la envasará, “una decisión práctica por la cantidad de dosis que hay que llenar”, según el director general de mAbxience Argentina, Esteban Corley. Concretamente, en México se llevará a cabo el proceso de envasado y acabado del inyectable. La compañía Liomont antes de la pandemia producía insumos sanitarios y fármacos para el mercado mexicano y estadounidense (Liomont, 2020).

Dentro del sector farmacéutico local y regional, mAbxience se destaca por su tecnología para producir moléculas y principios activos en células de mamífero. Es una de las pocas compañías de la región latinoamericana que cuenta con esta tecnología –además de empresas brasileñas– y este es uno de los motivos por los cuales la multinacional AstraZeneca la eligió como *partner* latinoamericano para producir la partícula viral; un adenovirus de mono modificado genéticamente para que no pueda replicarse, con la inserción del gen que codifica para la proteína Spike del virus SARS-CoV-2. La *Spike*¹³ codificada en el genoma del adenovirus de mono, es la que provoca la reacción del sistema inmune. Una vez que el adenovirus modificado invade las células humanas, logra que su propio genoma sea “leído” por la maquinaria de expresión génica de la célula, de modo que la propia célula humana fabrica la proteína Spike leyendo las instrucciones codificadas en el genoma del adenovirus de mono. Luego esa misma Spike es reconocida como “extraña” por el sistema inmune y se fabrican las defensas.¹⁴ La tecnología de expresión –fabricación– del adenovirus modificado –principio activo de la vacuna– se logra a través del sistema de producción en células de mamífero. En una última instancia, se

¹³ La proteína Spike –“espiga” en inglés– es una de las moléculas de superficie del virus SARS-CoV-2. Los coronavirus son virus de ARN de cadena única envueltos y de sentido positivo con numerosas copias de la glicoproteína Spike en la superficie, que median la unión de los receptores ACE2 (angiotensina 2) -en la superficie de la célula blanco infectada- y la posterior entrada a la misma durante la infección. El papel de la Spike en la unión de receptores ACE2 y la entrada a la célula lo convierte en un atractivo antígeno en base al cual desarrollar la vacuna. Es decir, inmunizando con parte o la totalidad de la proteína Spike, el sistema inmune fabrica defensas contra la misma, quedando protegido ese individuo, contra la posible entrada del SARS-CoV-2 (Folegatti *et al.*, 2020).

¹⁴ La tecnología de vacunas de vector viral utilizada por Astra Zeneca, es similar en los casos de la vacuna Sputnik V y la vacuna de la empresa Janssen. En el caso de la vacuna rusa, se trata de dos vectores adenovirales humanos modificados para evitar su replicación, Ad5 y Ad26, que se administran en dos dosis distintas de la vacuna, ambos dos conteniendo en su información genética el gen de Spike (Logunov *et al.*, 2020). En el caso de Janssen, el vector es un único adenovirus humano modificado, Ad26, administrado en una única dosis, que también tiene en su genoma codificado el gen de la proteína Spike (Bos *et al.*, 2020).

purificará, separará y aislará la partícula viral, y se enviará a México. Allí se produce el envasado, dado que en Argentina no existen plantas con una capacidad para 250 millones de dosis anuales (Esteban, 2020a).

La elección de mAbxience por AstraZeneca pareciera obedecer a la experiencia y trayectoria que muestra la compañía en la producción de biológicos en células eucariotas –biosimilares–. Liomont completa el acuerdo por su capacidad de llenado y envasado, y porque el principal fondeo viene de México (Esteban, 2020a). Esto le permite tercerizar la producción en dos compañías que se radican dentro de un mercado de 650 millones de personas como es América Latina –incluyendo a Brasil que tiene su propio convenio con AstraZeneca (Verdélío, 2020)–. Se produce algo así como una división internacional del trabajo en clave farmacéutica. Ahora bien, a partir de estos hechos se pueden formular algunas preguntas: ¿Por qué el Estado argentino no intervino en las negociaciones entre la empresa argentina y la multinacional? ¿Podría haber negociado que parte del principio activo quede en territorio nacional y se envase localmente en alguna de las plantas de menor volumen que existen en nuestro país? Se trata de un activo estratégico en el medio de una pandemia de proporciones desconocidas y parece poco pragmático que se haga la transferencia tecnológica para la elaboración del adenovirus modificado, pero que se termine de envasar a 8.000 kilómetros de distancia, para luego traerla y comprarla. La idea de la farmacéutica es “producir la vacuna en cada región, pero con productores locales” (Esteban, 2020a). ¿La inserción en la cadena global de valor de la vacuna se da en clave dependiente, satisfaciendo las necesidades de logística de la multinacional para colocar su producción en uno de los mercados más grandes del mundo?

Pfizer y BioNTech: una vacuna a mRNA contra el Covid-19

La vacuna que diseñaron la multinacional estadounidense Pfizer y la biotecnológica alemana BioNTech se basa en la tecnología del ARNm.¹⁵ Son vacunas de tercera generación, que nunca habían sido probadas en humanos hasta la pandemia ocasionada por el SARS-CoV-2 (Fernández *et al.*, 2020; Navas, 2020a). Las vacunas a ARNm prometen una nueva era en la vacunología

¹⁵ Acrónimo de “ARN mensajero” o “ácido ribonucleico mensajero”.

y esto obedece, entre otras causas,¹⁶ a razones productivas: son más sencillas de manufacturar y de escalar industrialmente que cualquier otro tipo de vacuna, ya sea recombinante –en la que se inyecta una proteína o parte de un antígeno dentro del cuerpo– o tradicional –en las cuales se inyectan patógenos atenuados en su capacidad de daño, inactivados o muertos–. Por el contrario, existen problemas con el empaquetamiento de estas moléculas de ARNm, a partir de nanopartículas lipídicas que en numerosos casos provocan una acumulación tóxica en el hígado. Además, todavía no están del todo claros los mecanismos que permiten obtener una regulación fina de la lectura del contenido de esta molécula de ARNm por parte de las células del organismo, lo que podría provocar efectos secundarios por exceso o por defecto (Servick, 2020).

Las pruebas de Fase III para esta vacuna en Argentina comenzaron en agosto de 2020 y la locación para llevarlas a cabo es el Hospital Militar Central Cirujano Mayor Dr. Cosme Argerich (CABA). Los ensayos son coordinados por el equipo del doctor Fernando Polack –médico pediatra e infectólogo que dirige la Fundación Infant, especializado en el estudio de enfermedades del sistema respiratorio–, que espera seguir testeando la seguridad y la eficacia de la vacuna candidata.¹⁷ Se estima la participación de aproximadamente 15.000 voluntarios, la muestra será variada e incluirá a personas con diferentes perfiles. Los postulantes seleccionados para los estudios recibirán dos dosis, la primera en agosto y la segunda luego de tres semanas. Si esta versión que se prueba a nivel local obtiene buenos resultados, Argentina podrá colocarse en un lugar de preferencia al momento de disputar el acceso a las dosis necesarias (Esteban,

¹⁶ En primer lugar, la seguridad: como el ARNm es una plataforma no infecciosa no hay riesgo potencial de infección. Además, el ARNm se degrada por procesos celulares normales y su vida media *in vivo* puede regularse mediante el uso de diversas modificaciones. La inmunogenicidad inherente del ARNm puede modularse negativamente para aumentar aún más el perfil de seguridad. Segundo, la eficacia: varias modificaciones hacen que el ARNm sea más estable y altamente traducible. Las vacunas de ARNm pueden ser administradas repetidamente. Tercero, su producción: las vacunas de ARNm tienen el potencial de ser rápidas, fabricación barata y escalable, principalmente debido a los altos rendimientos de las reacciones de transcripción *in vitro* (Petsch *et al.*, 2012).

¹⁷ La Fundación Infant, según su sitio web, es una “organización sin fines de lucro, fundada por el Dr. Fernando Polack en 2003, cuya misión es investigar las causas de enfermedades respiratorias que afectan gravemente a los niños, como el asma, la bronquiolitis, la neumonía y la gripe”. Desde 2003 a la actualidad la Fundación Infant realizó investigaciones por valores equivalentes a 1.800 millones de pesos para tratar de “solucionar problemas respiratorios de los chicos y las poblaciones vulnerables” en la Argentina. Entre los principales aportantes que tiene la Fundación Infant para hacer investigaciones en Argentina se encuentran la Fundación Bill y Melinda Gates, el Instituto Nacional de Salud de Estados Unidos y el Molecular Research Council de Inglaterra (Lavieri, 2020).

2020c). Argentina representa el 20% del estudio global en esta fase (*Ámbito*, 2020a).

En una primera etapa, el fármaco atravesó el examen de seguridad y toxicidad que comenzó en Alemania a fines de abril y en Estados Unidos a principios de mayo, con lo cual recibió la aprobación de la Federal Drug Administration (FDA)¹⁸ para avanzar hacia las siguientes fases. En aquella oportunidad fue suministrada a 45 adultos —entre 18 y 55 años— que recibieron dosis distintas entre sí —10, 30 y 100 mg— y a nueve de ellos les tocó placebo. Las personas que se sometieron a las pruebas desarrollaron una cantidad de anticuerpos que superan a los que presentaron los pacientes recuperados del Covid-19 (Esteban, 2020c). La Fase III se está llevando a cabo en Argentina, Brasil y Estados Unidos (*Infobae*, 2020a).

Por otra parte, ofrecer una plataforma y logística de prueba de vacunas para las grandes transnacionales parece ser la herramienta de negociación de los países pobres, periféricos o semiperiféricos, para acceder a una posición preferencial en la lista de espera para una vacuna o bien en el mejor de los casos, para acceder a una transferencia parcial de tecnología desde una multinacional (Navas, 2020b). En palabras de Polack, “Tradicionalmente, los países que tienen el privilegio de participar en tests de esta naturaleza abren la puerta a recibir remesas de vacunas con prioridad y ese es el deseo de todos los que participamos en ensayos” (Esteban, 2020d). Las fundaciones médicas, ONGs, y los medios de comunicación cumplen el papel de legitimar pruebas clínicas hechas a una velocidad inusitada, sin realizar pruebas en animales profusas, y sorteando tiempos largos para monitorear efectos secundarios, entre dos y cinco años.

Ahora bien, desde el punto de vista epidemiológico, es imposible realizar una Fase III si un virus no circula cuantiosamente en una sociedad o grupo en el cual están inmersos los participantes de los ensayos. Además, la plataforma de prueba, no solo se conforma con los cuerpos de los individuos, sino que estos deben tener una alta exposición al patógeno, de lo contrario es imposible medir la eficacia de la vacuna. Por ejemplo, Brasil, uno de los países más afectados por

¹⁸ La FDA es la agencia que regula en Estados Unidos el registro y la aprobación para su uso de medicamentos, fármacos y vacunas. Por el propio peso que tiene en la economía de los Estados Unidos, y desde el punto de vista regulatorio, la FDA es un organismo de referencia global por el cual cualquier vacuna que quiera aprobarse a nivel mundial debe atravesar su proceso de examinación. Algo similar ocurre con la European Medicines Agency (EMA).

la pandemia de coronavirus, se ha convertido en un campo de pruebas de vacunas contra Covid-19, es considerado por las grandes farmacéuticas como una “oportunidad de oro”. Jon Andrus, experto en epidemiología e inmunización de la Universidad George Washington en Estados Unidos, quien fue subdirector de la OPS, señaló a la BBC que las altas tasas de transmisión comunitaria del virus es uno de los principales criterios para poder probar una vacuna. (Navas, 2020b). Se completa dicha plataforma con la capacidad de logística del Hospital Militar Central. En esta dirección lo que resulta cuestionable y llamativo, es que esta capacidad de logística y organización, estratégica para los intereses de la Nación, como el Ejército Argentino, se ponga al servicio de pruebas clínicas en humanos para la *Big Pharma*. Menos aun cuando el riesgo de los mismos no está certeramente cuantificado.

SinoPharm-Laboratorio ELEA

El CNBG (China National Biotech Group en inglés), afiliado al China National Pharmaceutical Group (Sinopharm) –farmacéutica pública china–, en colaboración con el BIBP (Instituto de productos Biológicos de Beijing) desarrolló una vacuna basada en el virus SARS-CoV-2 inactivado (Sicilia, 2020) –una tecnología más antigua y simple que los dos casos anteriores–. El BIBP es el principal fabricante de vacunas de China, un instituto precalificado por la OMS y el único que cuenta con la aprobación regulatoria de Bioseguridad Nivel 3 para la fabricación de vacunas a base de cultivo de virus (Reyes, 2020; Romero, 2020).

Durante las Fases I y II de esta vacuna candidata, se comprobó que la vacuna era segura y generaba una respuesta inmune. 320 voluntarios –entre 18 y 59 años– recibieron sus dosis y, de acuerdo a los resultados, produjeron anticuerpos suficientes para neutralizar al virus. El estudio de las Fases I y II fue publicado por la revista *American Medical Association* (Esteban, 2020c), en la que la vacuna destacó como “segura” y “capaz de generar una respuesta inmune” (*BAE Negocios*, 2020a). La Fase III de los ensayos con 15.000 voluntarios se está llevando a cabo en Baréin con pruebas que incluyen a 6.000 voluntarios y se prolongarán durante un año y los Emiratos Árabes Unidos con 45.000 voluntarios (Esteban, 2020c), Perú (6.000), Marruecos, Pakistán, Serbia y Jordania (Cunzolo, 2020). Se maneja un esquema de dos dosis y ya se aplicaron más de 150.000 dosis en territorio chino (*BAE Negocios*, 2020b). Un aspecto clave es que la planta industrial que Sinopharm tiene en Beijing podría producir 200 millones de dosis anuales (Esteban, 2020c).

A través de gestiones llevadas a cabo por el Ministerio de Salud (MinSal), a fines de agosto Argentina cerró el acuerdo, autorizado por la ANMAT, que le permitirá a la empresa estatal china realizar los ensayos de Fase III en territorio doméstico (Esteban, 2020c). En palabras del ministro de Salud de la Nación, Ginés González García, “[...] nosotros estamos trabajando en punta con tres, uno está haciendo la fase clínica acá que es Pfizer y el otro es un productor chino que está al borde de hacer la fase clínica acá” (*BAE Negocios*, 2020a). La Fundación Huésped¹⁹ fue la organización local elegida para gestionar el estudio de la candidata desarrollada por Sinopharm y el patrocinador del estudio serán los laboratorios Elea-Phoenix (Cunzolo, 2020), una empresa de capitales nacionales perteneciente al Grupo Insud, al que pertenece el laboratorio mAbxience (Romero, 2020). El estudio durará 12 meses e incluirá 3.000 voluntarios, mayores de 18 años, que por su historia clínica y examen físico tengan un buen estado de salud. El objetivo es concluir el reclutamiento en dos meses, terminar la fase de estudio para fin de año y tener el análisis de los datos para el primer trimestre del año próximo (Romero, 2020).

La tecnología de virus inactivado, forma parte de las técnicas aplicadas en las vacunas tradicionales, anteriores a la ingeniería genética y a la biotecnología moderna. Son ejemplo de ello la vacuna para la hepatitis A, la de la rabia o la de la poliomielitis. En la última actualización mensual –octubre de 2020– que hace la OMS, con respecto a las vacunas que están más avanzadas en la carrera para conseguir la aprobación, China cuenta con otras dos compañías en Fase III: CanSino Biological Inc./Beijing Institute of Biotechnology con una vacuna adenoviral recombinante, y Sinovac, con otra vacuna a virus inactivado (OMS, 2020). Una apuesta estratégica a vacunas cuya complejidad tecnológica no es

¹⁹ Según la información que brinda su sitio web, la Fundación Huésped es una organización argentina sin fines de lucro creada en 1989 por Pedro Cahn y Kurt Frieder con el fin de luchar contra el VIH, hepatitis virales, enfermedades prevenibles por vacunas y otras enfermedades transmisibles. Huésped financia sus actividades a través de fondos recogidos por donaciones de personas (15,82%), eventos especiales, la colaboración de empresas (32,87%) y el apoyo a programas específicos de intervención e investigación por parte de organismos nacionales (2,16%) y organismos de cooperación internacional (36,99%) y fundaciones y otras instituciones sin fines de lucro (12,16%) (datos del período julio 2018-junio 2019). Entre los organismos internacionales que financian su funcionamiento se encuentran: la OMS, la OPS, UNICEF, Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA), Unión Europea, Banco Mundial y el Instituto Nacional de Salud de los Estados Unidos (NIH). También realiza cenas anuales, para conseguir fondeo. Entre los aportantes de esos eventos están grandes laboratorios internacionales, como Pfizer, GSK (GlaxoSmithKline), ViiV Healthcare, y grandes laboratorios de capitales nacionales, como el mismo ELEA o CAEME (Cámara de Especialidades Medicinales) que nuclea a las grandes compañías multinacionales del sector farmacéutico argentino (Fundación Huésped, 2020).

tan alta –virus inactivados– y vacunas adenovirales humanas, que permiten una rápida y variada respuesta frente a eventos zoonóticos repentinos una vez que la plataforma tecnológica está armada.

Reflexiones finales

En este trabajo presentamos el contexto internacional del mercado de vacunas humanas. En las últimas cuatro décadas el sector biofarmacéutico sufrió cambios profundos en su estructuración productiva, desarrolló nuevas heurísticas y capacidades organizacionales en torno a la biotecnología moderna, la biología molecular y la ingeniería genética. La apropiación oligopólica de estas tecnologías, como consecuencia del proceso de “privatización del I+D” acaecido luego del acuerdo ADPIC de la OMC, restringió el acceso a las mismas a países periféricos o semiperiféricos, como la Argentina (Gadelha *et al.*, 2020). Las vacunas de segunda y tercera generación, cuyo desarrollo implica la utilización de numerosas herramientas de biología molecular, genómica e ingeniería genética, quedaron, mediante agresivas estrategias de protección intelectual, en manos de pocos jugadores mundiales. En consecuencia, en numerosos países pobres se dificultó el acceso a las vacunas ligadas a la biotecnología moderna.

Existe una geopolítica que genera un orden en el cual se les asignan lugares a distintos países en las cadenas globales de valor. Las multinacionales farmacéuticas, grandes corporaciones con propósitos de lucro y ganancias económicas imprimen intereses en la I+D en un intrincado vínculo de lobby y relaciones con Estados, organismos internacionales y organizaciones de la sociedad civil con propósitos de salud y vacunación. Sin embargo, ¿es el rol otorgado a los países de la periferia y semiperiferia el mismo que los de los centros dinámicos del capitalismo? Argentina, cual país de la semiperiferia, forma parte de ese ordenamiento geográfico asignado como hub de tests de vacunas cuyo conocimiento acumulado se encuentra en otros centros geográficos y con cuya población se realizan las pruebas finales para frenar la pandemia global. Los discursos de excelencia científica y capacidades productivas nacionales pueden haber jugado un rol central para la elección del país para la producción de vacunas por estas corporaciones, y sus beneficios potenciales serán globales en materia de salud y corporativos en términos de conocimiento, ganancias y rentabilidad. Argentina no accede a la capacidad de producción local y con libre disponibilidad de fabricación pues está condicionada por legislaciones y contratos internacionales. Sin embargo, sí

accederá -de funcionar la o las vacunas- a la mitigación de la enfermedad en territorio nacional. No obstante, una sola parte de la producción de las vacunas es producida localmente. De la vacuna desarrollada por la Universidad de Oxford, y producida y comercializada por AstraZeneca, Argentina solo producirá el principio activo -adenovirus de chimpancé modificado- pero el envasado final y culminación del inyectable se hará en México, debiendo el país comprarlas a un precio que oscila entre 3 y 4 dólares la dosis. Para el caso de la vacuna a ARNm de Pfizer, el convenio no prevé fabricación local. Para el caso de la vacuna china de Sinopharm, se desconoce si existe algún convenio de transferencia tecnológica para que alguna compañía local fabrique el virus inactivado y envase la vacuna.

Por otra parte, es menester preguntarse por la inserción en la cadena global de valor de la vacuna en clave de dependencia, interrogando si ello satisface necesidades de logística de una multinacional con el propósito de colocar su producción en uno de los mercados más grandes del mundo. Los objetivos estratégicos del Estado argentino en términos sanitarios no aparecen en este convenio sino de forma borrosa y poco clara, dado que no intervino en la negociación, no al menos públicamente. Además, en el contexto de la vacunación contra la enfermedad del Covid-19 se está ensayando con vacunas de tercera generación que nunca han sido probadas en humanos -caso Pfizer y AstraZeneca-, y que con la urgencia pandémica alimenta preguntas que no son solamente de orden médico, sino político por el rol de las poblaciones utilizadas voluntariamente para estos ensayos.

Así, esto constituye una plataforma y logística para testeos de grandes corporaciones que resultan herramientas, en la urgente necesidad de salud pública, de negociación para el acceso a posiciones preferenciales en la lista de espera para una vacuna. En un orden geopolítico desigual, la periferia y semiperiferia se ven limitadas en sus capacidades de desarrollo con conocimiento local, matriz de ensayo y mercado, profundizando la brecha científica y tecnológica con los países avanzados. Para conseguir ciertos niveles de autonomía tecnológica y soberanía, es necesario lograr niveles de I+D locales, capacidades de escalamiento y distribución, para lograr mayores grados de soberanía. La vacuna que funciona es la que sirve a la salud pública local y que permite que otros actores estatales, corporativos o legales no impidan acceder a un producto cuando este se necesita, y que pueda ser rentable para la economía nacional y eventualmente consiga exportarse para posicionar a los

actores domésticos con capacidades de generar ingresos y sustituir importaciones tecnológicas.

En simultaneo desde la década del 70', con este proceso de concentración, se configura una red de instituciones globales y organismos multilaterales especializados en la salud, que no legislan en materia internacional, pero si “aconsejan” determinadas políticas sanitarias. Las iniciativas de vacunación universal, promovidas por la OMS, jugaron un papel decisivo en la consolidación de los jugadores de la industria más concentrados. Posteriormente, nuevos organismos como OPS, UNICEF –colocando insumos en Latinoamérica y países periféricos– GAVI, CEPI y el más reciente, COVAX, fueron completando el escenario. La caída de la productividad de los nuevos medicamentos observada en el decenio de 2000 contribuyó a aumentar el interés de la industria por invertir en vacunas (Gadelha *et al.*, 2020). Por otra parte, la OMC tiene sanciones vinculantes para países que no cumplan con lo firmado en el acuerdo ADPIC. Por ejemplo, por producir cualquier tipo de medicamentos por fuera del rígido sistema de protección intelectual –lo que limita el acortamiento de brecha biotecnológica en base a senderos imitativos de industrialización–, con el que las grandes transnacionales protegen sus desarrollos (Correa, 1997).

Se conforma así un juego de pinzas entre “el gobierno mundial de la salud” –OMS– y la OMC en el cual quedan atrapados los países desindustrializados o aquellos con una mediana planta industrial en el sector farmacéutico, como nuestro país. Uno sugiere políticas sanitarias funcionales a los grandes conglomerados farmacéuticos –OMS– y otro vigila que la capacidad de obstaculización no sea transgredida –OMC–. Conforme avanzaba el proceso globalizador, las capacidades de I+D+i, desarrollo, producción y escalado, organizacionales en torno a la producción de vacunas se fue desmantelando en Argentina. Las capacidades productivas del Instituto Biológico de La Plata o el Instituto Malbrán fueron diezmadas de forma directamente proporcional a la velocidad con la cual se agregaban vacunas al CNV (Corvalán, 2017). Un ejemplo claro de la pérdida de soberanía tecnológica y sanitaria frente a los organismos multilaterales de la salud y las multinacionales farmacéuticas es la sanción en la Cámara de Diputados y de Senadores de la “Ley de vacunas destinadas a generar inmunidad adquirida contra el COVID-19” en octubre de

2020,²⁰ que ofrece una “prórroga de la jurisdicción a favor de tribunales arbitrales y judiciales con sede en el extranjero” e indemnidad patrimonial respecto de indemnizaciones y otras reclamaciones (Lombardi, 2020). La inocuidad de las vacunas aprobadas a tiempo record no está asegurada y la gran industria le exige garantías a los Estados pobres de que no habrá consecuencias económicas si existen efectos secundarios.²¹

En paralelo, se consolidó un sector farmacéutico nacional que realiza la baja inversión en I+D+i,²² y que apunta a mantener sus márgenes de ganancia en base a aumentos de precio, compra asegurada de vacunas por parte del Estado Nacional y a realizar transferencias tecnológicas desde las cadenas globales de valor, totalmente desconectado del ecosistema local de generación de conocimiento en biomedicina. El contexto se completa con fundaciones médicas y ONGs altamente vinculadas por financiamiento con la *Big Pharma* y con los organismos de gobernanza global –Infant y Huésped–, que aseguran el andamiaje moral y “científico” que legitima el accionar de los grandes jugadores. La corporación médica juega un rol destacado en el afianzamiento de estas políticas.

En Argentina se firmaron tres acuerdos: el de AstraZeneca con mAbxience para producir el principio activo de la vacuna desarrollada por la Universidad de Oxford; el que tienen Pfizer y BioNTech con la fundación Infant para realizar los ensayos de Fase III de su vacuna en el Hospital Militar Central; y el acordado por Sinopharm con la fundación Huésped para que realice la Fase III,

²⁰ Hasta el 4 de noviembre de 2020 la Ley todavía no estaba promulgada por el Poder Ejecutivo Nacional.

²¹ En su artículo 2° el proyecto inicial de la ley indica: Facúltase al MINISTERIO DE SALUD a incluir en los contratos que celebre y en la documentación complementaria para la adquisición de vacunas destinadas a generar inmunidad adquirida contra la COVID-19, conforme el procedimiento especial regulado por el Decreto N° 260/20, su modificatorio y la Decisión Administrativa N° 1721/20, cláusulas que establezcan la prórroga de jurisdicción a favor de los tribunales arbitrales y judiciales con sede en el extranjero y que dispongan la renuncia a oponer la defensa de inmunidad soberana, exclusivamente respecto de los reclamos que se pudieren producir en dicha jurisdicción y con relación a tal adquisición. En ningún caso la prórroga de jurisdicción podrá extenderse o comprender a terceros residentes en la República Argentina, sean personas humanas o jurídicas, quienes en todos los casos conservan su derecho de acudir a los tribunales locales o federales del país por cuestiones que se susciten o deriven de la aplicación de estos contratos (Ley de vacunas destinadas a generar inmunidad adquirida contra el Covid- 19).

²² Según la Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MinCyT) el sector farmacéutico globalmente invierte el 1,9% de sus ingresos en actividades de innovación (ENDEI II, 2020).

patrocinado por ELEA Phoenix. Las tres vacunas poseen características técnicas distintas: una vacuna a adenovirus recombinante de chimpancé, una vacuna a ARNm y otra a virus atenuado. Haciendo una lectura rápida, el MinSal buscó asegurarse -directa o indirectamente- la provisión de tres vacunas diferentes, cada una con una tecnología particular, quizás con el objetivo, no solo de asegurarse una provisión suficiente, sino de contar con alternativas técnicas en el caso de que una o varias fallen. La vacuna de AstraZeneca y la de Pfizer son vacunas modernas, de tercera generación, con un agregado tecnológico alto, mientras que la vacuna china es tradicional. Sin embargo, las dos primeras cuentan con tecnología que nunca se utilizó en humanos. Nunca se aprobó una vacuna a ARNm para tratar alguna enfermedad infecto contagiosa y no existen antecedentes de pruebas clínicas ejecutadas por fuera de una pandemia. Aplicar esta tecnología en una crisis sanitaria no es lo más aconsejable desde la bioseguridad, porque el apremio impide evaluar con serenidad los posibles efectos secundarios que puedan llegar a aparecer en el mediano o largo plazo. Conspira contra esto, el hecho de que una vacuna a ARNm es de sencillo escalado industrial.

Por otro lado, la vacuna de AstraZeneca está fabricada en base a un adenovirus que provoca resfrío en chimpancés; si bien la presunción es que, dada esta característica, no podría provocar ninguna patología en humanos, se está introduciendo una partícula viral que el cuerpo voluntario nunca recibió con anterioridad. Desde el punto de vista inmunológico conlleva un riesgo, porque no hay garantías de que no pueda provocar otra patología.²³ En este sentido, hubo una controversia, con respecto a la vacuna rusa -Sputnik V-, diseñada por el Centro Gamaleya, la primera en aprobarse a nivel global contra la Covid-19, que utiliza dos dosis de una vacuna a adenovirus humanos modificados (Sputnik V, 2020; *Infobae*, 2020b). Para este tipo de plataforma ya existían tres vacunas aprobadas a nivel global, con más de 60.000 personas inyectadas contra la fiebre de Ébola en África, China y Rusia. Es una tecnología de probada eficacia y seguridad, incluso utilizada contra el cáncer (Sputnik V, 2020).

²³ Siempre que se introduce un agente infeccioso nuevo en el cuerpo, existe el riesgo de que provoque alguna patología nueva o desconocida. De hecho, en eso consisten los saltos zoonóticos, de virus que antes estaban en un animal salvaje, u pasan a infectar humanos. Por cuestiones bioéticas, siempre que se utilice un nuevo vector -el adenovirus de chimpancé- de un gen -el de Spike-, debe probarse con suficiente tiempo y cumpliendo todas las fases, incluida la IV de farmacovigilancia, que, en la mayoría de los casos, consta de como mínimo entre dos y cinco años.

Está previsto que, en el próximo tiempo, los eventos zoonóticos, es decir el pasaje de enfermedades infecto contagiosas de animales a humanos, se vea aumentado como consecuencia de la degradación ecológica y la consecuente eliminación de barreras naturales -selvas, bosques, grandes masas de hielo- entre la humanidad y distintos tipos de animales y microorganismos (Wallace, 2016). Contar con plataformas locales de producción de vacunas con un abanico de tecnologías diversificado será indispensable para evitar que la gran industria farmacéutica y los países centrales descarguen los costos globales ante cada crisis sanitaria, en términos humanos, sociales y económicos sobre nuestro país. Esto requerirá una planificación regional, debido a que la capacidad de bloquear y obstaculización que tienen las transnacionales y los organismos multilaterales no puede enfrentarse únicamente desde Argentina.

Referencias bibliográficas

- Agnew, J. y Corbridge, S. (1995). *Mastering space. Hegemony, territory and international political economy*. New York: Routledge.
- Ámbito (2020a). “Lo que se sabe sobre las pruebas voluntarias de la vacuna contra el coronavirus en la Argentina”, 11 de julio. Disponible en: <https://www.ambito.com/informacion-general/vacuna/lo-que-se-sabe-las-pruebas-voluntarias-la-contra-el-coronavirus-la-argentina-n5116360> (Consultado el 16/09/2020)
- Ámbito (2020b). “Argentina: inician estudio de fase 3 de una vacuna contra el coronavirus”, 2 de noviembre. Disponible en: <https://www.ambito.com/informacion-general/coronavirus/argentina-inician-estudio-fase-3-una-vacuna-contra-el-n5144926> (Consultado el 4/11/2020).
- Angell, M. (2006). *La verdad acerca de la industria farmacéutica. Cómo nos engaña y qué hacer al respecto*. Norma.
- Arundel, A., Crespi, G. y Patel, P. (2006). *Biotechnology. Scoping Paper*. Europe Innova, European Commission, Luxembourg.
- AstraZeneca (2020). “COVID-19 vaccine AZD1222 clinical trials resumed in the UK”, 12 de septiembre. Disponible en: <https://www.astrazeneca.com/media-centre/press-releases/2020/covid-19-vaccine-azd1222-clinical-trials-resumed-in-the-uk.html> (Consultado el 13/10/2020).
- BAE Negocios (2020a). “China busca probar su vacuna en Argentina”, 19 de agosto. Disponible en: <https://www.baenegocios.com/sociedad/China-busca-probar-su-vacuna-en-Argentina--20200819-0016.html> (Consultado el 16/09/2020)
- BAE Negocios (2020b). “Formalizaron el acuerdo para las pruebas de la vacuna china”, 22 de agosto. Disponible en: <https://www.baenegocios.com/sociedad/Formalizaron-el-acuerdo-para-las-pruebas-la-vacuna-china-20200822-0011.html> (Consultado el 16/09/2020)
- Blinder, D. (2017). “Orden Mundial y tecnología. Análisis institucional desde la perspectiva geopolítica en la semiperiferia: la tecnología espacial y de misiles en Argentina y

- Brasil". *Geopolítica(s). Revista De Estudios Sobre Espacio Y Poder*, Vol. 8, N° 2, 177-202. <https://doi.org/10.5209/GEOP.53257>
- Bos, R., Rutten, L., van der Lubbe, J.E.M., Bakkers, M., Hardenberg, G., Wegmann, F., Zuijdgheest, D., de Wilde, A., Koornneef, A., Verwilligen, A., van Manen, D., Kwaks, T., Vogels, R., Dalebout, T., Myeni, S., Kikkert, M., Snijder, E., Li, Z., Barouch, D., Vellinga, J., Langedijk, J., Zahn, R., Custers, J. y Schuitemaker, H. (2020). "Ad26 vector-based COVID-19 vaccine encoding a prefusion-stabilized SARS-CoV-2 Spike immunogen induces potent humoral and cellular immune responses". *npj Vaccines* 5, 91. <https://doi.org/10.1038/s41541-020-00243-x>
- Bresnahan, T. y Trajtenberg, M. (1995 [1992]). "General Purpose Technologies: Engines of Growth?". *Journal of Econometrics*. Vol. 65, N° 1, 83-108.
- Chang, H.-J., Cheema, A. y Mises, L. (2002). Conditions For Successful Technology Policy In Developing Countries—Learning Rents, State Structures, And Institutions. *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 11, N° 4-5, 369–398. <https://doi.org/10.1080/10438590200000005>
- Chena, P., Buccella, M. E. y Bosnic C. (2018). "Efectos de la financierización en el cambio tecnológico en América Latina". En: Martín A., Pérez Caldentey E. y Valdecantos S. (Eds.), *Estudios sobre financierización en América Latina, Libros de la CEPAL*. Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Cibeira, F. (2020). "En Gobierno piensan en tener la vacuna rusa contra el coronavirus antes de fin de año", *Página 12*, 1 de noviembre. Disponible en: <https://www.pagina12.com.ar/302986-en-gobierno-piensen-en-tener-la-vacuna-rusa-contra-el-corona> (Consultado el 4/11/2020).
- Cohen, E. (2020). "El ensayo de vacuna de AstraZeneca ha estado en pausa dos semanas; FDA evalúa si hay relación con enfermedades de participantes". *CNN*, 25 de septiembre. Disponible en: <https://cnnespanol.cnn.com/2020/09/25/el-ensayo-de-vacuna-de-astrazeneca-ha-estado-en-pausa-dos-semanas-fda-evalua-si-hay-relacion-con-enfermedades-de-participantes/> (Consultado el 14/10/2020).
- Coriat, B. y Weinstein, O. (2011). "Patent regimes, firms and the commodification of knowledge". *Socio-economic Review*, Vol. 10, N° 2, 267-292.
- Coriat, B., Orsi, F. y Weinstein, O. (2003). "Does Biotech Reflect a New Science-based Innovation Regime?" *Industry and Innovation*, Vol. 10, N°3, 231-253. <https://doi.org/10.1080/1366271032000141634>
- Correa, C. (1997). "Instrumentación del acuerdo TRIPS en Latinoamérica. Armonización vs. Diferenciación de los sistemas de propiedad intelectual". *Temas de Derecho Industrial y de la Competencia*, N° 1, 95-130.
- Corvalán, D (2010). "Estudios sobre los Desarrollos Internacionales de la Biotecnología Industrial: Vacunas Humanas", CEUR-CONICET.
- Corvalán, D. (2017). "Des-Aprendizaje y Pérdida de Capacidades Locales. El Calendario Nacional de Vacunación en Argentina". *Ciencia, Docencia y Tecnología*, Vol. 28, N° 54, 1-37.
- Coy, P. (2020). "The Road to a Coronavirus Vaccine Runs Through Oslo", *Bloomberg*, 13 de febrero. Disponible en: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-02-13/this-oslo-facility-may-be-the-key-to-the-coronavirus-vaccine> (Consultado el 16/09/2020)

- Cunzolo, F. (2020). “Buscan 3.000 voluntarios para probar otra vacuna contra el coronavirus en Argentina: cómo postularse”, *Clarín*, 8 de septiembre. Disponible en: https://www.clarin.com/buena-vida/buscan-3-000-voluntarios-probar-vacuna-coronavirus-argentina-postularse_0_3V45uA2F9.html (Consultado el 16/09/2020)
- Danneels, E. (2012). “Second-order competences and Schumpeterian rents”. *Strategic Entrepreneurship Journal*, Vol. 6, N° 1, 42-58. <https://doi.org/10.1002/sej.1127>
- Dodds, K. (2007). *Geopolitics: a very short introduction*. Oxford: Oxford University Press.
- ENDEI II (2020). Sector manufacturero. Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación productiva. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/infografia_endei_ii_-_industria_manufacturera_0.pdf (Consultado el 16/10/2020).
- Esteban, P. (2020a). “Vacuna de Oxford: ¿cómo se fabricará en Argentina?”, *Página 12*, 15 de agosto. Disponible en: <https://www.pagina12.com.ar/285000-vacuna-de-oxford-como-se-fabricara-en-argentina> (Consultado el 16/09/2020)
- Esteban, P. (2020b). “Coronavirus: Argentina comprará 25 millones de dosis de la vacuna rusa Sputnik V”, *Página 12*, 3 de noviembre. Disponible en: <https://www.pagina12.com.ar/303299-coronavirus-argentina-comprara-25-millones-de-dosis-de-la-va> (Consultado el 4/11/2020).
- Esteban, P. (2020c). “Coronavirus: ¿Qué vacunas podrían llegar a las personas primero?”, *Página 12*, 23 de agosto. Disponible en: <https://www.pagina12.com.ar/286947-coronavirus-que-vacunas-podrian-llegar-a-las-personas-primer> (Consultado el 16/09/2020)
- Esteban, P. (2020d). “Fernando Polack: ‘Nos eligieron porque saben cómo trabajamos’”, *Página 12*, 11 de julio. Disponible en: <https://www.pagina12.com.ar/277806-fernando-polack-nos-eligieron-porque-saben-como-trabajamos> (Consultado el 16/09/2020)
- Fernández P., M., López Trigo, J. A., Bayas, J. M. y Cambronero, M. (2020). “Quo vadis en vacunas: desde la aproximación empírica a la nueva oleada tecnológica”, *Revista española de geriatría y gerontología*, Vol. 55, N° 3, 160-168.
- Fidelis Ponte, C. (2007). “Bio-Manguinhos 30 anos: a trajetória de uma instituição pública de ciência e tecnologia”, *Cadernos de História da Ciência*, Vol.3, N° 1, 35-138.
- Folegatti, P., Ewer, K., Aley, P., Angus, B., Becker, S. Belij-Rammerstorfer, S., Bellamy, D., Bibi, S., Bittaye, M., Clutterbuck, E., Dold, C., Faust, S., Finn, A., Flaxman, A., Hallis, B., Heath, P., Jenkin, D., Lazarus, R., Makinson, R., Minassian, A., Pollock, K., Ramasamy, M., Robinson, H., Snape, M., Tarrant, R., Voysey, M., Green, C., Douglas, A., Hill, A., Lambe, T., Gilbert, S. y Pollard, A. (2020). “Safety and immunogenicity of the ChAdOx1 nCoV-19 vaccine against SARS-CoV-2: a preliminary report of a phase 1/2, single-blind, randomised controlled trial”, *The Lancet*, Vol. 396, N° 10249, 467-478. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31604-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31604-4).
- Fundación Huésped (2020). “Sobre las fuentes de financiamiento de Fundación Huésped”. Disponible en: <https://www.huesped.org.ar/noticias/sobre-las-fuentes-de-financiamiento-de-fundacion-huesped/> (Consultado 16/10/2020).
- Fundación Huésped, (2020). Disponible en: <https://www.huesped.org.ar/> Consultado el 9/10/2020.

- Gadelha, C. A., Costa, P., Mattoso, K. y Cesário, B. (2020). “Acesso a vacinas no Brasil no contexto da dinâmica global do Complexo Econômico-Industrial da Saúde”, *Cadernos de Saúde Pública*, Vol. 36, N° 2, 1-17.
- Gambardella, A. (1995). *Science and Innovation: The US Pharmaceutical Industry in the 1980s*. Cambridge: Cambridge University Press.
- GAVI (2020). Disponible en: <https://www.gavi.org/> (Consultado el 9/10/2020).
- Gouglas, D., Christodoulou, M., Plotkin, S. A. y Hatchett R. (2019). “CEPI: Driving Progress Towards Epidemic Preparedness And Response”, *Epidemiologic Reviews*, Vol. 41, N° 1, 28-33.
- Greco, M.(2004). “Development and Supply of Vaccines: An Industry Perspective”. En: Levine, M. (Ed.), *New generation vaccines*, (75-89). New York: Marcel Dekker.
- Gutman, G. y Lavarello, P. (2014). *Biotechnología industrial en Argentina: estrategias empresariales frente al nuevo paradigma*. Buenos Aires: Gran Aldea Editores. <http://www.ceur-conicet.gov.ar/archivos/publicaciones/B.pdf>
- Gutman, G. y Lavarello, P. (2017): “El sector biofarmacéutico: desafíos de política para una industria basada en la ciencia”, en M. Abeles, M. Cimoli y P. Lavarello (Eds.): *Manufactura y cambio estructural: aportes para pensar la política industrial en la Argentina*, (243-281). Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Hurtado, D. y Zubeldía, L. (2017). “El rol de las universidades públicas argentinas en el desarrollo económico”, *Política Universitaria*, N° 4, 24-33.
- Hurtado, D., y Souza, P. (2018). Geoeconomic Uses of Global Warming: The “Green” Technological Revolution and the Role of the Semi-Periphery. *Journal of World-Systems Research*, Vol. 24, N° 1, 123-150. <https://doi.org/10.5195/jwsr.2018.700>
- Infobae (2020a). “COVID-19: cómo será el proceso de desarrollo de la vacuna argentina en el Hospital Militar Central”, 6 de agosto. Disponible en: <https://www.infobae.com/salud/2020/08/06/covid-19-como-sera-el-proceso-de-desarrollo-de-la-vacuna-argentina-en-el-hospital-militar-central/> (Consultado el 4/11/2020).
- Infobae (2020b). “La peligrosa campaña rusa para ridiculizar la vacuna de Oxford y evitar su éxito para combatir el COVID-19”, 16 de octubre. Disponible en: <https://www.infobae.com/america/mundo/2020/10/16/la-peligrosa-campana-de-rusia-para-ridiculizar-la-vacuna-de-oxford-y-evitar-su-exito-para-combatir-el-covid-19/> (Consultado el 4/11/2020).
- Ipsen, A. (2016). “Manufacturing a natural advantage: capturing place-based technology rents in the genetically modified corn seed industry”. *Environmental Sociology*, Vol. 2, N° 1, 41-52. <https://doi.org/10.1080/23251042.2015.1123598>
- Krätke, S.(2013). “Global Pharmaceutical and Biotechnology Firms’ Linkages in the World City Network”. *Urban Studies*, Vol. 51, N° 6, 1196-1213. <https://doi.org/10.1177/0042098013494420>
- La Política Online (2020). “Exclusivo: El polémico laboratorio que trae la vacuna rusa”, 2 de noviembre. Disponible en: <https://www.lapoliticaonline.com/nota/130289-exclusivo-el-polemico-laboratorio-que-trae-la-vacuna-rusa/> (Consultado el 4/11/2020).
- La Voz (2020). “Segundo paciente en los ensayos de la vacuna de AstraZeneca sufre un trastorno neurológico sin explicación”, 20 de septiembre. Disponible en:

- <https://www.lavoz.com.ar/mundo/segundo-paciente-en-ensayos-de-vacuna-de-astrazeneca-sufre-un-trastorno-neurologico-sin-explic> (Consultado el 13/10/2020).
- Landesmann, M. (2015). "Ricardian and Schumpeterian rents: Fundamental ingredients for structural economic dynamics". En Baranzini, M., Rotondi, C. y Scazzieri, R. (Eds.), *Resources, Production and Structural Dynamics* (186-197). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139940948.012
- Lavieri, O. (2020). "La fundación que dirige un reconocido médico argentino iniciará un estudio para determinar si el plasma de infectados por coronavirus reduce la enfermedad", *Infobae*, 24 de mayo. Disponible en: <https://www.infobae.com/sociedad/2020/05/24/la-fundacion-de-un-reconocido-medico-argentino-iniciara-un-estudio-para-determinar-si-el-plasma-de-infectados-por-coronavirus-reduce-la-enfermedad> (Consultado el 16/09/2020)
- Levine, M. (2004). *New generation vaccines*. New York: Marcel Dekker.
- Ley de vacunas destinadas a generar inmunidad adquirida contra el Covid- 19. Honorable Cámara de Diputados de la Nación, Comisión de Acción Social y Salud Pública. 5072-D-2020.
- Liomont (2020). "El laboratorio mexicano Liomont será responsable del proceso final de la potencial vacuna contra el COVID-19", 13 de agosto. Disponible en: <https://liomont.com.mx/> (Consultado el 13/10/2020).
- Logunov D.Y, Dolzhikova, I., Olga, Zubkova, V., Tikhvatullin, A., Shcheblyakov, D., Dzharullaeva, A., Grousova, D., Erokhova, A., Kovyrshina, A., Botikov, A., Izhaeva, F., Popova, O., Ozharovskaya, T., Esmagambetov, I., Favorskaya, I., Zrelkin, D., Voronina, D., Shcherbinin, D., Semikhin, A., Simakova, Y., Tokarskaya, E., Lubenets, N., Egorova, D., Shmarov, M., Nikitenko, N., Morozova, L., Smolyarchuk, E., Kryukov, E., Babira, V., Borisevich, S., Naroditsky, B. y Gintsburg, A. (2020). "Safety and immunogenicity of an rAd26 and rAd5 vector-based heterologous prime-boost COVID-19 vaccine in two formulations: two open, non-randomised phase 1/2 studies from Russia", *The Lancet*, Vol. 396, N° 10255, 887-897, [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31866-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31866-3).
- Lombardi, V. (2020). "Los Costos ocultos de la vacuna". *Agencia TSS*, 8 de octubre. Disponible en: <http://www.unsam.edu.ar/tss/los-costos-ocultos-de-la-vacuna/> (Consultado el 16/10/2020).
- Malerba, F. y Orsenigo, L. (2000). *Towards a History Friendly Model of Innovation, Market Structure and Regulation in the Dynamics of the Pharmaceutical Industry: the Age of Random Screening*. Centre for Knowledge, Internationalization and Technology Studies, Università Bocconi, Milano, Italy, KITeS Working Papers.
- Malerba, F. y Orsenigo, L. (2002). "Innovation and market structure in the dynamics of the pharmaceutical industry and biotechnology: toward a history-friendly model". *Industrial and Corporate Change*, Vol. 11, N° 4, 667-703.
- Martínez Piva J. M. y Tripo, F. (2019). *Innovación y propiedad intelectual: el caso de las patentes y el acceso a medicamentos*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Mazzucato, M. y Dosi, G. (2006). *Knowledge Accumulation and Industry Evolution*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Merkina, N. (2009). *Technological catch-up or resource rents? International Economics and Economic Policy*, Vol. 6, N° 1, 59-82. doi:10.1007/s10368-009-0127-2

- Navas, M. E. (2020a). “Coronavirus: cómo son las 6 vacunas contra el virus que ya se están probando en humanos y qué países están ganando la carrera”. *BBC*, 30 de abril. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-52472090> (Consultado el 14/10/2020)
- Navas, M. E. (2020b): “Vacuna contra la covid-19: por qué Brasil es considerado el ‘laboratorio perfecto’ para probarlas”. *BBC*, 1 de septiembre. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-53951373> (Consultado el 11/10/2020)
- OMS (2020). Draft landscape of COVID-19 candidate vaccines, 3 de noviembre. Disponible en: <https://www.who.int/publications/m/item/draft-landscape-of-covid-19-candidate-vaccines> (Consultado el 16/10/2020)
- OMS, UNICEF y Banco Mundial (2010). *Vacunas e inmunización: situación mundial*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- OMS/OPS (2020). “COVID-19 Fases de desarrollo de una vacuna”, 7 de mayo. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/covid-19-fases-desarrollo-vacuna> (Consultado el 13/10/2020).
- Orsi, F. y Coriat, B. (2006). “The New Role and Status of Intellectual Property Rights in Contemporary Capitalism”. *Competition & Change*, Vol. 10, N° 2, 162-179. doi:10.1179/102452906x104222
- Página 12 (2020a). “Hacen una pausa en las pruebas de la vacuna de Oxford contra la Covid-19”, 9 de septiembre. Disponible en: https://www.pagina12.com.ar/290760-hacen-una-pausa-en-las-pruebas-de-la-vacuna-de-oxford-contra?utm_medium=Echobox&utm_source=Facebook&fbclid=IwAR3ZvxFt_doNxfi3XtXeIxLKyGUoNIGzH5XaDneGi5C0n_QtxmVDq7IlqU#Echobox=1599607406 (Consultado el 16/09/2020)
- Página 12 (2020b). “La paciente que frenó a la vacuna de Oxford sería dada de alta en estas horas y esperan que no alargue los plazos”, 9 de septiembre. Disponible en: <https://www.pagina12.com.ar/291052-la-paciente-que-freno-a-la-vacuna-de-oxford-seria-dada-de-al> (Consultado el 16/09/2020)
- Perfil (2020). “Hugo Sigman: ‘Si la vacuna se aprueba se va a vender, sino, se va a tirar’”, 13 de agosto. En: <https://www.perfil.com/noticias/ciencia/hugo-sigman-dijo-esta-fue-negociacion-entre-privados-ningun-gobierno-jugo-nungun-papel.phtml> (Consultado el 13/10/2020).
- Petsch, B., Schnee, M., Vogel, A., Lange, E., Hoffmann, B., Voss, D., Schlake, T., Thess, A., Kallen, K.-J., Stitz, L. y Kramps, T. (2012). “Protective efficacy of in vitro synthesized, specific mRNA vaccines against influenza A virus infection”. *Nat Biotechnol*, Vol. 30, 1210-1216. <https://doi.org/10.1038/nbt.2436>
- Pisano, G. (2006). *The Governance of Innovation: Vertical Integration and Collaborative Arrangement in the Biotechnology Industry*. Cheltenham, U.K and North Hampton, Mass.: Elgar.
- Plotkin, S.A., Mahmoud, A.F. y Farrar, J. (2015). “Establishing a Global Vaccine-Development Fund”, *The New England Journal of Medicine*, Vol. 373, N° 4, 297-300.
- Porta, F., Santarcangelo, J., Schteingart, D. (2017). “Cadenas globales de valor y desarrollo económico”. *Revista Economía y Desafíos del Desarrollo*. Vol. 1, N° 1.
- Reyes, F. (2020). “Argentina comenzará a probar la vacuna china desarrollada por Sinopharm contra COVID-19”, *Infobae*, 7 de septiembre. Disponible en: <https://www.infobae.com/salud/ciencia/2020/09/07/argentina-comenzara-a->

- [probar-la-vacuna-china-desarrollada-por-sinopharm-contra-covid-19](#) (Consultado el 16/09/2020)
- Romero, N. (2020). “Coronavirus: Fundación Huésped busca 3000 voluntarios para probar la vacuna china”, *Página 12*, 9 de septiembre. Disponible en: <https://www.pagina12.com.ar/290641-coronavirus-fundacion-huesped-busca-3000-voluntarios-para-pr> (Consultado el 16/09/2020)
- Sanahuja, J. (2017). “Posglobalización y ascenso de la extrema derecha: crisis de hegemonía y riesgos sistémicos”. En: Mesa, M. (Coord.) *Seguridad Internacional y Democracia: guerras, militarización y fronteras*, (41-77). Madrid: CEIPAZ.
- Scazzieri, R., Baranzini, M., y Rotondi, C. (2015). “Resources, scarcities and rents: Technological interdependence and the dynamics of socio-economic structures”. En: M. Baranzini, C. Rotondi, y R. Scazzieri (Eds.), *Resources, Production and Structural Dynamics* (427-484). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139940948.024
- Servick, K. (2020). “Meet the company that has just begun testing a coronavirus vaccine in the United States”. *Science*, 25 de marzo. Disponible en: <https://www.sciencemag.org/news/2017/02/mysterious-2-billion-biotech-revealing-secrets-behind-its-new-drugs-and-vaccines> (Consultado el 11/10/20)
- Sicilia, A. (2020). “Así está la carrera por la vacuna contra el coronavirus: además de la registrada por Rusia hay otras 6 en fase avanzada de prueba”, *Página 12*, 11 de agosto. Disponible en: <https://www.pagina12.com.ar/284357-asi-esta-la-carrera-por-la-vacuna-contra-el-coronavirus-adem> (Consultado el 16/09/2020)
- Smink, V. (2020). “Coronavirus: cómo es el laboratorio argentino que va a producir la vacuna de la Universidad de Oxford y AstraZeneca para América Latina”, *BBC*, 14 de agosto. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-53783657> (Consultado el 16/09/2020)
- Spinney, L. (2020). “When will coronavirus vaccine be ready?”, *The Guardian*, 6 de abril. Disponible en: <https://www.theguardian.com/world/2020/apr/06/when-will-coronavirus-vaccine-be-ready> (Consultado el 16/09/2020)
- Sputnik V (2020). “La primera vacuna registrada contra el COVID-19”. Disponible en: <https://sputnikvaccine.com/esp/> (Consultado el 16/10/2020)
- UBATEC y CAB (2016). *Biotecnología argentina al año 2030: llave estratégica para un modelo de desarrollo techno-productivo*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/est_bio_biotecnologia-argentina-al-2030-sintesis.pdf (Consultado el 16/09/2020)
- Verdélío, A. (2020). “Brasil producirá 100 millones de dosis de la vacuna anti-COVID-19”, *Agencia Brasil*, 3 de agosto. Disponible en: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/es/saude/noticia/2020-08/brasil-producira-100-millones-de-dosis-de-la-vacuna-anti-covid-19> (Consultado el 14/10/2020).
- Wallace, R. (2016). *Big Farms Make Big Flu: Dispatches on Influenza, Agribusiness, and the Nature of Science*. U.S.: Monthly Review Press.
- Wallerstein, I. (2005). *El moderno sistema mundial. Tomo I*. Méjico: Siglo XXI.
- Zubeldía, L. (2020). “Producción nacional de vacunas: ¿una meta imposible?”. *Revista Ciencia Hoy*. Vol. 28, N° 168, 14-21.

CAPÍTULO 2

POLÍTICAS TECNOLÓGICAS EN LATINOAMÉRICA: UNA REVISIÓN DESDE LA PERSPECTIVA ESTRUCTURALISTA DE LAS PRÁCTICAS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA EN DIFERENTES MODELOS DE DESARROLLO (1950-2020)

Manuel José Lugones

“Cuando se reduce a los elementos esenciales, la lucha contra la dependencia consiste en un esfuerzo de la periferia para superar el monopolio que posee el centro sobre los recursos tecnológicos. Y esto es así porque la tecnología es capaz de reemplazar a todos los otros recursos de poder” (Furtado, 1979).

Introducción

El objetivo de este capítulo es analizar cómo se fueron problematizando en diferentes etapas, entre las décadas de 1950 y 2020, los procesos de transferencia internacional de tecnología en Latinoamérica como instrumento para impulsar la creación de nuevas capacidades tecnológicas y productivas en los países en desarrollo. La desigual propagación del progreso tecnológico explica la conformación histórica de los polos centro-periferia. Mientras que las ventajas del cambio tecnológico se focalizan en los centros industriales, en la periferia, en cambio, las nuevas técnicas productivas se ponen en práctica en los sectores primario-exportadores y en las actividades ligadas a la exportación, los cuales coexisten con sectores rezagados en la penetración de nuevas técnicas de producción y niveles de productividad del trabajo.

Bajo este marco, se parte de una definición amplia de la transferencia externa de tecnología, en el sentido de que esta se produce a través de diferentes mecanismos que determinan las formas en que se inserta un país en el flujo

global de conocimientos. Dichas transferencias de tecnología pueden darse a partir de transacciones entre actores privados, tal es el caso de una empresa multinacional que transfiere tecnología a una empresa subsidiaria ubicada en un país subdesarrollado, o mediante la venta de un paquete tecnológico a una empresa local, o a través de la participación de programas de cooperación técnica internacional, los cuales en principio se presentan como escenarios donde el conocimiento y la tecnología fluyen como un bien público, sin reglas de mercado que bloqueen su absorción por parte de la sociedad receptora.

En función de estos elementos, se realiza un análisis de la evolución de la cuestión de la transferencia de tecnología en Latinoamérica entre las décadas de 1950 y 2020, desde una perspectiva estructuralista. Para este fin el capítulo se estructura de la siguiente manera. En la primera sección, se analiza cómo la transferencia externa de tecnología adquirió en la década de 1970 una relevancia central en las discusiones sobre el problema del subdesarrollo y las críticas al proceso de industrialización sustitutiva iniciado en la década de 1930. En ese momento, las discusiones giraron en torno a fortalecer los mecanismos que regulaban y restringían la incorporación de tecnología importada al constatar que ese mecanismo de cambio técnico reforzaba la heterogeneidad estructural de los aparatos productivos y contribuía a reforzar los lazos de dependencia con el exterior.

En la segunda sección, se indaga cómo en la década de 1980, en el marco de los procesos de reforma estructural que acompañaron los cambios en la lógica del modelo de acumulación a nivel mundial, se plantearon nuevos desafíos centrados en la reducción de la brecha con los países desarrollados, los cuáles debían ser encarados a partir de un conjunto de reformas estructurales tendientes a una inserción sin restricciones al sistema económico mundial, lo que implicó eliminar los marcos normativos que regulaban el acceso a (y por consiguiente la importación de) tecnologías externas.

En la tercera sección, se analiza cómo en las dos primeras décadas del presente siglo, reapareció en la agenda pública la necesidad de impulsar un proceso de cambio estructural a partir de una acción decidida de los Estados para promover la industrialización y el cambio técnico, por lo cual se propuso la recuperación de herramientas tendientes a orientar la demanda de tecnología hacia fuentes nacionales, sin que ella implicara desandar el camino por el cual se dismantelaron las restricciones a la importación de tecnología. Finalmente, en la cuarta sección se presentan las principales conclusiones del estudio.

Transferencia de tecnología e industrialización sustitutiva

A principios de la década de 1950, el tránsito hacia un el modelo de industrialización sustitutiva impulsó un programa de investigación tendiente a analizar el problema del subdesarrollo latinoamericano, cuyo punto de partida era la comprensión del mismo como un fenómeno específico que requería, por lo tanto, de un esfuerzo teórico-metodológico particular (Bielschowsky, 1998; Sztulwark, 2005; Rodríguez, 2006). Sobre esta base, se sostenía que tanto el desarrollo como el subdesarrollo eran resultado de la dinámica de acumulación del sistema económico mundial que genera dos polos: el desarrollado (centro) y el subdesarrollado (periferia), cuyas diferencias estructurales derivaban de los distintos modos de inserción en la división internacional del trabajo. En consecuencia, desde esta perspectiva se afirma que una estructura económica subdesarrollada, responde a un modo específico de industrialización que expresa las particularidades a través de la cuales se produjo la difusión del progreso técnico en las economías periféricas. Por lo tanto, las asimetrías entre centro y periferia se reproducen a través del comercio internacional (Kay, 1991).

Bajo este marco, se propuso como estrategia de desarrollo impulsar un proceso de cambio estructural a través de la profundización del proceso de industrialización iniciado en la década de 1930, para lo cual, a mediados de la década de 1950 se planteó la necesidad de promover la difusión y absorción de nuevas tecnologías mediante diferentes mecanismos interrelacionados de transferencia de tecnología: estimular la radicación de inversiones extranjeras directas (IED), fomentar la firma de contratos de venta de tecnología (licencias, marcas, patentes, etc.), facilitar la importación de tecnología incorporada en bienes de capital y participar de programas internacionales de asistencia técnica impulsados por los países desarrollados con el apoyo de los organismos internacionales (Fidel, 1973; Halty, 1979).¹

En forma complementaria, al suponerse que los países subdesarrollados se encontraban atrasados científica y tecnológicamente, como condición para facilitar el proceso de absorción de nuevas tecnologías se impulsó la creación de

¹ Tal fue el caso del Programa de “Átomos para la Paz”, enmarcado posteriormente en la Alianza para el Progreso, impulsado en 1953 por el gobierno de los Estados Unidos. Entre otros aspectos, Hurtado (2014) destaca que dicho programa perseguía crear un mercado nuclear para las empresas norteamericanas y garantizar la influencia de los EE.UU. sobre los programas nucleares de los países en desarrollo.

una infraestructura científica y tecnológica², lo que implicó la adopción del denominado modelo lineal de innovación de carácter ofertista y de una política centrada en la actividad científica antes que en la tecnológica.

Esta estrategia de promoción de la difusión y absorción del cambio técnico, partía de definir a la tecnología como tecnología incorporada en bienes de capital (activos tangibles), lo que implicaba suponer que la fuente del progreso técnico tiene lugar fuera del ámbito de la producción. Según Amin (1977), esto respondía a la creciente complejidad tecnológica que impulsó su separación del ámbito de la producción al demandar un trabajo especializado,³ lo que hizo *creer* que el progreso de las fuerzas productivas es neutral respecto de las relaciones sociales de producción.

A mediados de la década de 1960, diferentes estudios constataban que, pese al importante esfuerzo realizado para impulsar el proceso de industrialización sustitutiva, se generó una creciente heterogeneidad estructural que fue resultado de una concentración de los efectos de absorción del progreso técnico en los núcleos productivos modernos, integrados principalmente por las empresas trasnacionales que controlaban el acceso y difusión de nuevas tecnologías (Pinto, 1965). Por lo que no se cumplía el supuesto de que los países subdesarrollados podían fomentar el cambio técnico al disponer en el mercado de diferentes alternativas tecnológicas, sino que por el contrario, las tecnologías o modelos tecnológicos disponibles respondían a las necesidades de las empresas industriales de los países desarrollados (Furtado, 1966).

En este marco, la relación centro-periferia comenzó a ser analizada en términos de una relación de dominación-subordinación entre países con desiguales niveles de desarrollo, como resultado de la expansión del capitalismo y la penetración de las empresas trasnacionales (Sagasti, 1981). Por lo tanto, la

² Así por ejemplo, en el caso de Argentina, en 1958 se impulsó una política de radicación de IED en sectores estratégicos de la economía, tales como el automotriz, el petrolero y la industria química y petroquímica. Y, por otro lado, se crearon los grandes institutos de investigación, tales como: el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), dando así forma al sistema nacional de ciencia y tecnología.

³ En una línea similar, Sabato y Mackenzie (1982), marcaban como el desarrollo tecnológico había dado lugar a la creación de laboratorios y empresas de tecnología, como unidades especializadas en la producción de conocimientos que posteriormente son aplicadas en la esfera de la producción. Tratándose los primeros de unidades dentro de una misma empresa y las segundas agentes que producen tecnología para comercializar en el mercado.

persistencia del subdesarrollo no podía ser atribuida a la ausencia de progreso técnico, y/o la inexistencia de una infraestructura científica y tecnológica ni a la falta de implementación de políticas científicas (Herrera, 1968; Sunkel, 1970; Halty, 1979), sino al supuesto de que era factible promover el desarrollo a través de la compra y copia de tecnología; lo que suponía inducir un proceso de cambio tecnológico de carácter imitativo de los patrones de producción y consumo de las economías centrales (Monza, 1972; Ferrer, 1976; Diamand, 1976). Asimismo, se constataba que el flujo de tecnología externa determinaba además la actividad inventiva [innovativa] local, asumiendo ésta un carácter subsidiario y adaptativo, dirigido a la obtención de mejoras marginales y adaptaciones al medio local de productos y/o procesos productivos ya maduros en el exterior (Katz, 1972).

En función de este diagnóstico, la transferencia de tecnología fue interpretada en términos de una interdependencia asimétrica o una internalización de la condición periférica en el sistema económico mundial. Por lo tanto, el problema no radicaba en el volumen o cantidad de tecnología incorporada [vía importación], sino en la adopción de un mecanismo de cambio técnico que reproducía de forma sutil las relaciones de dependencia de los países periféricos (Secorvich, 1974). Por lo tanto, se ponían en cuestión los modos de inserción al sistema internacional y los mecanismos utilizados para impulsar el cambio técnico (vía importación de tecnología y los programas de cooperación técnica internacional), lo cual daba lugar a una situación de dependencia tecnológica que sumergía a los países subdesarrollados en un “colonialismo tecnológico” (Herrera, 1973a), fijando un único sendero de desarrollo que respondía a los fines y necesidades de los países desarrollados, convirtiendo de esta forma a la ciencia y la tecnología en un instrumento de dominación (Herrera, 1973b; Sagasti, 1981).

Por su parte, Amin (1977) sostenía desde una perspectiva crítica, que al convertirse la tecnología en una mercancía capitalista que es objeto de compra y venta a través de equipos especializados que son los soportes materiales en los que la tecnología se incorpora, está queda sujeta a las reglas que imponen las grandes empresas monopólicas que controlan la tecnología y, por lo tanto, se apropian de la renta de innovación generada. La organización especializada de producción de tecnologías es impuesta por estos monopolios para garantizar el control y apropiación de dicha renta, ya que al transferirse tecnologías, se transfieren al mismo tiempo las relaciones de producción capitalistas que la sustentan, esto es, las relaciones de dominación-dependencia que estructura el

sistema capitalista a nivel internacional. De esta forma, en el mercado de conocimientos tecnológicos se enfrentaban partes con un muy desigual poder relativo, lo que hace que la parte más débil resulte monopólicamente explotada por la parte que detenta el control de la tecnología objeto de la compra-venta (Katz, 1972).

En consecuencia, en los países periféricos la tecnología no cumplió el papel de transformación estructural que desempeñó en los países centrales (Sunkel, 1970; Wionczek, 1986); por el contrario, la transferencia de tecnología –incorporada en bienes intermedios o de capital- no impactó en un aumento de la capacidad técnica y la productividad, sino que operó como un mecanismo transmisor de un esquema de dependencia tecnológica, por el cual, se instaló un mecanismo de control externo sobre la economía que imposibilitaba el desarrollo del potencial tecnológico nacional que acarreaba, según Matthews y Kuroko (1973) y Diamand (1976):

- un deterioro creciente de la balanza de pagos;
- un aumento de los costos de producción;
- una pérdida de autonomía en la definición de las políticas industriales;
- una adopción de tecnologías con escaso potencial de modificar el desarrollo industrial de forma estructural;
- una baja capacidad para adaptarse a los cambios tecnológicos a nivel mundial y,
- una estructura productiva desequilibrada en la que conviven métodos de producción modernos y tradicionales.

En este marco, la noción de autonomía tecnológica, estrechamente vinculada a la capacidad de decisión sobre el uso y los fines de la tecnología, se postuló como uno de los objetivos centrales de las políticas de desarrollo. Además de las características financieras, institucionales y el contenido de las tecnologías transferidas, era necesario revisar cuáles eran las capacidades propias de absorción del conocimiento tecnológico de acuerdo con las prioridades del modelo de desarrollo (Wionczek, 1986). Esto implicaba generar una mayor capacidad de negociación para importar tecnología, incrementar las capacidades nacionales de adaptación y manejo de tecnologías y producir tecnologías competitivas respecto de las que se producían en las principales potencias industriales (Herrera, 1973b; Sabato y Mackenzie, 1982). Por lo tanto, definir una estrategia de desarrollo descansaba, entre otros aspectos, en una transformación de la naturaleza de las vinculaciones externas tendiente a

desmontar los mecanismos de dependencia del modelo centro-periferia (Sunkel, 1969; 1970).

En esta dirección, a principios de la década de 1970 varios países latinoamericanos (Argentina, Brasil, México, Chile y los países del Grupo Andino) avanzaron en la promulgación de regímenes legales para regular la importación de tecnología (licencias, suministros de *know-how*, asistencia técnica, etc.) que, de acuerdo a Correa (1982), se basaban en una concepción común y perseguían fines similares: mejorar las condiciones de contratación de tecnología extranjera y favorecer su absorción por los aparatos productivos. En esta dirección, se persiguieron múltiples objetivos, tales como:

- (1) la apertura del paquete tecnológico;
- (2) evitar la importación de tecnologías obsoletas y disponibles en el mercado local;
- (3) fijar un techo a los precios de las tecnologías importadas
- (4) suprimir cláusulas restrictivas y,
- (5) reducir la duración de los contratos.

De estos, los que adquiriera mayor centralidad fueron los tres últimos, lo que pone en evidencia que un objetivo adicional de estos marcos regulatorios era reducir la salida de divisas, esto es, como medidas complementarias para atacar el problema de la restricción externa.⁴

⁴ En el caso de Argentina, la primera medida adoptada para regular la importación de tecnología fue la Ley N° 19.231 de 1971, reformada en 1974 por la Ley N° 20.794 que se mantuvo vigente hasta 1976. Estos dos marcos legales establecieron criterios para denegar contratos referidos a tecnologías que se podían adquirir en el país, se fijaron pautas de tasas máximas de regalías para reducir el precio pagado por las tecnologías importadas (5% sobre las ventas netas de los productos fabricados con la tecnología, siendo la excepción el sector automotriz que la tasa era del 2%) y se suprimieron cláusulas restrictivas en los contratos realizados con relación a aquellas tecnologías que indirecta o directamente obstaculizaran el desarrollo tecnológico nacional. De forma complementaria, la Ley N° 20.557 de 1974 sobre IED buscó regular nuevas radicaciones estableciendo los sectores de actividad en los cuales no se otorgarían nuevas autorizaciones de radicación de capitales extranjeros y fijaba como criterio para la autorización de nuevas radicaciones que los proyectos de inversión permitan incorporar tecnologías asociadas a los objetivos de desarrollo socio-económico, inducir el desarrollo de la tecnología nacional a través de actividades de I&D local y/o aplicar tecnología desarrollada en el país (Lugones, 2020).

Correa (1982) destaca el avance que significó la implementación de estos marcos legales para regular la transferencia de tecnología, al basarse los mismos en una concepción que dejaba a las empresas la libertad de elección para optar por qué tecnología adquirir, esto es, a ser transferidas. Sin embargo, dado que el Estado no intervenía en la selección de tecnologías de acuerdo a prioridades sectoriales o según su adecuación a la disponibilidad local de recursos y las características de la demanda, se limitaba el alcance de su intervención a la introducción de cambios contractuales, una vez que las partes nacionales y extranjeras habían completado el proceso de negociación.

Por otro lado, Diamand (1976) sostenía que era necesario avanzar sobre otro conjunto de medidas tendientes a (i) promover la producción nacional de tecnologías y (ii) orientar la demanda de los agentes económicos a las fuentes nacionales de tecnología. Respecto del primer punto, era necesario reconocer los mayores costos para producir tecnología en la periferia respecto de su adquisición en los mercados externos, lo cual exigía modificar el sistema de regímenes de protección (desgravaciones impositivas, parámetros de clasificación arancelaria y tratamiento de partes y piezas) para compensar dicha disparidad de costos. Y con relación al segundo punto, además de regular la importación de tecnología, era necesario introducir cambios en el régimen de compra estatal (dado el rol de usuario de tecnología, tanto del Estado como de las empresas públicas⁵) y orientar las licitaciones internacionales de grandes proyectos de infraestructura a empresas proveedoras nacionales. Esto implicaba modificar las políticas hasta ese momento implementadas, ya que las mismas habían sido el resultado de presiones sectoriales sin una adecuada coordinación entre las mismas, produciendo como efecto una mayor presión importadora. A

En el caso de Brasil, a comienzos de la década de 1970, aun sin contar con un marco normativo específico con excepción de la Ley n° 4.131 de 1962 que impedía el pago de regalías de las filiales extranjeras a sus casas matrices, el Banco Central comenzó a requerir la eliminación de algunas cláusulas restrictivas, en particular las que limitaban las exportaciones del receptor de la tecnología. En 1970, a través de la Ley n° 5.648 se creó el Instituto Nacional de Propiedad Industrial como organismo encargado de aprobar los contratos de transferencia de tecnología. Posteriormente, en 1978, dicho organismo estableció la obligatoriedad de realizar una consulta previa antes de la firma de los contratos de transferencia por parte del potencial receptor, con el objeto de evaluar la duración de los contratos —por regla no autorizaba la firma de un contratos de más de 5 años de duración— y verificar cuáles eran los mecanismos para garantizar la absorción de tecnología, por ejemplo, si se incluía un programa de entrenamiento del personal local, la participación de una empresa de ingeniería nacional para el suministro de la ingeniería de producto, etc. (Correa, 1982).

⁵ Para mayor detalle, ver en otros estudios, Guajardo (2013).

esto se agregaba que, si la investigación y desarrollo (I+D) conllevaba riesgos “naturales” propios de la imposibilidad de predecir sus costos y la incertidumbre sobre los resultados, en los países periféricos se adicionaba la poca estabilidad de las políticas estatales, factor que actuaba aumentando la vulnerabilidad de las empresas a los cambios que se producen desalentando la decisión de invertir en actividades de I+D.

Finalmente, con relación al tratamiento de derechos de propiedad industrial, durante esta etapa prevalecieron los principios acordados en el convenio de París de 1883 y sus sucesivas modificaciones.⁶ De esta reunión internacional participaron Brasil, Guatemala y El Salvador. En las rondas posteriores se fueron incorporando otros países de la región. En el caso de Argentina, este país reconoció los acuerdos de París y posteriores en 1966 a través de la Ley n° 17.011, y posteriormente, en 1980 a través de la Ley n° 22.195 adhirió a la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), creada en 1967 tras el acuerdo celebrado en Estocolmo de ese mismo año.⁷

Cabe aquí mencionarse que este sistema internacional de propiedad intelectual se basa en un espacio común de derechos entre los Estados signatarios que estableció tres principios fundamentales: la independencia de la patente (cada patente concebida en un país no guarda relación con la patente concebida en otro país, es decir, la patente es un título de validez nacional), la igualdad de trato para nacionales y extranjeros (ninguno de los países signatarios puede otorgar un trato preferencial o discriminatorio a favor de un nacional) y derechos de prioridad (el solicitante de una patente goza de la prioridad por un periodo de 12 meses a la misma solicitud de derechos de patente en los otros países signatarios). Estos acuerdos generales no impedían a los países signatarios legislar normas de propiedad intelectual de forma tal de favorecer el desarrollo de sectores tecnológicos considerados estratégicos (Costa Chaves *et al.*, 2007).

Las reformas estructurales y la transferencia de tecnología

⁶ Al acta de París de 1883 le siguieron los acuerdos de Bruselas (1900), Washington (1911), La Haya (1925), Londres (1934), Lisboa (1958), Estocolmo (1967) y París (1979). Para un mayor detalle sobre los textos de estos acuerdos consultar en <https://www.wipo.int/treaties/es/ip/paris/index.html>

⁷ En los casos de Brasil, México y Chile, estos tres países adhirieron y se constituyeron en Estados miembros de la OMPI en 1975.

A mediados de la década de 1970, entró en crisis el modelo de producción fordista, a nivel mundial, y el modelo de industrialización sustitutiva en Latinoamérica. Si bien durante la vigencia del mismo los países de la región registraron tasas de crecimiento aceptables, generaron nuevas capacidades tecnológicas y desarrollaron nuevas instituciones que permitieron avanzar sobre algunos aspectos de la transformación estructural, el proceso de industrialización sustitutivo no fue lo suficientemente profundo como para generar cambios estructurales de fondo. En consecuencia, no se generaron ventajas competitivas con un elevado componente nacional que posibilitaran modificar sustancialmente la composición del comercio exterior, ni los procesos de aprendizajes fueron lo suficientemente significativos para incrementar la asimilación y transformación de tecnologías importadas, ni para promover una “vocación” empresarial orientada a la implementación de actividades innovativas, de forma tal de insertar a la región en la difusión global de conocimientos e incrementar la competitividad internacional (Ferrer, 1988; Fajnzylber, 1990).

Por otro lado, desde el plano ideológico, la crisis del modelo de acumulación del sistema capitalista fue acompañado por el avance y posterior consolidación de los enfoques neoclásicos de la Escuela de Chicago, desde los cuales se afirmaba que dicha crisis respondía al fracaso de un modelo de organización social sustentado en una intervención desmedida del Estado.⁸ A diferencia del escenario prevaleciente desde la segunda mitad del siglo XX, donde las distintas perspectivas que problematizaron el desarrollo partieron de la premisa de que el Estado debía asumir un rol protagónico para fomentar el cambio estructural, a partir de la década de 1980 esta imagen del Estado como agente de cambio fue reemplazada por otra en la cual se le atribuía ser el obstáculo fundamental para el crecimiento y el desarrollo económico, al incurrir en una asignación irracional de los recursos, un excesivo proteccionismo que ahogó la iniciativa privada, una distorsión en los precios relativos que configuró un sistema de incentivos que alentó la corrupción de los agentes públicos y conductas empresariales

⁸ Esta nueva ortodoxia emergió con mayor fuerza a mediados de la década de 1970 en Argentina, Chile y Uruguay que, de la mano de gobiernos cívico-militares, impusieron programas de corte monetaristas que perseguían modificar estructuralmente el funcionamiento de la economía a través de la liberalización del comercio, de los mercados financieros internos y la apertura a las corrientes internacionales de capital. Si bien en otros países de la región, como Brasil y México, se registró una mayor continuidad en el proceso de industrialización, la misma estuvo atravesada por un cambio general en la orientación de las políticas acordes con el nuevo clima ideológico a nivel mundial, en el cual el sector financiero asumió un rol central en el proceso de acumulación (Bielschowsky, 1998; Sztulwark, 2005).

rentísticas. En consecuencia, los cambios en la lógica de acumulación en el sistema mundial significaron, en primer lugar, la redefinición de la noción de cambio estructural, que pasó a ser pensada como ajuste estructural. En segundo lugar, generó el reemplazo de la noción de desarrollo en la agenda pública por el de competitividad internacional. Y en tercer lugar, impulsó la reducción de la intervención estatal a la corrección de “fallas de mercado” (Evans, 1996; Sztulwark, 2005).

En este contexto, la preocupación por el progreso técnico se orientó a identificar cuáles eran los factores que influyen en el cambio tecnológico como determinante de la competitividad internacional de los agentes económicos, las regiones y los países (Kuri Gaytán, 1995). En respuesta a este interrogante, van a cobrar fuerza los denominados enfoques evolucionistas, que retomando las nociones schumpeterianas sobre la innovación como fuerza motriz del crecimiento económico, aunque poniendo el acento sobre los procesos de aprendizaje de conocimientos como fenómeno evolutivo, presentaron una respuesta heterodoxa a la teoría neoclásica para explicar la naturaleza del cambio tecnológico sobre la base de tres supuestos: los agentes actúan con una racionalidad limitada, las interacciones entre los agentes ocurren fuera del equilibrio y los mercados y las instituciones actúan como mecanismos de selección entre agentes y tecnologías heterogéneas (López, 1996; Sztulwark, 2005).

La puesta en marcha de los programas de ajuste estructural (liberalización de los mercados, privatizaciones y políticas tendientes al equilibrio macroeconómico) que trajo como consecuencia un cambio sustancial en las modalidades de intervención estatal, enmarcadas en las denominadas reformas de primera y segunda generación del Estado según los lineamientos del Consenso de Washington,⁹ supuso rediseñar la acción estatal de acuerdo a los criterios de subsidiariedad, horizontalidad, cofinanciamiento (adicionalidad),

⁹ El Consenso de Washington fue gestado por el Banco Mundial, el Banco Interamericano de Desarrollo, el gobierno de los Estados Unidos, el comité de la Reserva Federal y un selecto grupo de intelectuales y tecnócratas de diversas partes del mundo, los cuales acordaron diez puntos sobre política económica (entre otros sobre disciplina fiscal, privatizaciones, desregulación, liberalización comercial y financiera, reformas tributarias y cambios en las prioridades) que fueron publicados por John Williamson: *“What Washington Means by Policy Reform”*.

intermediación, transparencia y eficiencia;¹⁰ para de esta forma corregir las “fallas de gobierno” derivadas del excesivo intervencionismo estatal (Dini y Katz, 1997).

Bajo este marco, la implementación de políticas orientadas a promover actividades innovativas en los agentes empresariales, como fundamento de la competitividad internacional, debía ajustarse a la exigencia de restringir la intervención del Estado a la resolución de “fallas de mercado” sin afectar “el principio de las ventajas comparativas” (Laverello y Sarabia, 2015). La consolidación de un sistema innovador que apoye la transformación productiva de la economía, la transición hacia las nuevas tecnologías y la inserción en los mercados internacionales, en otros términos, que impulsase un sendero de desarrollo basado en una “competitividad estructural”, entendida como la capacidad de un país para sostener y expandir su participación en los mercados internacionales a través de un incremento de la inversión en I+D para inducir un círculo virtuoso de acumulación, se debía complementar con las políticas de estabilización, desregulación y apertura de mercados (Fajnzylber, 1990; Katz; 1993).

Esta perspectiva se sustentaba en el supuesto de que las asimetrías tecnológicas internacionales constituyen el principal factor determinante de los flujos comerciales y los patrones de especialización productiva. En consecuencia, el cambio tecnológico es el motor del cambio estructural y fuente de la especialización internacional. Independientemente de la cantidad de

¹⁰ Por **Subsidiariedad** se entiende limitar la intervención del Estado a la corrección de “fallas de mercado” para estimular procesos de aprendizaje colectivo y la vinculación de las empresas con la oferta de servicios de asesoría y capacitación. Por **Horizontalidad** que los criterios operativos de las distintas acciones de fomento no discriminen entre regiones, sectores o actores productivos, con el objetivo de alentar conductas innovativas sobre el conjunto del tejido productivo. Por **Subsidio a la demanda** que los fondos de fomento se deben asignar directamente a las empresas en respuesta a sus demandas con el objetivo de reducir los costos asociados al emprendimiento de actividades innovativas y, de esta forma, garantizar la libre elección de los proveedores de los servicios demandados. Por **Cofinanciamiento empresarial (adicionalidad)** que se debe estimular que los empresarios que acceden a los beneficios inviertan recursos propios en actividades de modernización y desarrollo de nuevas capacidades competitivas. Por **Intermediación** promover la participación de agentes privados en funciones de ejecución y gestión de los programas de fomentos e intermediación entre el sistema público de investigación y el sector productivo, tendiendo a restringir la actuación del sector público al diseño de los reglamentos operativos, monitoreo de las actividades y evaluación de impactos. Y por **Transparencia y eficiencia** limitar la discrecionalidad de la intervención estatal y reducir los requerimientos profesionales y financieros de los organismos de implementación (Dini y Katz, 1997).

información y conocimiento que produzca o reciba externamente una sociedad, si no hay vinculación entre el conocimiento codificado y las diversas competencias que se materializan en las empresas y sectores productivos, el país no será capaz de traducir esos conocimientos en innovación y en un sendero de desarrollo estable (Cimoli, *et al.*, 2005).

En esta dirección, se adoptó el modelo de Política Tecnológica Horizontal (PTH), ya que según sus fundamentos, este permitiría impulsar el desarrollo de nuevas capacidades competitivas sobre el conjunto del tejido productivo sin la necesidad de expandir el aparato estatal, mejorando a su vez su eficiencia y transparencia. Por lo tanto, el modelo de PTH no niega los mecanismos de mercado, por el contrario, complementan los mismos con una acción estatal orientada a corregir las fallas de mercado atendiendo los criterios de mejora de la intervención del Estado (Teubal, 1990; 1997). De esta forma, se incorporaron al diseño de los instrumentos de promoción de la innovación la perspectiva evolucionista centrada en la generación de procesos de aprendizaje y acumulación de capacidades en los agentes individuales. En otros términos:

“La innovación y el cambio tecnológico son sin duda fundamentales para alcanzar competitividad internacional y es justamente en esta esfera en que, incluso según las estrictas reglas del *laissez faire*, se puede defender conceptualmente la intervención estatal para fortalecer los procesos internos de innovación que respaldan el cambio tecnológico, y para promover un mayor grado de innovación tecnológica a nivel empresarial. Una vez más, este hecho ha sido reconocido explícitamente por el Banco Mundial (1991): "... ciertas medidas relativas a los bienes públicos [admiten la intervención] porque el sector privado no suele... llevarlas a cabo: los gastos destinados a educación básica, infraestructura..." pertenecen a esta esfera” (Katz, 1993: 84).

Esto implicó el tránsito de un modelo lineal basado en la oferta a otro caracterizado como un modelo lineal basado en la demanda, en el sentido de orientar la actividades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) a las demandas tecnológicas que impone el mercado (Velho, 2011). El papel del Estado se concentra, en consecuencia, en promover la formación de recursos humanos y crear un sistema financiero capaz de canalizar fondos al sector empresarial para fomentar actividades innovativas; bajo un esquema que respeta el principio de neutralidad (apoyo a proyectos de I+D, independientemente de la clase de producto, tecnología o rama industrial asociada al proyecto) y de

estímulo al mercado. El pasaje de un esquema de oferta a uno de demanda implicó, a su vez, definir a las empresas privadas como los agentes centrales del proceso de cambio técnico, por lo cual se constituyeron en los beneficiarios directos de los instrumentos de promoción,¹¹ lo cual se tradujo en la meta de incrementar sustancialmente la inversión en I+D+i respecto del PBI, sobre la base de una creciente participación del esfuerzo financiero del sector privado, por lo cual los nuevos instrumentos de política debían incorporar, a su vez, mecanismos de cofinanciamiento o adicionalidad (Carro y Lugones, 2019).

Es decir, las PTH fueron consideradas como el esquema de intervención más adecuado dado la existencia de fuertes necesidades estratégicas horizontales y la necesidad de inducir procesos acumulativos de aprendizajes colectivos; el bajo requerimiento de capacidades iniciales de política y gestión para su implementación y la posibilidad, una vez llevado a cabo el proceso de aprendizaje, de que los actores asumieran por cuenta propia las actividades apoyadas. Es decir, se trata de un modelo de acción estatal acotado en el tiempo tendiente a promover un mayor compromiso del sector productivo para la realización de actividades innovativas.

De forma paralela, en el marco de los procesos de apertura al comercio internacional, en 1994 con la creación de la Organización Mundial de Comercio (OMC) se incluyó un acuerdo sobre los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (TRIPS, por sus siglas en inglés). La creación de la OMC y la firma del TRIPS implicaron un cambio en el paradigma de las relaciones internacionales, al establecer la liberalización comercial como la referencia de las nuevas relaciones internacionales a través del uso y protección del conocimiento mediante los derechos de propiedad intelectual.¹² En este

¹¹ Esto implicó en términos normativos, modificar los marcos regulatorios de asignación de recursos públicos para permitir que actores privados puedan acceder a los mismos a través de los instrumentos de promoción. Así por ejemplo, en 1991 se promulgó la Ley n° 23.877 de innovación en la Argentina, y más tardíamente en Brasil, se promulgaron en 2004 la Ley n° 10.973 de innovación e investigación científica y tecnológica y en 2005 la Ley de n° 11.196 o “Ley do Bem”.

¹² Antes del TRIPS, la normativa internacional de la propiedad intelectual se circunscribía a los tratados administrados por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), los cuales eran independientes entre sí y estaban desvinculados de los aspectos vinculados al comercio internacional. Por otra parte, la adhesión a dichos tratados no estaba sujeta a ningún requerimiento, sino que cada país resolvía, por decisión propia, el adherirse o no a alguno de ellos. Por lo tanto, otorgaban una amplia flexibilidad en materia de protección, tanto en el número de años de duración de las patentes como en sus modalidades (Abarza y Katz, 2002; Roffe y Santa Cruz, 2006).

sentido, la implementación del TRIPS estuvo fuertemente asociado con la proliferación de tratados de libre comercio, tales como el NAFTA (entró en vigencia en 1994 e involucra a Canadá, EE.UU. y México) y el ALCA (Área de Libre Comercio de las Américas, suscripto en 1994, pero que finalmente no entró en vigencia).

El acuerdo del TRIPS implicó armonizar las normas nacionales con los estándares internacionales sobre derechos de propiedad intelectual a partir de criterios más estrictos a los aplicados por los países en desarrollo en ese momento. En segundo lugar, este acuerdo desconoce la libertad de cada país miembro de la OMC para adoptar marcos normativos de acuerdo a sus necesidades de desarrollo. En consecuencia, a diferencia de la OMPI, la OMC adquirió el poder de sancionar aquellos países que incumplan con las normas establecidas en el acuerdo, las cuales deben ser internalizadas por cada país para que el mismo este vigente a nivel nacional (se estableció un plazo de cinco años para que los países en vías de desarrollo reformara sus legislaciones y unos cinco años adicionales más para fijar derechos de protección en campos tecnológicos no protegidos anteriormente).¹³

La implementación de una legislación más estricta sobre patentes –respecto a la utilizada durante el modelo de industrialización sustitutiva- fue justificado (en particular por los EE.UU. y las empresas farmacéuticas multinacionales) como una condición necesaria para acrecentar la credibilidad institucional, promover la innovación, la afluencia de IED y la transferencia de tecnología hacia el sector manufacturero de los países subdesarrollados. Sin embargo, las medidas de protección implementadas tienden, por un lado, a concentrar la apropiación de la renta innovativa en un número reducido de empresas multinacionales, y por otro lado, a actuar como una barrera de acceso a determinadas tecnologías y productos; tal es el caso de la industria farmacéutica, donde el nuevo sistema de patentes permite a las empresas multinacionales del sector cobrar precios más altos que los que obtendrían en un entorno competitivo. Por lo tanto, el TRIPS constituye una política de “proteccionismo tecnológico” que apuntó a la consolidación de la división internacional del trabajo, según la cual, los países centrales generan innovaciones y los países periféricos se constituyen en mercado para los productos y servicios resultantes de esas innovaciones.

¹³ En el caso de Argentina, las normas establecidas en el acuerdo del TRIPS fueron incorporadas a la legislación nacional a través de la Ley n° 24.481 de Patentes de Invención y Modelos de Utilidad sancionada en 1995.

Asimismo, dicho acuerdo es una expresión del interés de los EE.UU. para contrarrestar la posición declinante de las empresas norteamericanas en los mercados mundiales, que se entendía era consecuencia de la relativa facilidad con que las empresas competidoras de otros países copiaban tecnología desarrollada en los EE.UU., por lo que las empresas de los sectores farmacéutico, electrónico y la industria de entretenimiento presionaron para imponer medidas internacionales de defensa de los derechos de propiedad intelectual (Abarza y Katz, 2002; Roffe y Santa Cruz, 2006).

En consecuencia, la adhesión a las normas impuestas a través del TRIPS implicó un desmantelamiento del conjunto de marcos regulatorios que, con sus contradicciones, buscaban disminuir la dependencia tecnológica y reducir los flujos financieros de los países periféricos hacia los países centrales. Asimismo, significó para los países periféricos aceptar un marco normativo que disminuyó sus capacidades para fijar reglas propias de política para atender sus necesidades particulares de desarrollo mediante la regulación de los mecanismos de transferencia de tecnología operadas a través del comercio exterior (Cimoli, *et al.*, 2017). Estas medidas de apertura económica y desregulación de los mercados fueron adoptadas en contra de las recomendaciones realizadas desde los enfoques evolucionistas, que planteaban la necesidad de evitar una apertura acrítica por sus efectos negativos en los esfuerzos de reestructuración industrial (Katz, 1993).

Como resultado, este proceso de apertura y desregulación de los mercados, que incluyó la adopción de nuevas pautas para proteger la propiedad intelectual, planteó un límite al nuevo enfoque de las políticas de CTI basado en un enfoque de subsidio a la demanda. Dicho límite radica en la promoción de conductas innovativas se produce en un contexto de profunda reconfiguración de las demandas tecnológicas de las empresas como consecuencia de las reformas estructurales. En este marco, (i) se aceleró la importación de bienes de capital junto con una reducción de la sustitución de bienes producidos localmente, (ii) la privatización de las empresas públicas significó el cierre de centros de investigación y una reducción apreciable de los gastos en ingeniería y (iii) se produjo una desintegración vertical con un incremento de las actividades de ensamblado de componentes importados. En otros términos, se buscó impulsar un proceso de modernización tecnológica en un contexto en el que se modificaron profundamente las demandas tecnológicas de los agentes económicos que dio como resultado de un proceso de reestructuración productiva de carácter defensivo (Crespi y Dutrénit, 2013).

Transferencia de tecnología y neo-desarrollismo

Desde mediados de la década de 1950, y con mayor fuerza a partir de los procesos de reforma estructural iniciados en la década de 1980, las dinámicas productivas y el comercio internacional se han transformado significativamente en el marco de una creciente internacionalización de los procesos productivos, la aparición de las cadenas globales de valor y una división internacional del trabajo cada vez más compleja. Este proceso de internacionalización se produjo en el marco de una creciente extranjerización de las economías periféricas, como resultado de los procesos de privatizaciones de las empresas públicas y la compra de empresas nacionales por capitales externos, pero también por el quiebre del proceso de sustitución de importaciones y el desmantelamiento de actividades con mayor contenido tecnológico. Esto dio lugar a que la expansión económica se basara en la producción de bienes y servicios orientados a los sectores de mayores ingresos y en el crecimiento de las exportaciones basadas en la explotación intensiva de recursos naturales o la maquila, según las regiones (Arceo, 2005).

En las dos primeras décadas del siglo XXI se produjo en Latinoamérica un conjunto de transformaciones políticas a partir del ascenso de gobiernos críticos al modelo neoliberal y que subrayaron la necesidad de fortalecer al Estado como actor clave para impulsar procesos de desarrollo. Por lo tanto, de acuerdo a Zurbriggen y Travieso (2016), la región asistió a un retorno del Estado cuyo discurso presentó innovaciones al rechazar los resultados de las experiencias neoliberales, con aspiraciones nacionales de crecimiento basadas en el bienestar, la ciudadanía y el fortalecimiento de la capacidad estatal para impulsar el desarrollo nacional de carácter endógeno.

El proyecto de desarrollo científico y tecnológico que se perfila a principios del siglo XXI produjo un discurso en el que la ciencia y la tecnología son valoradas como motor del “desarrollo económico”, lo que supone que el sector de CyT debe crecer y articularse en interacción con los sectores productivos, contribuyendo a la complejización de la matriz productiva nacional (incremento de la competitividad), elevando el componente tecnológico local, y generando más empleos y de mayor calificación. Este proyecto se desplegó en un contexto en el que se produjo una significativa recomposición de la posición fiscal del Estado, lo que permitió un inédito proceso de incremento de los fondos destinados al área (Unzué y Emiliozzi, 2017; Carro y Lugones, 2019).

En este marco, es posible observar la implementación de un conjunto de medidas innovadoras, tanto en el plano institucional como simbólico, pero también continuidades y reafirmaciones respecto a decisiones adoptadas en la etapa anterior. De esta forma, tomando los casos de Argentina y Brasil, a la par que se mantuvieron vigentes el conjunto de instrumentos de política tecnológica basados en el enfoque horizontal y de subsidio a la demanda, se crearon nuevos instrumentos orientados a la promoción de las denominadas tecnologías de propósito general (o “portadoras de futuro” como se las denominó en Brasil), tendientes a atender las necesidades de desarrollo económico-social. Por otro lado, se retomó la elaboración de planes estratégicos a mediano y largo plazo en la búsqueda de que el proceso de toma de decisiones expresase un conjunto de consensos de carácter transversal (Loray y Piñero, 2014; Unzué y Emiliozzi, 2017, Hurtado, Lugones y Surtayeva, 2017; Carro y Lugones, 2019).¹⁴

No obstante las innovaciones institucionales implementadas, las medidas adoptadas se caracterizaron por su desarticulación dada la superposición de un conjunto heterogéneo instrumentos que respondían a diferentes diagnósticos y modelos de intervención estatal (Lavarello y Sarabia, 2015). En este sentido, a la par que se retomaron medidas tendientes a orientar la demanda de tecnología hacia fuentes nacionales, no se modificaron los marcos regulatorios del comercio internacional que limitan las posibilidades de introducir medidas de protección frente a la oferta de tecnologías importadas y las condiciones de acceso a las mismas. En consecuencia, no se logró construir una orientación consistente sobre cómo la producción nacional de conocimientos CyT pueden impulsar un reposicionamiento en las cadenas globales de valor.¹⁵

¹⁴ De esta forma, en la Argentina se formularon el Plan Estratégico Bicentenario 2006-2010 y el Plan Innovadora Argentina 2020, mientras que en Brasil fueron lanzados la Política Industrial, Tecnológica y de Comercio Exterior (PITCE) 2004-2008, el Plan de Acción en Ciencia, Tecnología e Innovación 2007-2010, la Política de Desarrollo Productivo (PDP) 2008-2010, y el Plan Brasil Mayor (PBM) 2010-2014 y la Estrategia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012-2015.

¹⁵ Cabe señalarse que estos procesos neodesarrollistas tuvieron un mayor auge en la primera década del Siglo XXI. Sin embargo, han sufrido interrupciones como consecuencia del acceso de fuerzas políticas ligadas al *stablishment* neoliberal internacional en la región, tal como sucedió con la presidencia de Macri en Argentina (2015-2019), Bolsonaro en Brasil (desde 2019, luego de la presidencia de Temer posterior a la destitución de Dilma Rousseff en 2016), Áñez Chávez en Bolivia (2019-2020) o de Lenin Moreno en Ecuador (a partir de 2017), por citar algunos casos.

El impulso a estas estrategias de desarrollo se dio en el contexto de una profunda reconfiguración de la estructura de la economía mundial bajo la lógica de las cadenas globales de valor. Esto implicó la emergencia de una nueva división internacional del trabajo a partir de una reorganización del proceso productivo mediante la diferenciación segmentada de actividades de producción (uso y adaptación –reproducción- de conocimiento existente) e innovación (adquisición, creación, procesamiento y acumulación de nuevos conocimientos) en una sucesión de etapas productivas que se articulan bajo la gobernanza de una firma líder (Sztulwark, 2020). En este contexto, de acuerdo a Amsden (1989), las barreras de entrada de naturaleza tecnológica e institucional que regulan la difusión internacional de conocimientos adquieren una centralidad creciente, ya que afectan las capacidades para de adquirir de forma veloz las técnicas más avanzadas y los diseños dominantes que determinan el proceso de competencia internacional.

En este contexto, la creciente interdependencia entre las economías y las regiones a través del incremento de flujos comerciales y financieros, se percibió como un escenario que posibilitaba nuevas maneras de acceder al conocimiento y a un mayor intercambio de tecnología. De esta forma, la autonomía tecnológica se redefinió como un mecanismo de intercambio y transferencia en donde los esfuerzos nacionales de producción de tecnología pueden reforzarse mediante conocimientos o tecnologías transferidos del exterior, lo que demanda generar canales de acceso a las redes internacionales donde circula el conocimiento y la tecnología (Casas, 2004).

Sin embargo, según Sztulwark (2020), esto requiere revisar el cambio estructural de la relación centro-periferia para definir de qué forma los países de la región pueden efectivamente insertarse en los nuevos canales de circulación del conocimiento y la tecnología. Los cambios en las lógicas de producción generan un centro donde se ubican las actividades innovación-intensivas, que han incrementado las barreras de entrada, producto del desarrollo de sistemas de conocimiento tecno-productivo de creciente complejidad y la concentración de la capacidad para explotar económicamente el conocimiento en una escala global. Mientras que en la periferia se concentran las actividades producción-intensivas, en las que adquieren una gravitación creciente nuevos actores (China e India) a partir de una fuerte penetración en los mercados globales. En consecuencia, esto implicó un desplazamiento del centro de la estructura económica mundial de la zona del Atlántico a la del Pacífico (la costa Oeste de Estados Unidos y Asia oriental). Por último, en esta última región, existe a su

vez una diferenciación entre aquellos países que sólo dominan la etapa de producción de los que además han logrado realizar avances significativos en materia de innovación de segunda generación (Corea del Sur y China por ejemplo).

No obstante los esfuerzos realizados para retomar un sendero de desarrollo basado en la industrialización y la generación de capacidades tecnológicas, no se ha logrado superar las dificultades que acarrea la heterogeneidad de la estructura productiva. Se consolida de esta forma, un patrón de especialización productiva y comercial concentrado en bienes primarios (en el caso de América del Sur) y en manufacturas de bajo y medio contenido tecnológico (México y América Central). La especialización en bienes con baja elasticidad ingreso de la demanda genera recurrentes problemas de restricción externa, puesto que se crece importando más de lo que se exporta (Zurbriggen y Travieso, 2016; Sztulwark, 2020).

Por otro lado, los marcos regulatorios de la OMC imponen serias restricciones a las posibilidades concretas de administrar el comercio internacional. La implementación de una estrategia de desarrollo y, por lo tanto, la generación de capacidades para impulsar procesos de cambio tecnológico se encuentra supeditada a las capacidades estatales para establecer acuerdos con el capital extranjero y los grandes capitales nacionales internacionalizados para que operen en línea con las agendas de desarrollo de largo plazo. Sin embargo, según sostienen Zurbriggen y Travieso (2016), la inercia de una estructura productiva de baja densidad tecnológica con una inserción internacional centrada en bienes de bajo dinamismo, y la persistencia de la restricción externa de la economía, debilita la capacidad de los Estados periféricos para introducir cambios en la trayectoria productiva, de forma tal que se reduce la capacidad de construcción de coaliciones para el desarrollo ante los intereses centrífugos de las élites nacionales y el capital extranjero.

Conclusiones

A lo largo de este trabajo, se analizó cómo se fue constituyendo (en el marco de la industrialización por sustitución de importaciones) y modificando paulatinamente el pensamiento ocupado en la cuestión de la transferencia de tecnología y las políticas recomendadas para regular su transferencia externa en Latinoamérica. En primer término, se destaca que durante la industrialización sustitutiva el problema de la transferencia de tecnología fue pensado a partir de

las acciones de los Estados nacionales, en el contexto de la relación bipolar entre centro y periferia, o más específicamente, entre Estados centrales y Estados periféricos. Es decir, en estrecha relación con la tradición de las relaciones internacionales que si bien destaca la primacía del sistema mundial sobre los Estados particulares, este sistema se concibe como un sistema estatal internacional (Holloway, 1992).

Bajo este marco, a mediados de la década de 1970 se indicó la necesidad de avanzar en una mayor autonomía nacional, lo que requería regular de forma estrecha la importación de tecnología, ya que la misma se había constituido en un mecanismo que reforzaba la condición de los países subdesarrollados, como países tecnológica, económica y culturalmente dependientes. Avanzar en una mayor autonomía exigía, por lo tanto, políticas que promovieran la producción nacional de tecnología y reorientaran la demanda de tecnologías de las fuentes externas a las nacionales.

En segundo término, a partir de la década de 1980 se inicia un proceso de transición hacia un nuevo paradigma de desarrollo económico en la región. Si bien las reformas inicialmente se orientaron a paliar la crisis de la deuda, hacia finales de dicha década se consolidó una nueva estrategia de desarrollo que definió al comercio como el motor de crecimiento y dio prioridad a la IED como fuente del cambio estructural (Ocampo y Ros, 2011). En este contexto, las políticas de reforma estructural implicaron, por un lado, un proceso de liberalización o desregulación de los flujos comerciales, incluido el mercado de tecnologías, y por el otro, la adhesión a los acuerdos de propiedad intelectual impulsados por la OMC que apuntaron a restringir los procesos de absorción de conocimientos por parte de los países con menor nivel de desarrollo.

Esto dio como resultado un proceso de reestructuración productiva de carácter defensivo, en el cual se perdieron capacidades tecnológicas acumuladas durante el proceso de industrialización sustitutiva, y se reforzó la tendencia a la importación de tecnologías con su consecuente impacto sobre el deterioro de la balanza de pagos.¹⁶ Asimismo, se impuso un nuevo paradigma de *proteccionismo tecnológico* a través de los derechos de propiedad intelectual que favoreció en general a los países centrales y en particular a las empresas que asumieron el

¹⁶ De acuerdo a Roffe y Santa Cruz (2006: 65), la importación de productos con contenido de propiedad intelectual protegida implicó un aumento de los pagos de Latinoamérica a EE.UU. en concepto de licencias y royalties de u\$s 258 millones de dólares en 1986 a u\$s 2.293 millones de dólares en 2003.

liderazgo de las cadenas globales de valor. El aspecto novedoso fue la vinculación estrecha de las normas de protección de la propiedad intelectual con las reglas del comercio internacional, las cuales limitaron las libertades de acción de los Estados con el objeto de establecer reglas propias en este campo, en particular las referidas a promover la absorción de conocimientos en sectores estratégicos.

Por su parte, los tratados de libre comercio implicaron un proceso de integración comercial entre países que presentan fuertes asimetrías tecnoproductivas, en el que es posible percibir los cambios estructurales que se produjeron en los modelos de acumulación en el sistema económico mundial. Esto implicó un proceso de inserción a la nueva división internacional del trabajo, en la que se pone en duda su incidencia para desencadenar procesos de desarrollo para los países periféricos. Las innovaciones institucionales adoptadas en la primera década del presente siglo, tendientes a retomar un sendero de desarrollo basado en la industrialización y la generación de capacidades tecnológicas, mostraron inconsistencias respecto a la posibilidad de redefinir el tipo de inserción a la nueva división internacional del trabajo. En consecuencia, se mantuvo un patrón de especialización en bienes de bajo contenido tecnológico.

En términos de políticas, los países latinoamericanos transitaron, entre finales de la década de 1960 y mediados de la de 1970, hacia un modelo en el que se pretendió controlar y administrar la transferencia internacional de tecnología, de forma tal de incrementar las capacidades de absorción de tecnologías externas, por ejemplo a través de la apertura de los paquetes tecnológicos. Medidas identificadas con la búsqueda de autonomía tecnológica, en el sentido de permitir elevar las capacidades de decisión nacional a través de la elección de las tecnologías más adecuadas para impulsar el proceso de industrialización (Sabato y Mackenzie, 1982). A partir de la década de 1980, en consonancia con los cambios en la lógica de acumulación del sistema capitalista, el nuevo enfoque de políticas desatendió la preocupación por cuál era el origen de las fuentes de tecnología. Las reformas estructurales y la adhesión al TRIPS, implicaron que los países de la región se asumieran en receptores pasivos de las nuevas tecnologías, e incluso, ocuparan un rol marginal en los circuitos de los flujos de conocimiento global.

En consecuencia, los cambios recientes en el escenario internacional, atravesado por las disputas entre China y EE.UU., y los giros políticos en Argentina y

Brasil a nivel regional, exigen revisar cuál debe ser la articulación geoestratégica de los países latinoamericanos, lo que involucra, a su vez, redefinir la estrategia respecto del cómo se participará en los flujos globales del conocimiento. En otros términos, siguiendo a Sztulwark (2020), analizar la transferencia externa de tecnología en este nuevo orden requiere indagar los cambios en la condición periférica a partir de la nueva dinámica del capitalismo en tanto sistema mundial. En este sentido, el ideal de industrialización de posguerra no se adecua a las condiciones de estructura vigentes en el capitalismo contemporáneo, y por lo tanto, es necesario indagar qué factores explican la actual posición de los países latinoamericanos en el espacio de la economía mundial, es decir, cómo participan en la secuencia que articula las diferentes actividades productivas, según su potencial de acumulación, y cuáles son las estrategias más adecuadas para modificar dicha participación.

Finalmente, se ha visto que las políticas tecnológicas en general, y aquellas referidas a la transferencia externa de tecnología en particular, detentan la característica de que su impacto no se circunscribirse únicamente a las actividades de desarrollo tecnológico o fomento de la actividad industrial. Por el contrario, en última instancia tienen también impacto en el orden mundial, puesto que tienen un rol sumamente relevante, aunque no siempre explicitado, en la inserción internacional de los países y en la reproducción (o eventual modificación) de patrones de dependencia.

Referencias bibliográficas

- Abarza, J. y Katz, J. (2002). *Los derechos de propiedad intelectual en el mundo de la OMC*. Serie Desarrollo Productivo 118. Santiago de Chile: CEPAL.
- Amin, S. (1977). La transferencia de tecnología – Una crítica. *Nueva Sociedad*, 31-32: 198-205.
- Amsden, A. (1989). *Asia's next giant: South Korea and late industrialization*, New York: Oxford University Press.
- Arceo, E. (2005). El impacto de la globalización en la periferia y las nuevas y viejas formas de dependencia en América Latina. *Cuadernos del CENDES*, 22(60): 27-63.
- Bielschowsky, R. (1998). Cincuenta años del pensamiento de la CEPAL: una reseña. En CEPAL: *Cincuenta años de pensamiento de la CEPAL. Textos seleccionados. Volumen I*. Santiago de Chile: FCE-CEPAL, pp. 9-61.
- Carro, A. C., y Lugones, M. J. (2019). Argentina y Brasil: sistemas de financiamiento, políticas tecnológicas y modelos institucionales. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 42(14), 31–56.
- Casas, R. (2004). Conocimiento, tecnología y desarrollo en América Latina. *Revista Mexicana de Sociología*, 66: 255-277.

- Cimoli, M.; Dosi, G. y Stiglitz, J. (2017). Los fundamentos de las políticas industriales y de innovación. En M. Cimoli; M. Castillo; G. Porcile y G. Stumpo (eds.). *Políticas industriales y tecnológicas en América Latina*. Santiago de Chile: CEPAL, pp. 467-480.
- Cimoli, M.; Porcile, G.; Primi, A. y Vergara, S. (2005). Cambio estructural, heterogeneidad productiva y tecnología en América Latina. En M. Cimoli (ed.). *Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina*. Santiago de Chile: CEPAL, pp. 9-39.
- Correa, C. (1982). Regulación del mercado de tecnología en América Latina. Evaluación de alguno de sus resultados. *Desarrollo Económico*, 22(85): 73-98.
- Costa Chaves, G.; Oliveira, M; Hasenclever, L. y Martins de Melo, L. (2007). A evolução do sistema internacional de propriedade intelectual: proteção patentária para o setor farmacêutico e acesso a medicamentos. *Cadernos de Saúde Pública*, 23(2): 257-67
- Crespi, G. y Dutrénit, G. (eds.) (2013). *Políticas de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo. La experiencia latinoamericana*. México DF: FCCyT/LALICS.
- Diamand, M. (1976). Las posibilidades de una técnica nacional en Latinoamérica (el caso argentino). *Estudios Internacionales*, 9(34): 10-41.
- Dini, M. y Katz, J. (1997). Nuevas formas de encarar las políticas tecnológicas en América Latina: el caso chileno. *Redes* 4(10): 13-58.
- Evans, P. (1996). El Estado como problema y como solución. *Desarrollo Económico*, 35(140): 529-562.
- Fajnzylber, F. (1990). *Industrialización en América Latina: de la "caja negra" al "casillero vacío". Comparación de patrones contemporáneos de industrialización*. Cuadernos de la CEPAL N° 60, Santiago de Chile: CEPAL.
- Ferrer, A. (1976). La dependencia científica y tecnológica en el contexto internacional y sus implicaciones para la transferencia de tecnología. *Desarrollo Económico*, 15(60): 565-580.
- Ferrer, A. (1988). América Latina y la globalización. *Revista de la CEPAL*, número extraordinario, pp. 155-168.
- Fidel, J. (1973). Antecedentes y perspectivas de la inversión extranjera y la comercialización de tecnología. El caso argentino. *Desarrollo Económico*, 13(50): 285-314.
- Furtado, C. (1966). Hacia una ideología del desarrollo. *El Trimestre Económico*, 33(131): 379-391.
- Furtado, C. (1979). *Power Resources – The Five Controls*. IFDA Dossier 7. Paris.
- Guajardo, G. (2013). Empresas públicas en América Latina: historia, conceptos, casos y perspectivas. *Revista de Gestión Pública*, 2(1): 5-24.
- Halty, M. (1979). Estrategias tecnológicas para países en desarrollo. *Ciencia, Tecnología, Desarrollo*, 3(3): 369-528.
- Herrera, A. (1968). La ciencia en el desarrollo de América Latina. *Estudios Internacionales*, 2(1): 38-63.
- Herrera, A. (1973a). Los determinantes sociales de la política científica en América Latina: Política Científica Explícita y Política Científica Implícita. *Desarrollo Económico*, 13(49): 113-134.
- Herrera, A. (1973b). La creación de tecnología como expresión cultural. *Nueva Sociedad*, 8-9: 58-70.
- Holloway, J. (1992). La reforma del Estado: capital global y Estado nacional. *Perfiles Latinoamericanos*, 1(1): 7-32.

- Hurtado, D. (2014). *El sueño de la Argentina atómica. Política, tecnología nuclear y desarrollo nacional (1945-2006)*. Buenos Aires: Edhasa.
- 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. *Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad*, 12(34), 65–93.
- Katz, J. (1972). *Importación de tecnología, aprendizaje local e industrialización dependiente*. Buenos Aires: ITDT.
- Katz, J. (1993). Fallas de mercado y política tecnológica. *Revista de la CEPAL*, 50: 81-91.
- Kay, C. (1991). Teorías latinoamericanas del desarrollo, *Nueva Sociedad*, 113: 101-113.
- Kuri Gaytán, A. (1995). El cambio tecnológico en los análisis estructuralistas. *Revista de la CEPAL*, 55: 183-190.
- Lavarello, P. y Sarabia, M. (2015). *La política industrial en la Argentina durante la década de 2000*. Serie Estudios y Perspectivas 45, Santiago de Chile: CEPAL Buenos Aires.
- López, A. (1996). Las ideas evolucionistas en economía: una visión de conjunto. *Revista Buenos Aires Pensamiento Económico*, 1: 93-154.
- Loray, R. y Piñero, F. (2014). *El Plan Argentina Innovadora 2020: Avances en materia conceptual e institucional de las políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación (CTI) de la Argentina reciente*. VIII Jornadas de Sociología de la UNLP, 3-5 de diciembre, Ensenada.
- Lugones, M. (2020). *Política Nuclear y Política Energética en la Argentina. El Desarrollo del Programa Nucleoeléctrico de la CNEA (1964-1985)*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- Matthews, R. y Kuroko, T. (1973). La transferencia de tecnología industrial extranjera a los países latinoamericanos: características generales de problemas y sugerencias de acción. *Nueva Sociedad*, 8-9: 88-98.
- Monza, A. (1972). La teoría del cambio tecnológico y las economías dependientes. *Desarrollo Económico*, 12 (46), 253-278.
- Ocampo, J. y Ros, J. (2011). Shifting Paradigms in Latin America's Economic Development. En J. Ocampo y J. Ros (eds.). *The Oxford Handbook of Latin American Economics*. Londres: Oxford University Press.
- Pinto, A. (1965). Concentración del progreso técnico y de sus frutos en el desarrollo latinoamericano. *El Trimestre Económico*, 32(125): 3-69.
- Rodríguez, O. (2006). *El estructuralismo latinoamericano*. México DF: Siglo XXI/CEPAL.
- Roffe, P. y Santa Cruz, M. (2006). *Los derechos de propiedad intelectual en los acuerdos de libre comercio celebrados por países de América Latina con países desarrollados*. Serie Comercio Internacional 70. Santiago de Chile: CEPAL.
- Sabato, J. y Mackenzie, M. (1982). *La producción de tecnología. Autónoma o transnacional*. México DF: Editorial Nueva Imagen.
- Sagasti, F. (1981). *El factor tecnológico en la teoría del desarrollo económico*. México DF: El Colegio de México.
- Sercovich, F. (1974). Dependencia de tecnología en la industria argentina. *Desarrollo Económico*, 14 (53), 33-67.
- Sunkel, O. (1969). La tarea política y teórica del planificador en América Latina. *Estudios Internacionales*, 2(4): 519-529.
- Sunkel, O. (1970). La universidad latinoamericana ante el avance científico y técnico: algunas reflexiones. *Estudios internacionales*, 4(13): 60-89.

- Sztulwark, S. (2005). *El estructuralismo latinoamericano. Fundamentos y transformaciones del pensamiento económico de la periferia*. Buenos Aires: Prometeo libros; General Sarmiento: UNGS.
- Sztulwark, S. (2020). La condición periférica en el nuevo capitalismo. *Problemas del Desarrollo*, 51(200): 3-24.
- Teubal, M. (1990). Lineamientos para una política de desarrollo industrial y tecnológico: la aplicabilidad del concepto de las distorsiones del mercado. En R. Ffrench-Davis; M. Teubal y J. Ros: *Elementos para el diseño de políticas industriales y tecnológicas en América Latina*. Cuadernos de la CEPAL N° 63, Santiago de Chile: CEPAL, pp. 65-118.
- Teubal, M. (1997). A catalytic and evolutionary approach to horizontal technology policies (HTPs). *Research Policy*. 25: 1161-1188.
- Unzué, M. y Emiliozzi, S. (2017). Las políticas públicas de Ciencia y Tecnología en Argentina: un balance del período 2003-2015. *Temas y debates*, (21)33: 13-33.
- Velho, L. (2011). Conceitos de Ciência e a Política Científica, Tecnológica e de Inovação. *Sociologias*, 13(26): 128-153.
- Wionczek, M. (1986). Industrialización, capital extranjero y transferencia de tecnología: la experiencia mexicana, 1930-1985. *Foro Internacional*, 4(104): 550-566.
- Zurbriggen, C. y Travieso, E. (2016). Hacia un nuevo Estado desarrollista: desafíos para América Latina, *Perfiles Latinoamericanos*, 24(47): 259-281

CAPÍTULO 3

ESTRATÉGICO, PRIORITARIO U ORIENTADO A MISIONES: QUÉ APORTA LA LITERATURA A LA ORIENTACIÓN DE LAS POLÍTICAS EN CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN ARGENTINA

Nerina Sarthou y Romina Loray

Introducción

La visión respecto a focalizar en la promoción de cierto tipo o cierta parte de la ciencia, en tecnologías específicas o en determinadas innovaciones para lograr el desarrollo productivo y social de Argentina ha impregnado diversos planes y documentos de política. Incluso desde los orígenes de la política en ciencia, tecnología e innovación (en adelante CTI), en la segunda mitad de la década de 1940, esta idea es defendida y traducida en iniciativas concretas. Entre 1946 y 1952 el gobierno buscó un desarrollo tecnológico en función de la movilización industrial como estrategia para que la economía nacional pudiera enfrentar los desafíos técnicos de la guerra moderna (Hurtado y Busala, 2006). La orientación política en el sector de CTI puede observarse en otros períodos históricos aunque de manera intermitente y con resultados dispares.

Además de la visión de cada gobierno en relación a la importancia de la orientación política de la producción en CTI para la estrategia de desarrollo nacional, desde 1950 se viene produciendo un fenómeno de internacionalización en el sector (Ruivo, 1994; Velho, 2011), lo que ha dado como resultado una homogeneización en las concepciones de política a nivel internacional, basadas en una noción dominante de ciencia, con los organismos internacionales y las comunidades epistémicas como principales vehículos de ese proceso.

Sumado a esta complejidad del sector de la CTI en la elaboración de las políticas, desde el plano académico se observa un amplio consenso respecto a un giro en la búsqueda por parte de los Estados de un tipo de desarrollo basado

en un crecimiento económico inteligente (impulsado por la innovación), inclusivo y sustentable. Esta meta significa reconocer que el crecimiento económico no solo tiene una velocidad sino también una dirección y, por lo tanto, puede tener múltiples direcciones alternativas (Kattel y Mazzucato, 2018). En este marco, al recuperar el Estado el rol central en la escena, se necesita entonces una nueva justificación de la intervención gubernamental. Una de las características que definen a este tipo de Estado es la “selectividad”. Esto implica que el Estado restrinja sus intervenciones a necesidades estratégicas en el marco de un proyecto de país (Carrizo, 2020).

En Argentina, la historia de las políticas en CTI puede, además, interpretarse como una constante puja entre la intervención estatal como sinónimo únicamente de financiamiento y la intervención como política integral de orientación de la producción de conocimientos científicos y tecnológicos por parte de los gobiernos, en otras palabras, entre un modelo lineal ofertista o de *laissez faire* y un modelo con orientación política de la CTI en vinculación con el sector productivo.

Los modelos de políticas en CTI que han prevalecido a nivel internacional y que ha seguido nuestro país durante las últimas décadas, se han ido transformando en relación a la influencia de los factores antes mencionados. En este marco, el capítulo se centra en un análisis de las concepciones imperantes en el plano académico sobre el aspecto de la orientación de las políticas en CTI, concretamente en la definición de lo estratégico, prioritario u orientado a misiones con el objetivo de identificar cuáles son las tendencias que prevalecen y los desafíos que se desprenden para Argentina en la actual etapa de definición de la política en CTI.

En términos metodológicos, nos proponemos realizar una breve descripción de tres conceptos en materia de orientación de política de CTI. La identificación de éstos se basó en la observación de documentos de organismos de CTI argentinos, de números especiales de revistas de política en CTI, de libros clásicos y recientes y, de artículos en revistas que obtuvieron un amplio reconocimiento académico al constituirse en referencias obligadas dentro de la temática. En el transcurso de la revisión, hemos distinguido dos planos. Uno

internacional¹, es decir, producciones académicas de autores y autoras con lugar de trabajo extranjero. Otro latinoamericano, especialmente argentino, para poder identificar en qué medida se observa una recuperación del debate internacional y en qué grado se re-estructuran los argumentos a la luz de la reciente configuración de políticas en CTI.

En este sentido, el principal aporte que este capítulo busca realizar es identificar las propuestas académicas que, desde diferentes enfoques de análisis dentro del campo CTS, procuran describir el mismo fenómeno, basándose en explicaciones distintas. Además, otra de las características que presenta el trabajo radica en el recorrido temporal y amplitud geográfica de la bibliografía consultada y el especial énfasis en la actualización conceptual de fenómenos ya identificados tradicionalmente. Por último, el recorrido cronológico busca ordenar, comparar y constituirse en una referencia académica para analizar experiencias que validen, contradigan o discutan nuestra propuesta y así ampliar el debate.

El debate académico internacional: enfoques en la orientación política en CTI

Un denominador común en la literatura y eje ordenador de la discusión es la identificación de distintas etapas o períodos históricos (Gassler y otros, 2004; 2007; Elzinga, 2012; Schot y Steinmueller, 2018; Robinson y Mazzucato, 2019; Diercks y otros, 2019) durante los cuales emergió y tuvo su momento de auge un enfoque en materia de orientación política en CTI, a nivel mundial desde la segunda posguerra. Lo que consideramos relevante para distinguir en cada enfoque es la justificación teórica que prevaleció para explicar la necesidad de la intervención pública, distinguiendo el para qué y el por qué orientar la política (Cuadro N° 1). Cabe aclarar que los distintos enfoques fueron sobreponiéndose, es decir, no reemplazaron al anterior sino que lo complementaron o lo enfrentaron disputando la prevalencia entre las visiones de los hacedores de política.

¹ La literatura referida a orientaciones estratégicas de política en CTI se encuentra bastante dispersa, es decir, engloba a revistas académicas y libros referidos a política industrial, política científica, ciencia y sociedad y política de innovación. Ello en principio condujo a una dificultad en la búsqueda que luego fue subsanada a partir de la identificación mediante palabras clave de trabajos de autores y autoras más reconocidos en términos de citas.

Cuadro N° 1

ENFOQUE DE POLÍTICAS	¿Para qué intervenir?		¿Por qué intervenir?	ENFOQUE CONCEPTUAL
Tradicional: laissez faire + “Viejas” políticas orientadas por misiones (1945-1965)	Excepción al <i>laissez faire</i> : Soberanía nacional en área militar Seguridad nacional Carrera armamentista Proyecto Manhattan/ Apolo	Rol central del Estado como financiador. Únicamente el Estado define objetivos o misiones para desarrollar ciertas tecnologías demandadas por empresas públicas.	Fallas del Mercado (conocimiento entendido como bien público y externalidades positivas)	Modelo Lineal de Innovación empujado por la oferta (excepción: demanda de empresas u organismos públicos)
Establecimiento de Prioridades en Ciencia y Tecnología (1965-1985)	Responder necesidades de la industria Difusión generalizada de tecnología Crecimiento y competitividad industrial (disciplinas, temáticas, funcionales)	Participación del Estado y el sector privado en financiación, definición de objetivos, demanda sector privado.	Fallas del Mercado (conocimiento entendido como bien público, externalidades postivas y negativas)	Modelo Lineal de Innovación empujado por la demanda
Investigación Estratégica/ Sectores Estratégicos (1985-2005)	Competitividad económica. Tecnologías de Propósito General. Tecnologías de frontera.	Rol central del sector privado, el Estado facilita, regula, comparte financiamiento.	Fallas sistémicas del Mercado (problemas en la interacción entre actores públicos y privados del sistema)	Sistema Nacional de Innovación
“Nuevas” políticas orientadas por misiones (2005 en adelante)	Grandes problemas sociales. Desafíos nacionales (cambio climático, envejecimiento de la población)	Rol central del Estado pero diversos actores intervienen en definición de misiones (socio-económicas), financiamiento.	Fallas en la dirección del Mercado (subóptimos desde el punto de vista social).	Teoría neoschumpeteriana Estado Emprendedor/ Inteligente

Fuente: elaboración propia.

En una primera etapa que se extendió aproximadamente entre 1945 y 1965, predominó un enfoque “tradicional” (Cuadro N° 1) o de empuje científico (*science-push*) en el marco del Modelo Lineal de Innovación (Schot y Steinmueller, 2018) caracterizado por una comprensión estrecha del proceso de innovación y una agenda de política con objetivos más sociales (seguridad, de defensa nacional) que económicos (Diercks, Larsen y Steward, 2019). En este período, se observan dos argumentos. Por un lado, se consideró que no era

necesario orientar la investigación científica ya que se afirmaba que la ciencia impulsada por la curiosidad, sin injerencias externas, conduciría a resultados que luego serían adoptados por la sociedad y la industria (Gassler y otros 2007; Elzinga, 2012). Un documento de política que expresa esta idea fue el Informe de Vannevar Bush *Science: the Endless Frontier* de 1945, al presidente de los Estados Unidos: si bien el Estado debía invertir en ciencia básica, debía dejar que los científicos decidieran qué investigar.

Por otro lado, la única excepción fue la investigación realizada para alcanzar algún tipo de “misión pública” (*public mission*), siendo la defensa, la investigación espacial y nuclear los ejemplos más destacados. Fueron en estos sectores donde se produjo una orientación estratégica de la política científica y tecnológica, en gran medida de arriba hacia abajo, con horizontes a largo plazo, con fondos colosales y enormes infraestructuras a partir de la demanda inicial del sector público (Robinson y Mazzucato, 2019). Al principio estas políticas tuvieron un éxito significativo en cuanto al logro de las metas, siendo el Proyecto Manhattan o la Misión Apolo los ejemplos más conocidos.

En este periodo se justificó además la intervención pública -entendiéndola como sinónimo de financiación- a través de la teoría económica acerca de las fallas del mercado (*market failure*) (Diercks y otros, 2019), puntualmente el conocimiento se consideró un bien público. El reconocimiento explícito de que la ciencia requería inversiones, combinado con la idea empírica de que el cambio tecnológico era el factor más importante en el crecimiento económico, condujo a que los economistas hicieran foco en la naturaleza del conocimiento científico (los desafíos de “apropiarse” o poseerlo) y la lógica del mercado (el gasto en investigación y desarrollo (I+D) puede beneficiar a los rivales -externalidad positiva-), como dos razones que requerían de la intervención del Estado en el mercado. De este modo, la teoría económica proporcionó un fundamento sólido para el apoyo público de sólo un componente de la innovación: el descubrimiento o la invención ya que estos tenían las características de un bien público y estaba aceptado que sufren de fallas en el mercado, concretamente la insuficiencia de incentivos para producirlos en nivel o calidad deseada (Schot y Steinmueller, 2018).

En una siguiente etapa, que transcurrió entre 1965 y 1985, apareció en el discurso la noción de prioridades (Cuadro N° 1) (Bossin, 1992) para vincular más directamente la producción de ciencia y tecnología con el objetivo del desarrollo industrial (Gassler y otros, 2007). La identificación de prioridades

tuvo como propósito distinguir y jerarquizar disciplinas o tecnologías muy específicas que conducirían a un aumento de la competitividad industrial. Las principales diferencias con el enfoque tradicional fueron tres: (i) los programas estuvieron dirigidos a las necesidades de las industrias privadas (frente a las necesidades públicas de la primera etapa), (ii) el grado de centralización de la política fue mucho menor y, (iii) tuvieron una orientación explícita hacia la difusión y aplicación generalizada de tecnología, no sólo referida a la misión objetivo².

El rango de tecnologías específicas fue bastante diverso y creció con el tiempo a medida que el desarrollo de oportunidades científicas y tecnológicas abrió nuevos campos. A la larga, la lista de tecnologías seleccionadas fue casi la misma en la mayoría de los países y los campos tecnológicos que se agregaron rara vez se eliminaron (Gassler y otros 2007). Los objetivos, instrumentos y presupuestos se definieron con una duración de mediano a largo plazo y estuvieron enfocados a convocar a una diversidad de empresas (no solo grandes) e instituciones de investigación. Un ejemplo de prioridad fue el área de la biotecnología (Rip y Nederhof, 1986).

Si bien el enfoque pasó de buscar alcanzar objetivos tecnológicos a objetivos económicos, el argumento para justificar la intervención del Estado siguió poniendo el acento en las fallas del mercado (bienes públicos, externalidades positivas y negativas). No obstante, en esta etapa el papel del sector privado cobró relevancia, tanto respecto a la financiación de la I+D como a su participación en la definición de las prioridades. De allí que algunos autores coinciden en señalar que el concepto dominante de ciencia siguió basándose en el Modelo Lineal de Innovación pero empujado por la demanda (Flink y Kaldewey, 2018), asumiendo que el financiamiento conjunto entre el Estado y el sector privado de los programas de I+D facilitaría las economías de escala y la conducción a una mayor competitividad del sector industrial. El rápido desarrollo y la aplicación de nuevas tecnologías podían conducir a las ventajas de ser “primero” y, finalmente, a una posición dominante en los mercados internacionales.

² Si bien las “viejas” políticas orientadas por misiones en algunos casos dieron origen a aplicaciones comerciales (los semiconductores o Internet por ejemplo) estos subproductos de uso dual o de propósito general no eran intensamente buscados, sino que tenían una naturaleza casual en el contexto de procesos de experimentación orientados a cumplir con la misión objetivo (generalmente vinculada a la defensa nacional) (Vázquez, 2018).

Desde mediados de la década de 1980 comienza una tercera etapa marcada por cuestionamientos a varios supuestos (Chiang, 1991) que sustentaban la política en ciencia y tecnología hasta el momento (Cuadro N° 1). Uno de ellos fue la distinción entre ciencia básica y ciencia aplicada y la sugerencia del término investigación estratégica (*strategic research*). Esta última entendida como investigación básica llevada a cabo con la expectativa de producir una amplia base de conocimiento que probablemente serviría de fundamento para la solución de problemas prácticos actuales o futuros (Irvine y Martin, 1984).

También el concepto de ciencia estratégica fue creciendo en importancia por considerarse de amplio alcance, con estrechos vínculos con la ciencia básica y la educación superior y proporcionar la base para la aplicación comercial del conocimiento científico por el gobierno. Además, lo estratégico de la ciencia dependía del vigor de las disciplinas científicas subyacentes y el despliegue de esas disciplinas para los objetivos nacionales (Senker, 1990). De esta manera, el cambio en el financiamiento hacia la investigación estratégica en la academia planteaba preguntas sobre las consecuencias para la investigación básica y sobre la efectividad de los diversos programas para satisfacer las necesidades de la industria (Elzinga, 1995). Esta idea de “estratégico” fue luego transferida a ciertos sectores tecnológicos que por sus características eran capaces de traccionar gran parte del entramado científico, tecnológico, industrial, productivo y comercial a la concreción de objetivos establecidos por el interés nacional.

Otro de los cuestionamientos se dirigió hacia el Modelo Lineal de Innovación (Schot y Steinmueller, 2018; Diercks, Larsen y Steward, 2019). El mismo fue rechazado a favor de una conceptualización que enfatiza la naturaleza incierta e interactiva de los proyectos de innovación. En muchos países, los formuladores de políticas adoptaron rápidamente el enfoque del Sistema Nacional de Innovación (Schot y Steinmueller, 2018). El término sistema caracteriza un conjunto de instituciones o actores institucionales cuyas interacciones determinan el desempeño innovador de las empresas, pero sin sostener que el sistema fue diseñado conscientemente. La comprensión del proceso de innovación en este enfoque es más amplia pero su agenda de política se centra únicamente en objetivos económicos (Diercks, Larsen y Steward, 2019).

Mientras que la justificación en la etapa anterior se sostenía en las fallas del mercado, en este periodo se centró la explicación en las fallas sistémicas del mercado (Robinson y Mazzucato, 2019): el Estado interviene para optimizar el

desempeño del sistema de innovación, que está relacionado con la naturaleza y la calidad de las interacciones de los actores del sistema. Bajo esta concepción, las empresas pasaron a ser los actores principales, ya que pueden vincular de manera más eficaz las actividades de I+D y diseño. Transformar la I+D en beneficios requiere la integración de innovaciones en producción y marketing que se pueden realizar con mayor facilidad dentro de una empresa (Gassler y otros, 2004). Sin embargo, las empresas innovadoras actúan en un entorno fuertemente influenciado por otros actores: las universidades y otras organizaciones de I+D ofrecen diferentes tipos de conocimiento, mientras que el gobierno, los organismos públicos y otras organizaciones (como sindicatos, cámaras, etc.) determinan el marco institucional y político.

A partir del siglo XXI emerge un nuevo enfoque (Cuadro N° 1), marcado por una vuelta al tipo de políticas orientadas por misiones aunque con rasgos nuevos (Robinson y Mazzucato, 2019); algunos autores lo denominan “cambio transformador” o política de innovación transformadora (*transformative innovation policy*) (Schot y Steinmueller, 2018; Diercks, Larsen y Steward, 2019). Las políticas más recientes están orientadas por misiones socio-tecnológicas y aunque no tienen un diseño dominante con respecto a su sistema de gobernanza, se caracterizan porque participa un conjunto heterogéneo de actores además del Estado. Diercks, Larsen y Steward (2019) ubican en este periodo al enfoque denominado política de innovación transformadora, con una comprensión más amplia de la innovación y una agenda política social más que económica.

Algunas de las características distintivas de esta generación de políticas son: a) el enfoque en la capacidad de respuesta social de la ciencia y la innovación, en lugar de centrarse en un sector específico (como la energía) o la tecnología (como la nuclear) como solía ser el caso en la generación anterior, de allí que las políticas actuales pueden caracterizarse por un enfoque intersectorial por diseño; b) centrarse en los ciudadanos como usuarios de los servicios públicos, incorporarlos como demandantes de las políticas de innovación, c) experimentar con ciertas políticas, el experimentalismo se considera una característica clave de las políticas y organizaciones impulsadas por misiones (Kattel y Mazzucato, 2018).

Con respecto a la justificación de la intervención pública, las fallas en el mercado adquieren nuevas dimensiones (Weber y Rohrer, 2012). Una de ellas es denominada falla de dirección. Mazzucato (2015a; 2015b) critica la

perspectiva neoliberal que subraya que el sector privado es innovador, dinámico y competitivo, mientras que el sector público es estático y sólo debe intervenir en el mercado para subsanar posibles fallas. En la política de innovación, el Estado no sólo atrae la inversión empresarial, sino que también la dinamiza, crea la visión, la misión y el plan y define así la dirección del desarrollo (Mazzucato, 2015a; 2015b). A través de la exposición de argumentos teóricos - con perspectiva keynesiana pero también schumpeteriana- y del análisis de diversos casos, Mazzucato demuestra el papel del Estado como un emprendedor que asume riesgos y crea mercados, colocando como ejemplos las innovaciones detrás del *iPhone*, la industria farmacéutica y el desarrollo del sector de las energías renovables. El cambio de rumbo que ofrecen los mercados al subsanarse el origen de las ineficacias, suele ofrecer resultados subóptimos desde el punto de vista social. De allí que, al hacer frente a los retos sociales, los Estados han tenido que guiar el proceso y fijar el rumbo hacia nuevos paradigmas tecnoeconómicos (Mazzucato, 2017).

Arreglar las fallas de dirección del mercado requiere la articulación de amplios desafíos sociales y socioeconómicos. El reto sigue siendo traducir los desafíos generales en acciones concretas. Mazzucato (2017) propone que los desafíos pueden traducirse en acciones específicas a través de una capa intermedia de política de innovación orientada a la misión para crear, moldear y dirigir mercados que de otra manera no ocurrirían mediante la reparación de fallas de mercado o fallas sistémicas de mercado (Mazzucato, 2017). Cada tipo de política orientada a la misión implica diferentes capacidades para diseñar, implementar y evaluar misiones.

Hasta aquí puede observarse que en el debate académico internacional existe un consenso respecto al proceso de internacionalización y homogeneización de las estrategias para orientar la política en CTI. Además, se advierte cierto diálogo entre ellas ya que cada enfoque retoma los supuestos del enfoque en crisis y los reelabora para proponer una explicación superadora. Si bien cada nuevo concepto que emerge en el discurso y en la literatura no reemplaza al anterior, sino que se suma al abanico de argumentos posibles, hay nociones que se presentan como ganadoras de la discusión sustentadas en casos exitosos y se convierten en “recetas” a seguir por los demás países y a retomar y discutir por académicos de otras latitudes. A continuación, presentamos un recorrido por la literatura latinoamericana referida a orientaciones estratégicas en política en CTI, distinguiendo primero los aportes surgidos entre 1950 y 1970 y, luego, aquellos elaborados desde principios de siglo XXI.

El debate académico en América Latina: recuperando el PLACTED

Desde diferentes análisis de autores latinoamericanos, las discusiones alrededor de la ciencia y la tecnología como factores estratégicos han sido constantes a lo largo de la segunda mitad del siglo XX y continúan en los primeros veinte años del siglo XXI. Las principales reflexiones han girado en torno a las potencialidades de la ciencia y la tecnología como vector del desarrollo, aunque gran parte ha puesto en debate la marginalidad y la dependencia científica y tecnológica latinoamericana frente a los centros mundiales de poder.

Es posible distinguir, por un lado, a los iniciadores en la región del campo de análisis denominado Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), con una fuerte vigencia entre la década de 1950 y 1970. Sin lugar a dudas, los académicos, sin distinción disciplinar y con diferentes perspectivas, que conformaron el Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo (PLACTED) reflexionaron sobre su propia experiencia como investigadores y algunos de ellos también como miembros de organismos regionales e internacionales de ciencia y tecnología.

Hacia finales de la década de 1960 algunas de estas perspectivas convergieron con la economía estructuralista canalizando el pensamiento de la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) hacia la cuestión de la ciencia y la tecnología, a través de una marcada crítica hacia su funcionamiento como así también hacia algunos aspectos de la política pública en la materia. A partir de la década de 1980 estas ideas perdieron fuerza a la luz de los modelos neoliberales constituidos en la región.

Ahora bien, a la hora de identificar las nociones de estratégico, prioritario u orientado por misiones entre los referentes del PLACTED, éstas no han sido tan específicas. No obstante, y a través de sus líneas el cuestionamiento ha permanecido latente en el tiempo, siendo posible resignificarlo en tiempos donde la necesidad de orientar estratégicamente las políticas de CTI se ubica en el centro de la agenda latinoamericana, y muy particularmente en el escenario nacional. Por esa razón es que se busca identificar dichas categorías a partir de tres aspectos de la producción intelectual: i) el papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo y el contexto en que se ubican, ii) los factores que condicionan el desarrollo de capacidades en ciencia y tecnología y, iii) el diseño y puesta en práctica de políticas estratégicas junto al especial papel de los organismos internacionales (Sagasti, 2011).

En relación al primer aspecto, se destaca el lugar asignado principalmente a la ciencia en el desarrollo, y en menor medida a la tecnología, constituyendo un conjunto de planteamientos sobre la vinculación a los problemas de la región. En este sentido, Varsavsky anuncia en sus escritos una crítica robusta sobre el carácter universal de la ciencia en tanto dependencia cultural, afirmando que “no todas las investigaciones tienen la misma importancia, y por tanto la misma prioridad” (Varsavsky, 2012: 47). Generó polémica en torno al “cientifismo” que aislaba a los científicos de los problemas sociales que los rodeaban, asegurando la necesidad de una “ciencia politizada” que permitiera “usar la ciencia para ayudar al cambio de sistema” y la necesidad de poner a la ciencia al servicio de los intereses nacionales (Sagasti, 201: 87).

Relacionando el primer y tercer aspecto, también la posibilidad de planificar la ciencia y la tecnología ha sido cuestionada por otros académicos como el venezolano Marcel Roche, concediendo la necesidad de orientar el desarrollo de la ciencia y la tecnología de tal manera que coincidan con los de los países en que trabajan los científicos. De este modo, la definición de prioridades y la asignación selectiva de recursos evidencia la necesidad de ir más allá de la llamada “ciencia por la ciencia” (Sagasti, 2011).

Por su parte, discutiendo las causas del atraso científico y tecnológico de América Latina, Herrera sostenía que para resolver los problemas específicos de los países en desarrollo es necesario que se acerquen lo más posible a las fronteras del conocimiento en los campos prioritarios para el desarrollo tecnológico (Sagasti, 2011). Posicionamiento que el autor afirma en la década del 1980, marcando pautas para la selección de prioridades tecnológicas en los países latinoamericanos: “La identificación de prioridades de mediano y largo plazo -que a su vez, condicionan en gran medida las de corto plazo- requiere una previsión razonable de cuál puede ser el carácter del impacto de la nueva onda [de innovaciones] en los países de la región” (Herrera, 1985: 34). Por tanto, la selección de prioridades tecnológicas debe basarse, según Herrera, en la concepción de una sociedad viable, deseable, participativa y equitativa desde el punto de vista de la distribución de la riqueza, e intrínsecamente compatible con su medio ambiente físico. De ahí que los criterios de identificación estén centrados en los conceptos de “área problema” y “espacio tecnológico”. En adición a este esquema de pensamiento, para Herrera la política científica real es la política implícita, no la declarativa o explícita, ya que la segunda no pone en cuestionamiento el sistema científico-tecnológico en relación a la autonomía científica de los países y se dedica a resolver problemas menores.

Sábato, a su vez, adoptó una perspectiva diferente sobre la manera de enfrentar la dependencia científica y tecnológica (Sagasti, 2011). Si bien en sus escritos no aparece de manera clara la noción de ciencia estratégica, en “Ensayos en Campera”, publicado por primera vez en 1979, se observa una marcada crítica a “(...) canalizar, enfocar, dirigir la investigación hacia un objetivo ‘prioritario’” (Sábato, 2004: 69) cuando se trata de países con un sistema educacional amplio y con una estructura científico-tecnológica débil aunque existente y, sobre todo, con escaso consenso social en torno al desarrollo de la ciencia y la tecnología³.

Considera que, en esos países,

“menos importante que discutir si la investigación pura o aplicada es la más conveniente, es obtener que la sociedad incorpore a su juego de valores propios dos conceptos (...): 1) que la única forma de erigir una infraestructura de investigación es haciendo investigación y 2) que (...) sólo importa distinguir entre dos clases de investigación: la mala y la buena” (Sábato, 2004: 69).

Por lo tanto, para Sábato “lo más conveniente en ciencia y tecnología sería producir buena investigación en la mayor medida posible, independientemente del campo específico en el que se origine (...) o de los problemas que trate de resolver”. (Sábato, 2004: 69).

Considerando el segundo aspecto, y en cuanto a los factores que condicionan las capacidades de ciencia y tecnología, el físico argentino sostenía que “Cuando ese “umbral de investigación” haya sido alcanzado y transpuesto, la prioridad podrá entonces ser asignada con algún sentido” (Sábato, 2004: 70). Atendiendo a esto, la autonomía científica para Sábato “expresa la capacidad de decisión propia de un país para elegir y proyectar, programar, instrumentar y realizar su política científica” (Sábato, 2004: 77) y eso se debe a que el creciente costo de la ciencia “obliga a determinar prioridades y efectuar elecciones” (2004: 78). Igualmente, sostenía que en los países en desarrollo la autonomía científica es un objetivo a alcanzar “y su formulación explícita ayuda a definir ese objetivo” (Sábato, 2004: 78).

³ Sábato al analizar la infraestructura científico-tecnológica clasifica a los países en tres categorías como guía para mejorar el entendimiento: países con un sistema educacional muy pobre sin infraestructura científico-tecnológica; países con un sistema educacional amplio (definido en el cuerpo del texto); y países donde la ciencia y tecnología han sido definitivamente incorporadas a la sociedad (Sábato, 2004).

En el planteamiento más difundido de Sábato, de acuerdo al sistema de interacciones propuesto entre políticas públicas, actividades productivas y capacidad científica y tecnológica, advierte que hay que saber “dónde innovar” y que este proceso de identificación es el resultado de la acción múltiple y coordinada de los tres elementos fundamentales en el desarrollo de las sociedades contemporáneas: el gobierno, la estructura productiva y la infraestructura científico-tecnológica (Triángulo de Sábato).

Trabajos recientes retoman de forma considerable el pensamiento de Sábato y su rol fundamental en la configuración del PLACTED (Galante y Marí, 2020). Si bien no destacan la búsqueda de priorización de la ciencia y la tecnología de manera explícita en su pensamiento, es posible resaltar que su experiencia-acción sobre el desarrollo y aplicación de tecnologías en la producción en campos estratégicos y de suma complejidad como el nuclear, el aeronáutico y el petrolero, la confirman.

Dando especial atención a las políticas tecnológicas, reclamadas por el propio Sábato en varios de sus escritos como de “máxima prioridad” (Sábato, 2011: 29), el economista mexicano Wioncsek propuso trabajar en torno a la racionalización de la transferencia de tecnología a través de la utilización de los resultados de las investigaciones en beneficio de su país, priorizando dichas políticas, mediante la planificación y el liderazgo estatal. En tal caso, fue uno los promotores del primer Plan Nacional de Ciencia y Tecnología en México en el contexto del nacimiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en 1967. Bajo estas acciones fomentó, junto a colegas como Luisa Leal, la importancia de

“(…) incluir la adecuación de las tecnologías adquiridas en el exterior a las necesidades del país, a la disponibilidad interna de los factores de producción distintos de la tecnología y a las prioridades definidas por una estrategia general de industrialización” (Wioncsek y Leal, 2011:295).

En términos de instrumentación de las políticas científico-tecnológicas en América Latina entre 1960 y 1980, se destaca la aparición de políticas sectoriales junto a esquemas de financiamiento directo, y a pesar de las diferencias nacionales, todas comparten una apuesta para desarrollar capacidades tecnológicas en sectores considerados prioritarios. De ese modo puede señalarse que Brasil dio prioridad a la agricultura y a las industrias aeronáutica, electrónica y de biocombustibles, Argentina a la energía atómica y la industria

farmacéutica, Chile a la agroindustria y acuicultura, México a la industria automotriz y metalmecánica, entre otros ejemplos. Asimismo, entre los aspectos comunes también se observa la importancia de generar articulación con el sector productivo y el uso de financiamiento como principal instrumento de política (Sagasti, 2011).

De este modo, contribuyendo con la configuración de las políticas científicas y tecnológicas latinoamericanas, fue Halty quien incorporó, de manera temprana, el uso del enfoque de sistemas. Buscó ordenar los elementos constituyentes del sistema y sus interacciones a fin de identificar las intervenciones de las políticas (Sagasti, 2011). En ese camino, y mediante pruebas piloto y experiencias en el territorio de América Latina, desarrolló herramientas para la selección de sectores prioritarios donde intervenir a través del tratado de perfiles sectoriales. Puede destacarse un trabajo de 1973 donde se identificaron, como sectores prioritarios para promover el desarrollo técnico en la región, a la tecnología de los alimentos, la industria química y las industrias metálicas básicas (Halty y Martínez Vidal, 1973). A su vez, es importante destacar que el “modelo general” definido por Halty hacía hincapié en cuatro variables: la oferta tecnológica interna, la oferta externa, la orientación del cambio técnico y el balance entre flujos endógenos y exógenos (Sagasti, 1981).

Complementando el tercer aspecto, respecto al diseño de las políticas estratégicas y el rol de los organismos internacionales, es posible señalar que desde mediados de 1950 y 1960, organismos internacionales como la UNESCO y la Organización de Estados Americanos se constituyeron como puentes institucionales claves para la introducción de políticas de ciencia y tecnología en América Latina (Vacarezza, 1998). Luego, adquirieron mayor importancia las acciones de organismos financieros como el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo, que proporcionaron información, asistencia técnica y financiaron la creación de capacidades en ciencia y tecnología en la región en las décadas siguientes (Sagasti, 2018; Loray, 2020).

Por último, se puede afirmar que el grueso de las observaciones de los pensadores del PLACTED citados anteriormente coinciden en señalar la necesidad de la priorización en materia de políticas en ciencia y tecnología. No obstante, también se distinguieron diferencias de criterios que podríamos agrupar en tres líneas: aquellos que vincularon la priorización con las problemáticas sociales y productivas; aquellos que discutieron en torno a cuándo priorizar de acuerdo al desarrollo del complejo científico-tecnológico

nacional; y aquellos que cuestionaron qué priorizar, atendiendo a una estrategia de industrialización general.

El debate académico latinoamericano reciente

Siguiendo con el objetivo de identificar la utilización de las nociones de estratégico, prioritario y orientado por misiones esta vez en el debate académico latinoamericano más actual, en esta sección se presentan algunos autores que más recientemente han aplicado estos conceptos en el marco de la discusión nacional y/o internacional del diseño de las políticas de CTI de carácter regional.

A través del tiempo y de los cambios transcurridos, Sagasti (2011), otro autor latinoamericano en permanente discusión sobre las políticas de ciencia y tecnología, ha definido siete principios y criterios para el diseño de políticas y estrategias de CTI. En particular, el segundo de estos criterios indica la exigencia -de acuerdo a las limitaciones de recursos y posibilidades que ofrece la CTI- de un enfoque selectivo y la definición de prioridades estratégicas para la CTI. Según el autor, “Estas prioridades deben establecerse en función de las demandas sociales, productivas y ambientales, de los continuos problemas críticos que afectan a la población, de las vulnerabilidades a las que está expuesto el país, y de los desafíos y oportunidades que presenta la inserción internacional” (Sagasti, 2011: 179). En adición, es interesante resaltar que Sagasti reconoce que a partir de las áreas prioritarias definidas es posible identificar una serie de encadenamientos hacia atrás que contienen las capacidades tecnológicas, actividades de I+D, competencias de gestión y operación, provisión de servicios científicos y tecnológicos para cumplir con los objetivos establecidos en las áreas prioritarias.

En cuanto al criterio de selectividad observado por el autor se destaca la necesaria armonización con el cambiante contexto internacional, exigiendo una concepción flexible y adaptativa de esta configuración de los encadenamientos. En este sentido, uno de los desafíos que el autor observa es la vinculación entre la inserción internacional, los recursos naturales y la necesidad de generar conocimiento y tecnología (Sagasti, 2011). De hecho, se trata de una preocupación con más de sesenta años en debate al interior de América Latina.

Siguiendo esta línea, una de las autoras latinoamericanas que desde hace más de una década ha planteado una mirada relativamente innovadora es Pérez (2010;

2016), quien auspicia los estudios de la economía de la innovación y desarrolla una propuesta para retomar dicha vinculación procurando la inclusión social como objetivo primario. En ella la autora también sugiere áreas prioritarias para las inversiones en CTI. Pérez afirma que, en el marco gestacional de la próxima revolución tecnológica, las industrias revolucionarias del futuro van a ser alguna combinación de biotecnología, nanotecnología, bioelectrónica, nuevos materiales y nuevas energías, “(...) en función de las rupturas tecnológicas que se puedan producir y probablemente moldeadas por la creciente preocupación ambiental”. Al tiempo que confirma el necesario esfuerzo focalizado para asegurar que esa preparación tenga lugar, sostiene que “Dado el fuerte sesgo asiático del actual proceso de globalización, es muy importante identificar áreas con potencial tecnológico donde América Latina tenga una ventaja comparativa respecto de Asia” (Pérez, 2010: 124). En relación a ello afirma que:

“Si los ritmos históricos sirven como guía, la transición a esa nueva revolución podría ocurrir dentro de dos o tres décadas. Pero cualquiera sea el marco temporal, en América Latina puede comenzar ahora un proceso de elevación de sus capacidades a fin de alistarla para entrar en la próxima revolución utilizando sus actividades de exportación basadas en recursos naturales como plataforma para la innovación de avanzada y como fuente de financiamiento” (Pérez, 2010: 139).

Según la autora, esto sucede porque el cambio técnico sigue siendo constante pero discontinuo. Desde mediados de la década de 1970 el mundo ha venido experimentando la revolución de las TIC's, y el cambio de paradigma resultante ha modificado radicalmente los accesos de oportunidad para todos los participantes: “Este paradigma habilitó modelos de producción flexible y organización en redes; indujo y facilitó la globalización, la desagregación de las cadenas de valor y la subcontratación” (Pérez, 2016: 295). Cuando el cambio tecnológico se asume como continuo y acumulativo el contexto moldea el análisis, las preguntas teóricas y las recomendaciones de política. Por tanto, la autora sostiene la importancia de las innovaciones institucionales que favorecieron con respuestas creativas el actual contexto de cambio tecnológico.

Tanto Sagasti como Pérez, desde sus diferentes perspectivas de análisis (aunque coincidentes en el diagnóstico) colaboran en la observación de la evolución de las políticas de ciencia y tecnología en América Latina y el seguimiento acerca de lo estratégico y lo prioritario. No obstante, es Velho (2011) quien completa el análisis a través de la realización de una periodización de la política de CTI e

identificación de las diversas etapas históricas que se distinguen por diferentes racionalidades de la política pública del sector y que conforman cuatro paradigmas de la política de CTI que tienen por característica principal que el último paradigma cuenta con la permanencia de prácticas propias de los paradigmas anteriores: ciencia como motor del progreso; ciencia como solución y causa de problemas; ciencia como fuente de oportunidad estratégica; ciencia para el bien de la sociedad.

Esta autora parte de la posición de que existe un proceso de internacionalización de la política de CTI donde diversos países adoptan las mismas visiones de políticas de CTI, los mismos instrumentos y formas similares de gestión, es decir, “(...) la difusión de estas ideas se produce a través de las relaciones internacionales en política de CTI” (Velho, 2011: 71). Por ello podemos señalar a las vinculaciones internacionales mediadas por organizaciones internacionales, organismos multilaterales y comunidades epistémicas. Es así que el argumento central que desarrolla la autora asegura que la evolución histórica de las políticas de CTI está fuertemente interrelacionada a la evolución del concepto dominante de ciencia, y en la medida en que el concepto dominante de ciencia tiende a ser internacional, también las políticas de CTI lo serán (Velho, 2011).

Retomando los paradigmas descritos por la autora, es posible distinguir también lo estratégico y prioritario en las políticas de CTI desarrolladas en el marco de cada uno de ellos. En este caso, si consideramos el segundo paradigma: ciencia como solución y causa de problemas, el foco de la política “(...) era concebir incentivos para que los investigadores se dedicaran a problemas relevantes para el sector productivo y crear oportunidades para la transferencia de tecnología” (Velho, 2011: 78). Para cumplir con el primer objetivo “se crearon instrumentos específicos para asignar recursos en áreas prioritarias (sectoriales, principalmente energía, telecomunicaciones, y otras ligadas a la infraestructura)” (Velho, 2011: 78). De este modo, se configuró lo que se ha dado a llamar por algunos autores como “política de ciencia y tecnología vincucionista” y que hasta la actualidad sostiene la necesidad de discutir abiertamente las líneas de investigación que pueden ofrecer mayores contribuciones para la producción de agendas políticas más apropiadas para la región (Dagnino y Fonseca, 2015).

Continuando con el siguiente paradigma “ciencia como fuente de oportunidad estratégica” (entre 1980 y 1990), Velho no identifica la selección de prioridades en la política de CTI. Más bien observa que, con el objetivo de integrar oferta y

demanda, se desarrollaron diversos modelos explicativos de la relación entre CTI y la sociedad donde se enfatizó la interacción entre los diversos actores que pueden articularse para producir y usar el nuevo conocimiento.

Finalmente, el último paradigma que describe y que según la autora aún está en construcción es el de la ciencia para el bien de la sociedad. Para Velho “(...) existe actualmente una vuelta al enfoque “nacional”, y hasta local (...) y una búsqueda de políticas que consideren que la configuración de un sistema depende de su historia” (Velho, 2011: 81). En este sentido, la autoridad epistémica que “decide” qué es prioritario en materia de CTI es “(...) el resultado de una producción colectiva, con sus momentos conflictivos que permitirá determinar, de manera situada, la jerarquía de los saberes y de la respectiva autoridad en función de la situación, de los problemas, de las prioridades y de las consecuencias esperadas de intervenciones asociadas a esos saberes” (Velho, 2011: 82). De este modo, la ciencia, aunque internacional desanda caminos para la configuración de estilos nacionales donde el foco de las políticas de CTI se centra en el bienestar social. En coincidencia Casas y otros (2014) y Casas (2020) sostienen que el factor social ha tomado relevancia en la configuración de las prioridades de las políticas de CTI, junto con los habituales factores institucionales y competitivos.

Los tres aportes, partiendo de diferentes marcos de análisis dentro del campo CTS (políticas CTI, economía de la innovación y sociología de la ciencia), coinciden en la evolución de las políticas de CTI en la región de América Latina, así como en el carácter internacional de la ciencia, sin desconocer la relevancia de la articulación real de las políticas de CTI con los problemas sociales, productivos y ambientales de carácter local/regional y en ese sentido, la importancia otorgada a la priorización y selectividad.

El debate académico reciente en Argentina

Los aportes realizados por académicos y académicas de Argentina en torno a lo estratégico, prioritario y orientado por misiones presentan una amplia variedad de enfoques que se profundizan a la par de las experiencias del ejercicio de las políticas de CTI, principalmente en vinculación con la región de América Latina. Por ello, es posible distinguir algunos trabajos que desde la Sociología de la Ciencia plantean una discusión más general sobre la relevancia y prioridades en materia de CTI y otros que focalizan su atención en estudios de caso, sea a

través de la historia institucional o de experiencias más recientes, tanto desde el enfoque de la Economía de la Innovación como desde el análisis de políticas.

Por un lado, Vasen (2011), considera que en lo que se refiere a las concepciones acerca de la relevancia de la ciencia y de la tecnología predomina un sentido sectario que limita las evaluaciones al campo específico disciplinar o temático en el que se está investigando y evita la discusión acerca de la relevancia entendida en términos más amplios. Entonces, según Vasen, cuando se produce la selectividad o priorización “(...) se mantiene un componente sectario en tanto y en cuanto el peso mismo de las prioridades que rigen la I+D está evaluado en términos del avance en un sector específico, y no de una política integrada de ciencia y tecnología a nivel nacional” (Vasen, 2011:17).

Vasen agrega que, partiendo de la base de que los recursos no son suficientes como para satisfacer todas las propuestas, se introduce la noción de prioridad, y con ella la necesidad de criterios para la toma de decisiones, a veces inconmensurables, entre diferentes líneas de investigación. El autor afirma que en la situación periférica latinoamericana se trata de intereses nacionales frente a intereses foráneos, y por lo tanto el componente nacional de la relevancia se vuelve central, frente al carácter internacional de la ciencia, en coincidencia con lo dicho anteriormente.

A su vez, Vasen subraya la necesidad de una relevancia pública de la ciencia y la tecnología ante la dificultad de inclinar las agendas de investigación por el solo hecho de enunciar prioridades, más allá de lo democrático que sea el método de la selección. Por ello, el autor resalta la necesidad del trabajo con todos los actores de la cadena de innovación para generar una reorientación en torno a las prioridades de relevancia con real sentido público: “Cuanto mayor sea la legitimidad democrática de esta última, más fuerte será también el compromiso ético de los científicos a realizar esfuerzos para honrar las prioridades decididas en un espacio plural y democrático” (Vasen, 2011: 37).

Otro de los aportes para comprender la orientación de la política en CTI lo constituyen los estudios de Hurtado. Si bien no recupera la noción de políticas por misiones, sus análisis sobre el sector nuclear en Argentina remiten a un ejemplo del enfoque clásico de las políticas por misiones empleadas por diversos países entre las décadas de 1940 y 1970 que resultó exitoso durante varios años. Los desarrollos tecnológicos en el sector nuclear fueron producto del diseño e implementación de políticas en CTI que tuvieron como objetivo

alcanzar la autonomía o soberanía tecnológica a partir de la participación y la articulación de las capacidades industriales locales. Con este propósito se creó la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) en 1952, la cual logró sostener cierta continuidad de gestión y persistir en los objetivos desde su creación hasta los años ochenta, atravesando incluso graves crisis económicas y políticas y la implementación de un modelo de desarrollo neoliberal acompañado por el terrorismo de estado.

La razón del éxito del sector nuclear señalada por Hurtado fue la construcción de una cultura nuclear, definida como:

“un campo de prácticas portadoras de representaciones, creencias, valores y proyectos en el que intervienen múltiples sectores y tipologías de actores -científicos, ingenieros, técnicos, políticos, militares, administrativos, diplomáticos, empresarios- que asociaron un proyecto de desarrollo tecnológico a componentes de política nacional, como la búsqueda de la autonomía tecnológica -entendida como la capacidad del país para alcanzar objetivos tecnológicos sin interferencias o restricciones externas-, el impulso del proceso de industrialización y el liderazgo científico-tecnológico regional, por momentos conceptualizado como parte del proyecto de integración regional, por momentos desde los intereses comerciales proyectados sobre la potencialidad de un mercado nuclear regional” (Hurtado, 2012: 165).

Al asociar el desarrollo de un proyecto tecnológico a componentes de política nacional, se estaba implementando una política tecnológica orientada por misiones. El aporte de Hurtado también es relevante porque considera que el factor que determina la hegemonía en el sistema internacional es la tecnología, con lo cual incorpora elementos de la inserción internacional del país. Particularmente, considera a Argentina como un país semiperiférico, es decir un país de la periferia, pero con capacidad industrial, de allí que sea visto como mercado de tecnología codiciado por los países avanzados y también objeto de las estrategias de obstaculización o bloqueo de aquellos desarrollos tecnológicos que puedan significar una alteración del equilibrio o de la estabilidad -militar y comercial- del sistema mundial (Hurtado, 2012).

Por su parte, Carrizo (2020), retoma el enfoque de Hurtado, y rescata que a pesar de que el mercado se presenta como la alternativa más válida, el Estado es, sin dudas, el principal agente de desarrollo. Por lo tanto, “la selección y la

apuesta por un sector estratégico (...) 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” (Carrizo, 2020: 35). Los sectores estratégicos dan lugar a industrias económicamente estratégicas, es decir, industrias intensivas en I+D con efectos multiplicadores en el resto de la economía con costos decrecientes de producción (Carrizo, 2019). El análisis de la autora sobre tres conjuntos de políticas de CTI, implementadas en Argentina entre 2007 y 2019, lleva a la conclusión sobre las ventajas que presenta la configuración de políticas orientadas por misiones sujetas a la constitución de un proyecto de país basado en la búsqueda de un sendero de desarrollo socioeconómico autónomo.

Según Yoguel y Robert (2020), en los últimos diez años ha habido un retorno hacia las políticas orientadas por misión “mucho menos vinculadas al terreno militar y, en cambio, asociadas a cuestiones como el cambio climático, las migraciones, el envejecimiento poblacional, el crecimiento de las ciudades, entre otras” (Yoguel y Robert, 2020: 12). Además, en otro trabajo reciente Lavarello y otros (2020) discuten en qué medida los debates acerca de las políticas orientadas por misión son en realidad “nuevos” debates y sobre todo cuestionan la validez de estas discusiones para América Latina y la capacidad de dichas políticas para abordar los grandes desafíos sociales que enfrenta la región. Como primera cuestión a considerar es que para este tipo de diseños de políticas, traccionadas por un fuerte rol del Estado, resulta fundamental la selección de sectores y trayectorias tecnológicas y por lo tanto la intervención directa del mercado cobra sentido.

Esta vuelta a las políticas orientadas por misiones se distingue tanto en la perspectiva académica como en la perspectiva de gestión pública. En lo referente a la primera, ya se destacó a nivel internacional a Mazzucato y otros académicos. En cuanto a Argentina, se podría decir que los aportes son más difusos, aunque se observan varios trabajos recientes que destacan el enfoque tanto como dispositivo para la priorización de la ciencia y la tecnología como instrumento para la planificación de las mismas (Carrizo 2019; 2020; Vázquez, 2018; Lavarello y otros, 2020; Surtayeva, 2019).

Desde la perspectiva de la gestión pública, estos mismos autores indagan sobre casos específicos. Carrizo (2020) hace especial mención, como se indicó anteriormente, a tres conjuntos de políticas: la trayectoria del MINCyT entre

2007 y 2019, y las políticas nucleares y de comunicación satelital desarrolladas entre 2007 y 2015. Observa, por ejemplo, que “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” (Carrizo, 2020: 128). A su vez argumenta que esto se debe, en parte, al panorama parcial e incompleto con el que esta institución contaba sobre la especificidad de las fortalezas y debilidades del complejo científico y tecnológico nacional para aportar al desarrollo de potenciales sectores y tecnologías estratégicos con capacidad de impactar en el desarrollo socioeconómico argentino. Observando el desarrollo de las políticas de CTI en experiencias internacionales, sostiene que estas evolucionaron 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 orientadas a misiones.

Asimismo, Surtayeva (2019) presenta su análisis a través de la exposición de distintas estrategias institucionales desarrolladas en Argentina entre 2003 y 2015, guiada por la pregunta sobre cuáles son las mejores políticas de CTI para el país. Por un lado, resalta aquellas políticas que se dirigen a promover tecnologías de frontera como la nanotecnología, y por otro, las políticas consideradas por su orientación a misiones como ha sido, según la autora, el desarrollo de satélites geoestacionarios.

Al desarrollar el caso de la nanotecnología y su promoción a partir de políticas de CTI, Surtayeva indica que se trató de una estrategia tendiente a promover una tecnología de propósito general, orientada a mejorar el desempeño del sector productivo con el argumento del impacto en la competitividad económica. Sin embargo, en la práctica terminó fuertemente orientada por los intereses de la comunidad científica, alejándose de los objetivos propuestos inicialmente.

En cambio, señala que el desarrollo satelital fue impulsado a partir de empresas públicas con el objetivo de desarrollar capacidades industriales, impulsando procesos de aprendizaje y escalamiento en tecnologías que no son de punta, aunque necesarias para una economía en desarrollo que busca ganar competitividad en sectores de valor agregado creciente:

“El desarrollo nacional de satélites geoestacionarios, en concreto ArSat, se presenta como caso exitoso de desarrollo tecnológico endógeno en un sector estratégico de un país en desarrollo que se inicia con una decisión política, convirtiendo esta política pública en una política de Estado” (Surtayeva, 2019: 357).

Ambas autoras, Carrizo y Surtayeva, coinciden en resaltar experiencias de políticas de CTI que pueden explicarse bajo las características de políticas orientadas por misiones y que siguieron trayectorias exitosas de sectores socioeconómicamente estratégicos bajo las consignas de autonomía tecnológica e integración de la industria nacional.

Otros casos estudiados de políticas orientadas por misiones, aunque sin emplear dicho concepto, son los desarrollos de la CNEA junto a Investigaciones Aplicadas Sociedad del Estado (INVAP S.E.). De acuerdo a Versino (2014), las iniciativas adoptadas surgieron al amparo de un proyecto estratégico del Estado financiado con recursos públicos, de allí que en los hechos, la apuesta claramente estuvo en manos del sector público. Más aún, su trayectoria sólo fue posible gracias a las motivaciones “extra-económicas” de los actores protagónicos que involucraron el valor simbólico asociado al desafío que representa realizar este tipo de empresas en un espacio en que ello es poco común. La participación del Estado fue:

“(...) en el inicio el espacio de formación de los actores que la llevaron adelante, luego, el mercado/cliente y la fuente de conocimientos que hizo viable su existencia. Sin la demanda del Estado nacional por desarrollos en el área nuclear, las acciones de los actores protagónicos no hubiesen tenido lugar” (Versino, 2007: 79).

En otro trabajo, Thomas, Versino y Lalouf (2008) habían afirmado que para el caso de INVAP S.E.:

“la concepción inicial de empresa mission-oriented -al servicio del estado argentino y el desarrollo tecno-productivo local- y su consecuente lógica problem solver otorgó a la firma de un ethos diferenciado respecto de las instituciones públicas de I+D argentinas (o, aun, de las empresas estatales locales)” (Thomas, Versino y Lalouf, 2008: 571).

En Thomas, Santos y Fressoli (2013) vuelve a afirmarse el rol del Estado. Se analizan las trayectorias de seis empresas en Argentina y se concluye que en

todos los casos el Estado desempeña una diversidad de papeles proactivos: compras de materiales, insumos, equipamientos, participación en joint ventures de diferente naturaleza en áreas consideradas estratégicas (energía, comunicaciones, biotecnologías, salud, etcétera), financiamiento por diversas vías (créditos, subsidios, cooperación interinstitucional), regulaciones y marcos institucionales, formación y aporte de recursos humanos altamente calificados. Sin la presencia del Estado, ninguno de los casos analizados hubiera conseguido sus objetivos estratégicos. La diversidad de vinculaciones e interacciones público-privadas es central en –a punto tal de ser explicativa de– cada una de estas historias.

En Santos y Thomas (2018) también encontramos el análisis de un sector que los autores consideran estratégico en el área de la salud: la producción pública de medicamentos (PPM). La PPM es –según los autores– un elemento central de un programa que, a la vez que intenta resolver problemas vinculados a la accesibilidad de la población a medicamentos, se articula también como parte de una política tecno-productiva y de ciencia y tecnología más amplia (Santos y Thomas, 2018).

El sector de la salud es retomado también en su reciente trabajo de tesis por Vázquez (2018). Este autor analiza si las actuales políticas mission-oriented son capaces de generar spillovers que justifiquen su aplicación en el contexto actual. Luego de caracterizar estas nuevas políticas⁴, distinguiéndolas de la generación anterior, y de realizar un análisis empírico de las misiones de defensa y salud, concluye que las políticas mission-oriented tienen la capacidad de generar spillovers, y algunas misiones más que otras, en este caso las de salud más que las de defensa. Pero advierte que, más allá de la generalidad de los resultados, las orientaciones estratégicas de política tecnológica dependen del contexto en el que son aplicadas. De este modo, en países con diferente grado de desarrollo, distintas misiones tendrán un impacto diferente.

⁴ Las políticas por misiones (actuales) son entendidas por Vázquez como “políticas que buscan soluciones de carácter tecnológico a problemas o desafíos de importancia primaria social, a través de grandes proyectos estratégicos” (Vázquez, 2018:5). Entre sus principales características, se encuentra el objetivo de desarrollar productos tecnológicamente sofisticados que puedan resolver dichos desafíos, así como la obtención de subproductos que ayuden a mejorar las capacidades técnicas de toda la estructura productiva (una vez difundida la innovación a los sectores ajenos a la misión). Se enfatiza fuertemente la articulación con el sector productivo.

Este recorrido por algunos estudios sobre orientaciones estratégicas en la política de CTI en Argentina, lejos de ser exhaustivo, buscó recuperar y ordenar un conjunto de aportes recientes para mostrar que el tema ha sido estudiado a nivel local adoptando nociones del debate académico internacional poniéndolas a prueba en un contexto de país en desarrollo, periférico o semiperiférico. Consideramos que los resultados de las investigaciones reseñadas deben ser el punto de partida para continuar con la discusión de las orientaciones estratégicas posibles a adoptar en el país, pero de ningún modo deben limitar la indagación de otros conceptos o enfoques y de otros casos de estudio.

Si bien en la última parte de esta sección nos concentramos sobre todo en las políticas orientadas por misiones, también pueden encontrarse otras áreas de la política de CTI en Argentina donde se han incorporado orientaciones estratégicas en las últimas décadas. En el caso de la ANPCYT, por ejemplo, el Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT) y el Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC) creados en 2004 y en 2009, respectivamente, tuvieron como punto de partida la definición de áreas del conocimiento estratégicas tales como Nanotecnología, Biotecnología, TICs (Loray, 2020). En el caso de CONICET, a partir de la identificación de los Núcleos Socioproductivos Estratégicos en el Plan Argentina Innovadora 2020, desde 2012 se abren convocatorias especiales en ciertos temas para la adjudicación de becas doctorales, posdoctorales y cargos en la carrera de investigador científico (Villegas, 2020). En el caso de las universidades, desde 2007 la priorización cobró relevancia e impulso ya que apareció en los documentos oficiales del área diseñando e implementando una serie de instrumentos para la orientación de la investigación y la formación de recursos humanos en áreas de vacancia temática y geográfica (Sarhou y otros, 2020).

Reflexiones finales

En este capítulo se buscó identificar el origen, la trayectoria, los consensos y los disensos en torno a lo estratégico, prioritario u orientado por misiones en las políticas de CTI. Mediante una revisión de literatura se adoptó la decisión de dividir el corpus en dos grupos, uno con material de procedencia internacional, y otro, con estudios desde o sobre América Latina, focalizando luego en aquellos sobre Argentina, con el propósito de distinguir el grado de originalidad o reelaboración de las discusiones que se dieron a nivel global.

A nivel internacional, los estudios seleccionados permitieron observar algunos ejes ordenadores del material tales como la identificación de etapas o períodos históricos referidos a la orientación de las políticas de CTI en los cuales surgió y predominó una cierta noción sustentada en un enfoque más amplio sobre la intervención pública. Si bien hay características más precisas sobre los plazos, los instrumentos, la dinámica y los actores más importantes en cada momento, la descripción de cada enfoque decidimos centrarla en la respuesta a dos preguntas: para qué y por qué debe intervenir el Estado en el sector de CTI.

De este modo, se encontró que el primer reto de la política pública en CTI fue justamente el de su orientación, es decir, cuál ciencia y cuál tecnología promover (para qué orientar la ciencia y la tecnología). Si hubo consenso en la necesidad de intervención del Estado mediante la financiación -incluso de cuantiosas sumas- y en la creación de organismos y agencias dedicadas a la investigación básica, no lo hubo en el grado de injerencia en los contenidos de la investigación. Hubo quienes insistieron en que la libertad académica era el camino hacia el progreso basado en la ciencia y la tecnología, y quienes argumentaron en la necesidad de que los gobiernos implementaran políticas específicas para promover el avance en ciertas disciplinas del conocimiento y en tecnologías específicas para alcanzar ciertas necesidades del país en un contexto de posguerra mundial y vigencia de la Guerra Fría.

Así, entre 1945 y 1965 aproximadamente, la literatura señala que la política en CTI se caracterizó por una orientación estratégica dual: por un lado, prevaleció un enfoque que supuso que eran los propios científicos y científicas quienes mejor podrían discernir sobre qué ciencia producir; pero por otro, ciertas áreas del conocimiento y determinadas tecnologías fueron consideradas centrales para resolver problemas de seguridad nacional y allí la orientación fue total, sustentada por objetivos concretos denominados actualmente misiones.

Más tarde, entre 1965 y 1985 se advierte una nueva propuesta para orientar estratégicamente la producción de CTI, a partir del surgimiento de ciertas recomendaciones por parte de los organismos internacionales y la comunidad académica. Apareció la noción de prioridad, es decir, la necesidad de escoger y jerarquizar la importancia de las diversas disciplinas y tecnologías para distinguir cuáles conducirían a un aumento de la competitividad industrial. La anterior orientación organizada en torno a la libertad académica y a misiones no había impactado en el desarrollo económico como se esperaba y se intentó subsanar ello mediante la sugerencia de incorporar al sector privado demandante de CTI

no sólo en la financiación sino en ejercicios de planificación. Aquí cabe mencionar que se ubican los aportes desde el PLACTED, cuyas nociones giraron en torno a lo prioritario y fueron sugeridas entre las décadas de 1960 y 1970.

A partir de 1985, los cuestionamientos a las orientaciones estratégicas de las políticas orientadas por misiones o basadas en prioridades en ciencia y tecnología aparecen sustentados en estudios que dan cuenta del progreso económico acelerado de un grupo de países que había aplicado políticas distintas. De un lado se señala la relevancia que adquirió cierto tipo de ciencia: aquella considerada estratégica se destacaba por no ser ni básica ni aplicada pero tener potencial para responder a las necesidades del mercado. Además, había determinadas tecnologías que no necesariamente eran prioritarias sino estratégicas por su capacidad de afectar al resto de los sectores económicos aumentando la competitividad internacional del país. De otro lado, la clave en la nueva orientación consistía en promover mejores vinculaciones institucionales entre los productores y los usuarios de la CTI, lo cual conduciría a la innovación que el mercado requería. Ese era el rol central del Estado, facilitar la emergencia y cooperación entre diversos actores de los sistemas de innovación.

Desde los primeros años del siglo XXI, emerge un enfoque anterior pero reformulado en relación al aprendizaje resultante de cinco décadas de planificación en CTI y a un nuevo contexto internacional. Las políticas orientadas por misiones cobran un nuevo auge en la gestión pública y en la literatura. Marcando las diferencias con las anteriormente aplicadas entre las décadas de 1940 y 1960, se sugieren como las más exitosas para alcanzar un tipo de desarrollo inteligente, inclusivo y sustentable. Aunque los sectores más estudiados y de los cuales se desprenden las lecciones han sido el nuclear, el espacial y el de salud en países desarrollados, este tipo de orientación estrategia se recomienda para el conjunto de políticas de CTI por su capacidad de resolver problemas de difícil solución. En este caso, si bien se busca que los actores que participan en la financiación y en la definición de las misiones expresen diversidad de intereses y las demandas principales que se contemplen sean las de los ciudadanos en cuanto usuarios, el Estado tiene un rol central direccionando las innovaciones con sus intervenciones, incluso creando nuevos mercados.

En el transcurso de esta trayectoria referida a para qué debe intervenir el Estado orientando la producción de CTI, desde la literatura se buscó explicar además

por qué. De la revisión realizada surge que el argumento sobre las fallas del mercado en el sector de CTI junto con una visión sustentada en el Modelo Lineal de Innovación ha sido preponderante hasta la década de 1980. Luego aparecen las nociones de fallas sistémicas y fallas de dirección del mercado acompañadas por concepciones distintas sobre CTI pero que aún se muestran débiles frente a la preponderancia del enfoque anterior.

En un segundo momento, continuamos con la revisión bibliográfica centrada en los aportes que desde el PLACTED era posible destacar en torno a las nociones antes mencionadas. Sin dudas la recuperación del Pensamiento Latinoamericano permite, una vez más, contextualizar la realidad de la región y las posibilidades que ofrecen las políticas de CTI para abordar estrategias de desarrollo más amplias, identificando las lecturas que trascienden la distancia temporal con aquellos pensadores. La bibliografía trabajada sobre algunos de los referentes del PLACTED permitió observar una persistente idea de la “necesidad de priorización” en materia de políticas en ciencia y tecnología. En ella también se distinguieron diferencias de criterios entre aquellos que vinculaban fuertemente la priorización con las problemáticas sociales y productivas; aquellos que, aunque con la premisa anterior presente, reforzaban la discusión en torno a cuándo era el momento apropiado para priorizar, de acuerdo al desarrollo del complejo científico-tecnológico nacional; y finalmente, otro grupo se destacó por observar qué conviene priorizar atendiendo a una estrategia de desarrollo particular.

Luego, la recuperación y análisis de lecturas más recientes del ámbito latinoamericano, confirman dos tendencias que permanecen en el presente siglo XXI. Por un lado, la continua y profunda internacionalización de las políticas de CTI y la necesidad de cierta armonización con el cambiante contexto internacional. Por otro lado, la reiterada desconexión de dichas políticas con las demandas sociales, productivas y ambientales de los países de la región. Esta realidad pone de relieve la importancia asignada a la priorización y selectividad por parte del Estado para dirigir dicha desconexión hacia políticas de CTI en armonía con un modelo desarrollo inclusivo centrado en el bienestar de la sociedad.

En cuanto a los aportes desde Argentina encontramos que existen tanto estudios de caso como propuestas analíticas que recuperan nociones del debate internacional pero a partir de adaptar los argumentos -mayormente utilizando conceptos del PLACTED- en busca de situar el contexto desde el cual no sólo

se produce la CTI sino también se lleva adelante la planificación en materia de política en CTI.

Para finalizar queremos subrayar tres cuestiones. En primer lugar, afirmamos que a pesar de las diferencias de énfasis y de la denominación que se utilice podemos identificar una serie de características ampliamente compartidas por los enfoques mencionados a lo largo del capítulo. Una de ellas es el consenso respecto a la necesidad de orientar la producción de CTI y no dejar únicamente su dirección a criterio de la comunidad académica. Esto conlleva múltiples desafíos sobre todo en materia de planificación pero también respecto a la financiación y evaluación de la producción de CTI y de la formación de científicos y científicas en Argentina. Ahora bien, creemos necesario pensar si todas las políticas de CTI tienen que ser orientadas por misiones, definirse estratégicamente o representar áreas prioritarias o en tal caso cuáles o cuánto de la producción de CTI orientar.

En segundo lugar, se distingue el rol del Estado como cuestión crucial que define el carácter de la orientación estratégica de la política. Dependiendo de la importancia que se le otorgue al Estado como actor para motorizar y orientar el desarrollo se definirá una orientación que privilegie el bienestar social y económico de la población y un funcionamiento del sistema de CTI más acorde a dicho desarrollo o no. En este sentido, consideramos que la discusión en Argentina debería continuar y profundizar en cuál ha sido la trayectoria de las orientaciones estratégicas en la historia de las políticas hacia el sector.

En tercer lugar, los ejercicios de planificación en el sector de CTI han cobrado a lo largo de la historia de la política pública en el sector una relevancia destacada que insta a los gobiernos de todo el mundo a conducir un planeamiento informado de las tendencias académicas y de gestión pública pero crítico respecto a la posibilidad de adoptarlas en países como el nuestro. El desafío es doble: interpela a los gobiernos y a la comunidad académica local. De allí que cabe preguntarse si ¿es posible la convivencia y articulación de los distintos tipos de orientaciones en políticas de CTI que conduzcan a un desarrollo inclusivo y sustentable?.

La revisión de literatura que hemos realizado nos permitió distinguir, ordenar y visibilizar las contradicciones que ocurren en la práctica de las políticas de CTI, tanto en la planificación como en la ejecución de las mismas, no sólo de acuerdo a las explicaciones elaboradas en el plano internacional sino también a

los análisis surgidos desde la propia realidad latinoamericana y argentina. A pesar de este avance, sostenemos que es necesario continuar profundizando el estudio de los distintos enfoques teóricos referidos a la orientación política de la CTI y los resultados de las experiencias concretas de políticas orientadas en futuros trabajos.

Referencias bibliográficas

- Bosin, M. R. (1992). *Priority setting in government: Beyond the magic bullet. Evaluation and Program Planning*, 15(1), 33-43. Recuperado <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0149718992900583>
- Carrizo, E. (2019). Políticas orientadas a misiones, ¿son posibles en la Argentina? *Ciencia, tecnología y política*, 2(3), 0-27. [Políticas orientadas a misiones, ¿son posibles en la Argentina? | Ciencia, tecnología y política](#)
- Carrizo, E. (2020). *Ciencia y tecnología en la subalternidad*, Teseo, CABA, Argentina.
- Casas, R. (2020). Políticas públicas de ciencia y tecnología en América Latina. *Revista Tenken Bidikay*, Vol. 11 N° 16, Medellín, Colombia: 21-28.
- Casas, R; Corona J. M y Rivera, R. (2014). Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina: entre la competitividad y la inclusión social (pp. 352-264). En: KREIMER, P., VESSURI, H. y ARELLANO, L. (ed.), *Perspectivas Latinoamericanas en el Estudio Social de la Ciencia, la Tecnología y el Conocimiento*. México: Red Cyted/FCCyT, Siglo XXI.
- Chiang, J. T. (1991). “From “mission-oriented” to “diffusion-oriented” paradigm: the new trend of U.S. industrial technology policy”. *Technovation*, 11(6), 339–356.
- Dagnino, R. y Fonseca, P. (2015). “Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia na Ibero-américa: uma proposta taxonômica”. En R. Casas y A. Mercado (coord.) *Mirada iberoamericana a las políticas de ciencia, tecnología e innovación: perspectivas comparadas*. Ciudad Autónoma de Bs As. CLACSO y Madrid, CYTED: 389-412
- Diercks, G., Larsen, H. y Steward, F. (2019). “Transformative innovation policy: Addressing variety in an emerging policy paradigm”. *Research Policy*, 48(4), 880-894.
- Elzinga, A. (1995). “Reflections on research evaluation”. *Science & Technology Studies*, Vol. 8, 1, 5-23.
- Elzinga, A. (2012). “Features of the current science policy regime: Viewed in historical perspective”. *Science and Public Policy*, 39(4), 416-428.
- Flink, T. y Kaldewey, D. (2018). The new production of legitimacy: STI policy discourses beyond the contract metaphor. *Research policy*, 47(1), 14-22. Recuperado de: [The new production of legitimacy: STI policy discourses beyond the contract metaphor](#)
- Galante, O. y Marí, M. (2020). Jorge Sábato y el Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología, Desarrollo y Dependencia. *Revista Ciencia, tecnología y política*, Vol. 3 Núm. 5. Recuperado [Vista de Jorge Sabato y el Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología, Desarrollo y Dependencia](#)
- Gassler, H., Polt, W., Schindler, J., Weber, M., Mahroum, S., Kubeczko, K.; Keenan, M. (2004). *Priorities in science technology policy. An international comparison*. Joanneum

- Research Forschungsgesellschaft mbH. Institut für Technologie Und Regionalpolitik. Project Nr. RTW.2003. AF.014-01Viena.
- Gassler, H., Polt, W., y Rammer, C. (2007). *Priority Setting in Research & Technology Policy: Historical Developments and Recent Trends* (No. 36-2007). Working paper.
- Halty-Carrere, M. y Martínez-Vidal, C. (1973). “Una experiencia regional en transferencia de tecnología: El proyecto piloto para América Latina”. *Nueva Sociedad* N°, 99-108.
- Herrera, A. (1985). “América Latina y la nueva onda de innovaciones”. *Revista Ciencia, Tecnología, Desarrollo*. Bogotá (Colombia), 9 (1-4): 33-51.
- Hurtado, D. y Busala, A. (2006). “De la “movilización industrial” a la “Argentina científica”: la organización de la ciencia durante el peronismo (1946-1955)”. *Revista Da SBHC*, Rio de Janeiro, 4(1), 17-33.
- Hurtado, Diego (2012). *La Ciencia Argentina. Un proyecto inconcluso: 1930-2000*, Buenos Aires, Edhasa, 2010.
- Irvine, J. y Martin, B. (1984). *Foresight in Science: Picking the Winners*, London, Pint.
- Kattel, R., y Mazzucato, M. (2018). “Mission-oriented innovation policy and dynamic capabilities in the public sector”. *Industrial and Corporate Change*, 27(5), 787-801.
- Lavarello, P., Minervini, M.; Robert, V. y Vázquez, D. (2020). Las políticas orientadas por misiones: el debate de los países centrales y su aplicación en el contexto de países en desarrollo. En D. Suárez, A. Erbes y F. Barletta (comp.). *Teoría de la innovación: evolución, tendencias y desafíos: herramientas conceptuales para la enseñanza y el aprendizaje*. 511-544. Los Polvorines: UNGS; Madrid Ediciones Complutense.
- Loray, R. (2020). “Organismos internacionales y políticas de ciencia, tecnología e innovación en la Argentina reciente: La influencia del Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo en la implementación del Fondo Argentino Sectorial en 2009”. En Emiliozzi y Forcinito: *Políticas de Ciencia, Tecnología en Innovación: la emergencia de los instrumentos sectoriales en Argentina y Brasil*. 185-215, Editorial UNGS.
- Mazzucato, M. (2015a). “From market fixing to market-creating: a new framework for innovation policy”. *Industry and Innovation*, 23(2), 140-156. [From Market Fixing to Market-Creating: A new framework for economic policy](#)
- Mazzucato, M. (2015b). *Building the Entrepreneurial State: A New Framework for Envisioning and Evaluating a Mission-oriented Public Sector* (Working Paper No. 824). Nueva York. [Building the Entrepreneurial State: A New Framework for Envisioning and Evaluating a Mission-oriented Public Sector](#)
- Mazzucato, M. (2017). “Sistemas de innovación: cómo dejar de subsanar las fallas de mercado para comenzar a crear mercados”. En Cimoli, M. y Castillo M. *Políticas industriales y tecnológicas en América Latina*, CEPAL, 481-491.
- Mazzucato, M. (2017). *Mission-Oriented Innovation Policy. Challenges and opportunities*. Action and Research Centre, UCL Institute for Innovation and Public Purpose.
- Pérez, C. (2010). “Dinamismo tecnológico e inclusión social en América Latina: una estrategia de desarrollo productivo basada en los recursos naturales”. *Revista CEPAL* N° 100, 123-145
- Pérez, C. (2016) “Teoría y políticas de innovación como blanco móvil”. En A. Erbes y D. Suárez (eds.) *Repensando el Desarrollo Latinoamericano: Una Discusión desde los Sistemas de Innovación*. Buenos Aires: UNGS. Cap. 9, 293-317.

- Rip, A., y Nederhof, A. J. (1986). "Between dirigism and laissez-faire: Effects of implementing the science policy priority for biotechnology in the Netherlands". *Research Policy*, 15(5), 253-268.
- Robinson, D. K., y Mazzucato, M. (2019). The evolution of mission-oriented policies: Exploring changing market creating policies in the US and European space sector". *Research Policy*, 48(4), 936-948.
- Ruivo, B. (1994). "Phases' or 'paradigms' of science policy?". *Science and public policy*, 21(3), 157-164.
- Sábato, J. (2004). *Ensayos en campera*. Editorial UNQ, Bernal, Argentina
- Sagasti, F. (1981). *Ciencia, tecnología y desarrollo latinoamericano*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Sagasti, F. (2011). *Ciencia, tecnología, innovación. Políticas para América Latina*. Fondo de Cultura Económica, DF, México -Lima, Perú.
- Sagasti, F. (2018). "Hacia un Programa Regional de Cooperación en Ciencia, Tecnología e Innovación para América Latina y el Caribe". UNESCO (París, Francia) y Oficina Regional de Ciencias de la UNESCO para América Latina y el Caribe (Montevideo, Uruguay). Recuperado [Hacia un Programa Regional de Cooperación en Ciencia, Tecnología e Innovación para América Latina y el Caribe](#)
- Santos, G., y Thomas, H. (2018). "Producción pública de medicamentos". *Ciencia, tecnología y política*, 1(1), 007-007. <https://doi.org/10.24215/26183188e007>
- Sarthou, N.; Loray, R. y Castiglione, P. (2020) "La promoción de la investigación estratégica en las universidades argentinas: apuntes para pensar la cooperación internacional". En López, M. P. (comp.) *Perspectivas sobre la cooperación internacional en ciencia, tecnología y universidad: políticas, prácticas y dinámicas a principios del siglo XXI*. 97-121.CEIPIL-UNICEN.
- Schot, J. y Steinmueller, W. E. (2018). "Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change". *Research Policy*, 47(9), 1554-1567.
- Senker, J. (1991). "Evaluating the funding of strategic science: Some lessons from British experience". *Research Policy*, 20(1), 29-43.
- Surtayeva, S. (2019). "Políticas tecnológicas de fronteras y orientadas por misiones: el caso de la nanotecnología y los satélites geoestacionarios en Argentina". *Redes*, Vol. 25, N° 49, 341-363.
- Thomas Hernán; Santos, Guillermo y Fressoli, Mariano (2013). *Innovar en Argentina. Seis trayectorias empresariales basadas en estrategias intensivas en conocimiento*. Buenos Aires: Lenguaje Claro Editora.
- Thomas, Hernán; Versino, Mariana y Lalouf, Alberto, "La producción de tecnología nuclear en Argentina: el caso de la empresa INVAP", en *Desarrollo Económico* N°188, Vol.47, Enero-Marzo, 2008, 543-575.
- Vaccarezza, L. (1998). "Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en América Latina". *Revista Iberoamericana de Educación* N° 18, 13-40.
- Varsavsky, O. (2012). *Obras escogidas*. Comp por Ana María Jaramillo, Ediciones Universidad Nacional de Lanús, Lanús, Argentina.
- Vasen, F. (2011). "Los sentidos de la relevancia en la política científica". *Revista CTS*, N° 19, vol. 7, 11-46.

- Vázquez, D. (2018). “La política tecnológica orientada por misiones y sus spillovers: un análisis empírico de las misiones dirigidas a defensa y salud humana para 1995-2014”. Tesis de Maestría, Universidad Nacional de San Martín. Instituto de Altos Estudios Sociales; Argentina.
- Velho, L. (2011). “La ciencia y los paradigmas de la política científica, tecnológica y de innovación”. En A. Arellano y P. Kreimer (comp.) *Estudio social de la ciencia y la tecnología desde América Latina*. 99-126. Siglo del Hombre Editores, S. A. Bogotá, Colombia.
- Versino, M. S. (2014). “Trayectorias de empresas productoras de ‘bienes complejos’ en el ámbito latinoamericano: los casos de INVAP SE y EMBRAER SA” *Annuario Centro de Estudios Económicos de la Empresa y el Desarrollo*, (6), 49-81.
- Villegas, María. (2020). Procesos de planificación en CTI : el Plan Argentina Innovadora 2020 y sus principales instrumentos : FONARSEC y Becas para Temas Estratégicos. Tesis de Maestría. FLACSO. Sede Académica Argentina, Buenos Aires.
- Weber, K. M., y Rohrer, H. (2012). “Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change: Combining insights from innovation systems and multi-level perspective in a comprehensive ‘failures’ framework”. *Research Policy*, 41(6), 1037-1047.
- Wionczek, M. S. (1972). “Un punto de vista latinoamericano sobre los problemas de la ciencia y tecnología”. *Revista Comercio Exterior* N° 8, 346-349, D.F. México. Recuperado [Un punto de vista latinoamericano sobre los problemas de ciencia](#)
- Wionczek, M. y Leal, L. (2011). “Hacia la racionalización de la transferencia de tecnología a México”. En J. A. Sabato (comp.) *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*, 289-308. Ed: Biblioteca Nacional, CABA, Argentina
- Yoguel, G. y Robert, V. (2020). Exploración de nuevos conceptos en política de innovación: una guía para su uso. Documento N° 5/2020, Secretaría de Investigación, Instituto de Altos Estudios Sociales, IDAES | UNSAM. Recuperado [Exploración de nuevos conceptos en política de innovación: una guía para su uso](#)

CAPÍTULO 4

TENDENCIAS GLOBALES Y PERSPECTIVAS LOCALES EN LAS POLÍTICAS DE COOPERACIÓN CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA INTERNACIONAL. UNA MIRADA DESDE Y PARA LA ARGENTINA EN EL SIGLO XXI

Maria Paz López

Introducción

Aunque los procesos de cooperación internacional en ciencia y tecnología se generan mayormente de manera espontánea, a partir de iniciativas tomadas por los propios investigadores, también pueden ser promovidos desde la esfera gubernamental (Sebastián y Benavides, 2007)¹. De hecho, la ciencia y la tecnología constituyen recursos de poder y son utilizadas de manera unilateral o cooperativa por los estados, para fortalecer sus economías y sus posiciones en el sistema internacional (Skolnikoff, 1993). Por su parte, la cooperación internacional es desarrollada a partir de motivaciones gubernamentales como fortalecer los sistemas científico-tecnológicos y aportar a objetivos de política exterior, defensa nacional, misiones públicas específicas (por ejemplo, salud o energía) y desarrollo económico, entre otros (Wagner, 2006; Malacalza, 2019)

Ahora bien, las posibilidades de influir en las tendencias mundiales de producción de conocimientos, así como en la definición de los objetivos y aprovechamiento de los beneficios de la cooperación internacional, se encuentran desigualmente distribuidas entre los países. Naciones centrales, empresas trasnacionales y organismos internacionales lideran programas de

¹ De acuerdo con Sebastián y Benavides (2007), los gobiernos, junto a los organismos internacionales, se constituyen en agentes de la cooperación internacional en ciencia y tecnología, con capacidad de establecer políticas e instrumentos que faciliten y favorezcan dichas actividades.

investigación y cooperación, aunando capacidades distribuidas a lo largo y ancho del planeta, en pos de objetivos científico-tecnológicos, económicos, militares y externos, condicionando a su vez la difusión de conocimientos y tecnologías, y la participación de otras naciones (Wagner, 2006; Kreimer, 2006; Gaillard y Arvanitis, 2013).

Por su parte, en los países latinoamericanos en general y en Argentina en particular, se reconoce que aunque estas políticas han contribuido, por ejemplo, a la constitución de grupos científicos de excelencia, también han pesado sobre la definición de las agendas de investigación, resultando inadecuadas respecto de las necesidades endógenas, han llevado a la explotación privada internacional del conocimiento y han dificultado la interacción con el sistema productivo local (Kreimer, 2006; Sebastián, 2007; Feld y Kreimer, 2019). En este marco, el presente capítulo se propone aportar, a través de la revisión de la literatura, al análisis de condicionamientos externos e internos que influyen en los alcances y limitaciones de la cooperación científico-tecnológica internacional para el caso argentino, centrándose en el rol de los gobiernos y sus políticas.

Así, el primer apartado analiza las políticas implementadas por los países centrales, atendiendo, sobre todo, a las modificaciones sufridas hacia fines del siglo XX y principios del XXI. En una segunda parte se hace hincapié en los alcances y limitaciones de la cooperación científico-tecnológica internacional con estas naciones en el caso de América Latina y Argentina, realizando un recorrido histórico que permita profundizar lo adelantado en esta introducción. En el tercer apartado se analizan las tendencias y tensiones que recorren las iniciativas gubernamentales para promover la cooperación internacional en ciencia y tecnología generadas en el contexto argentino. En las distintas secciones se recupera literatura sobre cambios y continuidades provocados por la propagación mundial del virus SARS-CoV-2 en materia de ciencia, tecnología, cooperación internacional y políticas estatales en el sector. Además, se retoma el Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo, las contribuciones más actuales de los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología para América Latina, y aportes provenientes del campo de las Relaciones Internacionales.

Tendencias globales en las políticas de cooperación científico-tecnológica internacional

Los países centrales se caracterizan por ser los más dinámicos y desarrollados, económica y tecnológicamente, y presentar una estructura estatal con capacidad de influir en el sistema de Estados, a partir de un importante poder militar y diplomático, con base cada vez mayor en la ciencia y la tecnología (Blinder, 2017). Los mismos disponen de recursos e instrumentos financieros capaces de influir en las tendencias mundiales de producción de conocimiento, atraer recursos humanos calificados de todo el mundo y liderar grandes colaboraciones internacionales (Losego y Arvanitis, 2008). De acuerdo con Gaillard y Arvanitis (2013), sus políticas de cooperación internacional en ciencia y tecnología, han ido variando a lo largo del tiempo. Así, históricamente se enfocaron en movilizar recursos humanos y financieros hacia los países de menor desarrollo para la construcción de capacidades científicas y tecnológicas en éstos, en el marco de acciones de cooperación al desarrollo. Ya hacia fines del siglo XX, se han orientado más bien a promover la cooperación basada en el “beneficio mutuo” (Gaillard y Arvanitis, 2013; Feld y Kreimer, 2019).

En el primer caso, se habla de cooperación “al desarrollo”, donde el país u organismo internacional “donante” busca contribuir con el fortalecimiento político, institucional, financiero y de gestión del sector científico-tecnológico, la creación de capacidades humanas y de infraestructura para la investigación, y la generación y transferencia de conocimientos y tecnologías relevantes para el desarrollo del país receptor (Sebastián, 2007). Así, se trata de una relación asimétrica y unidireccional desde los países de mayor hacia los de menor desarrollo relativo donde, más allá del discurso explícito de “ayuda”, los donantes pretenden crear condiciones políticas internas favorables en los países receptores, ganar preferencias entre ellos, resolver problemas globales que los afectan en condiciones de interdependencia, aumentar la presencia en las relaciones internacionales y la influencia política en el exterior, gestionar rivalidades entre potencias mundiales, hacer un seguimiento de ideas políticas contrarias en países bajo la órbita estratégica propia y contribuir con la seguridad nacional (Sebastián y Benavides, 2007; Kern, 2009; De Greiff, 2014; Estébanez, 2019).

Ahora bien, hacia la década de los ochenta, en el marco de la globalización tecno-económica, las transformaciones generadas en el orden internacional y los cambios en la dinámica de producción de conocimientos, se modificó también el modo de cooperación prevaleciente. De un enfoque basado en la orientación hacia el desarrollo, el apoyo a la investigación en ciencia pura, la multilateralidad y el predominio de lo asistencial, se pasó a uno basado en la

innovación, la demanda de conocimiento por parte de las empresas, la construcción de vínculos entre las instituciones académicas y las del sector productivo, y la constitución de alianzas estratégicas de cooperación internacional (Albornoz, 2001). Así, se acrecentó considerablemente la denominada cooperación científico-tecnológica “sensu stricto”, desplegada tanto entre países centrales como entre éstos y naciones de menor –aunque importante y dinámico- desarrollo relativo (Sebastián, 2007; Kern, 2009).

Al vincularse países centrales, se considera una colaboración entre pares, caracterizada por la simetría, la complementación de capacidades e intereses, la bidireccionalidad y el beneficio mutuo. A partir de la participación en este tipo de actividades conjuntas, se persigue un aumento del conocimiento y el desarrollo de tecnologías, sobre todo en temas de frontera o globales y en tecnologías de propósito general², para ser incorporadas a los sistemas económicos y al conjunto de la sociedad a través de innovaciones (Sebastián y Benavides, 2007). Por su parte, la cooperación con países de menor desarrollo relativo, constituye una relación asimétrica, con objetivos y beneficios disímiles, aunque centrada en la valoración y mejora de las capacidades científico-tecnológicas en determinadas áreas, mediante la complementación de recursos aportados por las contrapartes y el trabajo conjunto entre las mismas (Kern, 2009; Sebastián, 2019). En este caso, no se apela a obligaciones morales de prestar ayuda o a motivaciones éticas globales, sino al reconocimiento de la ciencia y la tecnología como recurso de poder y al interés estatal de incrementar sus capacidades en el sector (Kern, 2009; Kern, 2013).

A partir de esta modalidad de cooperación internacional, las naciones centrales buscan complementar y fortalecer el sistema científico-tecnológico, ya que la misma permite crear y consolidar capacidades de investigación y desarrollo, mejorar la calidad, el alcance y la masa crítica de la investigación, relacionar la experticia, conocimientos, recursos y habilidades de una opción amplia de socios provenientes de distintos países, llegar a sitios, instalaciones o grupos poblacionales únicos, compartir costos y riesgos, crear y mantener infraestructura científica y abordar problemas globales propios del contexto de

² Desde el final de la Segunda Guerra Mundial, se hizo hincapié en distintas tecnologías clave como aeronáutica, energía nuclear, tecnología espacial, semiconductores y TIC, biotecnología y nanotecnología. Su explotación comercial y militar fue un componente central de las políticas tecnológicas e industriales estadounidenses, aportando a prolongar el liderazgo económico de dicha nación. El resto de las economías centrales también se dieron estrategias que intentaron emular este patrón de políticas, aunque con diferentes grados de eficacia y rasgos específicos (Hurtado, Lugones y Surtayeva, 2017).

globalización e interdependencia (Georghiou, 1998; Sebastián y Benavides, 2007; Gaillard y Arvanitis, 2013). Esto se visualiza incluso en el caso de la cooperación entre países de distinto desarrollo relativo. De acuerdo con Velho (2000), para los países centrales, la asociación con investigadores del sur es la única manera de explorar ambientes específicos, de alta relevancia científica, que sólo pueden ser encontrados allí. Además, los líderes europeos de proyectos de cooperación internacional valoran positivamente la calidad científica de los latinoamericanos, sus capacidades adicionales y expertise específica, el acceso exclusivo a ciertos recursos y sitios de observación y la capacidad técnica para generar datos de manera estandarizada, entre otros (Feld y Kreimer, 2020).

Paralelamente, a través del concepto de “diplomacia para la ciencia”, se ha señalado el importante rol de los gobiernos en tanto facilitadores de la cooperación internacional en áreas prioritarias y estratégicas para la investigación, definidas de arriba hacia abajo o de abajo hacia arriba, a través de ayudas financieras, asesoramiento, supervisión y diálogo diplomático (Mallik, 2016). Sobre todo, en tiempos de mega-ciencia, con sus requerimientos de grandes instalaciones, equipamientos complejos, equipos interdisciplinarios y trabajo en red, la cooperación intergubernamental permite aprovechar la experticia científica internacional y viabilizar financieramente las investigaciones (Albornoz, 2001; Licha, 1996).

Ahora bien, la cooperación internacional también es considerada una “llave” para obtener oportunidades en otros ámbitos (Georghiou, 1998). En un contexto donde la prosperidad y el posicionamiento internacional de los países depende, en gran medida, del valor que agregan el conocimiento y el cambio tecnológico a la producción de bienes y servicios, la visión de la economía basada en el conocimiento se ha trasladado también al ámbito de la cooperación científico-tecnológica internacional (Kern, 2009). En este marco, el interés de los gobiernos para movilizarla refiere a mantener o mejorar la competitividad de la economía, aumentar el conocimiento y el desarrollo de tecnologías para su incorporación a los sistemas económicos y al conjunto de la sociedad, lograr una imagen de prestigio para atraer recursos humanos calificados de otras regiones, superar desventajas respecto de otros competidores globales, incrementar la influencia sobre otras regiones del mundo, construir tempranamente y abrir nuevos mercados, y mantener el liderazgo mundial, en términos tecnológicos, económicos y militares (Licha, 1996; Sebastián y

Benavides, 2007; Kern, 2009; Kern, 2013; Hurtado, Lugones y Surtayeva, 2017; Malacalza, 2019).

Así, desde los países centrales se busca que los sistemas científico-tecnológicos nacionales contribuyan con prioridades domésticas, en términos de áreas estratégicas de investigación, lógica que igualmente se aplica a la cooperación internacional en el sector (Georghiou, 1998). Mediante su influencia en organismos internacionales, también propician ofertas de cooperación y retóricas acordes con sus lógicas y prioridades (Sebastián, 2019; Hurtado, Lugones y Surtayeva, 2017). Con el objetivo de direccionar la producción de conocimientos, obtener beneficios del cambio tecnológico y reforzar su supremacía mundial, influyen fuertemente en el diseño de marcos institucionales para la cooperación, la difusión y transferencia del conocimiento y en las regulaciones y recomendaciones de política pública en base a sus propios intereses (Marquina Sánchez, 2014). Esto se ha visualizado históricamente en el caso especial de las tecnologías llamadas críticas o sensibles, con usos duales, civiles y militares, como puede ser la nuclear y la espacial.

En el marco de la economía y la sociedad del conocimiento, además del impulso a las asociaciones internacionales de investigación científica, existe un creciente interés, por parte de las empresas, pero también de los hacedores de política de estos países, en facilitar la cooperación internacional en áreas aplicadas, de alta tecnología y de innovación (Velho, 2000). Esto ha sido reflejado en el concepto de “diplomacia para la innovación” (Bound, 2016). Los actores empresariales, cada vez más presentes e influyentes en las políticas y prácticas de cooperación internacional, buscan la fertilización cruzada de ideas, el mejoramiento de la posición competitiva, la reducción de los costos de investigación y desarrollo, el acceso temprano a nuevos conocimientos y tecnologías, la apertura de nuevos mercados y la elevación del prestigio (Licha, 1996; Sebastián, 1999). Entre las acciones de cooperación internacional aquí referidas, se incluye la atracción de talentos, ideas e inversiones a centros de innovación; el desarrollo de asociaciones pre-comerciales y comerciales en etapa inicial entre empresas, o entre empresas y universidades; la creación de condiciones marco, como los regímenes de propiedad intelectual; y la promoción de colaboraciones entre actores públicos, privados y no gubernamentales para abordar grandes desafíos mundiales (Bound, 2016). Cabe destacar que la cooperación tecnológica empresarial a nivel internacional también incluye la participación de universidades y centros públicos de

investigación, a través de proyectos conjuntos de carácter científico, joint-ventures para proyectos de innovación o acuerdos de transferencia de tecnología (Barajas y Huergo, 2006).

Asimismo, desde hace algunos años, como contracara de la “diplomacia para la ciencia”, se ha introducido el concepto de “ciencia para la diplomacia”, donde queda explícito el aporte que la cooperación científico-tecnológica realiza al desarrollo y mejora de las relaciones internacionales de los países. Ya que la comunidad científica trabaja más allá de las fronteras nacionales en problemas de interés común, puede contribuir al despliegue de alianzas “no tradicionales” y hacer posibles actividades conjuntas, incluso, en situaciones donde los lazos políticos y económicos son inexistentes o poco desarrollados (Mallik, 2016). Además, puede influir en la reformulación de intereses estatales, contribuyendo a alcanzar acuerdos internacionales (Lidskog y Sundqvist, 2015). Así, la cooperación internacional en ciencia y tecnología es utilizada como herramienta diplomática para alcanzar objetivos de política exterior. El carácter “neutral”, “universal” y “cooperativo” frecuentemente atribuido a las cuestiones científicas, permite una aproximación entre países despojada de las connotaciones como “colonialismo” o “imperialismo” más presentes en otros ámbitos, aunque no por ello dejan de estar influenciadas por intereses económicos, políticos y militares de los países centrales (Velho, 2000; Hurtado, 2012).

Cabe realizar una mención especial al caso de la República Popular China, la cual, aunque presentada a sí misma como país del Sur y oferente de cooperación Sur-Sur, en las últimas décadas se ha constituido en la segunda potencia mundial, disputando su lugar hegemónico a Estados Unidos y alejándose de las características del resto de los países. A partir de una fuerte planificación y direccionamiento estatal, cambió su política de “hecho en China” a “diseñado y creado en China”, transformando estructuralmente su producción, avanzando en todas las cadenas de valor y desarrollando áreas científico-tecnológicas clave (Haro Sly, 2019). Ahora bien, para demostrar que su emergencia representa una oportunidad y no una amenaza, el gigante asiático ha utilizado la ciencia, la tecnología y la cooperación en el sector como parte de su “poder suave” y como “diplomacia armoniosa” (du Rocher, 2016; García y Tello, 2019). En este marco, se identifica un interés estratégico de China en capitalizar las acciones de cooperación científico-tecnológica como instrumento para avanzar en sus objetivos políticos y económicos en el exterior, reducir la influencia de potencias rivales y posicionarse en el tablero político internacional,

en medio de su carrera tecnológica y comercial con Estados Unidos (Malacalza, 2019; Frenkel y Blinder, 2020).

Más actualmente, en el marco de la crisis ocasionada por la propagación mundial del virus SARS-CoV-2, se apeló a la retórica de la cooperación y la solidaridad, habiendo algunos ejemplos de unidad y ayuda mutua. En el ámbito científico-tecnológico, se promovió el acceso abierto a la producción de datos sobre el virus en cuestión y la realización de investigaciones conjuntas internacionales. Sin embargo, la respuesta que más ha prevalecido ha sido el aislamiento nacional, la ausencia de un liderazgo internacional claro y la tensión entre las grandes potencias (Carreiras y Malamud, 2020). Así, Estados Unidos ha realizado diferentes acusaciones sobre el rol de China en el origen, expansión y gestión de la enfermedad. En contraposición, el gigante asiático ha adquirido el carácter de cooperante global en materia sanitaria. En este marco, ha adoptado una postura de “bien público global” frente a la vacuna contra el virus, además de desarrollar la llamada “diplomacia de las mascarillas”. Se considera que, a partir de estas acciones, ha buscado ocupar una posición de liderazgo y reparar su dañada imagen a nivel internacional (Morasso, 2020; Zurita, 2020).

Alcances y limitaciones de la cooperación científico-tecnológica internacional en el marco de los países latinoamericanos

Países latinoamericanos como Argentina, México y Brasil, han sido considerados semiperiféricos³ (Hurtado, Lugones y Surtayeva, 2017; Blinder, 2017). En este marco, aunque se resalta la gran diferencia de recursos que presentan respecto de los países centrales, lo cual repercute, por supuesto, en las posibilidades de influir en los procesos mundiales de producción de conocimientos y en las tendencias de cooperación internacional en el sector, se reconoce que sus sistemas científico-tecnológicos cuentan con una importante trayectoria y dinamismo. Así, presentan polos internacionalmente competitivos, instituciones y disciplinas prestigiosas, capacidad industrial, y relevancia

³ Según la teoría del sistema mundo de Wallerstein, junto a las naciones centrales, se encuentra la periferia. Allí se ubican las naciones empobrecidas, con estructuras estatales débiles en relación a los centros y la sociedad civil, poca relevancia en el sistema internacional y aportantes de materias primas y productos primarios. Por su parte, también se encuentra la semiperiferia. En este caso es posible encontrar un cierto grado de capacidades industriales, tecnológicas, económicas, y una cierta capacidad de proyección militar y político-diplomática, aunque manteniendo una alta dependencia del mercado externo en materia de tecnología, bienes de capital e inversiones (Hurtado, Lugones y Surtayeva, 2017, Blinder 2017).

económica y política. Esto ha incidido en el rol atribuido a estas naciones de parte de los países centrales en sus iniciativas de cooperación internacional en el sector (Vessuri, 2007; Didou Aupetit, 2014; Hurtado, Lugones y Surtayeva, 2017; Feld y Kreimer, 2020).

Ahora bien, desde el punto de vista de los países latinoamericanos, y, particularmente, argentino, se identifican perspectivas críticas en torno de los alcances de la cooperación internacional en ciencia y tecnología. Estas visiones han señalado tanto los aspectos positivos como las asimetrías y relaciones de subordinación que han generado históricamente las actividades de colaboración, específicamente, aquellas desplegadas entre contextos de distinto desarrollo relativo (Feld y Kreimer, 2019). De acuerdo con Velho (2000), la cooperación internacional en ciencia y tecnología tiende a mantener los lazos establecidos durante el período de colonización, así como a permanecer bajo el influjo científico-tecnológico del país líder de una determinada región. Además, la colaboración es entablada por los investigadores cuando existe la percepción de que “hay algo que ganar”, siendo los países de mayor desarrollo relativo los que tienen importantes recursos que ofrecer. América Latina en general, y Argentina en particular, no han sido la excepción en estas tendencias. Así, Estados Unidos ha sido el principal socio científico y se han sostenido fuertes lazos con la Unión Europea, de carácter más o menos formales, de larga data y transmitidos de generación en generación (Velho, 2000). A su vez, estos países se han disputado la hegemonía en la región (Kreimer, 2006; Oregioni y Piñero, 2009).

Desde un punto de vista histórico, se considera que, en buena parte del siglo XX, organismos internacionales, fundaciones y agencias de cooperación bilateral de países centrales, sobre todo europeas (Alemania, España, Francia y Reino Unido) y estadounidenses, contribuyeron a la creación y fortalecimiento de comunidades disciplinares, la apertura de centros de excelencia a escala regional, la canalización de recursos financieros, el fomento de redes colaborativas, la creación de instituciones y el apoyo a la educación científica, aportando a la modernización de la ciencia y la educación superior latinoamericana y argentina (Kreimer, 2006; Didou Aupetit, 2014; Estebáñez, 2019; Sebastián, 2019).

Ahora bien, esta colaboración, sobre todo la estadounidense, también tuvo lecturas críticas tanto entre la comunidad científica como entre los gobiernos receptores. De acuerdo con Estebáñez (2019), hubo una desconfianza que recorrió a los propios beneficiarios universitarios, acerca de los

condicionamientos a las agendas de investigación que podrían acompañar la afluencia de recursos externos. Asimismo, las diferencias políticas ocurridas en las relaciones bilaterales entre Argentina y Estados Unidos durante la Segunda Guerra Mundial se expresaron en el campo científico, cuando el avance diplomático de este último fue evaluado como una forma de imperialismo cultural y político-económico, que facilitaba el control de la información y de la difusión de ideas políticas contrarias al espíritu estadounidense (Estébanez, 2019). El accionar de los organismos internacionales también fue criticado por promover iniciativas y retóricas desentendidas de las particularidades de los contextos sociales, culturales y económicos de los países receptores, promoviendo una homogeneidad en los esquemas e instrumentos de cooperación y favoreciendo los intereses de los países centrales con capacidad de influir en ellos (Vessuri, 2007; Sebastián, 2007).

Además, desde el campo intelectual, durante las décadas de 1960 y 1970, se dio un contexto muy activo de producción y difusión de ideas críticas acerca de las relaciones entre ciencia, tecnología y desarrollo, así como de los alcances de la cooperación internacional en los países de la región, donde destaca el Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo (PLACTED). Estos pensadores reconocían que, aunque el intenso esfuerzo internacional de posguerra permitió incrementar la capacidad científico-tecnológica de los países subdesarrollados, los resultados fueron menos alentadores en lo referente a la conexión entre ciencia y sociedad (Herrera, 1973). Así, a pesar que se tendió a fortalecer la interfase ciencia-tecnología, los programas aplicados a la interfase tecnología-estructura productiva representaron una proporción menor, contando con alcances limitados y recursos escasos (Sabato y Mackenzie, 1982).

Más allá de las asimetrías internacionales y las características de los programas de cooperación, esto se debía, de acuerdo con el PLACTED, a particularidades de la sociedad latinoamericana, la cual ejercía una escasa demanda sobre su actividad científica, sus gobiernos, científicos, tecnólogos y empresarios se encontraban desarticulados, sus políticas industriales no requerían de conocimientos endógenos y la tecnología era adquirida inadecuadamente en el extranjero (Sabato, 1979; Sabato y Mackenzie, 1982). En este marco, los investigadores y becarios se volcaban hacia los temas de moda cultivados en los centros científicos más importantes, realizaban estadías en el exterior, y aportaban a planes de trabajo basados en temas relevantes para países

financiadores, derivando, muchas veces, en la fuga de cerebros (Herrera, 1971; Herrera, 1973).

Además, los recursos humanos tenían una actitud prevalecientemente científicista, orientando su actividad según las normas internacionales impuestas desde Estados Unidos, Europa o la Unión Soviética acerca de los temas y métodos de mayor interés, y los criterios de evaluación imperantes. Así, generaban lazos más estrechos con sus pares del exterior que con la sociedad de origen, desentendiéndose del significado social de su actividad. Ahora bien, más allá de estar vinculados con centros internacionales, su labor se reducía a suministrar datos empíricos para ser elaborados por aquéllos. Asimismo, desde el PLACTED se miraba críticamente el hecho de que los gobiernos latinoamericanos reclamasen una mayor velocidad en la transmisión de la ciencia y la tecnología producida en el hemisferio Norte⁴, resignando autonomía, reforzando la dependencia cultural y económica y convirtiéndose en satélites de los polos mundiales (Varsavsky, 1969; Varsavsky, 1972).

Complementariamente a este diagnóstico, estos pensadores se caracterizaron por realizar propuestas. Así, plantearon apostar a una autonomía científica y tecnológica, a partir de la cual determinar contenidos, problemas, métodos y tecnologías adecuados, conectarse criteriosamente con la ciencia y la tecnología mundial, tomar decisiones y utilizar la creación científica generada dentro o fuera de la región en base a las propias necesidades y objetivos, y apostar a la cooperación e integración científica entre los países de la región para resolver sus múltiples problemas, como el analfabetismo, la pobreza y la desnutrición (Herrera, 1971; Varsavsky, 1972; Sabato, Caputo y Sabato, 1981). Como se verá a continuación, estas problemáticas y desafíos se mantuvieron vigentes e, incluso, se profundizaron.

Tal como se mencionó en la primera sección, hacia fines del siglo XX se dio un cambio en las políticas de cooperación internacional de los países centrales que pasaron desde una terminología asistencialista hacia una que hizo hincapié en la asociación estratégica. Esta modificación terminológica no implicó reducir las problemáticas y los desafíos acarreados por la cooperación entre países de

⁴ Se habla de Norte y Sur como conceptos que desbordan la categoría geográfica y asientan en una concepción política y económica: así, el Norte aglutina naciones industrializadas, desarrolladas y centrales, mientras que el Sur conjuga a los países en vías de desarrollo, los cuales, aunque heterogéneos, presentan situaciones de vulnerabilidad y desafíos comunes (Lechini, 2014).

distinto desarrollo relativo (Kreimer, 2006; Oregioni y Piñero, 2009; Kern, 2013; Feld y Kreimer, 2019). Si desde fines del siglo XIX y a lo largo del siglo XX, los científicos de los países latinoamericanos definieron sus agendas en una relación de tensión y negociación con pares de países centrales y agencias internacionales, hacia fines del siglo XX, esta situación presentó mayores limitaciones (Kreimer, 2006).

Así, de acuerdo con Kreimer (2006), los cambios en la escala de financiamiento y la organización del trabajo científico, el uso de nuevas tecnologías de información y comunicación, el espíritu de expansión empresarial, la creciente división internacional del trabajo científico, el pasaje desde la big science a la mega science, implicaron mayores limitaciones en los márgenes de negociación respecto a la elección de las líneas de investigación, la visión de conjunto de los problemas conceptuales y, también, de sus utilidades reales o potenciales. Estas decisiones comenzaron a ser producidas con una mayor dependencia de los intereses sociales, cognitivos y económicos de los grupos e instituciones de los países centrales⁵. Asimismo, aunque los conocimientos producidos en redes transnacionales de cooperación científico-tecnológica tienden a ser “aplicables” e industrializados por los países centrales coordinadores, cuyas empresas también forman parte de los consorcios, los países latinoamericanos, que participan de estas iniciativas y contribuyen a producirlos, no logran incorporarlos a escala local (Kreimer, 2006; Feld y Kreimer, 2019).

Como ya se ha mencionado, existe una creciente participación de empresas provenientes de países centrales en las agendas de desarrollo, cooperación internacional y el financiamiento de la ciencia y tecnología⁶, tensionando, en el contexto latinoamericano, la necesidad de realizar investigación relevante para

⁵ Esto se visualiza en el caso del Programa Marco de Investigación y Desarrollo de la Unión Europea y la incorporación de la cooperación con países de menor desarrollo relativo entre sus líneas de financiamiento. Aquí, los grupos localizados en los países periféricos suelen tener un margen de negociación acotado en la orientación y los contenidos de las investigaciones, ya que ingresan en los consorcios cuando las líneas principales de los planes de trabajo ya se encuentran diseñadas. Además, una vez en marcha, despliegan pruebas y experimentos que, aunque son importantes para el desarrollo global del proyecto, no constituyen avances significativos en términos conceptuales. De esta manera, aunque se encuentran integrados a la escena internacional, lo hacen de manera subordinada, ocupándose de tareas más bien técnicas en el marco de esta división internacional del trabajo científico (Kreimer, 2006; Feld y Kreimer, 2019).

⁶ De hecho, se asiste a una cada vez mayor difusión de agendas privadas y del enfoque empresarial para la solución de problemas públicos en la esfera internacional (González Carrillo y Juárez Torres, 2020).

el desarrollo nacional con la producción de conocimiento guiada por la obtención de lucro (Vessuri, 2018). Aunque la mayoría de las iniciativas enmarcadas dentro de la “diplomacia para la innovación” declaran la intención de permitir ventajas mutuas, se advierte una tendencia creciente hacia el “mercantilismo de la innovación”, donde los países centrales intentan explotar las colaboraciones internacionales y los escenarios comerciales para impulsar unilateralmente la capacidad nacional de innovación, por ejemplo, a través de la transferencia forzada de tecnología (Bound, 2016).

De acuerdo con Hurtado, Lugones y Surtayeva (2017), en el contexto de la economía del conocimiento, replicando viejas estrategias enfocadas en la construcción temprana de mercados para las nuevas industrias líderes, Estados Unidos se muestra decidido a posicionarse en tecnologías de propósito general, contando con el apoyo de los organismos internacionales, desde donde se promueve, entre los países no centrales, la importancia de sumarse a estas tendencias para mejorar la competitividad. A éstos se suele recomendar avanzar en dichas tecnologías, crear vínculos de colaboración subordinada a los centros de desarrollo de países avanzados, consumir y adaptar tecnologías generadas por éstos e incentivar actividades de investigación básica y aplicada, útiles a las agendas de desarrollo e innovación de las economías centrales. Así, la investigación en tecnologías de propósito general en países como Argentina, tiende a configurarse en el marco de redes académicas de colaboración con investigadores de Estados Unidos y de la Unión Europea, los cuales influyen en las agendas de investigación local, sin lograr impactar realmente en el desarrollo nacional (Hurtado, Lugones y Surtayeva, 2017)⁷.

En los últimos años, la disputa comercial y tecnológica entre Estados Unidos y China se expresa también en el sector científico-tecnológico de los países latinoamericanos. En este marco, la cooperación internacional de China con países latinoamericanos en materia de ciencia y tecnología es vista por la potencia estadounidense como intentos del gigante asiático por avanzar tecnológica y militarmente sobre una región considerada como su “patio trasero” (Colombo, López y Vera, 2020; Frenkel y Blinder, 2020). A su vez,

⁷ En general, los países semiperiféricos logran ocasionalmente ingresar y competir con relativo éxito en segmentos dinámicos de alguna tecnología estratégica solamente cuando ésta ya ha entrado en su fase de madurez y decrece el interés de las economías centrales (Hurtado, Lugones y Surtayeva, 2017). La energía nuclear en la Argentina es un caso paradigmático de desarrollo de una tecnología capital-intensiva con cierta capacidad industrial, que comenzó en la mitad del siglo veinte y se sostuvo en el tiempo, a pesar de las presiones internacionales y la inestabilidad socio-política del país (Hurtado, 2010).

desde el propio contexto latinoamericano, la relación con China, incluida la científico-tecnológica, es vista tanto en términos de oportunidades como de desafíos. De un lado, se hace hincapié en la presentación del gigante asiático como parte de las naciones del Sur, proveedora de cooperación basada en el respeto mutuo, la igualdad y el beneficio recíproco, marco en el cual se visualizan las oportunidades que esto representa para potenciar la autonomía y el agregado de valor en los países latinoamericanos. Por otro lado, desde perspectivas más realistas y críticas, se pone el énfasis en los desafíos y riesgos que, para el desarrollo latinoamericano, presenta el crecimiento de las asimetrías respecto de China: a medida que esta nación se acerca a Estados Unidos, se aleja del resto de los países y constituye con éstos un vínculo más parecido al modelo Norte-Sur (Laufer, 2019; Malacalza, 2019; Frenkel y Blinder, 2020).

Además, cabe mencionar que, desde la intensificación de las actividades de la big y la mega science, con sus grandes laboratorios, instalaciones y proyectos, las colaboraciones se han incrementado, motivadas por la necesidad de compartir el uso de equipos cada vez más caros y complejos (Velho, 2000). Si acceder a ellos resulta dificultoso incluso para los países centrales, mucho más complejo aún resulta desde países como Argentina. Entonces, se entablan redes de cooperación con centros de investigación dotados de equipamiento para poder acceder a la utilización del mismo y al envío de muestras (Hubert y Spivak, 2009). Así, el establecimiento de colaboraciones con colegas de países centrales permite el acceso a conocimiento, recursos financieros y materiales, reconocimiento y reputación, ante la visión de que “hay mucho que ganar”, aunque también incide en otros aspectos tecnológicos, políticos, económicos y exteriores de maneras no tan favorables al despliegue de los países que se ubican por fuera de los centros (Velho, 2000).

Ya en el contexto de pandemia de COVID-19, aunque se encuentran esfuerzos cooperativos a nivel mundial para hacer frente a la crisis y producir conocimientos de manera conjunta, ha ido cobrando cada vez mayor relevancia la carrera tecnológica entre países centrales junto al capital privado, por la obtención de la primera vacuna. Es que el hallazgo de esta tecnología se encuentra asociado a mejorar la posición para establecer condiciones de comercialización y distribución, obtener beneficios financieros y económicos y ganar liderazgo tecnológico e influencia internacional (González Carrillo y Juárez Torres, 2020). En tanto, países como los latinoamericanos, han buscado

participar de este panorama geopolítico⁸, insertándose en protocolos de ensayos y en la producción de vacunas extranjeras, abriendo la posibilidad de contar con cierto número de dosis, aunque quedando supeditados a los intereses y condiciones de los desarrolladores de estas tecnologías. En este caso, se ha destacado la incorporación acrítica de innovaciones y la dependencia respecto de la importación de insumos, medicación, material de protección y pruebas diagnósticas, teniendo que negociar en un mercado global sobre-demandado, especulativo y con una curva exponencial de ganancias (Basile, 2020).

Tendencias y tensiones en la promoción gubernamental de la cooperación científico-tecnológica internacional en el contexto argentino

En la segunda sección se vio que los marcos generados por los países centrales han influido en los resultados obtenidos de la cooperación internacional por parte de naciones como Argentina, favorables en ciertos aspectos, pero desfavorables en otros. Ahora bien, al recuperar los aportes del PLACTED, resulta imprescindible atender también a las características y tensiones propias de las políticas desplegadas en el marco local, algunas de las cuales hunden sus raíces en épocas pasadas, profundizándose a lo largo del tiempo o presentando algunos avances relativos. A continuación, se recaban las principales tendencias y tensiones identificadas por la literatura revisada.

En principio, se entiende que, tempranamente, la influencia y el trasplante de modelos institucionales, ideologías y valores desde los entornos europeo y estadounidense, marcaron la historia de la educación y la investigación científico-tecnológica argentina y latinoamericana (Velho, 2000; Hurtado, 2010; De Greiff, 2010). Esto llevó a naturalizar los vínculos de subordinación, a confundir el universalismo de los productos científicos con el de la propia práctica de producción de conocimientos, a incorporar el internacionalismo como parte de la ideología de la ciencia moderna, y a depender de sus modelos epistemológicos, problemas de investigación, instrumental técnico y formas organizativas, perdurando hasta nuestros días (Vessuri, 2007; Hurtado, 2010). En este marco, entre los propios investigadores, pero también entre los hacedores locales de política, suele predominar una “visión positiva” y “acrítica” sobre la ciencia y la cooperación internacional, impregnando el planteo de iniciativas. Desde estos círculos, se ha tendido a considerar a la ciencia como una “actividad universal, colectiva y desinteresada” y a la

⁸ Ver, en este libro, los aportes realizados por Blinder, Surtayeva y Zubeldía respecto del caso argentino.

cooperación como “algo bueno en sí mismo”, indicador de modernidad y cosmopolitismo de los investigadores, considerando que “cuantos más vínculos internacionales mejor”, sobre todo, si se trata de colaboraciones con países centrales (Hurtado, 2012; Feld y Kreimer, 2020).

A su vez, aunque el papel de los científicos resulta crucial tanto en la génesis como en la implementación de políticas, por tratarse de un campo específico que involucra intercambio de conocimiento especializado (Malacalza, 2019), ha habido una preeminencia de la modalidad “de abajo hacia arriba” (bottom-up) en la formulación, promoción, ejecución, financiamiento y evaluación de la política científico-tecnológica en general, y de los acuerdos, proyectos e iniciativas de cooperación en particular (Lemarchand, 2005). En el marco de la vacancia dejada por otros actores y sectores del sistema (gobiernos, empresarios, ciudadanos), los intereses académicos, disciplinares y temáticos de científicos y tecnólogos de prestigio e internacionalizados han primado en la configuración de las políticas, incrementando el número de publicaciones en revistas de corriente principal, estrechando redes con el hemisferio norte y trabajando en torno de las agendas de investigación y desarrollo centrales (Lemarchand, 2005). Así, los instrumentos de los países latinoamericanos han tendido a replicar los propios mecanismos de reproducción de los grupos de investigación, más que proponer lógicas nuevas (Kreimer, 2006). Y, al responder a las demandas de las elites científicas locales, también lo han hecho a las políticas “ofertistas” de los países centrales, al tener intereses en común (Oregioni y Piñero, 2009).

Los gobiernos también han incentivado la cooperación con estas naciones a través de los procesos de evaluación y de los incentivos brindados a los investigadores (Oregioni, 2018; Sebastián, 2019). Así, al valorar la internacionalización como un criterio de notoriedad científica, se ha empujado a los investigadores a conectarse con sus pares extranjeros para desarrollar líneas innovadoras de trabajo, asegurar la difusión de sus resultados, garantizar su acceso a las categorías más altas de los sistemas y contar con recursos para la investigación científica (Didou Aupetit, 2014; Feld y Kreimer, 2019). De acuerdo con Kreimer (2006), aunque a las exigencias de obtener visibilidad y excelencia internacional se ha sumado el mandato por realizar investigaciones de relevancia social, la propuesta y evaluación de esta última tiende a realizarse en términos abstractos y amplios, a la vez que los esquemas de cooperación internacional privilegiados dejan un escaso margen para atender a la formulación de problemas sociales en términos de problemas de conocimiento

(Kreimer, 2006). En este marco, las políticas e instrumentos de cooperación internacional no terminan de orientar y articular la visibilidad internacional con la apropiación local de los conocimientos (Kreimer, 2006).

Por otra parte, aunque ha habido experiencias de planificación, se ha tendido a recurrir a conceptos como “temas de frontera”, “tecnologías de punta” o “tecnologías de propósito general”, coincidentes en muchos casos con los impulsados por los organismos financieros internacionales. De acuerdo con Hurtado (2012), estos conceptos resultan vagos, refieren a agendas estipuladas por los países centrales en base a sus propios intereses y problemáticas e impulsan prácticas de seguimiento y pago de regalías a dichas naciones, dificultando el establecimiento de problemáticas vinculadas al propio desarrollo social y productivo. Particularmente, hablar de “tecnologías de propósito general”, implica embarcarse en proyectos cuyos niveles de inversión e influencia internacional requeridos para su desarrollo superan ampliamente las capacidades poseídas, en medio de limitaciones estructurales propias de los países no centrales y obstáculos internacionales conexos (Hurtado, Lugones y Surtayeva, 2017). En este marco, aunque se enfatizan discursivamente los beneficios del desarrollo de ciertas tecnologías para la economía de un país, alentado también por las recomendaciones de organismos internacionales, en los hechos se tiende a proceder de acuerdo con una lógica de integración subordinada a los centros, a través de la cooperación internacional (Hurtado, 2012; Hurtado, Lugones y Surtayeva, 2017).

Además, es importante atender a la idea de “acortar la brecha” respecto de los países centrales que suele impulsar los procesos de cooperación internacional en el sector. De una parte “acortar la brecha” remite a reconocer la existencia de un camino único, siguiendo la huella de los que van adelante y resignando autonomía en las decisiones (Hurtado, 2012). De otra, históricamente, los procesos de “acortamiento de la brecha” se han basado más bien en estrategias de imitación, ingeniería reversa, modificaciones marginales de productos y procesos, hasta llegar a la lisa y llana copia (Hurtado, Lugones y Surtayeva, 2012). Además, de acuerdo con Albornoz (2001), si de brechas se trata, es importante cerrar primero aquella que separa la producción de conocimientos de los problemas sociales y el sector productivo local, de manera de incentivar la colaboración internacional a partir de criterios propios.

Por su parte, se identifica una relativa ausencia de instrumentos para conformar redes de colaboración entre instituciones latinoamericanas⁹, la cual suele estar incluso mediatizada por la participación en redes coordinadas desde Estados Unidos o Europa (Kreimer, 2006). Pese a la existencia de un número importante de acuerdos, su condición fluctúa, caducando unos, careciendo de financiamiento otros, o siendo desconocidos por los usuarios potenciales (Lemarchand, 2005). Esto se da en un marco de capacidades financieras relativamente escasas, asimetrías estructurales, alternancias en los modelos de región, cambios en el lugar otorgado al desarrollo productivo, industrial y tecnológico, transformaciones en el relacionamiento regional externo y particularidades de la gestión de iniciativas multilaterales irresueltas (Botto y Molinari, 2013; Botto, 2019; Sebastián, 2019). Ahora bien, más allá de la cantidad de convenios y recursos económicos disponibles, también se encuentran dificultades para determinar áreas y problemáticas primordiales para la región, lo cual puede llevar a que el trabajo conjunto entre latinoamericanos replique temáticas relacionadas con las agendas de los países centrales, incorporadas por los propios científicos en sus trayectorias de formación e investigación (Lemarchand, 2005).

De manera más amplia, el péndulo que caracteriza la historia de las políticas argentinas de ciencia y tecnología, en el marco de proyectos de país divergentes, ha dificultado la acumulación de capacidades y aprendizajes institucionales para mejorar el diseño e implementación de las mismas. Así, se ha pasado desde situaciones de apoyo a la producción científico-tecnológica local y avances en su conexión con otros sectores, en el contexto de proyectos tendientes a la industrialización, hacia el ajuste y abandono de la producción endógena de conocimientos y la desarticulación de los logros alcanzados, en el contexto de proyectos de país tendientes a la desindustrialización (Hurtado, 2019). Esto también ha impactado diferencialmente sobre los recursos y capacidades disponibles para cooperar internacionalmente, así como en los objetivos económicos, políticos y sociales más amplios en base a los cuales orientar la

⁹ Por supuesto, se encuentran excepciones. Un ejemplo exitoso de colaboración es la que se dio entre Argentina y Brasil en el área nuclear, asentada sobre relaciones formales e informales de larga data, la existencia de políticas nucleares robustas en ambos países, la importancia de integrar la colaboración científico-tecnológica en las políticas exteriores de ambos países y el componente reactivo de la iniciativa para neutralizar las presiones internacionales, buscando ganar autonomía tecnológica y entrar al mercado nuclear (Hurtado, 2012).

actividad científica y su dimensión internacional (Demarchi, 2020; López y Taborga, 2020).

En tanto, la alternancia entre posiciones cercanas al liberalismo y el alineamiento con países centrales de una parte, y el desarrollismo y la autonomía por otra, en el marco de crisis económico-políticas cíclicas y el deterioro de la cohesión interna, supusieron discontinuidades, inestabilidades y refundaciones de la política exterior argentina, dificultando los procesos de negociación (Busso, 2014). Más allá del lugar subordinado asignado a la Argentina en el orden capitalista por las economías centrales en coordinación con los organismos de gobernanza global, esta posición ha sido reforzada o disputada por las decisiones de las distintas alternativas en el poder, sin llegar a consolidar una política de Estado (Hurtado, 2019). En lo concerniente a la cooperación científico-tecnológica internacional, se ha variado el catálogo de países privilegiados para la vinculación (Kern, 2009), así como las respuestas dadas a las “acciones diplomáticas” de los países centrales, que han presionado hacia la desactivación de importantes desarrollos en tecnologías estratégicas, como es la misilística, para evitar avances argentinos en ellas (Blinder, 2017).

La influencia de los vaivenes en la política científico-tecnológica y la política exterior argentina, así como la permanencia de ciertas tendencias históricas transversales, pueden verse reflejadas, por ejemplo, en el caso del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, entendida como la más alta autoridad en el sector. A partir de 2007 y hasta 2015, la cooperación internacional estuvo guiada por la necesidad de aportar a áreas prioritarias, fortalecer los lazos con Latinoamérica y socios de menor desarrollo relativo, y contribuir con el desarrollo económico y social, coincidiendo con un marco de fortalecimiento del sector científico-tecnológico y una orientación exterior latinoamericanista. Así, se desplegaron instancias de coordinación de iniciativas de cooperación latinoamericana, se financiaron proyectos conjuntos de investigación y se crearon centros binacionales. A su vez, se promocionaron vínculos de cooperación con Asia y África (López y Taborga, 2020).

Ahora bien, las contrapartes de Europa y Estados Unidos continuaron siendo predominantes, adecuándose a los parámetros estipulados por sus proyectos, actores e intereses, y basándose en temáticas un tanto generales, consideradas relevantes en la agenda científico-tecnológica mundial (Demarchi, 2018). Por otra parte, aunque hubo avances relativos, continuaron gravitando tensiones en los mecanismos de evaluación y en la articulación con el sector productivo

(López y Taborga, 2020). Además, entre 2015 y 2019, este proceso fue interrumpido por la llegada de una coalición de distinto signo político al gobierno nacional, la cual reorientó la política exterior hacia las potencias y realizó un ajuste sobre el sector científico-tecnológico. En este marco, desarrolló acciones de cooperación internacional aisladas, espasmódicas y concentradas en la participación en eventos internacionales, buscando lograr una conexión más cercana a los centros occidentales de producción de conocimientos y “reinsertar la Argentina al mundo” (Demarchi, 2020). Así, se interrumpieron los procesos de aprendizaje y las articulaciones logradas en el período anterior (Hurtado, 2019), afectando también la cooperación internacional en el sector.

El contexto de pandemia por SARS-CoV-2, obligó a redefinir los objetivos del nuevo gobierno argentino asumido a fines de 2019 en distintas áreas. El sector científico-tecnológico nacional adoptó un rol fundamental en la respuesta a la crisis sanitaria, virando hacia la promoción de actividades de investigación y desarrollo orientadas por misión, con una importante articulación de capacidades y sectores, que permitieron obtener soluciones tecnológicas concretas en tiempo récord (Bortz y Gázquez, 2020). Aunque se sintieron las consecuencias del deterioro previo sufrido por la institucionalidad regional, prevaleciendo la descoordinación en la respuesta a la crisis, también se detectaron ciertas medidas desde el Mercosur, experiencias de intercambio de conocimientos y estrategias con México y Chile, y acciones de asistencia y desarrollo sanitario por parte de Cuba. En relación con el proceso de vacunación, se ha advertido que más allá de los esfuerzos por negociar el acceso a opciones desplegadas por países centrales y grandes farmacéuticas, con su visión de la tecnología como oportunidad de negocios, resulta fundamental el apoyo al desarrollo de vacuna propia, en pos de la soberanía sanitaria. En este sentido, se ha destinado financiamiento público a avances que buscan generar una vacuna de origen nacional. Además, desde el inicio de la pandemia, se avanzó en la producción de kits de detección, insumos, equipamientos, respiradores artificiales, dispositivos, aplicaciones para teléfonos inteligentes, máscaras protectoras, entre otros, con el objetivo de enfrentar la escasez y los elevados costos en el mercado internacional (Red ISPA, 2020).

Reflexiones finales

El presente capítulo se propuso aportar al análisis de los condicionamientos externos e internos que influyen en los alcances y limitaciones de la cooperación

científico-tecnológica internacional para el caso argentino, prestando especial atención al rol de los gobiernos y su actuación sobre estas actividades. Así, se estudiaron las políticas implementadas por los países centrales y se hizo hincapié en los alcances y limitaciones de la cooperación científico-tecnológica internacional en el caso de América Latina y Argentina, asumiendo una perspectiva histórica. Ahora bien, más allá de los condicionamientos implicados por el desarrollo de políticas centrales, también se analizaron las particularidades que recorren las iniciativas de cooperación internacional en ciencia y tecnología generadas desde la esfera gubernamental argentina, atendiendo entonces a condicionamientos de carácter interno. Se recuperan aquí reflexiones sobre algunos puntos centrales del trabajo.

Junto con reconocer la raíz histórica de la inercia hacia la cooperación con Estados Unidos y Europa, cabría atender a la posibilidad de diversificar los lazos científico-tecnológicos argentinos con contrapartes alternativas, sobre todo con socios de América Latina, sin trasladar las perspectivas acríticas. Además, habría que evitar considerar, de manera apriorística, que toda cooperación con países del Norte es negativa o subordinada: más bien, como se ha expresado en la revisión bibliográfica, su valoración depende de la estipulación de criterios políticos, estratégicos, económicos o académicos. En este sentido, resulta importante revisar en conjunto los procesos de formulación, planificación, evaluación y articulación de las políticas científico-tecnológicas y de cooperación internacional. Una especial atención requieren las ideas fuerza que orientan las acciones de planificación de temáticas y sectores prioritarios y la necesidad de una confluencia de distintas voces, actores e intereses en la determinación de los mismos.

Más ampliamente, resulta fundamental la generación de políticas y consensos transversales a los distintos signos políticos que alternan en el poder, a partir de los cuales fortalecer el rol de la ciencia y la tecnología en el desarrollo social y económico del país y plantear una política exterior alineada con los intereses nacionales que responda críticamente al lugar otorgado por los países centrales en el escenario mundial, a saber, como “mercado” para sus tecnologías y como “colaboradores” para la producción de conocimientos en torno de sus propias agendas de investigación. De esta manera, la cooperación internacional debe ser entendida y practicada como una herramienta para fortalecer el propio sistema científico-tecnológico y aportar a objetivos de otros ámbitos, evaluando y seleccionado críticamente las iniciativas provenientes de otros países y proponiendo líneas propias de financiamiento.

Estas reflexiones resultan fundamentales en un contexto como el de la crisis ocasionada por la propagación mundial del virus SARS-CoV-2, así como en el escenario postpandemia, donde ciencia, tecnología, innovación y cooperación internacional resultan elementos clave del presente y del futuro de Argentina y la región, de cara a resolver problemáticas de relevancia económica, social y sanitaria, entre otras. Tal como se ha mencionado, el sector científico-tecnológico argentino ha respondido a la crisis, tomando impulso la idea de generar políticas de investigación y desarrollo orientada por misiones, así como la articulación entre distintos actores, que podría trasladarse hacia otras áreas problema. Estas iniciativas requieren contemplar en conjunto la dimensión de la cooperación internacional, buscando socios adecuados, con el objetivo de generar mayores grados de autonomía y respuesta a requerimientos propios del contexto local. La crisis puede estar acompañada de aprendizajes y cambios en ciencia, tecnología, cooperación internacional y sus políticas, que permanezcan tras este contexto extraordinario.

Referencias bibliográficas

- Albornoz, M. (2001). “Política Científica y Tecnológica Una visión desde América Latina”. *Revista CTS*, N° 1, pp. 1-19.
- Barajas, A. y Huego, E. (2006). “La cooperación tecnológica internacional en el ámbito de la empresa: una aproximación desde la literatura”. *Documento de trabajo*, N° 2. Madrid: CDTI y Universidad Complutense.
- Basile, G. (2020). *Coronavirus en América Latina y Caribe: Entre la terapia de shock de la enfermología pública y la respuesta de la salud colectiva/salud internacional Sur Sur*. República Dominicana: FLACSO-IDEP.
- Blinder, D. (2017). “Orden Mundial y tecnología. Análisis institucional desde la perspectiva geopolítica en la semiperiferia: la tecnología espacial y de misiles en Argentina y Brasil”. *Geopolítica(s). Revista de estudios sobre espacio y poder*, Vol. 8, N° 2, pp. 177 – 202.
- Bortz, G. y Gázquez, A. (2020). “Políticas CTI en Argentina durante la pandemia: ¿oportunidad para nuevas redes participativas en I+D+i?”. *Debates sobre innovación*, Vol. 5, N° 1, pp. 16-23.
- Botto, M. (2019). “Desarrollo e integración en Latinoamérica. Los desafíos de ayer y de hoy, mirados desde la experiencia del MERCOSUR (1991-2018)”. *Revista Estado y Políticas Públicas*, N° 12, pp. 55-71.
- Botto, M. y Molinari, A. (2013). “Un Análisis sobre las Políticas de Integración Productiva en el MERCOSUR”. *Cuaderno de negocios internacionales e integración*, Vol. XVII, N° 77, pp. 4-25.
- Bound, K. (2016). “Innovating Together? The Age of Innovation Diplomacy”. En: Dutta, S.; Lanvin, B. y Wunsch-Vincent, S. (Eds.), *The Global Innovation Index 2016. Winning with Global Innovation* (pags. 91-95). Geneva: Cornell University, INSEAD y WIPO.

- Busso, A. (2014). “Los vaivenes de la política exterior argentina re-democratizada (1983-2013). Reflexiones sobre el impacto de los condicionantes internos”. *Estudios Internacionales*, N° 177, pp. 9-33.
- Carreiras, H. y Malamud, A. (2020). “Cooperación, el Estado y las organizaciones internacionales”. En: Gardini, G. L. (Coord.), *El mundo antes y después del COVID-19. Reflexiones intelectuales sobre la política, la diplomacia y las relaciones internacionales* (págs. 20-24). Salamanca: Instituto Europeo de Estudios Internacionales.
- Colombo, S.; López, M. P. y Vera, N. (2020). “Tecnologías emergentes, poderes en competencia y regiones en disputa: América latina y el 5G en la contienda tecnológica entre China y Estados Unidos”. *Estudios Internacionais*, en prensa.
- De Greiff, A. (2014). “La norteamericanización de la tecnociencia en América Latina: diplomacia científica y hegemonía cultural”. En: Kreimer, P. y otros (Coord.), *Perspectivas latinoamericanas en el estudio social de la ciencia, la tecnología y la sociedad* (págs. 194-207). Buenos Aires: Siglo XXI.
- Demarchi, P. (2018). “La cooperación internacional en ciencia y tecnología argentina: análisis de la relación política explícita-política implícita en el período 2007-2013”. *Integración y Cooperación Internacional*, N° 26, pp. 5-14.
- Demarchi, P. (2020). “Cooperación internacional en Ciencia y Tecnología: cambios y continuidades en los gobiernos de Cristina Fernández (2007-2015) y Mauricio Macri (2015-2018)”. En: Lorenzini, M. E. y Ceppi, N. (Eds.) *Zooms sudamericanos: agendas, vínculos externos y desafíos en el siglo XXI* (págs. 80-94). Rosario: UNR.
- Didou Aupetit, S. (2014). “Internacionalización de los sistemas científicos, redes y circulación de recursos altamente calificados en América Latina”. En: Pablo Kreimer y otros (Coord.), *Perspectivas latinoamericanas en el estudio social de la ciencia, la tecnología y la sociedad* (págs. 165-177). Buenos Aires: Siglo XXI.
- du Rocher, S. (2016). *Scientific Cooperation in the South China Sea A New Vector for China's Security Diplomacy in Southeast Asia?* París: IFRI.
- Estébanez, M. (2019). “El rol de la cooperación científica en los procesos de modernización de la ciencia argentina durante los años 60”. *Revista CTS*, Vol. 42, N° 14, pp. 173-194.
- Feld, A. y Kreimer, P. (2019). “¿Cosmopolitismo o subordinación? La participación de científicos latinoamericanos en programas europeos: motivaciones y dinámicas analizadas desde el punto de vista de los líderes europeos”. *História, Ciências, Saúde*, Vol. 26, N°3, pp.779-799.
- Feld, A. y Kreimer, P. (2020). “Latinoamericanos en proyectos europeos: asimetrías en la cooperación científica”. *Ciencia, Tecnología y Política*, Año 3, N° 4, pp. 31-42.
- Frenkel, A. y Blinder, D. (2020). “Geopolítica y cooperación espacial: China y América del Sur”. *Desafíos*, Vol. 32, N° 1, pp. p. 114-143.
- Gaillard, J. y Arvanitis, R. (2013). “Science and technology collaboration between Europe and Latin America: Towards a more equal partnership”. En: Gaillard, J. y Arvanitis, R. (Eds.), *Research collaboration between Europe and Latin America: Mapping and understanding partnership* (págs 1-22). París: EAC.
- García, T. y Tello, O. (2019). “Soft power y nueva diplomacia china en el siglo XXI con países del sur global: el caso latinoamericano”. *Mundo Asia Pacífico*, Vol. 8, N° 14, pp. 28-44.
- Georghiou, L. (1998). “Global cooperation in research”. *Research Policy*, N° 27, pp. 611-626.

- González Carrilo, R. y Juárez Torres, D. (2020). *La carrera por la vacuna contra la covid-19. Ciencia y geopolítica para entender el camino*. Nota técnica, N° 8, CISS.
- Haro Sly, M. J. (2019). “La política científica y tecnológica de China y la cooperación sino-argentina”. *Ciencia, tecnología y política*, Vol. 2, N° 3, pp. 1-11.
- Herrera, A. (1971). *Ciencia y política en América Latina*. Buenos Aires: Siglo XXI.
- Herrera, A. (1973). “Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. Política científica explícita y política científica implícita”. *Desarrollo Económico*, Vol. 13, N° 49, pp. 113-134.
- Hubert, M. y Spivak, A. (2009). “Integrarse en redes de cooperación en nanociencias y nanotecnologías: el rol de los dispositivos instrumentales”. *Redes*, Vol. 15, N° 29, pp. 69-91.
- Hurtado, D. (2010). *La ciencia argentina: un proyecto inconcluso: 1930-2000*. Buenos Aires: Edhasa.
- Hurtado, D. (2012). La colaboración científica en dos ejes de cooperación clave: Sur-Sur (S-S) y Norte-Sur (N-S). En: MINCYT (Ed.), *Hacia un mejor aprovechamiento de la cooperación internacional para el fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación* (pp. 24-27). Buenos Aires: MINCYT.
- Hurtado, D. (2019). “Proyectos de país en disputa: ¿Qué hacer con la ciencia y la tecnología?”. *Ciencia, Tecnología y Política*, Año 2, N°2, pp. 17-25.
- 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”. *Revista CTS*, Vol. 12, N° 34, pp. 65-93.
- Kern, A. (2009). “La cooperación científica y tecnológica como campo de estudio en las relaciones internacionales”. *Jornadas de Relaciones Internacionales*, 1 y 2 de octubre de 2009, FLACSO-Argentina.
- Kern, A. (2013). “Oportunidades y desafíos de la cooperación científica y tecnológica para los Países de Renta Media”. En: Colacrai, M. (comp.), *La Cooperación Internacional desde la visión de los PRM: discusiones conceptuales, diseños de políticas y prácticas sudamericanas* (págs. 79-99). Rosario: UNR Editora.
- Kreimer, P. (2006). ¿Dependientes o integrados? La ciencia latinoamericana y la división internacional del trabajo. *Nómadas*, N° 24, pp. 199-212.
- Laufer, R. (2019). “La asociación estratégica Argentina-China y la política de Beijing hacia América Latina”. *Cuadernos del CEL*, Vol. IV, N° 7, pp. 74-108.
- Lechini, G. (2014). *La cooperación sur-sur en las políticas exteriores de Argentina y Brasil en el siglo XXI*. Rosario: UNR Editora.
- Lemarchand, G. (2005). “Políticas de Cooperación en Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina”. Lemarchand, G. (ed.), *Memorias del Primer Foro Latinoamericano de Presidentes de Comités Parlamentarios de Ciencia y Tecnología* (pp. 113-145). Buenos Aires: Imprenta del Congreso de la Nación.
- Licha, I. (1996): “La globalización de la investigación académica en América Latina”. En: Albornoz, M., Kreimer, P. y Glavich, E. (Eds.), *Ciencia y Sociedad en América Latina* (págs. 182-209). Bernal: UNQ.
- Lidskog, R. y Sundqvist, G. (2015). “When Does Science Matter? International Relations Meets Science and Technology Studies”. *Global Environmental Politics*, Vol. 15, N° 1, pp. 1-20.

- López, M. P. y Taborga, A. M. (2020). “La cooperación con América Latina en la Argentina del siglo XXI: una lectura sobre el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (2007-2015)”. En: López, M. P. (Comp.), *Perspectivas sobre la cooperación internacional en ciencia, tecnología y universidad. Políticas, prácticas y dinámicas a principios del siglo XXI* (págs. 69-96). Tandil: CEIPIL-UNICEN.
- Losego, P. y Arvanitis, R. (2008). “Science in non-hegemonic countries”. *Revue d'anthropologie des connaissances*, Vol. 2, N° 3, pp. 343-350.
- Malacalza, B. (2019). “La cooperación China-Argentina en ciencia, tecnología e innovación: trayectoria, nudos críticos e implicancias de políticas en la Cuarta Revolución Industrial”. *América Latina y Asia: entre la revolución digital y la globalización cuestionada. Memorias del IV Seminario Académico del Observatorio América Latina-Asia Pacífico*. Págs. 67-93. Montevideo: ALADI-CAF-CEPAL.
- Mallik, A. (2016). *Role of Technology in International Affairs First Published*. Nueva Delhi: Institute for Defence Studies and Analyses.
- Marquina Sánchez, L. (2014). “Aportación de las relaciones internacionales a los estudios sociales de la tecnología”. En: Kreimer, P.; Vessuri, H.; Velho, L. y Arellano, A. (coords.). *Perspectivas latinoamericanas en el estudio social de la ciencia, la tecnología y la sociedad*. Siglo XXI Editores. Pp.: 154-159.
- Morasso, C. (2020). “La Cooperación Internacional en tiempos del COVID-19: Un mapeo inicial”. Disponible en: <https://sintesismundial.wordpress.com/2020/04/08/la-cooperacion-internacional-en-tiempos-del-covid-19-un-mapeo-inicial/>
- Oregioni, M. S. (2018). “Redes de producción de conocimientos y dinámicas de cooperación sur-sur ¿Una alternativa a la internacionalización universitaria hegemónica?”. En: Oregioni, M. S. y Taborga, A. M. (comp.). *Dinámicas de internacionalización universitaria en América Latina* (págs. 19-40). Tandil: Grafikart.
- Oregioni, S. y Piñero, F. (2009). “Política argentina de cooperación en ciencia y tecnología. Análisis de la incidencia de los Programa Marco de la Unión Europea en la definición de agenda”. En: Figueroa Delgado, S., et. al. (Coords.). *La ciencia y tecnología en el desarrollo: una visión desde América Latina* (págs. 53-63). México: UAZ.
- Red ISPA (2020). *La Argentina frente al COVID-19: desde las respuestas inmediatas hacia una estrategia de desarrollo de capacidades*. Buenos Aires: Red ISPA.
- Sabato, J. (1979). *Ensayos en campera*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Juárez Editor.
- Sabato, J. A., Caputo, D. y Sabato, J. F. (1981). “Cooperación para el desarrollo: Algunas reflexiones y propuestas”. *Estudios Internacionales*, Vol. 14, N° 53, pp. 17-47.
- Sabato, J. y Mackenzie, M. (1982). *La Producción de tecnología Autónoma o Transnacional*. México D. F.: Instituto Latinoamericano de Estudios Transnacionales.
- Sebastián, J. (1999). “La dimensión Internacional de la cooperación Empresa-Universidad”. *Revista de la Educación Superior*, Vol. 28, N° 112, pp. 1-17.
- Sebastián J. (2007). “Conocimiento, cooperación y desarrollo”. *Revista CTS*, Vol. 3, N° 8, pp. 195-208.
- Sebastián, J. (2019). “La cooperación como motor de la internacionalización de la investigación en América Latina”. *CTS*, Vol. 42, N° 14, pp. 79-97.
- Sebastián, J. y Benavides, C. (2007). *Ciencia, tecnología y desarrollo*. Madrid: AECID.
- Skolnikoff, E. (1993). *The elusive transformation. Science, Technology, and the evolution of international politics*. Nueva Jersey: Princeton University Press.

- Varsavsky, O. (1969). *Ciencia, Política y Cientificismo*. Buenos Aires: CEAL.
- Varsavsky, O. (1972). *Hacia una política científica nacional*. Buenos Aires: Ed. Periferias.
- Velho, L. (2000). “Redes regionales de cooperación en CyT y el MERCOSUR”. *Redes*, Vol. 7, N° 15, pp. 112-130.
- Vessuri, H. (2007). “*O inventamos o erramos*”. *La ciencia como idea-fuerza en América Latina*. Bernal: UNQ.
- Vessuri, H. (2018). “La educación superior en el actual debate sobre la privatización de la ciencia”. En: Ramírez, R. (Coord.), *La investigación científica y tecnológica y la innovación como motores del desarrollo humano, social y económico para América Latina y el Caribe* (págs. 29-56). Caracas: UNESCO-IESALC y Córdoba: UNC.
- Wagner, C. (2006). “International collaboration in science and technology: promises and pitfalls”. En: Box, L. y Engelhard, R. (Eds.), *Science and Technology Policy for Development, Dialogues at the Interface*. Reino Unido: Anthem Press London.
- Zurita, M. D. (2020). “¿La carrera por la vacuna frente al COVID-19 pone en jaque la cooperación internacional?”. *Documento de trabajo N° 18*. La Plata: CERPI.

CAPÍTULO 5

ESTÍMULOS DE LAS POLÍTICAS DE COOPERACIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA SOBRE LA ORIENTACIÓN DEL PROCESO DE INTERNACIONALIZACIÓN UNIVERSITARIA EN LA ARGENTINA POS-NEOLIBERAL

María Soledad Oregioni

Introducción

En los inicios del siglo XXI se observa la confluencia de dos fenómenos distintos, pero directamente vinculados a tensionar la orientación de la internacionalización las universidades en Argentina. Por un lado, el avance del proceso de internacionalización de la Educación Superior en América Latina y, por otro lado, el giro en la política regional a partir de priorizar lazos de Cooperación Sur-Sur (CSS).

En cuanto al primero, desde una perspectiva histórica y contextual, podemos observar que las universidades son internacionales desde sus orígenes y el desarrollo de la ciencia moderna históricamente se ha retroalimentado a partir de la vinculación internacional de los científicos, sin embargo, desde el último cuarto del siglo XX a raíz de cambios de orden cuantitativos y cualitativos respecto a las dinámicas de vinculación internacional, se comienza a hacer referencia a la internacionalización como proceso visibilizando distintas lógicas que pugnan por su orientación, que en trabajos previos se identificaron como: internacionalización hegemónica, no-hegemónica y contra-hegemónica (Oregioni, 2017; Oregioni & Piñero, 2017; Leal & Oregioni, 2019).

Consecuentemente, el proceso de internacionalización universitaria se caracteriza por ser multidimensional, complejo y no neutral. Se encuentra orientado por organismos internacionales, regionales, nacionales, institucionales, sectoriales, a partir de políticas de promoción (incidencia

directa) y de evaluación¹ (incidencia indirecta). En este sentido, las *políticas de cooperación en ciencia, tecnología y universidad*, consisten en una de las aristas de análisis (aunque no la única) a tener en cuenta para comprender su orientación, debido a que constituyen un estímulo directo para la internacionalización de las universidades. (Oregioni, 2017)

En cuanto al giro político hacia la integración regional, que se evidencia a inicios del siglo XXI, expresa la búsqueda de una inserción internacional más autónoma que reivindica la cooperación sur-sur (Servin, *et al*, 2012) y desafía los patrones tradicionales de comercio y poder hegemónico, que históricamente se identificaron con el poder desproporcionado de Estados Unidos en la Región. De esta forma, el regionalismo pos-liberal (Sanahuja, 2010) o pos-hegemónico (Riggirozzi & Tussie, 2012), implica pensar la región como un espacio de discusión y acción colectiva que excede la dimensión comercial (Grugel & Riggirozzi, 2012) y le da mayor protagonismo a la dimensión educativa. Esto se evidencia en la dinámica que tuvo, por ejemplo, el Sector Educativo del Mercosur. (Oregioni, *et. al*, 2020)

Al profundizar en la *dimensión de análisis nacional*, podemos observar que en el caso de Argentina, desde el año 2003 con la elección de Néstor Kirchner como presidente de la Nación, se rompió con los preceptos neoliberales y se redefinió el rol del Estado como impulsor del desarrollo con inclusión social. Política que tuvo continuidad durante el mandato de Cristina Fernández (2007-2015), quién le otorgó a la región latinoamericana, en general, y suramericana, en particular, un rol privilegiado en su política exterior (Fernandez, 2019).

El artículo presenta el objetivo de describir y analizar *cómo* inciden las políticas de cooperación sur-sur en ciencia, tecnología y universidad, en el proceso de internacionalización universitaria. A partir de puntualizar en las políticas de CSS que promueve el Estado Nacional, a través de la Secretaria de Políticas Universitarias, dependiente del Ministerio de Educación; del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva; del Fondo Argentino de Cooperación Sur-Sur y Triangular (FOAR), dependiente de la Dirección de

¹ Los parámetros de evaluación ejercen una incidencia indirecta en el proceso de internacionalización universitaria a partir de los criterios utilizados para evaluar a los investigadores y a las instituciones de educación superior. Esto son ponderados en partir de Rankings internacionales, que establecen criterios de calidad y excelencia. En sentido, los Ranking especializados de Estados Unidos, Europa y Asia se han constituido en modelos normativos para las instituciones de Educación Superior de América Latina en el marco de una internacionalización competitiva (Oregioni, 2016)

Relaciones Internacionales del Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto. Es decir: ¿Las políticas de CSS, promovidas desde dichas dependencias nacionales, generaron instrumentos que permitan orientar el proceso de internacionalización universitaria hacia la Región, en el contexto de Regionalismo pos-liberal o pos-hegemónico?

Se indagó en el carácter situado de la internacionalización a partir de puntualizar en las políticas de CSS que implementó Argentina en el periodo 2007-2015. En primer lugar, porque se correlaciona con la orientación explícita de la política exterior y, en segundo lugar, por la relevancia que adquieren las políticas de cooperación sur-sur en la orientación de dinámicas de producción de conocimiento a partir de agendas endógenas a la región latinoamericana².

Se trabaja con la hipótesis que Argentina buscó tejer alianzas estratégicas en función de un proyecto nacional y regional, que entró en tensión con elementos estructurales e incentivos globales. De esta forma, el Estado argentino generó políticas tendientes a orientar la internacionalización de las universidades mediante instrumentos de CSS que contribuyeron a tensionar el proceso de internacionalización hegemónico³.

El artículo se organiza en cuatro secciones. En la primera, se presenta un recorrido conceptual que permitirá comprender la relevancia de la CSS en el proceso de internacionalización universitaria. En segundo lugar, se identificó a las políticas de cooperación como un elemento que incide en forma directa en la orientación de la internacionalización, particularmente se puntualizó en las políticas de CSS orientadas hacia la Región, que implementó Argentina en el periodo 2007-2015 acorde a los objetivos de su política exterior. En tercer término, se analiza la relación agencia-estructura en la co-construcción de procesos sociales, como es el proceso de internacionalización, desde una perspectiva situada en la Región latinoamericana. Por último, a modo de conclusión, se presentan las reflexiones que emergen de la investigación.

² De acuerdo con la perspectiva teórica de Boaventura de Sousa Santos, la universidad, en vinculación con otros actores sociales como el Estado, ocupa un lugar central en la construcción de alternativas a la globalización neoliberal a partir de orientar el proceso de internacionalización mediante políticas de cooperación que permitan la construcción de conocimiento relevante en interacción con otros actores sociales y tipos de saberes (de Sousa Santos, 2008).

³ Oregioni, 2015.

1. Problemas de la Cooperación Norte-Sur y relevancia de la Cooperación Sur-Sur en la internacionalización universitaria

Los Estados alimentan la proyección internacional de la universidad y de sus investigadores a partir de su política exterior y de su política científica, que confluyen en la política de cooperación en ciencia y tecnología (Kern, 2014; Demarchi, 2018). Asimismo, esta relación se complejiza cuando incorporamos al análisis a las comunidades productoras de conocimiento, que se desempeñan en las universidades, desde una perspectiva situada en la Región Latinoamericana. De este modo, para comprender que se pone en juego con la internacionalización de las universidades, es preciso reparar en su carácter multidimensional, contemplando los aspectos socio-cognitivos y político institucionales. Los primeros, permiten entender como incide la internacionalización en las dinámicas de producción de conocimiento, mientras que los segundos, dan cuenta de las políticas que contribuyen a su orientación (Oregioni, 2014).

Desde los estudios sociales de la ciencia, se ha avanzado en analizar la internacionalización en el ámbito del laboratorio, contemplando las asimetrías de poder que sustentan y reproducen un sistema cognitivo internacional inequitativo y jerárquico. En este sentido, los aportes de Pablo Kreimer (2014) hacen referencia a los distintos momentos de la internacionalización de la investigación en América latina y su contribución en la construcción de campos científicos, observando que en los albores del siglo XXI la negociación de los problemas cognitivos a trabajar se tornó más dependiente de los centros de producción de conocimiento que elaboran contratos cerrados, de tipo “tómalo o déjalo”. En un contexto geopolítico donde las potencias hegemónicas han ingresado en una competencia global por el desarrollo de capacidades para la innovación e investigación científica, en el marco de una estrategia competitiva mucho más amplia. Donde históricamente competían Estados Unidos y Europa, actualmente se incorporan otros actores no occidentales, como es el caso de China, planteando nuevos desafíos. Consecuentemente, “este nuevo tipo de internacionalización deja poco margen para reformular problemas sociales y locales como problemas del saber” (Keimer, 2014: 158) ya que las asimetrías dificultan la posibilidad de negociar los problemas cognitivos a trabajar y llevan a direccionar las agendas de investigación exógenamente.

De esta forma, el carácter exógeno que presenta la "internacionalización hegemónica", se identifica a partir del incentivo directo de proyectos, agentes,

actores e intereses extra-regionales que históricamente guiaron las políticas de cooperación norte-sur (Oregioni, 2017), de acuerdo a los ideales de la “modernidad occidental” y el “desarrollo lineal”, entendiendo que los pueblos deben pasar desde lo primitivo a lo tradicional, luego, a lo moderno, y la sociedad liberal europea es el punto de llegada (Dussel, 2000). Esto ha sido problematizado desde los *estudios sobre dependencia académica e intelectual*, que desde la década del sesenta han reunido a importantes investigadores de África, Asia y América Latina quienes cuestionan el colonialismo y sus efectos (Pinhero & Martin, 2014). En la misma línea, de Sousa Santos plantea la incidencia de las relaciones de poder en las dinámicas de producción de conocimiento, y la relación poder/saber, afirmando que hasta ahora ese conocimiento científico estuvo en los países del norte, deslegitimando otro tipo de saberes (de Sousa Santos, 2017).

De acuerdo a los antecedentes provenientes de los estudios sociales en ciencia y tecnología, la cooperación históricamente se orientó desde los países del Norte (Cetto & Vessuri, 1998). Mientras que, a pesar de la cercanía en términos históricos y culturales, entre los países latinoamericanos predominaron los lazos mediados por Estados Unidos y Europa (Marí, *et. al*; 2001). Los estudios bibliométricos, que toman a las publicaciones como el principal *output* del proceso de producción de conocimiento para analizar la interacción entre investigadores latinoamericanos⁴, dan cuenta de esta tendencia (Fernández *et al*, 1998; Sancho et al. 2006; De Filippo *et al*, 2007 y 2010; Russell *et al*, 2007; entre otros en Oregioni 2014).

En síntesis, la principal crítica a las dinámicas de cooperación norte-sur, consiste en que generalmente llevan a investigar problemas que no responden al contexto social, político y económico donde se desarrolla la investigación, ya que los países “periféricos” integran redes muy amplias cuyos programas ya han sido sólidamente estructurados por quienes los financian, consecuentemente, en la división del trabajo científico los investigadores de la periferia tienen un rol sumamente técnico (Kreimer & Levin, 2011). De esta forma, se considera necesario trabajar en relación a la legitimidad y pertinencia de estas prácticas (Oregioni & Piñero, 2009).

Teniendo en cuenta lo planteado en los párrafos precedentes, a continuación, se analizará la relevancia que adquieren los *aspectos político-institucionales*, a partir de

⁴ Ver la crítica que se realiza a la efectividad de los indicadores bibliométricos para medir la internacionalización de la investigación, en Oregioni (2014)

promover políticas de CSS en relación a la proyección política del Estado Argentino, en el periodo 2007-2015, donde primaban ideas pos-neoliberales, vinculadas al regionalismo pos-hegemónico (Riggirozzi & Tussie, 2012).

2. Política de cooperación internacional en Ciencia y Tecnología

Tal como se ha mencionado en trabajos previos, si bien las actividades de vinculación entre investigadores han sido centrales en la construcción de trayectorias científicas en los países latinoamericanos, la política de cooperación en ciencia y tecnología, como política pública, emerge a partir de la segunda mitad del siglo XX (Oregioni & Piñero, 2009). Ahora bien, entender *la política de cooperación internacional en ciencia, tecnología como política pública* implica pensarla en el contexto un proyecto nacional, es decir, del conjunto de objetivos al que aspiran los sectores sociales que ejercen el control político y económico de un país (Oregioni & Abba, 2012). En este sentido, acuerdo con Hurtado (2012) se sostiene la importancia de articular la política de cooperación en ciencia y tecnología con la política nacional de desarrollo, a partir de entender que no toda cooperación es buena en sí misma, sino que exige establecer criterios en su orientación.

Así, uno de los principales debates que han surgido en torno a las políticas de cooperación en ciencia y tecnología, se relaciona con su *orientación*. Si bien, en los países latinoamericanos, los tomadores de decisiones tienden a considerar que “toda cooperación es bienvenida”, en base a una concepción universalista de la ciencia, desde el análisis académico se ha contribuido a cuestionar su carácter *neutral* y a revalorizar los vínculos de CSS, particularmente hacia el ámbito regional (Velho, 2001). Entendiendo que las respuestas a los problemas regionales deben proyectarse en función de agendas endógenas, debatidas y consensuadas por las sociedades latinoamericanas. Para esto, es imperante descolonizar el pensamiento y el conocimiento para que el Sur Global sea un proyecto viable que genere cambios reales.

En la bibliografía, existe dispersión conceptual en torno a la CSS, ya que no solo se refiere a una interpretación espacial o geográfica, sino que pone en juego las reivindicaciones, alianzas y dinámicas históricas de los países más desfavorecidos de sistema internacional. Consecuentemente, las dimensiones de análisis e indicadores trabajados para comprender CSS en ciencia y tecnología, no dan cuenta de la dinámica que adquieren estas prácticas en los países latinoamericanos.

Tal como se presentó en Oregioni & Abba (2012), en base al trabajo de Colacrai M. *et al.*, (2009), en el campo de estudios sobre Relaciones Internacionales, se identificaron dos tendencias en la definición de CSS, una que se promueve desde los organismos multilaterales y otra que tiene en cuenta los postulados de la política exterior. En el primer caso, desde los inicios del siglo XXI, se observan continuidades y cambios en la definición de CSS. Respecto a las continuidades, subsiste la idea que mejora la inserción de los países del Sur en el contexto económico internacional, caracterizado por la globalización de los mercados y la producción, y no como una instancia superadora de un orden internacional injusto (como se la concebía en los '70). En cuanto a los cambios, se identificó que se ha optado por el concepto de CSS, ampliando la denominación de cooperación entre países en desarrollo⁵.

En el segundo caso, se toma en cuenta la orientación de la política exterior. De esta forma, se entiende a la CSS como una *estrategia interna de orientación de la política exterior de un país*. Por ejemplo, Collin (2001) relaciona la cooperación académica y científica como un aspecto de la política exterior interna de cada país y con su perfil en la escena internacional. En esta misma línea Saurasky (2010), sostiene que la cooperación internacional que realiza Argentina se encuentra directamente ligada a los objetivos de política exterior, consecuentemente, se ve afectada por los vaivenes de la política nacional. En tanto, Malacalza (2014) afirma que si bien no siempre es posible identificar un tronco común para caracterizar a la literatura latinoamericana sobre CSS, esta se distingue por desarrollar experiencias concretas, en base a estudios de caso⁶, dando cuenta de que refleja dinámicas, ideas e intereses diferentes a los de las dinámicas de cooperación Norte-Sur.

⁵ Por ejemplo, en el ámbito de Naciones Unidas se han incorporado la cooperación triangular y, en las declaraciones multilaterales, se tiende a identificar la CSS como un aspecto complementario de la cooperación Norte Sur. De esta forma, la nueva tendencia de la CSS, implicaría que se benefician tanto receptores como donantes de la cooperación, a partir del incremento de sus capacidades, ya que al colaborar se vinculan recursos provenientes de cooperación internacional con las propias necesidades nacionales. Así la cooperación triangular generaría una nueva modalidad de vinculación entre cooperantes, al articular las tradicionales relaciones de cooperación Norte-Sur con la cooperación entre países del Sur, e identificar posibles sinergias que contribuyan a la construcción de un sistema internacional más justo (Alonso et. al., 2010).

⁶ En este sentido el autor identificó distintos trabajos como los de: Hirst & Soares de Lima, 2006; Lechini, 2009; Lechini & Giaccaglia 2010; Hirst, 2010; 2011, 2012; Kern & Weisstaub, 2010; Kern & Rodrigues Patrinos, 2010; Ayllón & Surasky, 2010; Lengyel & Malacalza, 2011; 2012; Ayllón & Ojeda, 2013. (Ver: Malacalza, 2014)

En el presente trabajo, se identifica la política de CSS en ciencia y tecnología con la orientación de la política exterior. En este sentido, se contemplan las tensiones entre “dependentistas” y “autonomistas” en el diseño de la política exterior (Simonoff, 2009) y se las relaciona con las estrategias *endógenas* y *exógenas* de internacionalización universitaria, a partir de la promoción de políticas de cooperación en ciencia y tecnología.

Esto quiere decir que cuando se hace referencia a la cooperación internacional, como una estrategia de política exterior, es necesario pensarla más allá de la cancillería, dado que forma parte de una política pública que se desarrolla desde diferentes dependencias del estado, en coherencia con un proyecto nacional. Ahora bien ¿Hacia dónde se orienta la política exterior argentina en el periodo de estudio? ¿Qué instrumentos de CSS contribuyen a dicha orientación? ¿Cómo incide esto sobre el proceso de internacionalización universitaria?

De acuerdo con Alejandro Simonoff (2009), desde 1983 la política exterior argentina se construyó a partir de un juego de equilibrios entre “autonomistas”⁷ y “dependentistas”, que se distingue a partir del marco de alianzas estratégicas que están dispuestos a tejer y los objetivos que se plantean. Mientras que los “autonomistas” apuntan a generar márgenes de maniobras en el sistema internacional sobre alianzas con países de similares recursos y valores, para poder llevar a cabo sus proyectos económicos internos, que buscan rever su posición en el sistema internacional. Los “dependentistas” han optado por una

⁷ De acuerdo con Morazo (2016), el concepto “autonomía” conservó el sentido que le asignó Puig en la década del ochenta, quién la define en términos de la capacidad de decisiones que puede lograr un Estado teniendo en cuenta los condicionantes externos, esto implica que el Estado cuente con un modelo de desarrollo económico propio, es decir, que participe en el sistema internacional en función de sus propios intereses (Pereyra Doval, 2014). En este sentido, es necesario que el grupo que ejerce el poder se identifique a sí mismo como relativamente independiente del centro de poder internacional, con capacidad de trazar sus propios objetivos (Romero, 2009).

política de seguimiento a la potencia hegemónica, con el fin de estrechar aún más las relaciones derivadas de la actual división internacional del trabajo⁸.

En la década del noventa, en el contexto de una *política exterior dependentista*, se planteaba que la globalización traía aparejado el abandono de todo tipo de política, suponiendo que el Estado dejaría las decisiones libradas en manos del mercado. Sin embargo, en el periodo 2003-2015, el Estado manifestó la voluntad de retomar la conducción. De esta forma, los gobiernos nacionales se identifican como agentes de cooperación internacional ya que presentaban el objetivo de fomentar y articular la cooperación internacional de acuerdo con los intereses y la lógica de su política exterior, acorde a ciertas prioridades temáticas y geográficas, particularmente, hacia el ámbito regional a partir de la generación de tratados de cooperación (Losego & Arvanitis, 2008).

En la búsqueda de una *política exterior autonomista*, se destacan cambios radicales respecto a los vínculos con los Organismos Internacionales de crédito, principalmente el Fondo Monetario Internacional (FMI) como fue la cancelación de la deuda por un monto de 9.810 millones de dólares, utilizando el 36 % de las reservas (Redrado, 2010). Esto se identifica como un símbolo de ruptura con el modelo neoliberal, característico de la década anterior, dependiente de este tipo de Organismos y sujeto constantemente a la aplicación de recetas y condicionamientos económicos.

En este sentido, el giro conceptual que da la política exterior argentina se relaciona con la decisión de no renunciar a la autonomía de las decisiones y participar de una manera activa en la construcción de un Nuevo Orden Mundial (Colombo, 2011). En el año 2005 esto se manifiesta con el “No al ALCA”, que puso fin al intento norteamericano de crear un área de libre comercio en el continente, manifestando el compromiso de Argentina con la integración de América del Sur, que se formalizaría en el año 2008 a través del Tratado Constitutivo la Unión de Naciones Suramericanas y que entraría en vigor en

⁸ Por ejemplo, en los noventa, la política exterior argentina estuvo orientada por ideas neoliberales y dependentistas, así los objetivos de la política exterior se orientaron a la seducción a la potencia hegemónica mediante una subordinación plena de intereses, y la aplicación de recetas propuestas por los Organismos Multilaterales de Crédito. En el plano regional se priorizaron cuestiones relacionadas a lo comercial, reduciéndose la vinculación con los países latinoamericanos exclusivamente a lo económico. Durante estos años la internacionalización de las universidades nacionales estuvo orientada de manera exógena debido a la importante influencia que ejercían los organismos internacionales, entre ellos el FMI, el BM y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), entre otros. (Oregioni, Daddario, 2016)

marzo del 2011, luego de la correspondiente ratificación de cada una de las doce Naciones de América del Sur.

Asimismo, al no existir una normativa que institucionalice y regule las actividades de CSS dentro de un sistema integrado, se pueden presentar tensiones entre los objetivos institucionales y los objetivos de política exterior (Kern & Weisstaub 2019). Consecuentemente surge el siguiente interrogante: ¿Las características de la política exterior argentina, en el periodo 2007-2015, se reflejan en la promoción de CSS en ciencia y tecnología desde distintos organismos centralizados que tienen llegada a las universidades, generando elementos para orientar el proceso de internacionalización hacia la Región? Esto llevó a indagar en las políticas de CSS que se promovieron desde Fondo Argentino de Cooperación Sur-Sur y Triangular (FOAR), desde el Ministerio de Educación, mediante la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) y desde el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCYT).

a. El Fondo Argentino de Cooperación Sur-Sur y Triangular (FOAR)

La Dirección General de Cooperación Internacional (DGCIN) dependiente de la Secretaría de Coordinación y Cooperación Internacional del Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto (MRECIC) es la encargada de establecer los lineamientos de política exterior en materia de cooperación internacional. Sus objetivos estratégicos priorizan la promoción de la cooperación al desarrollo, el fortalecimiento del multilateralismo y a la profundización de la integración regional. En tanto, sus funciones se desempeñan mediante la cooperación bilateral y multilateral. Además, coordina la Sección Nacional del Comité de Cooperación Técnica (CCT) del Grupo Mercado Común del Mercosur. Ahora bien, la principal herramienta de Cooperación Técnica al Desarrollo de la DGCIN es el Fondo Argentino de Cooperación Sur-Sur y Triangular (FOAR), que se creó en el año 1992 como un instrumento para financiar la cooperación sur-sur, con el objetivo de asociarse con otros países a fin de generar estrategias de desarrollo en base a las prioridades nacionales.

A través del FOAR, se llevan adelante estrategias de CSS donde intervienen las universidades y sus investigadores. El organismo trabaja a partir de objetivos estratégicos, en relación al proyecto de política exterior nacional, en coordinación con otros actores, con el objetivo de apoyar la agenda de internacionalización de cada institución pública de la Argentina. Aunque cada

Ministerio tiene su propia agenda de política internacional, se trata de coordinar aquellos objetivos que son de la Argentina en general y no de una institución en particular. Por ejemplo, la disminución de asimetrías en el Mercosur, que es un objetivo de política exterior de la Argentina en el periodo de estudio.

Desde el ámbito el FOAR la cancillería argentina, plantea la importancia de generar proyectos de cooperación a largo plazo. A partir del año 2003 se comenzó a trabajar en cuestiones estratégicas, se definieron: carteras, áreas, proyectos a dos años de ejecución, con planificación de actividades que contemplaban resultados o productos completos. De esta forma, se propuso como objetivo estratégico la cooperación con Bolivia y Paraguay con el fin de disminuir las asimetrías en la Región, de acuerdo a una política de Estado que priorizaba la Cooperación Regional. (Oregioni & Abba, 2012)

De acuerdo con Kern & Weusstaub: “La Argentina ha sabido construir una marca propia a través del FOAR. Gracias a este instrumento ha podido ubicarse entre los principales oferentes de CSS de la región (SEGIB, 2016). Los distintos gobiernos, lo han sabido asimilar a sus estrategias políticas dándole continuidad en el marco objetivos de política exterior diversos.”(2019: 42)

Dentro de las estrategias de cooperación internacional que se priorizaron, en el periodo 2007-2015, se identificó la vinculación con las universidades en proyección regional. Las actividades de cooperación consistían en el envío al exterior de expertos provenientes de distintos Organismos de Ciencia y Tecnología y de las universidades, con el objetivo de dar respuesta a problemas regionales. Por ejemplo, la Universidad Nacional de La Plata (UNLP) participó activamente de un proyecto donde expertos de la Facultad de Ciencias Veterinarias capacitan en genética molecular de bovinos a profesionales del Laboratorio de ADN de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. Con ello se buscaba contribuir a implementar métodos de diagnóstico molecular y difundirlos, tanto en el ámbito académico como en el medio productivo.

En la proyección regional del FOAR los principales socios receptores para el periodo 2008-2015, en términos cuantitativos, han sido: Paraguay, con 420 proyectos; Bolivia, con 211 proyectos; el Salvador, con 110 proyectos; y Cuba, con 101 proyectos (Kern & Weusstaub, 2020)

b. Secretaria de Políticas Universitarias. Ministerio de Educación

A partir del año 2003 el alineamiento entre la política exterior y política de CSS, llevada adelante por los gobiernos de Néstor Kirchner y Cristina Fernández, contribuyeron a orientar el proceso de internacionalización universitaria. Esto se puede observar a partir de acciones concretas emprendidas desde el Ministerio de Educación, mediante la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU). Entre ellas se destacan las siguientes:

En primer lugar, la participación y el posicionamiento de Argentina en la Conferencia Regional en Educación Superior (CRES) del año 2008⁹, con el objetivo de articular una posición común frente a los postulados globales y la búsqueda de una posición autónoma, comprendiendo la no neutralidad de la internacionalización de la educación superior. En este sentido, la representación argentina junto al resto de las delegaciones latinoamericanas, lograron consensuar un posicionamiento común frente al avance de la mercantilización de la educación superior. Consecuentemente, la región latinoamericana se posicionó a nivel global en defensa de la educación superior como derecho, bien público y responsabilidad del Estado, en contraposición a las estrategias promovidas por los organismos financieros internacionales, tendientes a la mercantilización de la educación superior entendida como un “servicio” (Oregioni, 2013)

En segundo lugar, se identificaron distintos programas promovidos desde la SPU, que ponen el eje en el fomento de la CSS, como: “Consensos del Sur para el desarrollo con Inclusión Social”; los “Programas Redes”, promovidos desde el Programa de Promoción de la Universidad Argentina (PPUA) en el periodo 2006-2015; los programas del español como segunda lengua; entre otros¹⁰.

⁹ “Declaración de la Conferencia Regional de Educación Superior. Cartagena de Indias 2008”. IESALC-UNESCO. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982009000300007>

¹⁰ Las distintas convocatorias del Programa de Promoción de la Universidad Argentina (PPUA) se desarrollaron sobre los ejes: a) Fortalecimiento de las Áreas de Relaciones Internacionales; b) Fortalecimiento de Redes Interuniversitarias; c) Misiones Universitarias al Extranjero; d) Puentes entre la Universidad y la Sociedad; e) Responsabilidad Social Universitaria; f) Fortalecimiento Institucional en Instituciones Universitarias; g) Fortalecimiento de la función de extensión; h) Actividades de perfeccionamiento en el exterior y participación en eventos internacionales; i) Fortalecimiento de la capacidad de gestión del área de vinculación tecnológica.

Además, la SPU presentaba tres líneas de acción permanentes vinculadas a internacionalización de la educación superior, estas son:

1) la convocatoria a “Redes Académicas Interinstitucionales”, donde se busca que las Universidades argentinas conformen o fortalezcan redes académicas con Universidades del exterior;

2) “Misiones al Extranjero”, que consiste en financiar misiones al exterior para atraer estudiantes y socios internacionales;

3) Financiamiento de la promoción de la Universidad argentina en conferencias y ferias internacionales de Educación Superior que se realiza conjuntamente con Cancillería y la Fundación Exportar.

En tercer lugar, el Programa de Internacionalización de la Educación Superior y Cooperación Internacional (PIESCI), se considera uno de los más relevantes en la articulación de dinámicas de CSS. Dado que trabajó en el desarrollo de estrategias de integración con América del Sur, con el objetivo de promover la Internacionalización de la Educación Superior de acuerdo a los siguientes ejes de trabajo: integración, acreditación regional, reconocimiento de títulos vinculados a la acreditación, movilidad y asociación académica a nivel de posgrado. Los principales socios fueron: a nivel bilateral: Brasil; a nivel multilateral: MERCOSUR y UNASUR. (Larrea & Astur, 2011). En base a datos de la SPU del año 2015, se destaca que en el periodo 2005-2015 se realizaron 5375 movilidades hacia América Latina y Europa, en el marco de 448 proyectos y redes. El 30% de las movilidades se corresponden a actividades con el MERCOSUR y 50% con países latinoamericanos. Es decir, que el 70% de las movilidades se orientan hacia la región latinoamericana. (Perrotta y Del Valle, 2020)

En el año 2013, el PIESCI incorporó como instrumento de política la promoción de Redes del Núcleo de Estudios e Investigaciones en Educación Superior del Mercosur (NEIES), que privilegió los circuitos regionales de producción y difusión de conocimiento, a partir de: orientación de recursos, creación de espacios institucionales y generación de aprendizajes interinstitucionales, que contribuyeron a tensionar el proceso de internacionalización hegemónico (Oregioni & Piñero, 2017).

No obstante, en la búsqueda de articular estrategias de políticas públicas en función de un proyecto nacional, en el año 2012 el Ministerio de Educación y el

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, comenzaron a debatir estrategias nacionales de formación de recursos humanos en el exterior en relación con áreas, campos y disciplinas estratégicas para el desarrollo nacional (MINCYT, 2012).

De esa forma, junto a la búsqueda de articulación inter-institucional, emergen cambios como la identificación de áreas de trabajo en función de un proyecto nacional, y, consecuentemente, la orientación de financiamiento en función de dos objetivos: 1) la vinculación territorial con Latinoamérica; y 2) los planes estratégicos de desarrollo nacional. Para ello, fueron convocados actores del sistema productivo, representantes de los Ministerios de Economía, Industria y Agricultura, de Fundaciones y Organismos Estatales con el fin de exponer sus experiencias y necesidades, que servirán de insumo para la formulación de proyectos en vinculación con las universidades.

Es decir que desde el Ministerio de Educación, mediante la Secretaria de Políticas Universitarias, se llevaron adelante iniciativas de cooperación e internacionalización acorde al proyecto político nacional, consecuentemente, se buscó articular iniciativas con el MINCYT.

c. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva

Desde el Ministerio en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT), creado en el año 2007, la presencia internacional se plantea como un punto clave. Para tal fin, se creó la Dirección Nacional de Relaciones Internacionales, que en el periodo de estudio, estuvo a cargo de la Lic. Águeda Menvielle¹¹, quien venía trabajando desde el año 1998 en el ámbito de la SECYT.

Los objetivos que plantea dicha dirección, consisten en complementar, fortalecer e integrar las capacidades de investigación y desarrollo del ámbito local con las del exterior, impulsando la realización de proyectos conjuntos de investigación, capacitaciones, intercambios de expertos y transferencias de resultados al sector productivo argentino. La dirección se ocupa de: a) supervisar los acuerdos internacionales; b) implementar proyectos conjuntos;

¹¹ Quien sostiene la importancia, que adquiere orientar la cooperación hacia el ámbito regional, en ese sentido lo identifica como uno de los objetivos que se propone su gestión, haciendo referencia a la potencialidad que adquieren los posicionamientos conjuntos en las negociaciones internacionales del sector (Ver: <<https://www.youtube.com/watch?v=NZrNghFoOl>>)

c) diseñar instrumentos de vinculación y coordinar las relaciones de cooperación internacional de los distintos organismos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y con el Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto; d) atender los temas de cooperación científica y tecnológica en el proceso de integración de los países del MERCOSUR; y e) articular la vinculación entre investigadores argentinos residentes en el país y en el extranjero.

Dentro de las competencias del MINCYT, con llegada a las universidades, se encuentra la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica¹² (ANPCYT), que promovió la cooperación a través del FONCYT (Bertranou, 2012), y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), que tiene una Agencia de Cooperación Internacional por medio de la cual se desarrollan vínculos y convenios internacionales y cuenta con diferentes instrumentos cofinanciados, como: los Programas de Intercambio Científico; Programa de Visitas Científicas, que permite a los investigadores científicos realizar visitas cortas en el extranjero, donde se cofinancia el viaje y la estadía. Las modalidades de cooperación consisten en: Grupos de investigación Internacionales (GII); Laboratorios Internacionales Asociados (LIA); Programas de Cooperación Internacional. En todos los casos, la Cooperación Sur-Sur y con la Región Latinoamericana, es la menos frecuente, aunque se han relevado experiencias de cooperación bilateral exitosas, por ejemplo, con Cuba en el área de la biotecnología (López, 2020).

Además, se identificaron distintos programas gestionados desde el MINCYT, destinados a ampliar los canales de colaboración con países de la Región, dando continuidad a las políticas desarrollada por la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECYT), por ejemplo: el Programa de apoyo al desarrollo de la biotecnología en el MERCOSUR (BIOTECH), que desde el 2005 gestiona la plataforma Regional de biotecnologías BIOTECHSUR, o un ámbito de gestión como es la Reunión Especializada en Ciencia y Tecnología del MERCOSUR (RECYT), creada en la década del noventa. Sin embargo, en ambos casos resulta fundamental la mediación de Programas de cooperación extra regionales, provenientes fundamentalmente de la Unión Europea (Oregioni, 2012; Kern, 2014). También participó del Consejo Sudamericano de Ciencia, Tecnología e Innovación (COSUCTI), de la UNASUR.

¹² Creada en el año 1996, desde 2007 se integra al MINCYT.

De acuerdo a la investigación realizada por Paula Demarchi (2018), si bien en el caso del MINCYT, se identificó un discurso explícito que priorizaba la Región latinoamericana en correlación con la política exterior, en la práctica concreta, se continuó priorizando los vínculos de cooperación con los países del Norte, fundamentalmente con la Unión Europea, que incluso fue la mediadora de las relaciones de cooperación Sur-Sur de carácter multilateral. Esto se materializa en la cantidad de convenios firmados y activos donde la vinculación Norte-Sur fue prioritaria (Demarchi, 2018).

El CONICET, desde el año 2011, busca promover los vínculos de cooperación con los países de la Región a partir del programa de becas doctorales y posdoctorales para estudiantes latinoamericanos, destinado a estudiantes extranjeros que se encuentran residiendo en un país latinoamericano en el momento de la beca. Tal como consta en la Res. 3224/11, las solicitudes deberán contener la propuesta de un director y lugar de trabajo en la Argentina y un codirector en el país de origen y luego de completar su formación doctoral o, eventualmente, postdoctoral los becarios tendrán la obligación de regresar a su país de origen y permanecer allí por un tiempo no menor al que ha usufructuado su beca. Esto, permite visibilizar una arista política que da cuenta del objetivo de generar capacidades en la región y fortalecer los vínculos de cooperación entre investigadores latinoamericanos.

3. Orientación de la cooperación ¿Qué lugar tiene la política?

La CSS puede presentarse en un sentido restringido o en un sentido amplio (Milesi, 2015). En el periodo de estudio, se presentó en ambas modalidades. En un sentido restringido, vinculada a la cooperación técnica, podemos identificar la dinámica de cooperación que se promueve desde el FOAR. En un sentido amplio, a partir de la construcción de espacios políticos, ideológicos, en base a lazos de cooperación solidaria, que se manifiestan en la construcción de alianzas en organismos multilaterales, como se observa en la Conferencia Regional en Educación Superior del 2008¹³, y la consolidación del Sector Educativo del Mercosur¹⁴, que se identifican con el trabajo que se realizó desde la Secretaría de Políticas Universitarias dependiente del Ministerio de Educación Argentino.

¹³ Ver: Declaración de la Conferencia Regional de Educación Superior. Cartagena de Indias (2008).

¹⁴ Ver: Plan estratégico del Sector Educativo del Mercosur (2011 -2015).

Ahora bien, los casos de estudio llevan a indagar en las posibilidades y limitaciones de los instrumentos políticos a la hora de orientar la cooperación en ciencia, tecnología y universidad, con el fin de conducir el proceso de internacionalización universitaria desde una perspectiva endógena, de acuerdo a los lineamientos de la política exterior. Consecuentemente, puntualizamos en la relación agencia-estructura, como *co-construcciones* dialécticas, que se generan desde una perspectiva situada.

En este sentido, siguiendo la política de cooperación llevada adelante por el FOAR y por la SPU, se puede argumentar que en el periodo 2003-2015 el *Estado, cuya política exterior tiene objetivos autonomistas*, se correspondió con la promoción de instrumentos que favorecen un modelo de internacionalización universitaria *endógena*. Sin embargo, en el caso de la política de cooperación en ciencia y tecnología que llevó adelante el MINCYT, si bien se desarrollaron instrumentos de CSS, se continuó priorizando los programas de cooperación Norte-Sur (Demarchi, 2018), incluso en ámbitos de cooperación de carácter multilateral y regional, como la RECYT o BIOTECH, estuvieron mediados por dinámicas de cooperación extra-regionales (Kern, 2014). Es decir que la cooperación en ciencia y tecnología se tensionó hacia una orientación dependentista, influenciada por patrones históricos del desarrollo de la ciencia en los países latinoamericanos, entre ellos la *incidencia indirecta* que ejercen los parámetros de evaluación de la ciencia (Oregioni, 2014) y su carácter colonial (Beigel & Sabea, 2014). Dando cuenta de la orientación exógena de la internacionalización, guiada por los parámetros de internacionalización hegemónica (Oregioni, 2017) que, siguiendo a Robert Cox (2014), forman parte de condicionantes estructurales a partir del sistema de creencias hegemónico respecto a que es considerando conocimiento de “excelencia” y a los recursos materiales e institucionales que sostienen su reproducción.

Consecuentemente, al contemplar un abordaje holístico de las políticas de cooperación desarrolladas desde diferentes dependencias del Estado, como política pública y en relación a la política exterior, podremos observar que: entre 2007-2015 se buscó tejer alianzas estratégicas en función de un proyecto nacional y regional de carácter autonomista que, en algunos casos, entró en tensión con elementos estructurales e incentivos globales funcionales a dinámicas hegemónicas, que históricamente guiaron dichas prácticas de internacionalización, reproduciendo *dinámicas dependentistas* que no se correlacionaban con la orientación de la política exterior del periodo. Esto

muestra diferencias en la orientación de las políticas de cooperación por parte de las distintas instituciones nacionales que se vinculan con las universidades.

Además, lo expuesto, visibiliza la complejidad que adquiere la dinámica *agencia-estructura*, donde el poder de agencia, o margen de maniobra, está dado por la capacidad del Estado en definir sus propias políticas y agendas de investigación (a partir de ideas, intereses, instituciones, recursos), mientras que éstas se encuentra condicionada por estructuras históricas que se expresa a partir de ciertos elementos arraigados en el imaginario social, moldeando los pensamientos y acciones de los tomadores de decisiones que se encuentra al frente de las instituciones.

De esta forma, se considera central entender la *dinámica de co-construcción agencia-estructura*, como un proceso bidireccional, en la definición de las políticas de cooperación como elementos para promover la internacionalización universitaria. Teniendo en cuenta que, desde una perspectiva holística, las políticas de cooperación se ven influenciadas por el proceso de internacionalización universitaria, a la vez que inciden en su orientación. Esto da lugar a tensiones entre diferentes formas e instrumentos de proyectar la internacionalización de las universidades, que contribuyen a legitimar o a cuestionar el proceso de internacionalización hegemónico.

De este modo, de acuerdo con Caballero “podemos afirmar la posibilidad de cambio en las estructuras, motivados por decisiones adoptadas por los agentes” (2018: 46), en contextos donde la correlación de fuerza es favorable, como fue el caso del regionalismo pos-hegemónico.

Conclusión

Retomando la hipótesis de trabajo, en el periodo 2007-2015 el Estado argentino, de acuerdo con los ideales autonomistas que guiaron su política exterior, generó políticas de CSS en ciencia, tecnología y universidad que contribuyeron a orientar la internacionalización universitaria. Esto permitió tensionar el proceso de internacionalización, avanzando en la consolidación de dinámicas institucionales y movilización de recursos, pero no logró revertir la tendencia hegemónica.

No obstante, se presentaron elementos que permiten problematizar dicha articulación en torno al proyecto nacional y Regional. Dado que la política de CSS, que llevó adelante Argentina en relación con las universidades, no adquirió

la misma intensidad en las diferentes dependencias estatales objeto de estudio. Tal como se analiza en los apartados precedentes, en organismos como el MINCYT, si bien a nivel discursivo se alineó a los postulados de política exterior, en términos concretos la cooperación con los países del Norte continuó siendo prioritaria, mientras que desde la SPU y desde el FOAR, la región latinoamericana ocupó un lugar central tanto en términos discursivos como en elementos de promoción.

Lo anteriormente expuesto, evidencia que es posible contribuir a orientar el proceso de internacionalización universitaria en correlación con una perspectiva autónoma de política exterior, mediante políticas de CSS, en contraposición con el proyecto de internacionalización hegemónico en términos de la globalización neoliberal y neocolonial (que sigue la lógica del mercado, orientada por las agendas que fijan los Organismos Financieros Internacionales, llevando a las universidades a competir por posicionarse en Ranking internacionales, impone el inglés como lengua franca y se aspira a un modelo de universidad de clase mundial). Para ello es necesario comprender la complejidad del proceso, y las distintas aristas que inciden en su orientación, entendiendo que la política de cooperación en ciencia, tecnología y universidad es solo una de ellas.

Es decir que, en las fisuras de un proceso de internacionalización hegemónico inconcluso, emergen dinámicas de CSS que buscan orientarlo hacia la integración regional, retomando los ideales latinoamericanos de autonomía y desarrollo endógeno. Para ello se movilizaron recursos desde distintas dependencias del Estado en articulación con las universidades. Ahora bien, para que se materialice en dinámicas de cooperación, es necesario que la universidad y sus investigadores revistan la importancia de promover dinámicas de internacionalización alternativas, en base a lazos de CSS. Entendiendo al Sur, no solamente desde una perspectiva geográfica, sino fundamentalmente desde una perspectiva cultural y política.

Para finalizar, queda planteada la necesidad de discutir la *co-construcción agencia-estructura* en la consolidación de procesos históricos, como es el caso del proceso de internacionalización universitaria. Esto resulta fundamental para los países latinoamericanos, como Argentina, que en diferentes ocasiones se encontraron presos de trampas estructurales que llevaron a justificar su destino de subordinación.

En síntesis, el trabajo destacó la incidencia directa de la política de cooperación vinculada a la política exterior, en generar instrumentos para orientación del proceso de internacionalización, que permitan: socializar nuevas de ideas, movilizar recursos, y generar dinámicas institucionales de CSS, contribuyendo a tensionar el proceso de internacionalización hegemónico, arraigado en dinámicas estructurales.

Referencias bibliográficas

- Alonso, J. *et. al* (2011). La cooperación Internacional Española en América Latina. Un análisis de dos experiencias de interés. *Documento de análisis N° 51*. Recuperado de: <<https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2014/08/DT51.pdf>>
- Beigel F. & Sabea H. (2014). *Dependencia Académica y Profesionalización en el Sur. Perspectivas desde la Periferia*. Universidad Nacional de Cuyo: Mendoza. Recuperado de: <http://www.ediunc.uncu.edu.ar/public/cache/material_comp/preliminares.pdf>
- Bertranou, A (2012). La Formación de Recursos Humanos y la Promoción de Cooperación Internacional desde la Agencia. En *Hacia un mejor aprovechamiento de la cooperación internacional para el fortalecimiento del sistema nacional en ciencia, tecnología e innovación*. Buenos Aires: MINCYT, pp. 42-44. Recuperado de: <<http://raices.mincyt.gov.ar/documentos/Hacia%20un%20mejor%20aprovechamiento.pdf>>
- Caballero, S. (2018). El Debate Agencia-Estructura en las Relaciones Internacionales: Capacidad de Agencia y Limitaciones Estructurales. En Verdes et al, (comp.) *Otras Miradas y Otras Voces. Visiones Críticas de las Relaciones Internacionales*. pp. 29-47. EDUNTREF.
- Cetto, A, & Vessuri, H. (1998). América Latina y el Caribe. *Informe Mundial sobre Ciencia*, UNESCO: Paris, pp. 55-75.
- Colacrai, M. *et al*. (2009). Escenarios y desafíos de la cooperación sur-sur a 30 años de la declaración de Buenos Aires. *Documento de Trabajo N°1*, Centro de Investigación en Cooperación Internacional y Desarrollo de la Escuela de Humanidades de la Universidad Nacional de San Martín, Buenos Aires, Argentina. Recuperado de: <<https://proyectoallas.net/wp-content/uploads/2018/01/Documentos-de-Trabajo-sobre-Cooperaci%C3%B3n-Sur-Sur.pdf>>
- Colombo, S. (2011). *La Inserción Internacional de Argentina Durante la Presidencia de Néstor Kirchner. Un Cambio de Época*. Argentina: UNCPBA. Recuperado de: <<http://www.ceipil.org.ar/wp-content/uploads/2016/11/la-insercion-internacional-argentina-durante-presidencia-nestor-kirchner-cambio-epoca.pdf>>
- Corder *et. al*, (2002). Mercosur: Cooperación en ciencia y tecnología, *Nueva antropología*. Universidad Autónoma de México, Vol. XVIII, N°60, pp. 9-28. Recuperado de: <<https://www.redalyc.org/pdf/159/15906002.pdf>>
- Cox, R. (2014). Fuerzas sociales, estados y órdenes mundiales: Más allá de la teoría de las Relaciones Internacionales. *Revista Relaciones Internacionales*, (24), pp. 129-162. Recuperado de: <<https://revistas.uam.es/index.php/relacionesinternacionales/article/view/5195/5641>>

- De Sousa Santos (2008). El de la universidad en la construcción de una globalización alternativa. En *La Educación Superior en el mundo*. Universidad Politécnica de Catalunya: España. Recuperado de: <<https://upcommons.upc.edu/handle/2099/7981>>.
- Demarchi, P. (2018). La cooperación internacional en ciencia y tecnología argentina: Análisis de la relación política explícita política implícita en el período 2007-2013. *Revista Integración y Cooperación Internacional*, N° 26. Universidad Nacional de Rosario: Argentina. Recuperado de: <<https://rephip.unr.edu.ar/handle/2133/13580>>
- Dussel E. (2000) La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas latinoamericanas. Buenos Aires: CLACSO. Recuperado de: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/sur-sur/20100708040738/4_dussel.pdf>
- Fernández (2019) *Cristina Fernández de Kirchner. Una política Exterior Soberana*. Buenos Aires, Colihue, 2019.
- Funes, M. (2014). Internacionalización de la Educación Superior en Argentina, en Tangelson, Guillermo, compilador. *Desde el sur. Miradas de la internacionalización*. Universidad Nacional de Lanús. Recuperado de: <http://obiret-iesalc.udg.mx/sites/default/files/publicaciones/16_desde-el-sur-miradas-sobre-la-internacionalizacion.pdf>
- Grugel, J. & Riggirozzi, P. (2012) Post-neoliberalism in Latin America: Rebuilding and Reclaiming the State after. *Crisis. Development and change*, vol, 43, n° 1, pp 1-21- Recuperado de: <https://eprints.soton.ac.uk/300440/1/Dev_and_Change_2012.pdf>
- Hurtado, D. (2012). La colaboración científica en dos ejes de cooperación clave Sur-Sur (SS) y Norte-Sur (N-S). En *Hacia un mejor aprovechamiento de la cooperación internacional para el fortalecimiento del sistema nacional en ciencia, tecnología e innovación*. Buenos Aires: MINCYT, pp 24-27. Recuperado de: <<http://raices.mincyt.gov.ar/documentos/Hacia%20un%20mejor%20aprovechamiento.pdf>>
- Kern, A. (2008). *Relaciones entre ciencia, tecnología y política en procesos de cooperación internacional. Análisis de un caso de cooperación entre Argentina y Alemania en el campo de las Tecnologías Informáticas*. Tesis de Doctorado presentada en la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales. Sede Académica Argentina
- Kern, A. (2014). La agenda científica y tecnológica en los regionalismos de América Latina. *Conferencia Internacional Conjunta FLACSO-ISA*. Recuperado de: <<http://web.isanet.org/Web/Conferences/FLACSOSA%20BuenosAires%202014/Archive/9705df48-1e10-4e32-95fe-f46fc48f5992.pdf>>
- Kern, A. & Weisstaub L. (2019) La cooperación Sur-Sur de Argentina. En Ojeda Medina y Muñoz (comp) *La Cooperación Sur-Sur en América Latina y el Caribe. Balance de una década (2008-2018)* pp 41-51. CLACSO. Recuperado de: <https://www.jstor.org/stable/j.ctvt6rmgq.5?seq=1#metadata_info_tab_contents>
- Kreimer, P. & Levin, L. (2011): "Mapping trends and patterns in S&T Cooperation between the European union and Latin American countries based on FP6 and FP7 projects", en J. Gaillard y R. Arvanitis (eds.) *Mapping and understanding science and technology collaboration between Europe and Latin America*, París, L'Institut de Recherche pour le Développement.
- Kreimer, P. (2014) ¿Ciudadanos del Mundo o productores de conocimiento útil? Esa es la cuestión. En Sabea H. y Beigel F. *Dependencia Académica y Profesionalización en el Sur. Perspectivas desde la Periferia*. Mendoza: Ediunc; Río de Janeiro: Sephis.

- Larrea, M. & Astur, A. (2011). Políticas de internacionalización de la educación superior y cooperación internacional universitaria. Recuperado de: <<http://pep.unc.edu.ar/wp-content/uploads/sites/46/2017/02/Pol%C3%ADticas-de-internacionalizaci%C3%B3n-de-la-Eduaci%C3%B3n-Superior-Larrea-M-y-Astur-A.pdf>>
- Leal, F. & Oregioni, M. (2019) “Aportes para analizar la internacionalización de la educación superior desde Latinoamérica: un enfoque crítico, reflexivo y decolonial”, en *Revista Internacional de Educação Superior*, Campinas, SP, v. 5, (p, 1-19), fev. 2019.
- Lechini, G. (2009) La cooperación Sur-Sur y la búsqueda de autonomía en América Latina: ¿Mito o realidad? *Relaciones Internacionales*. Núm. 12. Octubre de 2009. Grupo de Estudios de Relaciones Internacionales: Universidad Autónoma de Madrid. Recuperado de: <<https://revistas.uam.es/index.php/relacionesinternacionales/article/view/4980/5443>>
- López, M. P. (2020). Cooperación en biotecnología aplicada al desarrollo de vacunas y fármacos entre Argentina y Cuba (2009-2015). *Ciencia, tecnología Y política*, 3(4), 038. Recuperado de: <https://doi.org/10.24215/26183188e038>
- Losego P., & Arvanitis R. (2008) La ciencia en los países no hegemónicos, *Revue d'anthropologie des connaissances* 2008/3, 2, (3), 351-359. Recuperado de: <<https://www.cairn.info/revue-anthropologie-des-connaissances-2008-3-page-351.htm>>
- Malacalza, B. (2014). La política de cooperación al desarrollo como dimensión de la política exterior desde la Teoría de las Relaciones Internacionales. *Mural Internacional*, Vol. 5, N°2. Pág. 163-176. Recuperado de: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/muralinternacional/article/viewFile/10771/12128>>
- Marí, et. al; (2001). La Cooperación En Ciencia y Tecnología de Argentina con los Países del Mercosur. *Revista Redes*, VIII, (17), pp. 59-82. Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes. Recuperado de: <<https://www.redalyc.org/pdf/907/90781702.pdf>>
- Morales López H. (2012) *Construyendo lazos de Solidaridad, Dignidad y Soberanía. Cooperación Sur-Sur*. Guatemala, Centro América, Octubre 2012. Recuperado de: <<https://www.mugarikgabe.org/wp-content/uploads/2015/05/Libro-Cooperaci%C3%B3n-Sur-sur.pdf>>
- Morazzo, C. (2016) La Orientación Autonomista de la Política Exterior Argentina. *Cuadernos de Política Exterior Argentina (Nueva Época)*, 123, enero-junio 2016, pp. 3-22. Recuperado de: <<https://core.ac.uk/download/pdf/84263774.pdf>>
- Oregioni María Soledad (2017) “La Internacionalización Universitaria desde una perspectiva situada. Tensiones y desafíos para la Región Latinoamericana”. *Revista Internacional de Educación Superior [RIESup]* - Campinas (SP) Recuperado de: <<http://ojs.fe.unicamp.br/ged/RIESup/article/view/7667>>
- Oregioni, M., Guglielminotti, C. y Avondet, L. (2020) Políticas Regionales de Cooperación Sur-Sur en Ciencia, Tecnología y Universidad ¿Tensionando el Proceso de Internacionalización Hegemónico? en López (comp.) *Perspectivas sobre la cooperación internacional en ciencia, tecnología y universidad: políticas, prácticas y dinámicas a principios del siglo XXI*. Argentina: UNICEN, pp. 39-67.

- Oregioni, M. & Piñero F. (2017). Las redes como estrategia de internacionalización universitaria en el Mercosur. El caso de la RIESAL (2013-2017). *Revista Integración y conocimiento*. Vol 1. N° 6. (p: 114-133). Recuperado de: <<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/integracionyconocimiento/article/view/17120/17140>>
- Oregioni, María Soledad y Daddario Mauro (2016) "Internacionalización Universitaria y Política Exterior en un contexto de Cambios". VIII Congreso de Relaciones Internacionales. Universidad Nacional de La Plata, noviembre de 2016.
- Oregioni, M. & Piñero, F. (2009) Política Argentina de Cooperación en Ciencia y Tecnología. Análisis de la incidencia de los Programa Marco de la Unión Europea en la definición de agendas. En Silvana Andrea Figueroa Delgado, et all. *La Ciencia y Tecnología en el Desarrollo. Una visión desde América Latina*. México: Zacatecas; 53-65. Recuperado de: <<http://biblioteca.clacso.edu.ar/Mexico/uacp-az/20100322012242/CYTED.pdf>>
- Oregioni, M. (2013). La Universidad como Actor de la Cooperación Sur-Sur. El caso de la Universidad Nacional de la Plata en la Asociación de Universidades Grupo Montevideo (AUGM) *Revista Integración y Conocimiento* N° 2; pp. 53-67. Universidad Nacional de Córdoba: Argentina. Recuperado de: <<https://studylib.es/doc/8773361/la-universidad-como-actor-de-la-cooperaci%C3%B3n-sur-sur>>
- Oregioni, M. (2014) *Dinámica de Internacionalización de la Investigación en la Universidad Nacional de La Plata (2005-2012)*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Quilmes: Argentina. Recuperado de: <<https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/120/OREGIONI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>
- Oregioni, M. S. & Abba J. (2012). Política de Cooperación hacia América Latina en el marco de la cooperación Sur-Sur. El caso del FO-AR (2003-2010). En Araya Piñero (comp.) *Ciencia y Tecnología en la argentina Contemporánea. Dimensiones para su Análisis*. UNCPBA, pp 169- 192.
- Pereyra Doval, G. (2014) Autonomía en la Política Exterior de Lula da Silva, en Lechini, G. (comp.). *La cooperación sur-sur en las políticas exteriores de Argentina y Brasil en el siglo XXI*, UNR: Rosario. (pp. 52-60) Recuperado de: <<https://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/4468/LIBRO-CSSPEAB.pdf?sequence=3>>
- Perrotta, D y Santos A. (2020) Política exterior y procesos de internacionalización del sistema científico y universitario: Argentina y Brasil (2003-2019) *Rev. Sociologías* vol. 22 no 54. pp. 88-119.
- Pinhero C. & Martin, E. (2014) SEPHIS y la crítica a la Dependencia Académica en el Mundo Actual. En Beigel y Sabea (comp.) *Dependencia Académica y Profesionalización en el Sur*. Mendoza: SEPHIS.
- Redrado, M. (2010) *Sin reservas. Un límite al poder absoluto*. Buenos Aires: Planeta.
- Riggiozzi, P. & Tussie, D. (2012) The Rise of Post-hegemonic Regionalism: The Case of Latin America (New York: Springer).
- Romero (2009) Hacia una nueva construcción discursiva de la autonomía, en Lechini, et. al. (comp.). *Venciendo preconceptos: Las variadas aristas de una concepción estratégica*, Revan: Rio de Janeiro.

- Sanahuja, J. (2010) “La Construcción de una Región: Suramérica y el Regionalismo Posliberal” en Cienfuegos, M.; Sanahuja, J. A. (orgs.) Una región en construcción: Unasur y la integración de América del Sur (Madrid: Fundación Cidob).
- Sebastian J. (2004) *Cooperación e Internacionalización de la Universidades*. Biblos. Buenos Aires: Argentina.
- Serbin, A. *et al.* (2012) El regionalismo “post-liberal” en América Latina y el Caribe: Nuevos actores, nuevos temas, nuevos desafíos Anuario de la Integración Regional de América Latina y el Gran Caribe 2012., pp. 7-18. Disponible en: <<http://www.cries.org/wp-content/uploads/2013/03/anuario2012.pdf>>
- Simonoff, A. (2009). Regularidades de la Política Exterior de Néstor Kirchner. *Revista CONfines*. 5 (10), pp 71-86. Recuperado de: <<http://www.scielo.org.mx/pdf/confines/v5n10/v5n10a6.pdf>>
- Surasky, J. (2010) Argentina y la Cooperación Sur-Sur, En Ayllón y Suraky (comp.) *La Cooperación Sur-Sur En Latinoamérica. Utopía y Realidad*. Madrid: Instituto Universitario de Desarrollo. Recuperado de: <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-82466/SERIE_35.pdf>
- Velho, L. (2000). Redes regionales de cooperación en CyT en el MERCOSUR. *Revista Redes*, Vol. 7, N°15, pp. 112-130. Universidad Nacional de Quilmes: Argentina. Recuperado de: <<https://www.redalyc.org/pdf/907/90701504.pdf>>

Fuentes documentales

- Declaración de la Conferencia Regional de Educación Superior. Cartagena de Indias 2008. IESALC-UNESCO, vol. XXXI, núm. 125, 2009. Perfiles Educativos pp, 90-108. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982009000300007>
- Plan estratégico del Sector Educativo del Mercosur 2011-2015. Disponible en: <<http://www.edu.mercosur.int/esES/component/jdownloads/finish/7/414.html>>.
- Resolución 3224/2011. Anexo V: Becas para estudiantes latinoamericanos. Disponible en: <<https://vinculacion.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/2014/01/RD-20111103-3224-nuevo-regl.pdf>>

CAPÍTULO 6

UNA REVISIÓN SOBRE LOS LABORATORIOS DE INNOVACIÓN CIUDADANA LATINOAMERICANOS DEL SIGLO XXI: CASO DE ESTUDIO FAB-LAB IO TANDIL

Elizabeth Lopez Bidone, Fernando Piñero y Ana María Taborga

1. Introducción

Actualmente asistimos a una serie de cambios sustanciales en casi todos los órdenes de la vida. Así entonces, esas manifestaciones se pueden observar en diferentes planos que van, desde la denominada cuarta revolución industrial, que supone un cambio radical sustentado en la robótica, la biotecnología y la inteligencia artificial; hasta cambios más profundos que implican, entre otras cuestiones las visiones del mundo, la mentalidad de las personas y hasta la forma de concebir la vida misma.

Desde el punto de vista tecnoeconómico, pero con consecuencias en casi todos los órdenes, es destacable la convergencia de las denominadas tecnologías de información y comunicación, que se caracterizan por sus nuevos usos, y el impulso que otorgan al proceso de globalización, generando un impacto directo en la sociedad tanto a escala nacional como internacional.

También, como producto de los cambios acaecidos en esta nueva etapa de la globalización, se observa una difuminación de las barreras, y el desarrollo de una serie de modificaciones respecto a cómo se establecía la divisoria entre la sociedad internacional y nacional. En ese sentido, la globalización actual tiene como característica la dualidad que ella misma produce al generar fuerzas que impulsan a la modificación del espacio dispersando los límites que antes existían entre lo local y lo global.

Por lo cual, lo global y lo local conforman una dupla sobre la que se sustenta la estructura capitalista actual, a la cual autores como Perez (1999) y Castells (1999) denominan como glocalización. Al respecto, Carlota Pérez define este proceso como:

“La palabra "glocalización" fue sugerida por el investigador francés, Marc Humbert, para referirse al doble carácter de la globalización. En realidad, vivir en un mundo global supone aumentar --no disminuir-- la identidad de cada territorio. La globalidad se construye a partir de una base común universal transformada por las particularidades locales”. (1999. p. 12)

Desde esta visión, es que puede pensarse una sociedad pendular en la cual: los cambios impulsan un tránsito hacia un nuevo modelo de ciudadanía más internacionalizada pero con vínculos más fuertes hacia el territorio, más autónoma pero especializada en temas y problemáticas que involucran su comunidad, y que comparten conocimiento con otros que habitan en el planeta a partir de las redes y lo utilizan a fin de mejorar las condiciones humanas de su entorno. Tal y como lo describe Del Arenal:

“Como hemos reiterado anteriormente, la sociedad internacional no es sólo o principalmente una sociedad de Estados, sino también una sociedad transnacional y humana, pero hoy las dimensiones transnacional y humana han cobrado una fuerza que no tuvieron en el pasado más inmediato”. (2002, p. 43)

A modo de suceso derivado de todos estos cambios sociales, y de una nueva institucionalidad de la ciencia surgen los laboratorios de innovación ciudadana, dependientes de organismos supra nacionales como la Secretaría General Iberoamericana, entidades subnacionales como los municipios, y otros organismos nacionales, como las universidades. Cuestión que conduce a constituirlos como dispositivos de cooperación internacional entre los diferentes actores del sistema.

Ahora bien, los laboratorios de innovación ciudadana pueden ser definidos como espacios donde se desarrollan proyectos de innovación abierta con el fin de generar soluciones o propuestas que mejoren las condiciones de la sociedad; y cuya génesis está en la confluencia entre la doxa y la episteme.

En esa línea, podemos señalar que surgen de una nueva democratización del conocimiento que puede ser analizada desde la perspectiva de un cambio de

paradigma en el sentido que lo expone Khun (1969), al menos si se los vincula con la generación de soluciones tecnológicas por fuera de los protocolos de la ciencia, esto es, un trabajo más enlazado con la co-creación de productos innovadores con diversos actores del medio social (organizaciones no gubernamentales, asociaciones de ciudadanos, ciudadanos, etc.).

Específicamente, el análisis que se propone en el presente capítulo gira en torno a dar cuenta que los laboratorios de innovación ciudadana, surgen como producto de un cambio de paradigma respecto a la forma de organización social de ciencia, dado que conforman una nueva forma de organización social, una nueva manera de entender la ciencia y el relacionamiento entre ciudadanos e instituciones científicas. Y que dicho cambio, conduce a generar competencias diferenciales y capacidades para crear artefactos físicos o digitales, a través del uso creativo de las herramientas tecnológicas en consonancia con los objetivos de desarrollo sostenible.

A los efectos de brindar tratamiento de las cuestiones mencionadas el trabajo se divide en dos (2) grandes apartados. En el primero se desarrolla el rol que desempeña la innovación abierta y la concepción de ciencia abierta en estos modelos de cuádruple hélice. En el segundo apartado, se realiza un relevamiento de las experiencias puestas en marcha en América Latina y del trabajo realizado en el espacio denominado Fab-lab IO Tandil.

2. Buscando el ADN de los laboratorios del Siglo XXI

El estudio de los laboratorios como ámbitos de producción del conocimiento científico en las sociedades modernas fue abordado por diferentes autores como Latour y Woolgar, (1979); Callon y Latour, (1981), Lynch (1982), Pinch, y Bijker, (1987), entre otros, e implicó considerar varios aspectos para la comprensión de las dimensiones de todo proceso de investigación. En esa línea, las observaciones realizadas por Latour y Woolgar (1979) han permitido tener una idea más acabada sobre la labor que los científicos realizan intramuros. (Knorr-Cetina, 1983) esa mirada sobre los laboratorios posibilita conocer la vida en el laboratorio y, asimismo la vinculación entre determinadas condiciones sociales y la generación de ciertos productos que luego pueden ser o no utilizados socialmente.

También, otorgó dos herramientas analíticas de trascendencia: la primera, propuesta por Latour (1992), quien buscó la comprensión de las relaciones que

se generan en la producción de conocimientos, y las vinculaciones entre aspectos internos y externos en un proceso al cual denomina como múltiples traducciones. La segunda, propuesta por Knorr-Cetina (1983), aporta nuevas ideas en la misma línea expresando que no se puede verificar una secuencia en la cual primero encontramos la producción de innovaciones interna a la ciencia y luego una selección de las innovaciones que se adaptan mejor al contexto social; sino que las interpretaciones selectivas del laboratorio son situacionales y eventuales ya que los planos interno y externo no están analíticamente separados lo que dicha autora denomina como relaciones transepistémicas.

Actualmente, ambos aspectos toman relevancia si pensamos que el tipo de laboratorio de triple hélice es reemplazado por la dinámica de la trayectoria laboral de los laboratorios de cuádruple hélice¹. Es decir, laboratorios en los cuales participa la comunidad y en donde se fijan objetivos que luego van a ser abordados en base a las necesidades que impulsan a los diversos actores, para luego concretarse a partir de proyectos.

Así entonces, se sostiene que la inclusión de nuevos actores sociales conlleva la difuminación de las demarcaciones rígidas intra/extra muros que dieron lugar a la conformación de la idea de laboratorio clásico. En ese sentido, la organización de las actividades de los laboratorios del siglo XXI nos interpela bajo nuevas condiciones, donde a la idea del laboratorio tradicional se le adiciona otra concepción: el laboratorio de ideas, comúnmente denominado como laboratorio de innovación ciudadana (LIC).

Por lo expuesto, podríamos expresar que esta nueva institucionalidad, surge como una otra forma de organización social para entender la ciencia y el relacionamiento entre ciudadanos e instituciones científicas. Pues en este espacio, el conocimiento se produce, se comparte, y se hace accesible para que todos los miembros sean capaces de utilizarlo a fin de mejorar las condiciones humanas sustentado en el principio de innovación ciudadana (IC) entendiendo la misma como “la participación activa de los ciudadanos en iniciativas

¹ Para Carayannis (2009) La Cuádruple Hélice, significa agregar al modelo de tres hélices diseñado por Etzkowitz y Leydesdorff (2000) como modelo que se centra en las relaciones de las universidades, la industria y los gobiernos, una "cuarta hélice" que identifica como la “gestión Pública basada en los medios y en la cultura”. Esta cuarta hélice se asocia con las industrias creativas, cultura, valores, estilos de vida, y, quizás, también la noción de la "clase creativa". El potencial de la cuarta hélice es que la cultura y los valores, por un lado, y el camino cómo la “realidad pública” está siendo construida de la mano de otros medios, que influyen todos en los sistemas nacionales de innovación.

innovadoras que buscan transformar la realidad social mediante el uso de las tecnologías digitales, con el fin de alcanzar una mayor inclusión social” (Caamaño y Pascale. 2014: 5).

También, los laboratorios de innovación ciudadana originan una nueva organización del trabajo, y del uso de las técnicas y de herramientas digitales, puesto que se modifican los principios que guían la esfera tecno-científica respecto a los protocolos dentro de un laboratorio y la forma de producir innovaciones. En su faz positiva, esta forma de organización flexible del trabajo incentiva la creación de conocimiento compartido dejando atrás las cuestiones referidas a la propiedad intelectual.

Así, un laboratorio de innovación ciudadana no es solo un espacio en el que esta producción de conocimiento es posible, sino es una herramienta para que el conocimiento generado continúe circulando una vez que el laboratorio haya terminado y pueda ser útil así en otros contextos.

Por ello, las estrategias que se ponen en marcha pueden ser entendidas como una nueva dinámica para pensar la generación de innovaciones bajo dos concepciones: la primera, basada en la indagación bajo un perfil de innovación abierta; y la segunda, estableciendo un papel primordial en la labor que desempeñan los usuarios en las fases iniciales de la innovación desde ámbitos que pueden constituirse como educacionales.

Tal como se ha expresado, en este tipo de laboratorio es esencial para la innovación y el aprendizaje, pero también para la progresión del sentido de ciencia abierta. Y si bien, ese concepto se convierte en un término disruptivo, dado que propone que la ciencia comparta los resultados de proyectos en forma colaborativa con actores que no pertenecen formalmente al ámbito del sistema científico tecnológico, ello es esencial para que los mismos generen un proceso de co-creación en libre disponibilidad y para que esos resultados puedan ser re-utilizados por otros agentes.

“La idea de ciencia abierta implica un cambio en la cultura científica que afecta una serie de prácticas e instituciones centrales de la ciencia, incluyendo la publicación de resultados (Acceso abierto), la colaboración abierta con científicos y otros actores, el uso compartido de instrumentos e infraestructura abierta (open hardware, open software), y el acceso

abierto a datos crudos de la investigación (Open Data)” (Arza y Fressoli, 2016: 8).

En sí mismo, el efecto que produce la ciencia abierta es que al compartir aritméticamente la información, los resultados científicos, se optimizan debido a la utilización masiva de Tecnologías de la información y se incrementa geométricamente la posibilidad de participación, colaborando con la superación de restricciones que hasta entonces imponía la distancia física y cognitiva de los potenciales participantes.

En este caso, los laboratorios ciudadanos favorecen la ciencia abierta e incentivan a que la misma se convierta en ciencia ciudadana Irwin (1995) dando cuenta, por una parte, de la construcción de una ciencia orientada a problemáticas e intereses sociales y, por otra parte, de una práctica científica realizada por fuera de los espacios tradicionales de producción de conocimiento, lo que permite la participación de otros actores, es decir, como una práctica científica que invita al público en general a participar en la generación de información promoviendo la colaboración entre academia y ciudadanía destinada a la recolección de datos.

En la práctica, en estos espacios las tareas se ejecutan a partir de proyectos que involucran a voluntarios, amateurs, y a técnicos con capacidades preexistentes en las etapas iniciales. Gracias a la colaboración de un público amplio, estos proyectos permiten ampliar extraordinariamente la capacidad de generar bases de información.

El fin es lograr que los ciudadanos obtengan productos para mejorar problemáticas que afectan la comunidad, así como competencias diferenciales y capacidades para crear artefactos físicos o digitales, a través del uso creativo de las herramientas tecnológicas.

2.1. Los laboratorios ciudadanos como nuevas formas de la innovación social

Como se ha expresado anteriormente, la aparición de estos espacios denominados como laboratorios de innovación ciudadanos, añaden un plus a la forma de producir innovaciones sumando a la sociedad como destinatarios finales de dicho proceso. En ese sentido, podemos indicar que el cambio técnico se transforma en un proceso que incluye tanto la *doxa* como la *episteme*, conformando una nueva red de interacciones.

Bajo esta perspectiva, la invención de un nuevo producto o proceso sigue ocurriendo dentro de lo que podemos denominar la esfera tecno-científica, pero con la intervención de los usuarios generando una inercia de doble vía entre el conocimiento tácito y el explícito dado que los roles varían en forma continua. Por ello, la metodología que se establece a partir de que las prácticas sociales innovativas se desarrollan preponderantemente desde “abajo hacia arriba”, modificando el modelo clásico de innovación que va desde “arriba hacia abajo”.

Al contener esta red de interacciones, la propia constitución de estos espacios hace que surjan las cuestiones vinculadas a procesos que van más allá de la búsqueda de un tipo de innovación que se materialice concretamente en productos con fines económicos, pues la sintonía va en función de una innovación culturalmente situada y construida, con incorporación de conocimientos locales.

De este modo, los laboratorios ciudadanos se caracterizan, por una parte, por ser un sistema de carácter holístico, en donde, el conocimiento territorial constituye un eje fundamental, y los propios resultados se retroalimentan, modifican y completan en el desarrollo de los proyectos con las propuestas de los usuarios a partir de la ecuación utilizada por Pérez (2003) “aprender haciendo” y “aprender usando”. Desde esta mirada, los laboratorios ciudadanos podrían asimismo considerarse como nuevas instituciones de los sistemas científicos y tecnológicos (Schiavo *et al*, 2012) y con ello de los Sistemas Locales de Innovación.

Una segunda cuestión, es que son espacios de cristalización de nuevas iniciativas sociales adoptando metodologías más creativas, que ponen en valor aspectos como el desarrollo de la curiosidad, la intuición, la imaginación, la experimentación material, el conocimiento tácito, y el pensamiento divergente ante la búsqueda de soluciones a un problema. “Es una combinación que hace que resulten relevantes para los temas señalados anteriormente: reducen las barreras y abren espacios para nuevas formas de actividad socialmente innovadoras” (Smith, 2017: 53).

En síntesis, la novedad no está tanto en el término, en la idea o el concepto, sino en el desarrollo metodológico del mismo, definiendo una tendencia transformadora que supone el protagonismo creativo de los diferentes agentes sociales para diseñar, construir y dar forma a las propuestas para la comunidad.

La tercera característica, es que los resultados de la innovación no pertenecen a nadie, puesto que son co-creados por un grupo de personas, o varios grupos, que se reúnen para compartir recursos y conocimientos, tornándose colectivos, y abiertos. En este punto, cabe destacar que el concepto de innovación abierta se constituye como principio fundamental dentro de estos espacios.

El concepto de innovación abierta, es una expresión acuñada en la década de los noventa, que se originó para dar cuenta del intercambio de conocimientos en el sector empresario, con destino a realizar innovaciones. Para resumirlo en una sola frase, innovación abierta es “el uso de los flujos internos y externos de conocimiento para acelerar la innovación interna y ampliar los mercados para el uso externo de dicha innovación” (Chesbrough, 2014: 3).

Más, este concepto surge como resultado de la búsqueda de innovación para el mercado y no con la comunidad. En palabras de Chesbrough (2014):

“En un principio, la innovación abierta se entendió y se puso en práctica en forma de colaboraciones entre dos empresas para abrir el proceso de innovación interna. Sin embargo, hoy abundan los ejemplos en los que el concepto se utiliza para organizar a un buen número de actores con múltiples funciones dentro del proceso de innovación”. (p.15)

En realidad, el estilo impuesto por los laboratorios de innovación ciudadana tiene un sesgo que se identifica más con la concepción de innovación abierta desde la visión de Von Hippel (2005), puesto que bajo su perspectiva el estilo innovador cambia cuando termina el modo dominante de innovación como modelo de productores, colocando en un rol protagónico la labor que desempeñan los usuarios en las fases iniciales de la innovación. Es decir, el modelo de productores es solo uno de los modos posibles de innovación. Por ello, dicho autor expresa que:

“Un segundo modelo de creciente importancia es la innovación impulsada por el usuario. En este segundo modelo, las innovaciones importantes desde el punto de vista económico son desarrolladas por usuarios particulares (consumidores) y también por empresas usuarias. En algunos casos, las innovaciones desarrolladas por los usuarios son el resultado del trabajo en colaboración de un conjunto de individuos” (Von Hippel, 2014: 181)

De este modo, Von Hippel (2005) concibe la innovación abierta como una modalidad en la cual los usuarios deberían compartir sus conocimientos de forma gratuita dentro de la comunidad, puesto que, como usuarios, ya se benefician directamente de la innovación, así:

“Los roles de usuario de la innovación y de productor de la innovación representan las dos relaciones funcionales generales que se pueden establecer entre el innovador y la innovación. Los usuarios tienen la característica única de que solo ellos se benefician directamente de las innovaciones.” (Von Hippel, 2014: 182)

En sí, las concepciones sobre innovación abierta de Von Hippel y Chesbrough tienen en común la noción de que ser abiertos se constituye en un potente mecanismo generador que estimula la innovación. Sin embargo, la determinación inicial del modelo desde los diferentes agentes es lo que define el motivo de la innovación, los destinatarios, y la aplicación de la misma. En esa línea, puede señalarse que la innovación de ser un hecho económico ha pasado a formar parte del ejercicio de la ciudadanía; esta cuestión puede ser conceptualizada como democratización de la innovación (von Hippel, 2005; Smith, 2017).

Ello se debe, a la generación de nuevos modos de interacción social. Y, la utilización de tecnologías digitales que ha facilitado este nuevo tipo de innovación mediante el aprovechamiento de la inteligencia colectiva (Shirky, 2010), abriendo posibilidades al intercambio de conocimientos tácitos entre ciudadanos aprendices y ciudadanos que realizan la transferencia de conocimiento destinado a la coproducción de innovaciones en productos requeridos para la solución de problemas que afectan a la sociedad.

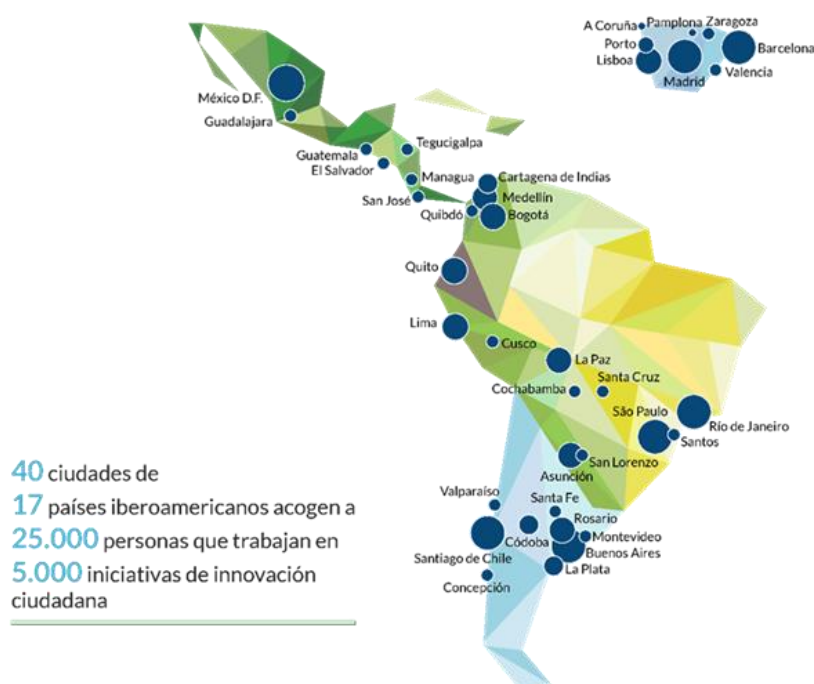
Por ello, estas nuevas modalidades de vinculación en base a conocimientos colectivos en forma de proyectos colaborativos están cambiando la perspectiva sobre el proceso innovador, retornando a la ciudadanía un nuevo rol que incluye la responsabilidad de co-construir innovaciones a partir de problemas concretos y participar en la búsqueda de sus soluciones.

3. Experiencia de Laboratorios Ciudadanos en Iberoamérica

En general, las experiencias más reconocidas a escala internacional en Laboratorios de Innovación Ciudadana están radicadas en la Unión Europea,

aun así, en el ámbito de América Latina, alcanzan en total un número de 3894 según el mapa interactivo de la Secretaría General Iberoamericana, y muchos de ellos se encuentran nucleados bajo la órbita de la Secretaría General Iberoamericana (SEGIB) constituyéndose como una referencia que ofrece soluciones materializables.

Según las cifras extraídas del mapa iberoamericano de innovación ciudadana², el proyecto de la SEGIB de conformación de laboratorios contaba al año 2019 con más de 5000 iniciativas ciudadanas innovadoras, de las cuales el 75% son latinoamericanas, y se encuentran radicadas en 43 ciudades distribuidas en el continente de Brasil (423), Paraguay (67), Uruguay (253), Argentina (778), Bolivia (268), Chile (240), Perú (58), Ecuador (226), Colombia (388), México (511), Guatemala (152), El Salvador (174), Honduras (110), Nicaragua (82), Costa Rica (164)



Fuente: <https://www.innovacionciudadana.org/mapeo-de-la-innovacion-ciudadana/>

² Mapeo de innovación ciudadana <https://civics.cc/es/#/iniciativas>

Los Laboratorios de Innovación Ciudadana Latinoamericanos se sustentan en principios basados en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)³ 2030 como: Fin de la Pobreza, Hambre cero, Salud y bienestar, Educación de calidad, Igualdad de género, Agua limpia y saneamiento, Energía asequible y no contaminante, Trabajo decente y crecimiento económico, Industria, innovación e infraestructura, Reducción de las desigualdades, Ciudades y comunidades sostenibles, Producción y consumo responsables, Acción por el clima, Vida submarina, Vida de ecosistemas terrestres, Paz, justicia e instituciones sólidas, Alianzas para el logro de los objetivos. La idea de base, es producir soluciones integradas centradas en sistemas, que den respuesta a causas profundas y conexiones entre desafíos, para crear soluciones que respondan a las diversas realidades sociales.

Cuadro I. Cantidad de laboratorios radicados en América Latina por Objetivo 2030

Objetivo 2030	Número de laboratorios radicados en América del Norte	Número de laboratorios radicados en América Central	Número de laboratorios radicados en América del Sur
Fin de la Pobreza	6	22	116
Hambre Cero	2	3	60
Salud y bienestar	16	19	72
Educación de calidad	66	92	364
Igualdad de género	48	72	183
Agua limpia y saneamiento	1	---	---
Energía asequible y no contaminante	4	---	8
Trabajo decente y crecimiento económico	46	45	233
Industria, innovación e	42	54	441

³ También conocidos como Objetivos Mundiales, que fueron adoptados por todos los Estados Miembros de la comunidad Iberoamericana en 2015 como un llamado universal para poner fin a la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad para 2030.

infraestructura			
Reducción de las desigualdades	26	54	193
Ciudades y comunidades sostenibles	172	196	574
Producción y consumo responsables	25	56	253
Acción por el Clima	15	8	32
Vida Submarina,	----	-----	-----
Vida de Ecosistemas Terrestres	21	17	110
Paz, justicia e instituciones sólidas	26	29	141
Alianzas para el logro de los objetivos	10	----	17

Fuente. Mapeo de innovación ciudadana <https://civics.cc/es/#!/iniciativas>

Dentro de este esquema regional el número mayor de laboratorios se establecen en Sudamérica, y se vinculan a tres objetivos en particular: Ciudades y comunidades sostenibles, Industria, innovación e infraestructura, Educación de calidad, a ello podríamos agregar que mayoritariamente se localizan en centros comunitarios o de gobierno y en el caso de Educación de calidad en escuelas populares.

Respecto a las temáticas generales que proponen estos laboratorios ciudadanos latinoamericanos se cuentan: Desarrollo Comunitario, Arte Urbano, Cultura Libre, Deporte / Salud / Cuidados, Igualdad / Derechos / Memoria, Ecología / Consumo, Otras Economías, Educación Expandida, Ciencia / Tecnología, Movilidad Sostenible, Política Y Gobernanza, Urbanismo / Patrimonio, Periodismo Comunitario, Infancia, Digitalización / Datos Abiertos, y Feminismos. Tal como lo expresa la Comisión Económica para América Latina (CEPAL) “pone a la igualdad y dignidad de las personas en el centro y llama a cambiar nuestro estilo de desarrollo, respetando el medio ambiente. Es un compromiso universal adquirido tanto por países desarrollados como en desarrollo, en el marco de una alianza mundial reforzada.” (2018: 7)

En síntesis, las temáticas que desarrollan buscan aportar al ámbito regional mediante herramientas de co-construcción de innovaciones sociales y participar en el proceso de un nuevo paradigma que conduzca al desarrollo sostenible, inclusivo y con visión de largo plazo.

Dicha cuestión tiene un vínculo con la perspectiva que contienen, puesto que estas iniciativas buscan afianzarse como modelo para la renovación de las instituciones tanto nacionales como locales, la generación de soluciones colaborativas efectivas, capaces de generar una transformación social a través de soluciones ciudadanas, dado que se proyectan como un el modelo que permite empoderar a las personas para construir ámbitos eficaces e inclusivos en todos los niveles renovando la relación entre las instituciones e ciudadanía, teniendo esta última como protagonista principal de la cooperación.

Si bien en todos los casos la finalidad es la solución de problemáticas ciudadanas a partir de una visión sustentada en la ciencia abierta, no todos los espacios se constituyen bajo las características *maker* (o, en otras palabras, usan exclusivamente tecnologías digitales), ni se encuentran bajo la órbita de universidades, dependencias estatales, o de organizaciones no gubernamentales.

Puntualmente, los laboratorios de innovación ciudadana que tienen características de espacio *maker* en la región latinoamericana constituyen el 1,1 % de las iniciativas generales de la SEGIB y varían respecto al establecimiento que los contiene, y las temáticas que abordan, que en parte están determinadas también por la zona en la cual se asientan.

Por ejemplo, en el caso de Brasil cuenta con tres laboratorios, y la mayoría parten de organizaciones como gubernamentales y no gubernamentales (ONG). Los mismos, están establecidos en la ciudad de Santos (SP), y el objetivo 2030 que abordan se vincula a la reducción de las desigualdades.

En México existen cuatro laboratorios, tres de ellos desarrollan temáticas destinadas a las ciudades y comunidades sustentables sobre todo abocándose al desarrollo de aplicaciones de biotecnología, situándose en las ciudades de Guadalajara y de Guanajuato. También en Ecuador hallamos una iniciativa en la ciudad de Quito que se ocupa de la misma temática y otra en Montevideo Uruguay.

Aun así, Uruguay cuenta con dos laboratorios más, uno vinculado a la educación de calidad y otro a realizar innovaciones para personas con

discapacidad coincidentemente con el objetivo 2030 sobre la reducción de las desigualdades.

También, en Colombia se aborda dicha temática en uno de los laboratorios que se encuentran en Bogotá puesto que los restantes se dedican a la innovación en industrias culturales, bajo el objetivo de trabajo decente y crecimiento económico, e innovación en gestión pública. En tanto, los laboratorios ciudadanos establecidos en Nariño y Manizales buscan innovar sobre robótica y creaciones sociales respectivamente.

En el caso de Chile existen solo dos ciudades que cuentan con cuatro laboratorios en total, Santiago y Valparaíso. Los mismos se dedican a co-producción de conocimientos, modelos de producción vinculados a la cultura y fomento de empresas innovadoras en base al objetivo industria, innovación e infraestructura.

En Argentina, podemos hallar once, destacando en este caso que es el país que posee el mayor número en este tipo de iniciativas. Respecto a su ubicación, los mismos desarrollan sus actividades en las ciudades de: Buenos Aires (1), Rosario (1), Santa Fe (3), Córdoba (3), La Plata (3).

Dada la diversidad de iniciativas en un mismo país, los temas que se abordan se relacionan con todos los objetivos 2030 antes mencionados como: reducción de las desigualdades, ciudades y comunidades sustentables, educación de calidad, trabajo decente y crecimiento económico, industria, innovación e infraestructura.

Más allá de las diferentes temáticas, todos los laboratorios latinoamericanos antes mencionados se asientan en Universidades o bien en centros dependientes de Universidades.

Ahora bien, en este punto debe señalarse que no todos los laboratorios ciudadanos en Argentina están incluidos en el proyecto de la SEGIB. Hay laboratorios ciudadanos que dependen de diferentes tipos de organizaciones tales como municipalidades (Fab Lab Bariloche), iniciativas privadas (Fab Lab Buenos Aires), o bien nacen a partir de iniciativas universitarias (Universidad Blas Pascal, Universidad Tecnológica Nacional Regional Mendoza, Universidad Nacional de Tucumán, Fab Lab IO Tandil).

En el siguiente apartado se presenta una iniciativa incluida en la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, denominado Fab Lab IO Tandil.

3.1. Las especificidades del Laboratorio FabLab Io Tandil

Como se expuso anteriormente, la creación de entornos como los laboratorios de innovación ciudadana sustentados en la perspectiva *maker* se encuentra en consonancia con el acoplamiento de modalidades de desarrollo integral, y se apoyan en la importancia de los factores intangibles, y más específicamente el conocimiento.

Al respecto, resulta clave comprender la importancia que adquiere el conocimiento como insumo que aumenta la innovación destinada a agentes que forman parte del medio local, pero bajo otra lógica. Pues, la innovación, tal como se concibe convencionalmente, no está bien preparada para el desarrollo social (Smith, 2017).

En ese caso, el concepto de FabLab como Laboratorio de Ideas es particularmente relevante, pues allí se constituye en espacio de creación y de construcción de innovación que requiere de la interdisciplinariedad y de la participación social.

“Por consiguiente, el desafío de la innovación social es mucho más complicado y desafiante que la “simple” redirección de las capacidades de innovación tradicionales hacia los objetivos sociales. La innovación social busca su propia reinención; es decir, transforma los conceptos y prácticas dominantes para que la participación, deliberación y comunidad resulten fundamentales” (Smith, 2017: 52)

Bajo esta visión, los acoplamientos como el FabLab Io Tandil, se producen en gran medida por un sistema de interacción no formal entre los participantes docentes, alumnos, y la comunidad. Por tanto, es el *demand side* (lado de la demanda) quien juega el rol central para las vinculaciones.

En ese sentido, tal como lo describe Mato (2018), las prácticas de colaboración entre equipos universitarios y comunidades y organizaciones sociales, no sólo contribuyen a mejorar la calidad de vida de sectores sociales, sino también la formación profesional ofrecida por las universidades, así como las posibilidades y calidad de investigación que realizan dichos equipos.

Con relación a los productos, puede señalarse que están basados prácticamente en *software*, en este caso se debe tener en cuenta que la formación de la mayoría de los recursos humanos que entablan las vinculaciones es en sistemas informáticos, ello marcaría la tendencia hacia esta rama de actividad; aun así, la búsqueda de soluciones requiere de la interdisciplinariedad.

Además de la interdisciplinariedad, el FabLab Io Tandil es un tipo de espacio *maker* institucional, que se rige por un modelo interactivo ya que los procesos de innovación que se realizan en su interior se caracterizan por interacciones y efectos de ida y vuelta; quebrando las cuestiones vinculadas al modelo lineal de innovación y dando paso al modelo de innovación abierta.

El FabLab Io Tandil, es un espacio *maker* con una estructura legal dependiente de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, que contiene una infraestructura y tecnología digital destinada al proceso innovador, cuyas actividades son el motor del espacio y facilitan la incorporación y capacitación de nuevos usuarios, como también, sirven para formalizar los contenidos sobre los que se trabaja en forma conjunta con la comunidad que le da vida, creando y manteniendo sus proyectos, y promoviendo nuevas ideas.

Su trabajo, se realiza bajo una metodología diferencial donde se pone el acento en el rol central de la concepción, los efectos de ida y vuelta, las fases hacia adelante y hacia atrás, y las numerosas interacciones que ligan la ciencia, la tecnología y la innovación en cada etapa del proceso; asimilándose a aquella de aprendizaje por proyectos.

Puntualmente, se habla aquí de un tipo de proyectos con características determinadas que suponen una metodología activa y de carácter eminentemente práctico, que empodera a la sociedad. Además, este espacio facilita la inclusión, por medio de los diferentes roles que los participantes pueden desempeñar dentro de los grupos, es decir, se torna en un aprendizaje cooperativo en el que se fomenta el sentimiento de comunidad, la tolerancia y el respeto.

Además, en este caso en particular, el trabajo realizado puede pensarse sobre tres dimensiones relevantes para analizar experiencias de apertura de la ciencia, que resumimos a continuación: qué objetivos se buscan alcanzar (dimensión 1: qué), luego pasamos a la forma en el que mismo se abre a la comunidad (dimensión 2: cómo) y a quien/es va dirigido (dimensión 3: a quién).

Cuadro II. Descripción de proyectos por participantes, organización vinculada y estado

Título	Cantidad de alumnos	Cantidad de Docentes-investigadores	Organización vinculada	Descripción	Estado
Robot educativo	3	2	Escuelas secundarias	Plataforma educativa basada en robótica de bajo costo para la enseñanza de la programación	Terminado
Dosificación de medicamentos para ganado	2	3	PROANVET	Dosificador de Medicamento Vacuno	Proyecto
Campana de ring	2	3	Club	Simulador campana de boxeo	Terminado
Botonera comedor	4	1	UNICEN	Permite avisar número de menú	Proyecto
Care Logistic	3	1	Certamen Prendete	Encomienda Inteligente que mide las condiciones ambientales durante el traslado	Prototipo
Morfeo	2	2	Certamen Prendete	dispositivo que lee las ondas cerebrales y alerta al chofer mediante vibración ante la detección de somnolencia	Prototipo
Sensor movimiento en aulas	3	2	UNICEN	Sensar si las aulas estan ocupadas con lo que figuran en los registros. Para liberar el uso de las mismas	Prototipo Funcional
Sensor de temperatura y humedad	2	1	UNICEN Veterinarias	Permite saber la temperatura para la realización de experimentos	Proyecto
Medidor de terneza de carne	3	1	UNICEN Veterinarias	Máquina que obtiene los newton de fuerza al momento de	Terminado

				que la cuchilla corta la carne	
Ideación de burbujometro	5	0	Agrupación Somos cervecedores	Dispositivo que cuenta la cantidad de burbujas por minuto que se genera en el proceso de fermentación de cerveza y sube las estadísticas a internet	Proyecto
Botón de bluetooth para chicos con parálisis cerebral	3	1	CIANE TANDIL	Botón bluetooth para chicos con Parálisis cerebral	Terminado
Mapas 3 D para personas con disminución visual	1	3	Smart Cities	"Prototipo de dispositivo de ubicación a través de puntos estratégicos para personas no videntes o con discapacidad visual / "Smart assistance spots for the blind or visually impaired people"	Prototipo funcional
Calador	3	2	Puerto de Mar del Plata	Cuenta la cantidad de bandejas de calamar	Prototipo
Sensor de condiciones ambientales para un proyecto de diversificación de Cooperativas	4	2	Cooperativa IMPOPAR	Sensor de condiciones ambientales para un proyecto de diversificación de Cooperativas	Prototipo Funcional
Tensor Meter	2	2	IFIMAT Exactas	Celda de carga para medir la fuerza que se realiza al romper unas muestras	Proyecto
Electronic	7	1	UNICEN	Desarrollo de un	Proyecto

Glass				sistema de control de Vasos de Acrílico para el comedor Universitario a través de tecnología	
Stress Meter	3	3	Centro terapéutico de equino terapia "La Paloma"	La idea es leer las ondas cerebrales de chicos con algún tipo de autismo antes y después de una clase de equinoterapia	Proyecto
Petromatic	3	2	Estaciones de servicio “ El Lucero”	Sistema Autónomo de despacho de combustible	Prototipo Funcional
Side Hi	3	1	Certamen Prendete	Construcción de una celda operativa microcontrolada para la producción de hidrógeno la cual se utiliza para mejorar y bajar el consumo de combustibles en motores a explosión y obtener datos cuantitativos de su funcionamiento.	Prototipo Funcional

Específicamente, y ya en el ámbito del análisis de los emprendimientos realizados en el marco del FabLab IO Tandil, la primera cuestión es ¿Qué necesidad o iniciativa impulsa el proyecto y desde que ámbitos?; ¿cómo se lleva a cabo la apertura de los modelos producto de la innovación?, y ¿quienes participan en la constitución de los mismos? Puesto que nos encontramos ante una instancia en la cual existe la posibilidad de colaboración conjunta entre la academia y la comunidad que conlleva a la coproducción de soluciones a los problemas y desafíos reales que afectan a la sociedad.

El hecho de no estar enmarcado en la órbita de los laboratorios SEGIB no interfiere en que las innovaciones se encuentren en consonancia con los objetivos 2030. Por ello, puede señalarse que, de la totalidad de las propuestas, un 32 % se encuadran en la finalidad de promover ciudades y comunidades sustentables.

También, otro punto clave en este caso es que en algunas instancias los productos están vinculados con temáticas propias de las neurociencias y al abordaje de innovaciones destinadas a resolver problemáticas en personas con capacidades diferentes (15%) buscando como objetivo la reducción de las desigualdades.

Por otra parte, se observa en forma especial el proyecto que está dirigido a la Educación de calidad de tecnología en instituciones escolares, la particularidad del mismo reside en ser al mismo tiempo tecnología educativa y objeto de aprendizaje destinado a la finalización del trayecto formativo para los propios diseñadores dado que se constituyó como la tesis de grado.

La segunda cuestión se vincula al cómo se realiza la apertura del conocimiento generado, es decir bajo qué condiciones se habilita. En ese sentido, el grado y alcance de la apertura se produce de forma más o menos explícita, y requiere tanto del interés comunitario y la participación de especialistas como de disponer de ciertos recursos tecnológicos complementarios (como impresoras 3D, computadoras, conectividad, herramientas, etc.) para poder aprovechar al máximo el conocimiento compartido.

El tercer punto, se refiere a quiénes participan y hacia quiénes se orientan los procesos de apertura, pues en general, las prácticas de ciencia abierta tienen el objetivo de ampliar la cantidad y diversidad de usuarios y productores de conocimiento científico, como así también de usuarios de los productos.

En el último caso, nos encontramos con un proceso abierto y colaborativo entre diferentes actores que conjuntamente buscan transformar la realidad social mediante el uso de tecnologías digitales, por tanto, vemos que los proyectos derivan de las propuestas de diferentes ámbitos vinculados a: instituciones públicas (ocho), organizaciones no gubernamentales (uno), asociaciones (cuatro), empresas (tres) y también de iniciativas con vistas a generar proyectos de emprendedurismo como el concurso “Prendete”. Dicha vinculación en palabras de De Sousa Santos (2010) produciría el efecto que “A

medida que la ciencia se inserta más en la sociedad, esta se inserta más en la ciencia” (p. 56).

En cuanto a los participantes que han conformado equipos de trabajo, puede señalarse que en los proyectos intervinieron quienes requerían el producto conjuntamente con docentes y alumnos de la facultad. Respecto a las proporciones en general de los equipos entre investigadores y alumnos ha sido de un 65% de alumnos y un 35% de docentes.

La articulación, estuvo en función a los integrantes cuya metodología de trabajo se realizó en forma horizontal y colaborativa sobre los objetivos propuestos por el proceso, y la disponibilidad para aceptar aportes también interdisciplinarios.

Por lo expuesto, podemos expresar que esta forma de trabajo comunitario se condice con el conocimiento pluriversitario conceptualizado por De Sosa Santos (2010).

“Llamo a esta transición como el paso del conocimiento universitario hacia el conocimiento pluriversitario. El conocimiento pluriversitario es un conocimiento contextual en la medida en que el principio organizador de su producción es la aplicación que se le puede dar. Como esa aplicación ocurre extramuros, la iniciativa de la formulación de los problemas que se pretende resolver y la determinación de los criterios de relevancia de estos son el resultado de un acuerdo entre investigadores y usuarios”. (p. 155)

Este tipo de conocimiento por su propia contextualización, obliga a un diálogo o confrontación con otros tipos de conocimiento, y esta situación lo convierte internamente en más heterogéneo y más adecuado para ser producido en sistemas abiertos menos perennes y de organización menos rígida y jerárquica.

De este modo, el conocimiento pluriversitario, cambia la relación entre ciencia y sociedad. Pues la sociedad deja de ser un objeto de las interpelaciones de la ciencia, para ser ella misma sujeto de interpelaciones a la ciencia.

Entonces, un punto interesante en este caso es observar como a partir de la instauración de esta iniciativa con modelo de trabajo *Maker*, en una universidad pública, las tres funciones básicas de la misma se ven plasmadas dentro de un solo entorno, generando el surgimiento de otro modelo en donde se sustituye la

unilateralidad por la interactividad, una interactividad enormemente potenciada por la revolución en las tecnologías de la información y la comunicación.

Reflexiones Finales

Tal como ha expuesto en el transcurso del capítulo, los laboratorios de innovación ciudadana se establecen desde una renovada institucionalidad y forma de trabajo, donde la participación comunitaria, sumada a metodologías de trabajo abiertas, colaborativas y horizontales se constituyen como uno de los avances más importantes para vincular requerimientos sociales y conocimiento científico.

En ese sentido, las experiencias generadas en la región sudamericana de laboratorios de innovación ciudadana promovidos por la SEGIB cuentan con una vasta cantidad de temáticas que son abordadas desde estos espacios generados desde universidades, organizaciones gubernamentales, iniciativas gubernamentales, fundaciones y buscan generar acciones que promuevan el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible.

Específicamente en Sudamérica, estos espacios se vinculan mayoritariamente a tres temáticas: a) ciudades y comunidades sostenibles; b) Industria, innovación e infraestructura y c) Educación de calidad. Temas que se replican también en aquellos laboratorios que no se encuentran integrados al proyecto de dicha secretaría, como por ejemplo al Fab Lab IO Tandil.

En el caso del Fab Lab IO Tandil, se observa el cumplimiento de los objetivos 2030 mencionados se consigue a partir del trabajo mancomunado entre diferentes actores de la comunidad y del ámbito científico, con base en negociaciones y consensos que luego se concretan en productos sociales.

En estas experiencias, los resultados finales son importantes porque además de un producto social se logra traer al centro del análisis la importancia de la vinculación entre los ciudadanos e investigadores asociados para el desarrollo de innovaciones comunitarias y materializables, y asimismo la posibilidad de generar ciencia abierta de uso comunitario.

En síntesis, una articulación sólida, creciente y colaborativa entre ciudadanos, instituciones gubernamentales y universidades es parte de la clave para un nuevo modelo de institucionalidad social.

Referencias bibliográficas

- Arza, V. Fressoli, M. (2016). *Ciencia abierta en Argentina: experiencias actuales y propuestas para impulsar procesos de apertura*. Centro de Investigaciones para la Transformación (CENIT). UNTREF: Buenos Aires. Disponible en: <http://www.ciecti.org.ar/wp-content/uploads/2016/09/CIECTI-Proyecto-CENIT.pdf>
- Balagué, F. (2015). Siete cosas que deberías saber sobre los Makerspace en educación. Disponible en: <https://www.akoranga.org/educacion/2015/05/7-cosas-quedeberias-saber-sobre-los-makerspace-en-educacion/>
- Callón, M y Latour, B. (1981). "Unscrewing the Big Leviathan: How Actors macro-structure reality and How Sociologists Help them to do so", en Knorr Cetina, K. D. and Cicourel (eds), *Advances in Social Theory and Methodology: Toward an integration of Micro and Macro-sociologies*, Routledge and Kegan Paul.
- Carayannis, E. Campbell, D. (2009). "Mode 3 and Quadruple Helix: toward a 21st century fractal innovation ecosystem". *Revista Technology Management*, Vol. 46. Nros. 3 y 4.
- Caamaño, H. Pascale, P. (2014). "Innovación Ciudadana en Iberoamérica: participación digital para la transformación social". Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. Artículo 52
- Comisión Económica para América Latina (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe* (LC/G.2681-P/Rev.3). Santiago: CEPAL.
- Chesbroug, H. (2014). "Innovación abierta. Innovar con éxito en el siglo xxi". Reinventar la empresa en la era digital. BBVA. Open minds. Disponible en: <https://www.bbvaopenmind.com/articulos/articuloinnovacion-abierta-innovar-con-exito-en-el-siglo-xxi/>
- Del Arenal, C. (2002). "La Nueva Sociedad Mundial y las Nuevas Realidades Internacionales: Un Reto para la Teoría y para la Política". En Cursos de Derecho Internacional y Relaciones internacionales de Vitoria-Gasteiz 2001.
- De Sousa Santos, B. (2010). *Descolonizar el saber reinventar el poder*. Trilce: Uruguay.
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (1997). "The dynamics of innovation: from National Systems and 'Mode 2' to a Triple Helix of university-industry-government relations". *Research Policy*. Vol. 29. Nro. 2. (p. 109-123).
- Irwin, A. (1995). Citizen Science. *Opticon* 1826, Issue 10. (p. 1-6)
- Johnson, D.W. y Johnson, R.T. (1999). "Aprender juntos y solos". *Aprendizaje cooperativo, competitivo e individualista*. Grupo Editor Aique: Buenos Aires.
- Knorr-Cetina, K. (1983). "The ethnographic study of scientific work: towards a constructivist interpretation of science", en K. Knorr-Cetina y M. Mulkay (Eds.). *Science observed: Perspectives on the Social Study of Science*. London: Sage.
- Kuhn T. (1969). *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. Fondo de Cultura Económica: México.
- Latour, B. y Woolgar, S. (1979). *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos*. Madrid: Alianza Editorial.
- Latour, Bruno (1992). *Ciencia en acción: cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad*. Barcelona: Labor.

- Lynch, M. (1982). *Art and Artefact in Laboratory Science: A Study of Shop Work and Shop Talk in a Research Laboratory*, Londres: Routledge and Kegan Paul.
- Mato, D. (2018). “Las universidades monoculturales brindan pocas posibilidades para la integración de la docencia y la investigación a la vinculación con la comunidad”. Entrevista IESALC. UNESCO. Disponible en: <https://www.mineduacion.gov.co/cvn/1665/printer-215583.html>
- Pérez, C. (1999). “El reto de Cambio de paradigma”. *Revista del Central de Venezuela*, Año XIII, Nro 2, pp 14-29
- Pérez, C. (2003). “Technological revolutions and techno-economic paradigms”, *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 34, No.1. (p. 185-202)
- Pinch, T. y Bijker, W. (1987). “La construcción social de hechos y artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la sociología de la tecnología pueden beneficiarse mutuamente”, en Thomas, H. y Buch A. (coord.) (2008). *Actos, actores y artefactos*. UNQUI. Bernal.
- Smith, A. (2017). “Innovación social, democracia y makerspaces”. *Revista Española del Tercer Sector*. 2017. N° 36. Madrid (p. 49-74)
- Schiavo, E.; Nogueira, C. S. y Vera, P. (2012). “Los laboratorios ciudadanos como promotores de la innovación. El caso argentino en el contexto Iberoamericano”, III Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación, Medellín. Disponible en: <http://www.cogestec.info/articulos-completos>
- Shirky, C. (2010). *Cognitive Surplus. Creativity and Generosity in a Connected Age*. Penguin. EEUU.
- Villamor Ros, A. (2011). “Identidad hacker, nuevas tecnologías y sociedad del riesgo”, *Revista de Clases historia. Publicación digital de Historia y Ciencias Sociales*, Artículo N° 255. (p. 1-29)
- Von Hippel, E. (2014). *Innovación impulsada por los usuarios. Innovación abierta. Innovar con éxito en el siglo xxi*. BBVA. Open minds.
- Von Hippel, E. (2005). *Democratizing Innovation*, Cambridge, Massachusetts, MIT Press.

CAPÍTULO 7

CIENCIA, TECNOLOGÍA Y RELACIONES INTERNACIONALES: VISIBILIZAR LA SIMBIOSIS

Nevia Vera

Simbiosis

Del gr. *συμβίωσις symbiōsis* 'vida en común', de *συν-* *syn-* 'sin' y *βίωσις bíos* 'modo de vivir'.

f. Biol. Asociación de individuos animales o vegetales de diferentes especies, sobre todo si los simbiotes sacan provecho de la vida en común.
(Diccionario de la Real Academia Española).

La incidencia de la ciencia y la tecnología en las relaciones internacionales

Es difícil hoy ignorar el impacto que la Ciencia y la Tecnología (CyT) tienen en la vida diaria de las personas, prácticamente en todos los aspectos de su cotidianidad, y cómo ello se traslada a las relaciones entre los diversos actores internacionales, sean Estados, empresas multinacionales u organismos interestatales. Diariamente adquieren resonancia problemáticas globales relacionadas a la CyT que van desde la carrera en la búsqueda de la vacuna contra la pandemia de SARS-Cov-2, hasta el denominado “conflicto comercial” entre Estados Unidos y China, cuyo terreno de disputa más visible es aquél en torno al desarrollo de la tecnología de 5G, que esconde en realidad una puja por la apropiación del conocimiento tecnológico y el derecho exclusivo a su explotación. Entre ambos fenómenos hay un sinnúmero de otros sucesos que materializan estas tensiones en el escenario de los vínculos interestatales, y que ponen en evidencia el impacto de la CyT en las relaciones internacionales (RI), y de las RI en la CyT, en una relación que podría denominarse simbiótica.

El concepto de simbiosis hace referencia, como puede apreciarse en la frase elegida para abrir este capítulo, a una relación asociativa entre seres de diversas especies, de la cual ambos extraen beneficios, noción que podría pensarse apta como metáfora de la relación entre las dimensiones en análisis: CyT por un

lado, y RI por el otro. Mientras que el análisis de las RI ha sido descripto como una disciplina social que estudia las interacciones entre diversos actores – estatales o no, individuales o colectivos- a través de las fronteras, en una amplia gama de actividades, desde las económicas, hasta las políticas, culturales o sociales, materializadas en marcos con diversos grados de institucionalización, y desarrolladas en el contexto delimitado por la sociedad internacional (Barbé, 1995), la ciencia en su sentido clásico ha sido definida como “el conocimiento del mundo natural basado en experimentos, observación y análisis teórico” y la tecnología como “la aplicación de conocimiento técnico organizado sobre el mundo natural para propósitos prácticos” (Weiss, 2015: 412). Sin embargo, estas últimas dos definiciones derivadas de una concepción lineal de la CyT propias de mediados del siglo XX, resultan muy simplistas y no permiten abarcar estos conceptos en toda su complejidad y extensión y, por lo tanto, impiden problematizarla en sus aspectos sociales.

Los Estudios Sociales en Ciencia y Tecnología (ESCyT) buscaron, desde la década de 1970, complementar y problematizar tales concepciones, como demuestra Sismondo (2009: 10-11), para quien las corrientes de la construcción social de la ciencia de los ESCyT “parten del supuesto de que [CyT] son actividades profundamente sociales” en tanto y en cuanto “los científicos y los ingenieros siempre son miembros de comunidades, entrenados en el marco de las prácticas de esas comunidades y necesariamente operando dentro de ellas”. Las prácticas científicas y tecnológicas son además profundamente políticas (Bijker, 2008), y ello implica que por lo tanto están atravesadas por conflictos sociales más amplios, como los de género, raza o clase (Sismondo, 2009).

La escuela de la construcción social comenzó a tomar impulso a fines de la década de 1970, afirmando y demostrando cómo son socialmente contruidos fenómenos y elementos que suelen pensarse desde el realismo como neutros o derivados de la naturaleza y la razón, como el conocimiento, las teorías, los fenómenos, las sociedades y por supuesto, la CyT (Sismondo, 2009). En su lugar las teorías constructivistas parecen confluír a grandes rasgos en tres supuestos principales: primero, como se dijo, destaca las prácticas científicas y tecnológicas, y a la CyT como profundamente sociales; en segundo lugar, que éstas son activas, como sugiere, según el autor, la metáfora de la construcción. Y por último “que la [CyT] no proveen un camino directo desde la naturaleza

hasta las ideas sobre la naturaleza, que los productos de la [CyT] *no son en sí mismos naturales*”¹ (Sismondo, 2009: 57).

En la misma línea, afirma Thomas (2010: 36) que “todas las tecnologías son sociales, todas las tecnologías son humanas” pues no son solo productos o procesos productivos sino también son formas de organización, que abarcan desde las tecnologías militares, hasta los planes de evacuación de un estadio de fútbol o las propias leyes comerciales. En definitiva, “el conocimiento y los artefactos son productos humanos, marcados por las circunstancias de su producción” (Sismondo, 2009: 11). Por lo tanto, no es posible trazar una diferenciación taxativa entre ciencia, por un lado, y tecnología por el otro, y limitarlas al mundo de lo natural puesto que las prácticas en CyT no solo se influyen y determinan mutuamente (los avances tecnológicos permiten poner en práctica experimentos que ayudan a progresar la ciencia, la ciencia permite ensanchar las fronteras y el conocimiento sobre qué es posible lograr con tecnología) sino que además están profundamente ligadas y determinadas por el contexto social, productivo y político.

Esta definición más amplia de CyT, permite difuminar entonces las aparentes fronteras entre las disciplinas que analizan las RI y la CyT. En tal contexto, el vínculo de los ESCyT con el campo de las RI se hace más evidente y entonces es posible develar la dimensión internacional de estas prácticas y trazar influencias mutuas.

La influencia de la CyT en la definición y redefinición del Sistema Internacional (SI) de la segunda posguerra y las RI puede registrarse en varias áreas. Por ejemplo, Paarlberg (2004), Herrera (2006) y McCarthy (2015) hacen hincapié en la dimensión militar de los avances científico-tecnológicos –y su enraizamiento en instituciones y prácticas sociales propias de cada contexto–, reconociendo el refuerzo que en la relación han tenido los conflictos bélicos, la aceleración de la industrialización propiciada por la guerra y la utilización en ella de avanzados artefactos tecnológicos.

Por eso, un análisis recurrente en la relación entre CyT y RI en la dimensión de seguridad y defensa ha sido el de la irrupción de la tecnología nuclear en la escena internacional a partir de la Segunda Guerra Mundial (SGM). La introducción de las armas atómicas revolucionó la geopolítica, dio origen a un mundo bipolar, y otorgó enormes ventajas a aquellos países que lograron

¹ Cursivas en el original.

obtener este tipo de armamento (Krige y Barth, 2006). Además, instauró una desigualdad material *de facto* que subvirtió el principio de igualdad entre los Estados establecido como basamento fundamental del concierto sistémico corporizado en la Organización de Naciones Unidas (ONU). Como comentan Krige y Barth (2006), la posesión de capacidad nuclear y, más tarde, misilística, fueron considerados prácticamente requisitos materiales y simbólicos para que un país fuera considerado como gran potencia durante la Guerra Fría. Buzan (1987) incluso cataloga la proliferación atómica como un caso especial en la historia de la difusión de tecnologías militares, tanto por su destructividad inaudita como por su capacidad para generar un área completa y autónoma de estudios (aquella abocada a la proliferación y la disuasión). En este marco, puede decirse que este tipo de tecnología no solo impactó ampliamente en las relaciones interestatales, sino que también ejerció una fuerte influencia en la teoría de la naciente disciplina, especialmente en la escuela neorrealista.

Otra área en la que han podido verse los impactos de la CyT en el escenario global ha sido en el impulso a la emergencia de nuevos actores como las empresas y corporaciones multinacionales y otros actores transnacionales, vinculados a nuevos procesos tecnoeconómicos que para Ancarani (1995: 654) “podrían desafiar la autoridad de los Estados-nación”, llevándolos a realizar ajustes en sus políticas. Asimismo, se ha señalado que su surgimiento ha llegado de la mano de la introducción de nuevas temáticas en la arena internacional, donde cobran preeminencia cuestiones centradas en la CyT como problema o como solución, muchas de ellas vinculadas al diseño de espacios, esquemas y arquitecturas de control y la regulación de nuevas tecnologías, o foros que buscaron dar respuestas a las nuevas incertidumbres que la CyT había traído al centro de la escena mundial. Ejemplo de lo primero fue la creación de regímenes internacionales² de control de tecnología nuclear y espacial, por ejemplo. Y de lo segundo, aquellos espacios constituidos a partir de la necesidad de discutir la proliferación de armas de destrucción masiva, las pandemias, el cambio climático, el daño en la capa de ozono y los gases de efecto invernadero a partir de los 1970s (Zacher, 1992; Weiss, 2015).

² Se entiende por regímenes internacionales a una serie de principios (creencias de hechos, causación y rectitud) explícitos o implícitos, normas (estándares de comportamiento entendidos como derechos y obligaciones), reglas (prescripciones o proscripciones) y procedimientos de toma de decisión (vinculados a las prácticas que prevalecen a la hora de generar e implementar elecciones colectivas) en torno a los cuales convergen las expectativas de los Estados (Krasner, 1982).

De la mano de estas tendencias cobraron relevancia ciertos procesos como la incidencia cada vez mayor de ciertos grupos como los de expertos y científicos y las organizaciones de la sociedad civil vinculados a las preocupaciones ambientales y climáticas, y a la conformación de redes transnacionales para llevar estos problemas a la agenda pública (Haas, 1992). Como comenta Weiss (2015) las negociaciones llevadas a cabo para el establecimiento de estas nuevas instituciones y espacios para tratar estos nuevos tópicos, implicaron entretejer la tradicional diplomacia orientada a metas geopolíticas con las prácticas domésticas e internacionales de, por ejemplo, la comunidad científica.

Por último, la tecnología ha tenido un efecto directo en las mejoras en el transporte y la masificación de las comunicaciones, que han reforzado no solo la difusión y homogeneización de normas sino, además, la interdependencia entre diversos Estados y actores no estatales. Las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) han permitido desde el siglo XX el incremento en los “flujos internacionales de dinero [...], [han] creado innumerables nuevas cadenas de valor globales, y acelerado la deslocalización de trabajos tanto en el sector manufacturero como de servicios” (Weiss, 2015: 416) pero, además, han implicado una disminución en los tiempos de respuesta de los decisores y la implementación de nuevas formas organizativas y productivas (Skolnikoff, 1993).

A partir de todo lo anterior, debería resultar lógico que la disciplina de RI otorgue un espacio importante a estudiar el cambio tecnológico y la evolución de las prácticas en CyT. Para algunos autores como Skolnikoff (1993), Weiss (2005 y 2015), Krige y Barth (2006) Mayer, Carpes y Knobich (2014), McCarthy (2015) y Drezner (2019) a pesar del acuerdo general en que los aspectos científico-tecnológicos son fundamentales para entender los cambios en las dinámicas globales, éste ha sido un tema poco explorado por la disciplina social de las RI. Sin embargo, difícilmente exista una teoría de RI que no mencione el rol de la CyT; de hecho, como señala McCarthy (2018: 3) “desde el origen de la disciplina de RI en la segunda década del siglo XX, la tecnología ha sido la preocupación central del campo”. El problema en general es lo poco que el vínculo se ha problematizado. En este sentido sí valen las críticas según las cuales la relación bidireccional³, simbiótica, entre CyT por un lado y RI por otro, y la incidencia de aquéllas en diversas dimensiones globales, se ha tratado

³ O, en el caso de Weiss (2005) multidireccional, entre ciencia, tecnología y RI como parte de los vértices de un triángulo.

como si fueran elementos dados, estáticos, o cajas negras impenetrables (Skolnikoff, 1993). Es decir, se las ha considerado como: “una condición ambiental o un conjunto de posibilidades instrumentales en lugar del producto de disputa política en la que lo internacional en sí, es central” (McCarthy, 2015: 2).

Una posible causa tal vez se deba a que, como comenta Malik (2016), la CyT ha sido tan intrínseca a los diversos procesos internacionales que han marcado la historia de las relaciones interestatales, que rara vez ha sido reconocida en su papel independiente en la formulación de políticas tanto nacionales como globales. Weiss (2015) por su parte, lo atribuye al hecho de que la CyT incide en los asuntos internacionales en combinación con muchos otros factores como los económicos, políticos y culturales, lo que determina una causalidad múltiple que impide a los teóricos de RI -más inclinados a desarrollar explicaciones parsimoniosas- encontrar una explicación simple y dominante. Lo cierto es que muchos conceptos analíticos básicos para entender la realidad, sobre todo aquella de la post-SGM, no han experimentado una problematización adecuada para explicar la intrínseca relación entre estas dimensiones (Ancarani, 1995).

En este sentido, las RI se han rezagado con respecto al análisis de la influencia de la CyT en comparación con otras áreas de estudio como la historia, la filosofía, la sociología y los ESCyT (Fritsch, 2014). Como comenta McCarthy (2018: 14) “cualquier explicación de los fenómenos políticos globales debe tener en cuenta su carácter sociotécnico”, algo que ha derivado en los últimos años en la conformación de varios subcampos de análisis donde se entrelazan los ESCyT y las RI, como son los estudios de seguridad, de economía política internacional, de organizaciones internacionales o comunicación.

Este capítulo busca explorar la cuestión sobre cómo ha abordado la disciplina de las RI la entrada en escena de la CyT –especialmente de la tecnología- en los asuntos globales con el fin de realizar una síntesis del estado del arte del tema. Para esto, se procedió a una revisión de literatura tanto de teoría de RI como de aquella -mayoritariamente en inglés- abocada al análisis de la temática específica y a la selección de los textos considerados más relevantes, tanto en lo relacionado a las distintas escuelas de pensamiento en teoría de RI como con respecto a los artículos y libros que han buscado visibilizar los vínculos entre CyT y RI. A partir de la revisión de literatura de teoría de RI se buscó

identificar la forma en que CyT fueron consideradas, de forma tal de poder trazar generalizaciones y críticas o reflexiones en torno a su tratamiento.

El capítulo ha sido organizado de la siguiente manera: luego del anterior breve recorrido por los principales impactos de la CyT en las RI y viceversa, ofrece un panorama general de cómo han incorporado estos cambios e impactos las principales escuelas de RI, como la neorrealista, la institucionalista, la de los teóricos de la interdependencia, la liberal, la escuela inglesa, la constructivista, la estructuralista del sistema-mundo y la crítica, con sus principales alcances y limitaciones. Posteriormente, se prosigue con una breve reflexión que enumera algunas propuestas teóricas en construcción para brindar alternativas de interpretación de estos fenómenos y se reafirma la necesidad de plantear miradas contextualizadas. Se resalta que la disciplina aún tiene mucho camino por recorrer en este aspecto, y por lo tanto se dejan planteadas algunas preguntas que sirvan de puntapié para futuras investigaciones.

Ciencia y Tecnología en teoría de Relaciones Internacionales, o la prevalencia del determinismo

Realismo(s)

Tal vez una de las sistematizaciones sobre el impacto de la CyT en las RI más conocida sea la efectuada por William Ogburn en un libro editado en 1949 por la Universidad de Chicago, que reunió las reflexiones derivadas de un congreso el año anterior, cuyo nombre fue el de “Tecnología y [RI]”. En el libro se reconoce la importancia de prestar atención a tal tema, por dos razones: primero, por la cantidad de nuevas invenciones que se habían registrado en los años anteriores y cuya concreción había sido acelerada por la SGM. Y segundo, porque se admitía el potencial de estas innovaciones en los cimientos políticos estadounidenses y en sus relaciones con el resto de las naciones. De esta forma, este encuentro se enfocó en discusiones en torno a cuatro aspectos específicos de estas nuevas tecnologías: la aviación, la bomba atómica, las tecnologías de comunicación masivas, y el *cluster* centrado en el acero y el vapor, ya dominados por Estados Unidos, Gran Bretaña y Alemania. En este punto no se aleja demasiado de las teorías realistas y neorrealistas que acapararían la disciplina, donde la gestión de los recursos materiales, las armas nucleares y las cuestiones en torno a la no proliferación, la disuasión nuclear y las relaciones entre superpotencias se convirtieron en las preocupaciones centrales de las RI.

El realismo ha sido probablemente la corriente que más ha explicitado la tendencia al cambio sistémico impulsado por la aparición de nueva tecnología. La escuela realista, con sus teorías “relacionadas y en pugna”⁴ (Deudney, 1993: 8) como el neorrealismo, o el realismo neoclásico, sostienen a grandes rasgos que los Estados -los actores homogéneos y unívocos principales del SI- tienden a tejer relaciones conflictivas entre ellos por encontrarse en un medio anárquico –un ambiente donde no existe una autoridad análoga a un gobierno central- y debido a que su principal interés nacional es la supervivencia. A pesar de las variantes que dentro de esta escuela de RI se pueden encontrar, en general puede decirse que presenta al SI como un entorno de juegos de suma cero para los Estados que en él actúan, donde se buscan alianzas para equilibrar la concentración de poder de grandes potencias, y donde la frecuencia del recurso a la violencia y a las guerras es una posibilidad real y constante. En las reformulaciones que tuvieron lugar a partir de los 1970s, se incorporó un componente estructural, es decir, las presiones sistémicas que obligan a las grandes potencias a armarse, y a reproducir los mismos comportamientos a lo largo de los siglos independientemente de su modelo político o económico doméstico.

Aunque en un principio Waltz (1979, 1993), uno de los principales exponentes del neorrealismo, pareció no darle importancia a la irrupción de armas nucleares en la (re)configuración del SI (Deudney, 1993), con el tiempo llegó a afirmar que éstas habían generado cambios internacionales sin precedentes, creando una estabilidad inusitada traducida en una cierta paz y estabilidad sistémica durante la bipolaridad de la Guerra Fría⁵. Para Waltz, en cierta forma, la estabilidad inusitada que el SI experimentó durante la Guerra Fría fue posible gracias a que ni Estados Unidos ni la Unión Soviética lograron desarrollar capacidades nucleares y misilísticas de primer golpe, es decir, capaces de exterminar en un intento la posibilidad de retaliación o respuesta del adversario (capacidad de segundo golpe), pero la caída de la Unión Soviética dio paso a un sistema multipolar con armas nucleares, un nuevo e inédito tipo de estructura internacional con una estabilidad menos asegurada (Waltz, 1993).

⁴ Como comenta Deudney (1993: 8) “el realismo no es [...] una teoría o siquiera un conjunto de teorías estrechamente vinculadas sino más bien una familia de teorías relacionadas y en pugna”.

⁵ Como comenta Deudney (1993) el lugar de importancia de las armas nucleares en las consideraciones teóricas de Waltz fue evolucionando con el tiempo, pues mientras en su “*Teoría de Política Internacional*” (1979) apenas las menciona, en sus escritos posteriores las lleva al centro de la escena.

Gilpin (1981), otro académico del neorrealismo estructural, identificó los cambios tecnológicos como una de las razones detrás de las tasas diferenciales de crecimiento que derivan en incongruencias entre la distribución real de poder entre Estados y el ordenamiento jerárquico e institucional del SI, propiciando los cambios sistémicos cuyo análisis son el centro de su estudio⁶. Además, advirtió sobre la posibilidad de proliferación nuclear determinada por el símbolo de *status* encarnado por esta tecnología, razón por la cual Drezner (2019) la clasificó como “tecnología de prestigio”.

Es decir, como puede verse en los casos de Waltz y Gilpin (y también de otros como Mearsheimer, 2001) hay un “entendimiento general de las fuerzas generadoras de desarrollo tecnológico” (McCarthy 2018: 5) que ha estado presente en las RI como parte fundamental de las presiones que la estructura sistémica ejerce para compeler a los Estados —específicamente a las grandes potencias— a adoptar ciertos comportamientos: generar innovaciones tecnológicas y armamentísticas que les permitan obtener ventajas sobre los contrincantes o desafiantes, está comprendido dentro de ellos. Las corrientes neorrealistas permiten entrever entonces la importancia otorgada a la tecnología, en especial, a la tecnología nuclear, y de hecho han sido acusadas, de acuerdo a McCarthy (2018) como teorías demasiado enfocadas en la tecnología.

Asimismo, algunos autores sostienen que en la actualidad la tecnología ha logrado alterar las concepciones clásicas de seguridad, vitales para las teorías realistas, como muestra el ejemplo de la Internet y la comercialización del ciberespacio —definido por la RAE como “el ámbito virtual creado por medios informáticos”⁷— que su difusión conllevó. Para Drezner (2019), esto implicó, primero, la alteración del equilibrio de poder, esta vez entre Estados y actores no estatales, que encontraron en la red una herramienta de organización rápida y de bajo costo, y de difícil regulación por parte de los gobiernos; y segundo, la certeza de que empoderó a las democracias frente a los regímenes autoritarios, demostrando incidencia incluso en la organización política nacional y en acciones de resistencia poco permeables a los medios de guerra convencionales.

⁶ Además, Gilpin fue uno de los primeros autores en señalar, por ejemplo, la importancia adquirida por los científicos y los expertos a partir de la SGM, como expuso en su libro “*American Scientists and Nuclear Weapons Policy*”, de 1962, o “*France in the Age of Scientific State*” de 1968.

⁷ Es decir, todo aquello asociado con internet, redes sociales, correos electrónicos y sitios web.

Además, como menciona Albarracín Keticoglu (2018: 11), las capacidades cibernéticas de los Estados se han constituido en ventajas tecnológicas estratégicas, debido a la manifestación del ciberespacio como un nuevo escenario bélico “que permite desarrollar operaciones militares para incrementar las capacidades propias y desgastar las del oponente”, aumentando la “niebla de la guerra” y dificultando la toma de decisiones de los oponentes.

Interdependencia compleja, institucionalismo neoliberal y liberalismo

Por su lado, la escuela de la interdependencia compleja, el institucionalismo neoliberal y las corrientes liberales también han reconocido a la CyT como motor de cambio, sobre todo en torno a su rol en el proceso de globalización. Estas teorías buscaron ser un contrapeso a los postulados neorrealistas y pusieron de relevancia las instancias de cooperación y entendimiento existentes entre los Estados, sobre todo en la conformación de instituciones internacionales como instrumentos de reducción de la incertidumbre típica del SI anárquico. Para autores como Keohane y Nye (2012 [1977]), eran la tecnología y la producción de conocimientos los que, en el momento de sus escritos, representaban el campo de batalla predilecto para materializar la rivalidad estatal, antes que el escenario territorial o poblacional (Mayer *et al.*, 2014).

Asimismo, para Keohane y Nye (2012 [1977]), cuyos aportes han cimentado tanto la corriente de la interdependencia compleja como la del institucionalismo neoliberal, los avances en las comunicaciones, los viajes y la interdependencia dieron paso a una “aldea global”, por lo que la era del Estado territorial comenzaba a debilitarse en favor de la mayor preeminencia de otro tipo de actores no territoriales. De hecho, en la tercera edición de su clásico libro titulado “Poder e Interdependencia”, los autores remarcan que “la relevancia de nuestro marco analítico es, creemos, reforzado por la continua importancia de dos conjuntos principales de fuerzas que intentamos entender en 1977: el rápido cambio tecnológico y la importancia duradera de los intereses y el poder estatales” en el diseño de la economía política internacional (Keohane y Nye, 2012 [1977]: 25). Y es precisamente la interacción entre el cambio tecnológico y la interdependencia uno de los factores que manifiesta la obsolescencia de ciertos regímenes y normas internacionales —el núcleo de su teoría—, propiciando su transformación.

Las discusiones de las teorías liberales de la post Guerra Fría también han discurrido en torno a la interdependencia propia de la globalización, atizada por la creciente complejidad militar, económica, cultural y política motorizada por la CyT - principalmente en TICs- y por la aparición de nuevos actores e instituciones como resultado de aquellos cambios (Zacher, 1992). Sin embargo, se han sostenido posturas muy diversas con respecto al impacto de la CyT en las comunicaciones, transporte, interrelación e interdependencia de los países. Algunos autores como Mayer *et al.* (2014) separan estos aportes entre los de los hiperglobalistas y los transformacionalistas. Para los primeros, estos avances científico-tecnológicos son procesos dramáticos que socavan los principios de soberanía política que subyacen al SI, y que le brindan estabilidad y solidez (Drezner, 2019). Desde una postura más optimista, los transformacionalistas sostienen que estos nuevos procesos han generado nuevas esferas de autoridad o de política y refuerzan otras ya existentes, debido a que el SI westfaliano y estatocéntrico tradicional es complementado por un mundo multicéntrico donde interactúan diversos actores con menos anclaje en la soberanía territorial. Nuevamente aparece aquí el concepto de organización en redes globales que disputan otros espacios, incluso fuera de los Estados y de forma transversal a ellos (Zacher, 1992; Fritsch, 2014; Drezner, 2019).

Los transformacionalistas, entre los cuales se pueden encontrar autores liberales como Rosenau (1991) y Zacher (1992), también sostienen que la aceleración de cambios globales impulsados por los avances tecnológicos en la comunicación y el transporte, ha generado nuevas esferas de autoridad política (como los regímenes internacionales y las diversas instituciones interestatales a los cuales dan origen) al tiempo que han reforzado viejas estructuras de autoridad. Por ejemplo, para Rosenau (1991) ha habido una proliferación de nuevos actores internacionales no estatales y por lo tanto desvinculados del concepto tradicional de soberanía (empresas multinacionales, gobiernos subnacionales, organizaciones internacionales, sociedades transnacionales), que han convertido al mundo en uno multicéntrico. Pero además sostiene que el cambio tecnológico ha generado disrupciones en los distintos parámetros de la interacción humana, provocando una transformación fundamental en la política mundial.

Por su parte, para Zacher (1992) son los cambios tecnológicos los que explican la erosión de los que él llama los pilares del Templo de Westfalia, es decir, un conjunto de prácticas e instituciones que permitieron la subsistencia del SI estatocéntrico caracterizado por el recurso a la guerra de forma frecuente, las

bajas externalidades físicas, la poca interdependencia entre los Estados, y la escasa circulación de flujos de información. Los cambios tecnológicos propiciaron, entre otras cuestiones, que el recurso a la guerra implicara una mayor destructividad y, por lo tanto, que se viera desalentado; que la aparición de problemáticas colectivas como la proliferación nuclear o el cambio climático, y la mayor interdependencia propugnadas por el impulso a las TICs y los crecientes flujos de información resultaran en la necesidad de abordar problemas internacionales colectivamente por medio de regímenes internacionales. Y que finalmente, se expandieran valores y normas específicas, originadas en occidente, moldeando un SI que desde la década de 1990 se pensó no como un conjunto de Estados sino una aldea global: la nave Tierra.

Estos últimos autores coinciden en señalar la importancia de otro efecto de los fenómenos comentados: la cesión, por parte de los Estados de parte de su soberanía a organizaciones interestatales que postulan acuerdos regulatorios comunes a las nuevas temáticas emergentes, entre las cuales la tecnología cobra especial relevancia. Como resultado de estos cambios, las RI están siendo cada vez más determinadas por la interacción entre Estados y otros actores como corporaciones globales y organismos transnacionales, razón por la cual se ha englobado a estas reflexiones en el grupo de corrientes neo-medievalistas⁸ (Friedrichs, 2001).

Escuela Inglesa y Constructivismo

De acuerdo a Stivatchis (2017), puede definirse a la Escuela Inglesa como una corriente fundada sobre las bases de la concepción de las RI como estructuras sociales y órdenes internacionales, enfocada en un abordaje holístico antes que dedicado a temáticas específicas, y desarrollada en torno a los conceptos diferenciales de SI, sociedad internacional y comunidad mundial. Simpson (2008) identifica dos periodos principales en su evolución: una primera etapa entre los 1950s y los 1980s y una segunda, desde 1990 en adelante. Para el autor, ocupa junto con el constructivismo un “*middle ground*”, un punto intermedio entre las escuelas (neo)realista e (neo)liberal que representa un abordaje sintético entre “los relatos realistas de las lógicas sistémicas y los

⁸ Los rasgos neo- medievalistas de estas nuevas articulaciones se deben a la existencia de instituciones como los organismos internacionales y los regímenes interestatales que demandan la cesión de parte de la autonomía de los Estados para tratar temáticas específicas (proliferación, cambio climático) y que además replican dinámicas propias de la época medieval en que instituciones supranacionales como la Iglesia o el Imperio reclamaban fidelidad de las unidades políticas de la época.

relatos revolucionarios que tramaron la caída del sistema de Estados en su totalidad” (Simpson, 2008: 269), además de alejarse de teorías más radicales como las críticas. Para Simpson (2008: 268) “ofrece una síntesis de diferentes teorías y conceptos” lo que le permitió evitar caer en dicotomías como las planteadas por el cuarto debate de las RI entre posturas explicativas e interpretativas. En su lugar, busca explicar las dinámicas internacionales combinando “teoría e historia, moralidad y poder, agencia y estructura”. Al hacer un fuerte énfasis en la importancia de las normas, instituciones e identidades internacionales ha sido considerada un primer antecedente de las teorías constructivistas de la década de los 1990s⁹.

Como puede apreciarse en las obras de algunos de sus exponentes más importantes como Bull en su clásico libro “La Sociedad Anárquica” (2002 [1977]) o Bull y Watson (1984) al analizar la expansión de la sociedad internacional, indefectiblemente se reconoce el rol de la tecnología europea (militar y naval) primero, y de las armas nucleares más tarde, en la conformación del SI objeto de estudio de esta corriente, con sus instituciones y normas compartidas.

En este punto necesario reconocer los esfuerzos que los escritos de Buzan, Jones y Little (1993), o Buzan y Lawson (2015) han hecho por otorgar a la tecnología un rol central en las transformaciones sistémicas internacionales, especialmente con su teoría sobre la capacidad física y social de interacción de los SI. Para estos autores las capacidades tecnológicas junto con las normas e instituciones compartidas son aspectos claves de naturaleza y efectos sistémicos, centrales para el componente de interacción del sistema internacional. Ambos componentes impactan sobre la capacidad y la voluntad de interacción de las unidades sistémicas, pero también determinan los tipos y niveles de tal interacción (física en el caso de las tecnologías, y social en el de las instituciones). La evolución tecnológica es fundamental para determinar la capacidad de interacción sistémica, pues es la herramienta que puede incrementarla y afectar las relaciones entre Estados. En este sentido, mientras en ciertas áreas determinados avances tecnológicos pueden ser considerados específicos de cada unidad, ciertas tecnologías como las de transporte, información o las comunicacionales son tecnologías que refuerzan las capacidades sistémicas y sus efectos (Buzan *et al.* 1993). A medida que las

⁹ A pesar de esto y de sus varios puntos de contacto, con el tiempo ambas escuelas han divergido (Simpson, 2008).

tecnologías con gran impacto sistémico como las mencionadas, son difundidas, generan transformaciones en las capacidades de interacción del sistema como un todo. De hecho, estos procesos se tornan fundamentales para poder hablar de un *sistema* internacional, ya que permite el aumento en la interacción de sus unidades.

Más recientemente, Stroikos (2017) muestra que la Escuela Inglesa de RI puede ofrecer un marco adecuado para explorar las redes de científicos y científicas como actores claves en la expansión de una sociedad internacional, en el contexto del análisis de interacciones entre actores estatales y no estatales, y como indicador de la difusión de los valores universalistas y pluralistas con que suele identificarse a la ciencia¹⁰.

Heredera primero, y contendiente más tarde de la escuela inglesa, el constructivismo también se ha referido al rol de la tecnología en las RI. Este enfoque ganó preeminencia como un paradigma alternativo a partir de la obra de Wendt (1999) que alentó una lectura de las RI como patrones y tendencias globales moldeados por una determinada distribución de ideas e identidades entre los Estados. El constructivismo de Wendt, mejor resumido en su famosa frase “la anarquía es lo que los Estados hacen de ella” postuló que, a diferencia de las teorías realistas para las cuales la única lógica posible era un juego de suma cero, la anarquía permitía diversos tipos de lógicas, como la *hobbesiana*, la *lockeana* o la *kantiana*, y diferentes niveles de internalización de cada una. Pero a pesar de la centralidad de las ideas y las identidades en esta teoría, también admitió la importancia de no ignorar por completo la distribución de capacidades materiales entre Estados. De esta forma, para Wendt (1999: 110), “las fuerzas materiales tienen un efecto independiente en la vida internacional en al menos tres sentidos”, que pueden resumirse en la importancia de: i) la distribución de las capacidades materiales de los Estados como causantes de la variabilidad de los diversos resultados posibles; ii) la composición de tales capacidades materiales y iii) los recursos naturales y la geografía de un Estado. Dentro de estos tres sentidos, la composición de capacidades materiales otorga

¹⁰ Es importante destacar aportes como el de Stroikos (2017), pues permiten cuestionar las premisas de las principales corrientes y escuelas de las RI. Como el mismo autor menciona: “los reportes tradicionales de [RI] enfatizan la importancia de las consideraciones de seguridad y prestigio como los *drivers* principales detrás de la carrera espacial entre los Estados Unidos y la Unión Soviética durante la Guerra Fría”, dejando de lado o ignorando el rol jugado por “un grupo heterogéneo de entusiastas del espacio, ingenieros *amateurs* y escritores de ciencia ficción que abogaban por la idea de los vuelos espaciales y lo hicieron parecer posible a principios del siglo XX” (Stroikos, 2017: 2).

una relevancia especial a las capacidades tecnológicas de un Estado como factor explicativo de los efectos de refuerzo o limitación de aquéllas, lo cual se plasma en la posesión de armamento defensivo u ofensivo, de armas nucleares, de capacidad de primer o segundo golpe.

El sistema – mundo y teorías críticas

Las teorías del sistema-mundo comparten con las [neo]realistas el énfasis en las dinámicas sistémicas o estructurales, impulsadas por los procesos tecnológicos, como las fuerzas motrices del cambio (Wallerstein, 1982; Chase Dunn y Hall, 1997); en particular, ubican ciertas dinámicas tecnológicas y organizacionales como las semillas del auge y caída de las grandes potencias o hegemones. Las primeras teorizaciones sobre el sistema mundo pueden rastrearse en los principios de los 1970s aunque fueron cobrando impulso y perfeccionándose en las décadas posteriores (Wallerstein, 2004). Esta corriente plantea la existencia de un SI moldeado por las relaciones de producción modernas configuradas desde el siglo XVI que dieron lugar a una economía mundo capitalista -que abarca la totalidad del globo- con sus propias instituciones (Estados, sistemas interestatales, empresas, clases sociales, mercados) que crean una estructura sostenida y unificada en base a una división internacional del trabajo (DIT) específica.

Este proceso ha dado lugar a una derivación geográfica: la existencia de países centrales, periféricos y semiperiféricos: los primeros se caracterizan por poseer altos niveles de desarrollo industrial, por generar productos de gran valor agregado, como resultado de la utilización intensiva de tecnología, y en priorizar funciones proteccionistas a procesos cuasi-monopólicos (como aquellos basados en tecnología avanzada); mientras, los países periféricos se posicionan en rol marginal, como productores de recursos naturales y bienes de bajo contenido tecnológico, forzados a aceptar su rol en la DIT. Por su parte, los países semiperiféricos son aquellos que se ubican en una franja intermedia entre los países centrales y los periféricos: a diferencia de estos últimos, poseen algunos entornos productivos e industriales con un relativo grado de avance, aunque en general, no comparables con aquellos de las economías centrales. En palabras de Wallerstein, los países de esta categoría concentran en partes casi iguales procesos periféricos y procesos centrales, y se esfuerzan por no caer en la categoría periférica e ingresar en la de países centrales.

En este mismo sentido, y elaborando sobre la base de los aportes de Wallerstein, Chase-Dunn y Reifer (2002) afirman que las nuevas tecnologías han sido la principal causa del declive y el ascenso de hegemonías, por medio de garantizar el poderío económico y militar, competitividad internacional y producción de bienes altamente competitivos. De esta forma han dado y dan lugar a una secuencia que atraviesan las nuevas tecnologías desde su concepción y distribución en los países centrales, y más tarde hacia los periféricos y semiperiféricos. Para estos autores el ciclo del producto es importante en lo que concierne a la reproducción de las dinámicas de la jerarquía de centro / periferia, y también para determinar competencia entre los mismos países pertenecientes al centro. En ellos, la capacidad de acumular los medios para innovar y generar tecnologías líderes, para concretar desarrollos estratégicos, y para orientar grandes inversiones públicas hacia esos proyectos, de forma coordinada con el sector educativo y el productivo, se torna en un objetivo crucial.

En líneas similares las teorías críticas (neomarxistas y neogramscianas) de las RI suelen remarcar la importancia de las diferencias tecnológicas, de las dinámicas específicas del capitalismo en torno a las relaciones de propiedad y la división del trabajo, y la forma en que ellas repercuten a nivel internacional, en las cadenas globales de valor de forma tal de coadyuvar la reproducción del orden mundial (Mayer *et al.*, 2014). En este sentido, aunque con grandes similitudes con la teoría del sistema mundo, Cox (1981: 126) critica a tales corrientes: mientras reconoce que representan la alternativa “más radical” frente a las “teorías convencionales” de RI, afirma que permite un gran entendimiento de las dinámicas sistémicas existentes antes que como herramientas de cambio.

Teorías *mainstream*: la predominancia del determinismo

Ahora bien, todos los autores repasados anteriormente, aunque son solo una muestra de los más relevantes en los paradigmas principales de las RI, han considerado los efectos de la CyT en el SI de forma **determinista**. En otras palabras, voluntaria o involuntariamente, han apreciado a la CyT -sobre todo a la tecnología- como un factor de alto impacto en el SI, en general como fuerza motriz de los cambios sistémicos, pero donde las personas, los grupos sociales y de interés poco tienen que decir sobre su avance. Como tal “la fuerza homogeneizadora de la tecnología emerge de su racionalidad científica inherente, que [la] empuja a un continuo incremento de eficiencia” (Fritsch, 2011: 30). Por lo tanto, en base a este determinismo tecnológico tienden a

considerar a la tecnología como una fuerza estructural autónoma en constante progreso, que sigue sus propias leyes, y que ignora la agencia humana.

McCarthy (2018) identifica dos variantes de determinismo tecnológico: el esencialismo y el instrumentalismo. El primero sostiene que la tecnología o los artefactos contienen propiedades que les son inherentes independientemente de cuáles sean las intenciones de las personas que los manipulen. Por el contrario, para los instrumentalistas, la tecnología y los artefactos son neutros y sus fines dependen de los usos que les dé quien los utilice. A pesar de sus diferencias, ambas variantes pueden complementarse pues mientras el determinismo instrumentalista deja un resquicio a la agencia de quien utiliza un artefacto, el determinismo esencialista llama la atención sobre los constreñimientos propios de los sistemas tecnológicos sobre los destinatarios, los usuarios y los decisores políticos y expertos.

La predominancia de las lecturas deterministas, sean esencialistas o instrumentalistas, puede verse de manera taxativa en el neorrealismo, donde la CyT ha sido considerada solo en tanto recurso pasible de ser movilizad para asegurar la supervivencia de los Estados en contextos internacionales competitivos y de pujas por la subsistencia. En este marco, suele otorgarse un rol preeminente, como se dijo, a la tecnología nuclear (en el caso de los autores neorrealistas), pero nada se dice sobre las decisiones de ciertos actores domésticos en torno a avanzar o retroceder en sus complejos atómicos. Pareciera que las Armas de Destrucción Masiva proliferaran y se reprodujeran de forma natural, autónoma y sin control por parte de las personas y grupos sociales y políticos (y he aquí un ejemplo rotundo de las disputas esencialistas e instrumentalistas del determinismo en las RI: para los primeros, las capacidades nucleares de primer o segundo golpe terminan por constituirse en la diferencia entre un SI más o menos violento o estable, mientras que para los segundos, ello solo podría saberse tomando en cuenta el contexto de la estrategia militar o la cultura, McCarthy, 2018).

De igual manera actúa esta corriente con respecto al rol de los avances científico-tecnológicos en la competencia interestatal por la seguridad, y el efecto de la estructura como motor de ciertos comportamientos estatales, aunque es necesario tomar en cuenta los constreñimientos sistémicos. Para McCarthy (2018: 5), “es igual de importante entender también cómo las presiones estructurales interactúan con la micro-política de la innovación y el

diseño tecnológico para producir órdenes mundiales” determinados y con profundo arraigo en tendencias socio-técnicas.

No es extraño que la escuela realista y sus teorías derivadas decanten en un marcado determinismo tecnológico –ya sea esencialista o instrumentalista- justamente porque la emergencia de algunas tecnologías implicó, como se dijo, un cambio drástico en la lectura del SI y terminaron por establecer a las RI como una disciplina, pero además, porque como comenta Deudney (1993: 13), el rasgo en común al menos en las teorías neorrealistas es su consideración de la estructura (ordenamiento y distribución de poder entre las partes) como una variable independiente, con lo cual esta escuela “carece en gran medida de la habilidad de analizar los efectos de nueva tecnología, a menos que altere la distribución de poder”. En tal sentido, también vale reproducir la crítica de Fritsch (2011: 36) que se centra en señalar que “el impulso del neorrealismo por la parsimonia teórica combinado con su concepción instrumental y estrecha de la tecnología” ha impedido que esta corriente atienda otros aspectos como el rol de la difusión de nuevas tecnologías, la interacción tecnológica y las instituciones generadas en torno a ella.

Como se vio, también el liberalismo –con algunas excepciones- ha sido consciente del rol de la CyT en los asuntos internacionales, pero siempre otorgándole un papel exógeno, determinista. Esta postura quedó expresada hasta el paroxismo con los mencionados hiperglobalistas, y sus consideraciones en torno a un futuro dominado por tecnología descontrolada y poco responsiva ante la agencia humana, como capacidad de rediseñar una realidad a la que las personas deben adaptarse forzosamente (Fritsch, 2011).

Una observación en el mismo sentido puede hacerse de los escritos de algunos autores de la Escuela Inglesa, donde si bien reconocen el rol de la tecnología en la conformación de la sociedad internacional cuya existencia postulan, no han problematizado el rol de la CyT como objetos más complejos que cajas negras. Y si bien Wendt (1999) desde el constructivismo admitió que, aunque podría considerarse a la tecnología como una creación de ciertos agentes con determinados niveles de conocimientos e ideas en un momento dado, terminó por adoptar una postura determinista según la cual “una vez que existe, un artefacto tecnológico tiene capacidades materiales intrínsecas y posibilita mayores desarrollos tecnológicos futuros” (Wendt, 1999: 111). Más tarde prosiguió afirmando que “[q]ue esas capacidades sean utilizadas o que se concreten desarrollos depende de lo que los actores quieran y crean, pero esto

no cambia el hecho de que el carácter de la tecnología existente hace una diferencia en la vida social” (*ídem.*), terminando por admitir que este determinismo tecnológico cuadra con la teoría de constructivismo social que intenta presentar. Incluso la teoría crítica de RI, que ha teorizado extensamente sobre las condiciones históricas que han dado lugar a determinados procesos y relaciones de dominación ha fallado, según McCarthy (2018: 60) en “delinear cómo importa la materialidad o cómo es diseñada, desarrollada y diseminada globalmente la tecnología dentro de estructuras sociales de poder y dominación”.

Lo anterior no debería sorprender si se tiene en cuenta también que ontológicamente, los paradigmas con mayor prevalencia en la disciplina de RI (el liberalismo, el constructivismo y el realismo, de acuerdo a Sil y Katzenstein, 2010) han sostenido al Estado como el actor central de las dinámicas internacionales, incluso cuando como fue mencionado, han reconocido el ascenso de nuevos actores corporativos y transnacionales, o de instituciones y regímenes internacionales. Y aunque de esta tendencia puedan exceptuarse corrientes como la civilizacional (Huntington, 1996), donde las protagonistas de las relaciones internacionales son las civilizaciones, o las corrientes neogramscianas como la de Cox (1981), donde las fuerzas sociales toman el centro de la escena, o la nueva teoría liberal de la política internacional de Moravcsik (1997), con foco en las preferencias de los individuos, ciertamente el Estado pareciera seguir siendo presentado como el principal actor en las vinculaciones internacionales, y el que habilita, promueve, facilita o dificulta la actuación de otros actores.

De esta forma, al posar la mirada sobre el Estado como el actor preeminente de las RI, las operaciones, dinámicas, vinculaciones y disputas internas en torno a las decisiones científicas y tecnológicas domésticas y transnacionales son en gran medida ignoradas. En otras palabras, al dejar de lado la posibilidad de agencia de grupos sociales dentro y fuera de los Estados, se encubren las pujas y disputas políticas que en torno a la CyT se generan, y se cae en el error de despojarla de su arista inherentemente política (Bijker, 2008). Como consecuencia, el subsiguiente sesgo impide explorar y abrir la “caja negra de la tecnología”, difuminando el rol que en su concreción tienen las diversas formas de organización económica, política y social, las ideas, las tensiones políticas y las asimetrías de poder entre diferentes grupos de la sociedad. Para Mayer *et al.* (2014) solo algunas teorías críticas han adoptado marcos más constructivistas que han permitido descifrar los usos de la ciencia y de ciertas tecnologías como

parte de ideologías al servicio de los intereses de poderosas elites comerciales, políticas o militares (como también puede verse en McCarthy 2015 y 2018).

Por lo tanto, el desafío actual implica encontrar perspectivas que permitan establecer puntos de contacto tanto entre los procesos de generación y evolución de la CyT en interacción con los actores sociales, políticos y económicos domésticos y transnacionales como con tendencias y dinámicas internacionales, de forma tal de hallar un punto medio entre los aportes del determinismo tecnológico, pero también incorporando necesariamente un espacio para considerar la agencia de los actores políticos, sociales y expertos. El siguiente apartado intentará desarrollar algunas alternativas posibles.

Ciencia, Tecnología y Relaciones Internacionales: alternativas y miradas en construcción

El objetivo del capítulo fue el de esbozar un panorama general del estado de la cuestión del análisis de la CyT en la teoría *mainstream* de RI. En tales teorizaciones pareciera que la CyT solo juegan roles instrumentales y no dejan de ser presentadas como cajas negras que motorizan acontecimientos mundiales pero cuya complejización queda al margen de los estudios. A pesar de esto, en los últimos años han proliferado estudios que se han esforzado en subsanar estos vacíos, pues los acontecimientos actuales hacen imposible no abordar ciertos aspectos de las prácticas científico-tecnológicas internacionales que obligan a reflexionar sobre dinámicas internacionales y su evolución, como puede verse en la disputa por el dominio de los mercados de tecnología de 5G, la situación en la bio y nanotecnología, la proliferación de la utilización de *drones* y robots, etc. A continuación se repasan superficialmente algunas corrientes de estudios que han comenzado a tener -o han recuperado- la atención de los debates teóricos de las RI y que pueden guardar interés para ampliar el abanico de opciones al momento de abordar cuestiones vinculadas al análisis de la CyT en las RI.

Los estudios de Política Exterior y la Diplomacia Científica

Los estudios enfocados en la intersección entre Política Exterior y CyT pueden presentar una buena oportunidad para abrir las cajas negras de los procesos de decisión, no solo de los actores que formulan e implementan la política foránea, sino principalmente de aquellos que deciden la política científico-tecnológica de un país y sus prioridades, permitiendo identificar actores más desagregados que

los monolíticos Estados como fueran pensados por las teorías clásicas de las RI. Esto permitiría implementar análisis más complejizados y menos deterministas, ya que implicaría adoptar enfoques que privilegien las fuentes internas de la Política Exterior, la identificación de actores clave y sus intereses, motivaciones, ideas y capacidades. Este tipo de abordajes son adecuados para estudiar proyectos científicos transnacionales de *Mega Science* como aquellos que involucran Reactor Experimental Termonuclear Internacional, o la Estación Espacial Internacional, o analizar las posturas divergentes de ciertos países en el marco de la disputa por el dominio de los mercados de tecnología de 5G.

Varios estudios han analizado la incidencia de la CyT en esta política pública, poniendo en evidencia que CyT se han convertido en herramientas de persuasión y de cooperación entre países, generalmente desde los más avanzados hacia los menos, pero también dando lugar a prácticas colaborativas específicas como las puestas en marcha en el marco de la cooperación sur-sur. Estas prácticas han sido catalogadas y clasificadas diferenciando los aspectos de política exterior de la ciencia y los aspectos científicos de la política exterior (Wagner, 2002) y se han introducido nuevos términos utilizados tanto en círculos académicos como políticos para hablar de la diplomacia científica o rescatar conceptos como el de tecnodiplomacia (Shweitzer, 1989).

El de diplomacia científica ha sido el más difundido en los últimos años¹¹, al punto tal que fue adoptado y definido en sus varios aspectos por la *Royal Society* de Reino Unido en 2009 y por la *American Association for the Advancement of Science* (AAAS) como: i) ciencia en la diplomacia, cuando las prácticas científicas sirven para asesorar los decisores de política exterior; ii) diplomacia para la ciencia, cuando se utilizan las herramientas de política exterior para ampliar las oportunidades de las comunidades científicas locales y iii) ciencia para la diplomacia, cuando la ciencia es utilizada como un instrumento diplomático para mejorar las relaciones interestatales. Esta clasificación involucra un conjunto de iniciativas de alcance variado que implican diversos actores, objetivos e instrumentos dependiendo del país del que se trate.

¹¹ A pesar de ello, pueden considerarse productos de la diplomacia científica eventos y políticas como los acercamientos entre comunidades científicas estadounidenses y soviéticas durante la Guerra Fría, el Plan Baruch de 1946 cuyo objetivo fue el de institucionalizar y centralizar la provisión de material fisible; el programa Átomos para la Paz, entre otras. Para más detalles ver Flink y Shreiter (2010). Para ver un ejemplo de su puesta en práctica en la actualidad, ver Vera y Colombo, 2020.

De acuerdo a Flink y Schreiterer (2010: 669), la diplomacia científica ha buscado entre sus principales objetivos alcanzar tres metas fundamentales: i) permitir el acceso de los investigadores de determinado país a descubrimientos, recursos naturales y financieros e infraestructura de grupos de investigación de otros Estados utilizando como herramientas la atracción de investigadores e inversión extranjeros, manteniéndose al tanto de nuevos avances a escala internacional y aprovechando nuevos mercados, conocimientos y tecnologías; ii) promover los propios logros en materia científico-tecnológica, para atraer estudiantes internacionales, investigadores y empresas, lo cual a su vez puede obrar a favor de aumentar “las capacidades académicas, la reputación y la *performance* del país, estimular innovaciones o mejorar las capacidades innovativas y preparar el terreno para asociaciones internacionales sustentables para beneficios mutuos”; y iii) para influir en la opinión de otros países. En este contexto, la capacidad de un Estado de difundir prácticas científico-tecnológicas, culturales y normativas ha sido catalogada como *soft power* o poder blando (Nye, 2008), y específicamente en el ámbito de la CyT, esta nueva forma de poder quedó plasmada en la habilidad de generar patentes y estándares tecnológicos, redes de comunicación e interconectividad (Mayer *et al.*, 2014), además de permitir la difusión de normas vinculada a tecnología específica.

Por otra parte, el hecho de que el predominio en materia de CyT sea fundamental para mantener la primacía militar y económica, también plantea serios desafíos y contradicciones frente a la necesidad de incrementar la cooperación y difusión o transferencia de tecnología. Como plantea Paalrberg (2004) en relación a la Política Exterior científica y tecnológica estadounidense, la implementación de una diplomacia científica adecuada puede significar una ventaja en la atracción de cerebros y conocimiento del extranjero como herramienta para garantizar un liderazgo militar duradero de la potencia norteamericana. En este contexto, la diplomacia científica pierde sus connotaciones pacíficas para pasar a formar parte de un conjunto de instrumentos tendientes a avalar y reforzar la primacía del hegemon.

Las miradas internacionales desde los ESCyT

Atendiendo a las críticas que se han realizado anteriormente sobre el tratamiento de los abordajes de RI hacia la CyT como elementos exógenos o cajas negras impenetrables, tomados en cuenta solo en tanto elementos pasibles de ser linealmente transformados en poder, es necesario generar un abordaje que permita problematizar y complejizar el rol de la CyT en el mundo actual y

particularmente, en la disciplina. Como admite McCarthy (2015) una explicación adecuada de las dinámicas de la política internacional requiere el abordaje de estas problemáticas desde un punto de vista interdisciplinario que integre los estudios sobre CyT con aquellos de RI en una síntesis productiva.

Para ello es necesario subsanar los vacíos dejados por el determinismo tecnológico e interpretar la evolución científica y tecnológica en un contexto situado, como una construcción que emerja en interacción con actores y factores políticos, económicos y culturales específicos, permitiendo la apertura de las “cajas negras tecnológicas”¹². Todo lo anterior teniendo en cuenta que, en general, quienes han intentado proponer formas de elaborar enfoques que abarquen la dimensión política y social de la CyT, y su vinculación con la internacional, han tendido a priorizar el estudio de la tecnología por sobre la ciencia, por ser aquella una manifestación más concreta de las dimensiones políticas, sociales e internacionales.

Siguiendo esta tendencia, Mayer *et al.* (2014) proponen abordar el desafío de generar estudios que tomen en cuenta el aspecto político de la tecnología, atendiendo tanto a su impacto en las RI, así como a los condicionamientos generados por éstas, partiendo del concepto de *tecnopolítica*. Este término, difundido por Hecht (1998), busca poner de manifiesto la naturaleza híbrida de las políticas tecnológicas como emergentes de un proceso de manufactura, compuesto por elementos tanto humanos como no humanos, intencionales y no intencionales, que implican formas organizacionales propias e ideas y que, podría afirmarse, como toda política tecnológica, genera un posicionamiento internacional (Blinder, 2018). En otras palabras, se reconoce que las políticas tecnológicas –las tecnopolíticas– poseen componentes ideológicos y materiales, además de domésticos e internacionales. Para los mencionados autores, el

¹² Un ejemplo de esta perspectiva puede encontrarse en el estudio de Adler (1987) sobre el desarrollo de tecnología nuclear y computacional en Argentina y Brasil, donde se analizan los componentes ideacionales detrás de cada proyecto y las disputas entre diversos actores sociales y políticos para concretarlos. O más recientemente, en el artículo de Musgrave y Nexon (2018) donde los autores exploran las razones detrás del financiamiento de proyectos costosos que no proveen beneficios económicos o militares evidentes, como en el caso de las flotas de la Dinastía Ming en la China Imperial o el proyecto Apolo en los Estados Unidos de los 1960s. Los académicos concluyen que, en ciertas ocasiones, las preocupaciones con respecto a la legitimidad del liderazgo internacional –ya sea imperial o hegemónico– derivan en intento de asegurar el dominio de determinadas tecnologías de valor altamente simbólico. De esta forma, estos autores buscan integrar elementos constructivistas de la CyT al análisis de las estrategias de Estados poderosos para mantener la hegemonía o el *status* imperial en el SI.

concepto de tecnopolítica puede “funcionar como un paraguas de varios abordajes en [RI] que le hagan justicia al carácter altamente complejo, híbrido y dinámico” de la relación entre dichas dimensiones, lo cual “es conducente a una mayor teorización y al intercambio disciplinario” (Mayer *et al.*, 2014: 18).

Por su parte, Mayer y Acuto (2015) proponen sintetizar las dimensiones de política doméstica e internacional, inherente a los complejos tecnológicos, retomando el concepto de Grandes Sistemas Técnicos (*Large Technical Systems* o LTS) acuñado por Thomas Hugues y definido como un conjunto de componentes “desordenados, complejos, y que resuelven problemas [...] tanto socialmente contruidos como moldeadores de la sociedad” (Hughes, 1989: 51). En ellos se incluyen tanto artefactos tecnológicos como turbogeneradores, líneas de transmisión de energía eléctrica como organizaciones, empresas y bancos de inversión, además de “elementos catalogados como científicos, como libros, artículos y programas de enseñanza e investigación universitarios”, además de leyes regulatorias e incluso recursos naturales que forman parte del circuito propio de alimentación de estos LTS.

Mayer y Acuto proponen desplazar estos sistemas al centro de la escena de los estudios en RI como forma de visibilizar los desafíos que la gobernanza global –especialmente en la dimensión de la CyT– implican para las RI en general, permitiendo a su vez “revitalizar las grandes preguntas” de la disciplina, lidiar con la complejidad propia de la gobernanza global e impulsar una mayor interdisciplinarietà (Mayer y Acuto, 2015: 663). Para ello, conceptualizan a los LTS como grandes concreciones tanto materiales como inmateriales, entre las que pueden encontrarse sistemas de energía atómica, de cableado intercontinental, de conexiones satelitales, redes de laboratorios de investigación nacionales o sistemas de innovación, sistemas que “[...] se erigen como una presencia práctica, comprensible y al mismo tiempo apremiante en el corazón de la dinámica de gobernanza global” (*idem.*) que se prestan a ser estudiados desde diversas aristas, incluyendo aquellas vinculadas a las RI, desde la cooperación interestatal que se teje a su alrededor hasta el significado de su existencia para la gobernanza global, como puede suceder con los LTS creados en torno a las armas nucleares o misilísticas.

Por su parte Fritsch (2011) ha insistido en la necesidad de encontrar el “punto medio” (*middle ground*) entre los aportes deterministas y constructivistas, para lo cual rescata aportes propios del enfoque de los *sistemas tecnológicos* de Hughes (1969), que permite analizar la interacción de las redes de artefactos, individuos

y organizaciones en las que se basan, y desplazarlas -en el caso de algunos sistemas específicos como los atómicos o los energéticos-, al plano de las interacciones globales.

En escritos posteriores, Fritsch (2014) ha propuesto destinar esfuerzos a superar el estudio meramente científico y tecnológico y a construir una disciplina de RI y de Economía Política Internacional sensible a la interrelación entre los avances tecnológicos y la evolución concomitante de los parámetros local, nacional y global, que ponga de relieve una mayor complejidad en la que interactúan diversos actores (desde Estados hasta Compañías Multinacionales, Organizaciones No Gubernamentales e individuos) con intereses, necesidades y deseos propios que buscan moldear y apropiarse de las prácticas científicas y tecnológicas para potenciar sus objetivos.

Para el autor, el concepto de sistemas tecnológicos sigue siendo el más útil a la hora de asegurar los dos objetivos anteriores, pues tal noción permite incorporar una dimensión temporal y estudiar la dependencia de camino propia de muchas tecnologías, además de agregarle la arista internacional (Fritsch, 2014). De esta forma, un enfoque centrado en los sistemas tecnológicos en combinación con explicaciones propias de las RI o la Economía Política Internacional sintetizadas en un punto medio permitirían: i) encontrar la intersección entre la agencia humana y el determinismo tecnológico que definen dependencias de camino; ii) hacer hincapié en la perspectiva histórica de la evolución científico-tecnológica, que ponga de relieve el impacto de las decisiones humanas y el de las tecnologías en determinados sistemas y viceversa; y iii) revelar las transformaciones temporales, de capacidad de interacción sistémica y de los efectos de la difusión tecnológica en el cambio estructural tecnológico del SI.

Las miradas científico-tecnológicas desde la teoría internacional

Hasta este punto, las propuestas en general parecieran demandar la adaptación de la teoría de RI a los postulados básicos de los ESCyT. Sin embargo, existieron y existen algunos intentos de problematizar la cuestión científica y tecnológica desde las RI. Podría decirse que entre los análisis más clásicos se encuentran los del pensamiento estructuralista latinoamericano o teorías de la dependencia, un *corpus* teórico que comenzó a tomar relevancia en la década de 1960 (Borón, 2008) que agrupó varios autores de la región preocupados por estudiar los procesos económicos y tecnológicos capitalistas para entender el

fenómeno de la dependencia y el subdesarrollo (Gabay, 2004). Las teorías que conforman la escuela estructuralista latinoamericana surgieron primero, de la lectura del SI como un conjunto de países centrales y otros periféricos, donde el subdesarrollo no era una etapa previa al desarrollo, sino que ambos fenómenos se erigían en las dos caras de una misma moneda. En segundo lugar, se conformaron en respuesta al fracaso de las recomendaciones emanadas de la Comisión Económica Para América Latina (CEPAL) que postulaban que la región lograría el desarrollo en base a políticas de intervención y planificación estatal en los planos económico y social de los países latinoamericanos, como contrapartida al poco interés de las burguesías nacionales en desarrollar e impulsar la industria.

Si bien esta escuela de pensamiento no se considera como parte de las teorías *mainstream* de RI a nivel internacional (más bien podría decirse que se encuentra en las márgenes), ciertamente tuvo un impacto considerable en las interpretaciones políticas de los países de América latina, y confluyó con el Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología, Dependencia y Desarrollo (PLACTED) que problematizó la cuestión científica y tecnológica como una realidad situada y contextualizada en la periferia. En coincidencia con los diagnósticos generados por la escuela estructuralista, los pensadores del PLACTED consideraron la aplicación de la CyT para la resolución de los problemas nacionales y regionales como la única forma de superar la situación de subdesarrollo, por lo cual abogaron por pensar la CyT en el contexto político, social, económico y cultural de cada país, y por lo tanto demandaron una CyT que se adaptara y respondiera a las necesidades locales, y que apuntara a la búsqueda de políticas públicas orientadas al avance tecnológico y científico considerado como un componente indisociable del desarrollo económico en su sentido más amplio (Martínez Vidal y Marí, 2002). Ciertamente, al igual que las teorías de RI comentadas, la corriente estructuralista posa su mirada en el Estado y el sistema capitalista como sus unidades de análisis, y también suelen presentar una visión determinista de la CyT como una caja negra o un instrumento que avanza de forma autónoma. Sin embargo, es posible que su análisis estructural y sistémico en combinación con los preceptos del PLACTED, tendientes a abrir las cajas negras tecnológicas y a identificar actores e intereses, puedan dar marcos adecuados para el estudio de la situación actual.

En aportes más recientes, Herrera (2006) centra su enfoque en el rol de la tecnología en la transformación internacional, y propone clasificar las

transformaciones mundiales en diversas categorías referentes a los aspectos del SI que afectan: desde su principio ordenador hasta la naturaleza de sus unidades, pasando por la identidad colectiva, la hegemonía, la capacidad de interacción, las interacciones económicas y la distribución de capacidades. De todos estos aspectos, pone el foco en los cambios en la capacidad de sistema (propuesto por Buzan *et al.* 1993 y Buzan y Lawson, 2015, mencionados en secciones anteriores). En este esquema, Herrera (2006: 7) entiende el rol de la tecnología como constitutivamente inseparable de la política, y la define como “un producto social y una fuerza independiente importante pues confronta a los actores como una verdadera fuente de impedimentos”. En este sentido, la trata como un sistema sociotécnico complejo, más similar a una institución que a un objeto físico: “Son puñados de artefactos físicos y prácticas sociales que en conjunto crean una ‘tecnología’ determinada” (*ídem*).

Por otra parte, un aporte potencialmente de interés que permita el encuentro de las dimensiones de los ESCyT y las RI, es el planteado por Jackson y Nexon (2013). Éstos sostienen que las líneas divisorias en los estudios de las RI están derivando cada vez más en separaciones ontológicas antes que epistemológicas o metodológicas. De esta forma, proponen una reclasificación en tres grandes ramas de teorías de las RI: i) los abordajes teóricos de las elecciones, positivistas, racionalistas, más cercanos a las teorías *mainstream* de las RI, pero casi sin puntos de contacto con los ESCyT; ii) los abordajes de experiencia cercana, y iii) los relatos social-relacionales. Los dos últimos son descriptos como “ideográficos, interesados en explicar eventos y procesos específicos antes que en realizar afirmaciones generalizables sobre la política mundial como un todo” (McCarthy, 2018: 14) y podrían propiciar un nexo integrador entre los estudios de RI y los ESCyT. Ciertamente uno podría preguntarse si entonces cabría la denominación de “teorías” a los resultados de tales esfuerzos, o si como mucho, estos enfoques permiten teorías de alcance medio, pero independientemente de ello, parecería una propuesta con potencial de ser explorado.

Por último, una corriente teórica que viene ganando terreno en la última década en el campo de las RI es la del eclecticismo analítico. En ella, postulada principalmente por Sil y Katzenstein (2010) se busca determinar puntos de contacto entre las teorías pertenecientes a los distintos paradigmas que puedan enriquecer las investigaciones. Y si bien los autores proponen comenzar aplicando tales prácticas dentro de la disciplina de las RI, confían en que ellas puedan extenderse hasta abarcar análisis interdisciplinarios. En tal sentido, es

posible pensar que esta corriente puede prestarse a integrar elementos tanto de los ESCyT como de las RI, al acordar sobre supuestos teóricos, epistemológicos y metodológicos comunes, a partir de los cuales construir una teoría integrada y dar respuesta a problemas concretos y específicos, pues el eclecticismo analítico se caracteriza por un fuerte pragmatismo.

Ahora bien, quedan varios interrogantes y vacíos que es necesario explicitar, principalmente relacionados con la forma de plantear una eventual teoría híbrida (¿podría decirse ecléctica en los términos de Sil y Katzenstein, 2010?) que contemple las dimensiones internacional y científico-tecnológica de ciertos fenómenos: ¿deben proponerse estudios sectoriales determinados por las prácticas científicas o los artefactos tecnológicos específicos (como por ejemplo lo hace McCarthy, 2018) o como una teoría general que dé cuenta de tendencias y dinámicas científicas y tecnológicas globales? Mientras lo segundo podría ser considerado como un abordaje más parsimonioso y adecuado en los términos positivistas del *mainstream*¹³, lo primero podría dar cuenta de dinámicas diferenciadas dependiendo de los sectores científico-tecnológicos que se estudien, incluso derribando algunos preconceptos y contraintuiciones, y poniendo en evidencia diferentes divisiones internacionales del trabajo dependiendo de en qué procesos y cadenas globales de valor se ponga el foco.

Conclusiones

Este capítulo se propuso efectuar un repaso de la relación simbiótica entre CyT y RI, al tiempo que buscó dar cuenta del desfase teórico existente en torno a la falta de problematización de la CyT en la teoría de las RI. De esta forma, se mencionaron algunas de las principales teorías *mainstream* de RI, como la neorrealista, la institucionalista neoliberal, las teorías liberales, la Escuela Inglesa, la constructivista, la teoría del sistema-mundo y la crítica. Frente a varias afirmaciones de distintos autores sobre la poca atención que éstas le han dado a la CyT, el capítulo buscó repasar cómo la ha considerado cada teoría de RI. En definitiva, se puede concluir que las teorías de RI sí han prestado atención a la CyT, pero sin problematizarla, ya que ha predominado un enfoque

¹³ Es interesante notar, sin embargo, que desde inicios del siglo XXI ha comenzado a tomar relevancia una tendencia dentro de la disciplina de RI que apunta a desarrollar investigaciones por fuera de marcos paradigmáticos, como lo evidencian comentarios de Sil y Katzenstein (2010) y de Jackson y Nexon (2013) con respecto a las encuestas sobre Enseñanza, Investigación y Valores Políticos de las RI. En efecto, crece cada vez más la cantidad de investigadores orientados a desarrollar investigaciones en áreas temáticas y en eventos actuales o de relevancia política.

eminentemente determinista, cuya inclinación hacia el esencialismo o el instrumentalismo tendió a variar dependiendo de las teorías en cuestión. No obstante, hay en construcción diversos enfoques que pueden servir para -o directamente buscan- sintetizar ambas dimensiones, tanto desde los ESCyT como desde las RI, entre ellos se propone posar la mirada sobre los aportes que a estas cuestiones puedan hacer los enfoques de la tecnopolítica, de los Grandes Sistemas Tecnológicos y de los puntos medios o incluso desde algunas teorizaciones actuales de la Escuela Inglesa o el eclecticismo analítico. También se propuso como una posibilidad la de recuperar las contribuciones del pensamiento estructuralista latinoamericano en combinación con los del PLACTED, y prestar mayor atención a teorías de menor alcance, pero muy útiles, como aquellas que se enfocan en la Política Exterior. A pesar de todo, aún persisten varios interrogantes en torno a la posibilidad de construir un abordaje híbrido que integre los aportes de ambas disciplinas.

En ese sentido, la disciplina de las RI debe esforzarse en seguir preguntándose cómo puede integrar los aportes de otras áreas, como los ESCyT y enriquecerse de ellos, trabajando sobre las críticas que Sil y Katzenstein (2010) hacen de las RI como un campo eminentemente paradigmático, es decir, propenso a desarrollar teorías dentro de paradigmas aislados que evitan puntos de contacto y, por lo tanto, dejan fuera de análisis porciones importantes de la realidad. Además, es necesario pensar cómo incorporar aquí las contribuciones de países periféricos y semiperiféricos sin caer en la reproducción de las relaciones asimétricas de poder y de conocimiento, pero dando cuenta de ellas al mismo tiempo.

En resumen, es necesario construir un enfoque que definitivamente ayude a encontrar el punto medio que mencionó Fritsch (2011), entre los aspectos deterministas y constructivistas de los ESCyT y de las RI, pero también uno que permita la intersección de lo local y lo internacional, y que sea contextualizado, de forma tal de poder dar cuenta de las realidades de países periféricos y semiperiféricos. En otras palabras, una perspectiva situada que no pierda de vista las disputas políticas domésticas en torno a la generación de proyectos científicos y tecnológicos, y que atienda a sus condicionamientos y obstáculos internacionales, así como a las estrategias adoptadas principalmente por los Estados –pero también por otros actores dentro y fuera de sus fronteras, como las comunidades científicas- para superar constreñimientos y potenciar estrategias propias. Todo lo anterior implica un gran desafío, pero si la proliferación de estudios sobre la temática es indicativa de algo, es de la

preeminencia que estas cuestiones están ganando en la agenda, lo cual garantiza en el futuro mayores espacios de debate y enriquecimiento.

En este sentido, es válido destacar que mientras este capítulo plantea “visibilizar la simbiosis”, también es consciente de que en realidad se trata de dos caras de un fenómeno o proceso común: el devenir de las relaciones entre actores estatales y no estatales de la mano de la evolución de las prácticas científicas y tecnológicas que son profundamente sociales, políticas y económicas. Como fue posible ver, en el plano real, las fronteras se difuminan y muchas veces es difícil trazar causalidades, al punto tal que los fenómenos internacionales y las prácticas en CyT deben, como aboga este libro, esforzarse por abrir las cajas negras e imbricar ambos aspectos para una mejor y más cabal comprensión de los procesos globales. Esta también es una tarea que deben plantearse ambas disciplinas en el plano académico, de forma tal de evitar un desfase entre la teoría y la realidad. Es en tal marco que este capítulo buscó dejar planteados algunos interrogantes como una guía para futuras exploraciones.

Referencias Bibliográficas

- Adler, E. 1987. “State Institutions, Ideology, and Autonomous Technological Development: Computers and Nuclear Energy in Argentina and Brazil”. *Latin American Research Review* 23(2): 59-90.
- Albarracín Keticoglu, A. 2018. “El desarrollo de ciberarmas y su impacto en la seguridad nuclear internacional”. *Boletín Informativo del IRI* 1(2): 10-12. Disponible en <http://www.iri.edu.ar/wp-content/uploads/2018/08/boletin-GJI-a%C3%B1o-1-nro.-2.pdf>
- Ancarani, V. 1995. “Globalizing the World. Science and Technology in International Relations”. Pp.: 652 – 670. En Jassanof, S., Markle, G., Petersen, J. y Pinch, T. (eds.). *Handbook of Science and Technology Studies*. California: Sage Publications.
- Barbé, E. 1995. *Relaciones Internacionales*. Madrid: Editorial Tecnos.
- Bijker, W. 2008. “Why and How Technology Matters”. Pp. 681 – 706. En Goody, R. y Tilly, C. (eds.) *The Oxford Handbook of Contextual Political Analysis*. Oxford University Press. Oxford.
- Blinder, D. 2018. “Política espacial argentina: rupturas y continuidades (1989-2012)”. Pp. 105-126. En Aguiar et al. (eds.) *Políticas de Ciencia, tecnología e Innovación en la Argentina de la Posdictadura*. Argentina: Editorial UNRN.
- Borón, A. 2008. “Teoría(s) de la dependencia”. *Realidad Económica*, 238: 20 – 43.
- Bull, H. 2002 [1977]. *The Anarchical Society. A Study of Order in World Politics*. Inglaterra: Palgrave.
- Bull, H. y Watson, A. 1984. *The Expansion of International Society*. Oxford: Clarendon Press.
- Buzan, B. 1987. *An Introduction to Strategic Studies: Military Technology and International Relations*. Reino Unido: MacMillan Press.

- Buzan, B., Jones, C. y Little, R. 1993. *The logic of anarchy: neorealism to structural realism*. Nueva York: Columbia University Press.
- Buzan, B. y Lawson, G. 2015. *The Global Transformation. History, Modernity and the Making of International Relations*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Chase-Dunn, C. y T. Hall. 1997. Rise and Demise. Comparing World – Systems. Estados Unidos: Westview Press.
- 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.
- Cox, R. 1981. “Social Forces, States and World Orders: Beyond International Relations Theory”. *Millenium-Journal of International Studies* 10(2): 126-155.
- Deudney, D. 1993. “Dividing Realism: structural realism versus security materialism on nuclear Security and proliferation”. *Security Studies*, 2(3-4): 5-36.
- Drezner, D. 2019. “Technological change and International Relations”. *International Relations*, 33(2) 286–303.
- Flink, T. y Schreiterer, U. 2010. Science diplomacy at the intersection of S&T policies and foreign affairs: toward a typology of national approaches. *Science and Public Policy*, 37(9): 655-677.
- Friedrichs, J. 2001. “The meaning of New Medievalism”. *European Journal of International Relations*, 7(4): 475 – 502.
- Fritsch, S. 2011. “Technology and Global Affairs”. En *International Studies Perspectives*, 12: 27–45.
- . 2014. “Conceptualizing the Ambivalent Role of Technology in International Relations: Between Systemic Change and Continuity”. Pp.: 115-138. En Mayer, M., Carpes, M. y Knoblich, R. (Eds.). *The global politics of science and technology. Vol I. concepts from International Relations and other disciplines*. Berlín: Springer.
- Gabay, E. 2004. El recorrido histórico de la categoría centro-periferia. VI Jornadas de Sociología. FACSOS, UBA. Buenos Aires.
- Gilpin, R. 1981. *War and Change in World Politics*. Gran Bretaña. Cambridge University Press.
- Haas, P. 1992. “Introduction: Epistemic Communities and International Policy Coordination”. *International Organization*, 46(1): 1 – 35.
- Hecht, G. 1998. *The radiance of France. Nuclear power and national identity after World War II*. Massachusetts: MIT Press.
- Herrera, G. 2006. *Technology and International Transformation. The Railroad, the Atom Bomb and the Politics of Technological Change*. Nueva York: State University of New York Press.
- Hughes, T. 1989. “The Evolution of Large Technological Systems”. En Bijker, W., Hughes, T. y Pinch, T. (Eds.). *The social construction of technological systems*. Massachusetts: MIT Press.
- Huntington, S. 1996. *The Clash of Civilizations and the remaking of World Order*. Nueva York: Simon & Schuster.
- Jackson, P. y Nexon, D. 2013. “International theory in a post-paradigmatic era: From substantive wagers to scientific ontologies”. *European Journal of International Relations* 19(3): 543-565.
- Keohane R. y Nye, J. 2012 [1977]. *Power and interdependence*. Pearson ed.

- Krasner, S. 1982. "Structural causes and regime consequences: regimes as intervening variables". *International Organization* 36(2): 185 – 205.
- Krige, J. y Barth, K. 2006. "Science, Technology, and International Affairs". *Osiris* 21(1): 1-21.
- Malik, E. 2016. *Role of Technology in International Affairs*. Institute for Defence Studies and Analyses, New Delhi.
- Martínez Vidal, C. y M. Marí. 2002. La Escuela Latinoamericana de Pensamiento en Ciencia, Tecnología y Desarrollo. Notas de un Proyecto de Investigación. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad* 4. Disponible en <http://www.oei.es/revistactsi/numero4/escuelalatinoamericana.htm>
- Mayer, M. y Acuto, M. 2015. "The global governance of Large Technological Systems". *Millennium: Journal of International Studies* 43(2): 660 – 683.
- Mayer, M., Carpes, M. y Knoblich, R. 2014. "The Global Politics of Science and Technology: An Introduction". Pp.: 15 – 49. En Mayer, M., Carpes, M. y Knoblich, R. (Eds.). *The global politics of science and technology. Vol I. concepts from International Relations and other disciplines*. Berlín: Springer.
- McCarthy, D. 2015. *Power, Information Technology, and International Relations Theory. The Power and Politics of US Foreign Policy and Internet*. Reino Unido: Palgrave MacMillan.
- . 2018. "Critical theory of technology: design, domination and uneven development". Pp.: 25-41. En McCarthy D. (Ed.) *Technology and world politics: an introduction*. Reino Unido: Routledge.
- Mearsheimer, J. 2001. *The Tragedy of Great Power Politics*. Nueva York: W.W.Norton & Company.
- Moravcsik, A. 1997. "Taking Preferences Seriously: A Liberal Theory of International Politics". *International Organization* 51(4): 513-553.
- Musgrave, P. y Nexon, D. 2018. "Defending Hierarchy from the Moon to the Indian Ocean: Symbolic Capital and Political Dominance in Early Modern China and the Cold War". *International Organization* 72. Pp. 591 – 626.
- Nye, J. 2008. "Public Diplomacy and Soft Power". *The Annals of the American Academy of Political and Social Science* 616: 94-109.
- Ogburn, W. 1949. *Technology and International Relations*. Chicago: University of Chicago Press.
- Paarlberg, R. 2004. "Knowledge as power. Science, military dominance, and U.S. security". *International Security* 29(1):122-151.
- Rodríguez Manzano, I. 2015. "En las márgenes de la disciplina: Feminismo y Relaciones Internacionales". En Del Arenal, C. y Sanahuja, J. A. (Comps) *Teorías de las Relaciones Internacionales*. Madrid: Editorial Tecnos.
- Rosenau, J. 1991. "New Global Order. Underpinning and Outcomes" Trabajo Presentado en el XV Congreso Internacional de la Asociación Internacional de Ciencia Política, Buenos Aires. Julio 1991.
- Schweitzer, G. 1989. *Techno-diplomacy: US – Soviet Confrontations in Science and Technology*. Nueva York: Springer.
- Sil, R. y Katzenstein, P. 2010. *Beyond Paradigms. Analytic Eclecticism in the Study of World Politics*. Reino Unido: Palgrave MacMillan.
- Simpson, G. 2008. "The English School". Pp.: 267 – 285. En Reus-Smit, C. y Snidal, D. *The Oxford Handbook of International Relations*. Gran Bretaña: Oxford University Press.

- Sismondo, S. 2010. *An introduction to Science and Technology studies*. Reino Unido: Wiley-Blackwell.
- Skolnikoff, E. 1993. *The elusive transformation. Science, technology and the evolution of international politics*. Princeton: Princeton University Press.
- Stivatchis, Y. 2017. "The English School". En McGlinchey, S., Walters R. y Gold, D. *International Relations Theory*. Bristol: E-International Relations Publishing. Pp.: 28-36.
- Stroikos, D. 2017. "Engineering world society? Scientists, internationalism, and the advent of the Space Age". *International Politics*, 55:73–90.
- Thomas, H. 2010. "Los estudios sociales de la tecnología en América Latina". *Íconos*, 14(2):35-53
- Vera, N. y Colombo, S. 2020. "Reflexiones en torno a la Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología y la Diplomacia Científica: los casos de Estados Unidos y la República Popular China". Pp.: 13 – 38. En López, M. P. (comp). *Perspectivas sobre la cooperación internacional en ciencia, tecnología y universidad: políticas, prácticas y dinámicas a principios del siglo XXI*. Tandil: UNICEN.
- Wagner, C. 2002. "The elusive partnership. Science and foreign policy". *Science and Public Policy*, 29(6): 409 - 417.
- Wallerstein, I. 1982. *Análisis de Sistemas-Mundo. Una introducción*. México, D. F., Siglo Veintiuno Editores.
- 2004. *World-Systems Analysis: An Introduction*. Londres: Duke University Press.
- Waltz, K. 1979. *Theory of International Politics*. Berkeley: University of California.
- 1993. "The emerging structure of international politics". *International Security* 18(2): 44-79.
- Weiss, C. 2005. "Science, technology and International Relations". *Technology in Society* 27: 295–313.
- 2015. "How Do Science and Technology Affect International Affairs?" *Minerva* 53:411–430.
- Wendt, A. 1999. *Social Theory of International Politics*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Zacher, M. W. 1992. "The Decaying Pillars of the Westphalian Temple: Implications for International Order and Governance". En Rosenau, J. y Czempiel, E. O. (eds.): *Government without government: order and change in world politics*. Cambridge: Cambridge Studies in International Relations.

CAPÍTULO 8

APUNTES PARA PENSAR EL CAMBIO TECNOLÓGICO Y SU ABORDAJE METODOLÓGICO DESDE LA PERIFERIA GLOBAL

*Ignacio De Angelis*¹

Introducción

El trabajo comienza con un repaso por la literatura existente para el tratamiento del cambio tecnológico. En primer lugar, se presenta el enfoque sistémico del cambio tecnológico como aporte desde la disciplina Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) (Puntos 1 y 2). Desde allí se avanza en las precisiones del concepto de sistemas de innovación para el abordaje dinámico, contextual e institucional de los elementos científicos y tecnológicos del modelo de desarrollo. Resulta fundamental la apreciación respecto a su incorporación como sexta forma fundamental del modo de regulación, en tanto constituye un aporte teórico relevante para el objeto de estudio propuesto (Punto 2). En este orden, se avanza en exponer el marco de la teoría económica (política) de la regulación y la conceptualización del modelo de desarrollo a partir de una configuración determinada por el régimen de acumulación y las distintas formas de regulación (Punto 3).

Respecto al abordaje teórico de la problemática internacional, se discuten los principales elementos teóricos de las revoluciones tecnológicas y el análisis de los paradigmas tecnoeconómicos como categoría para el estudio del posicionamiento de los países periféricos en los distintos momentos históricos de la economía mundial reciente (Punto 4). Asimismo, para el tratamiento de las relaciones económicas internacionales se realiza un repaso por los principales autores de la concepción sistémica centro-periferia, poniendo énfasis en el tratamiento de la autonomía científica y tecnológica (fundamentalmente desde el pensamiento latinoamericano) como categoría para el abordaje de la

¹Una versión previa de este trabajo fue presentada en la Tercera Escuela de Verano de Historia del Pensamiento Económico en América Latina organizada por la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México.

problemática en el caso de los países de menor grado de desarrollo relativo (Punto 5).

Por último, en la conformación del marco teórico y el análisis del balance de pagos desde la perspectiva propuesta, se aborda las principales discusiones y antecedentes que inspiran el tratamiento de la restricción externa al crecimiento como limitante estructural para el desarrollo de los países periféricos (Punto 6).

Como cierre, y a partir de la valoración de los desarrollos teóricos y metodológicos específicos para la problemática planteada, se presenta la agenda de investigación y los lineamientos generales para la propuesta de un enfoque metodológico que permita la observación científica y tecnológica del balance de pagos (Punto 7).

1. Una introducción al concepto del cambio tecnológico como problema de estudio interdisciplinario

Las distintas teorías económicas del cambio tecnológico y el crecimiento -desde los neoclásicos hasta los poskeynesianos, pasando por el estructuralismo latinoamericano- consideran la especificidad del cambio técnico por la complejidad de su sistematización como objeto de estudio. Evoluciones disciplinares más recientes, concretamente dentro del campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, recogieron esa especificidad en el desafío de construcción de un marco conceptual interdisciplinario para abordar dicha complejidad y sistematizar su estudio.

En efecto, desde la economía se entiende al cambio tecnológico como una variable fundamental para comprender los procesos de transformación institucional y de crecimiento económico. Por su parte, desde los estudios sociales y políticos de la ciencia y la tecnología, surge la noción de sistemas de innovación en la búsqueda de un esquema analítico que permita caracterizar las relaciones complejas que dan forma al sistema científico y tecnológico y su interacción con la estructura productiva en los diferentes países.

Las políticas de desarrollo de los sistemas de innovación tienen carácter fundamental en el posicionamiento de los países en el sistema internacional, en tanto el conocimiento como base de la tecnología constituye un elemento central en la dinámica de acumulación de capital y en la diferencia de la riqueza entre los países. De esta manera, el cambio tecnológico y la acumulación de conocimiento tienen lugar de forma contextualizada y en constante interacción

con actores e instituciones, adquiriendo particularidades propias al marco social, económico, político y cultural nacional y su inserción en el plano internacional.

Como resultado, la distribución de capacidades científicas y tecnológicas a nivel global se produce de forma desigual, alimentando la dinámica en la formación de diferencias entre países centrales y periféricos.

En este orden de análisis, estudiar el posicionamiento de un país respecto al sistema económico internacional desde una perspectiva tecnoeconómica permite observar la formación histórica de procesos estructurales de largo plazo en las condiciones de inserción (Vitelli, 2010). La posibilidad de aprovechar las ventajas del cambio técnico depende de la velocidad y la capacidad (pasada y actual) de adaptación social e institucional a las nuevas tecnologías, como de las oportunidades de aplicación al sector productivo.

Para el estudio de casos nacionales resulta central trazar un seguimiento institucional que permita estudiar la conformación histórica del sistema de innovación y las formas institucionales de regulación de la economía local, prestando atención al marco de incentivos que se fueron generando como resultado de la dinámica doméstica y externa. En este marco, el análisis de la estructura productiva y la influencia macroeconómica sobre las trayectorias tecnológicas resulta fundamental para comprender las dinámicas sistémicas y las condiciones de inserción internacional. Respecto a la conformación de escenarios estructurales, adquiere relevancia el peso de lo que los institucionalistas denominan como *path dependence*, para reflejar las trayectorias dependientes, o su equivalente: la dependencia del camino recorrido.

Este concepto sostiene que las instituciones estructuran el comportamiento de los actores dando forma a los objetivos de acción y determinando la distribución de poder entre ellos, es decir, que los actores ajustan sus conductas al marco institucional que ellos mismos conforman desde una interacción cíclica (Pierson y Skocpol, 2008).

Dentro de estos mecanismos, el proceso de cambio técnico se expresa no sólo en los ciclos de la actividad económica y en la transformación social e institucional que se pronuncia en un modo de regulación concreto, sino, fundamentalmente, en su expresión respecto la inserción en el sistema internacional.

2. La construcción sistémica del cambio tecnológico

El devenir del siglo XX y la reconfiguración de la sociedad industrial a partir del surgimiento del nuevo paradigma tecnoeconómico de la información y la comunicación propusieron una ruptura en la visión tradicional de la ciencia y su relación con la sociedad², transformando el modo de analizar la producción del conocimiento y como respuesta a la reconversión de las formas de producción de bienes y servicios. A partir de la crítica a los modelos tradicionales la ciencia comienza a ser interpretada como una actividad socialmente determinada (Gibbons et al.,1997; Ziman, 2000; Etzkowitz, 2002; Shin, 2000; Edquist,1997).

El enfoque del cambio tecnológico propuesto entiende la innovación no como un hecho aislado sino como un proceso social incierto, interactivo y acumulativo, donde la innovación es interpretada en sentido amplio como el conjunto de esfuerzos desplegado por los distintos actores públicos y privados del sistema (Mazzucato, 2015; Vitelli, 2010; De Angelis, 2015). Concretamente, el cambio tecnológico es conceptualizado como un proceso relacionado con actividades científico - tecnológicas y de innovación y difusión³ que resultan en una dinámica transformadora de la producción de bienes y servicios, como así también de su inserción internacional.

Desde allí, el trabajo propone la categoría de sistema de innovación para definir las relaciones entre las distintas organizaciones, instituciones, actores y estructuras sociales, que en su interacción dentro del proceso productivo demandan infraestructura, institucionalidad y coordinación política para orientar la estrategia hacia la generación de nuevas capacidades del modelo de desarrollo (Edquist, 2001; Freeman, 2008; Lundvall, 2009; Lundvall et al., 2009;). La idea que se encuentra tras este concepto y categoría de análisis es que no se puede entender la dinámica de la ciencia, la tecnología y la innovación descontextualizada del sistema productivo y la estructura institucional que lo contiene (Johnson y Lundvall, 1994; Mazzucato, 2015).

² El pensamiento tradicional se constituyó a partir de la obra de Robert Merton (1977) y la interpretación de la ciencia como una institución ahistórica y descontextualizada, lo cual limita las posibilidades de entender la producción del conocimiento, desconociendo las dinámicas complejas y de carácter social abierto en la que la ciencia tiene lugar (Ziman, 2000).

³ Mientras que la invención de un nuevo producto o proceso se limita a la esfera científico tecnológica, la innovación resulta en un hecho económico desde su incorporación al proceso productivo.

A su vez, el análisis de las formas de inserción internacional que guía la perspectiva propuesta en este trabajo -centrada en la interacción con el paradigma tecnoeconómico vigente y la distribución relativa de capacidades- ofrece elementos para pensar la Argentina reciente y la formación de los desafíos estructurales para el sostenimiento de una estrategia de desarrollo en el largo plazo.

2.1. El enfoque de Sistema de Innovación como marco conceptual

Impulsados por el agotamiento del modelo lineal que inspiró las políticas de innovación centradas en el empuje de la oferta (Rosegger, 1987, Bush, 1999), en la última década del siglo XX comienzan a plantearse nuevos modelos interactivos (Kline y Rosenberg, 1986) para promover políticas tendientes a compatibilizar las necesidades sociales y de mercado con la oferta tecnológica. La inconsistencia del enfoque lineal y sus limitaciones para explicar la realidad y las diferencias económicas y tecnológicas entre los países obligó a los teóricos y a los hacedores de política a interpretar los nuevos modelos y enfoques, los que surgen principalmente de las experiencias nacionales de los países con mayor grado de desarrollo miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), y comienzan a ser incorporados en los noventa como recomendaciones formales en los documentos de la organización (Chudnovsky, 1999, OCDE, 1996).

Hacia fines de la década del ochenta surge el concepto Sistema Nacional de Innovación⁴ intentando dar respuestas superadoras, describiendo un escenario mundial que, acorde al nuevo paradigma tecnoeconómico en formación (Dosi, 1982; Freeman y Pérez, 2003; De Angelis, 2016), se basa en la idea de que la competitividad internacional de un país está directamente relacionada a la capacidad de su estructura productiva de adaptarse al cambio tecnológico (Lundvall, 2002). Ello supone la aceptación del enfoque de ventajas competitivas dinámicas expuesto prematuramente por Schumpeter (1943), el

⁴ Distintos autores (Navarro, 2001; Hervás et al., 2012, entre otros) señalan como primer antecedente del concepto de SNI al trabajo de Freeman (1987), “The National System of Innovation in historical perspective” donde se identifica en el estudio de casos nacionales una relación causal entre el éxito de las innovaciones y su impacto en la productividad a partir de los procesos interactivos de las firmas con otros actores. A su vez, Freeman hace referencia a un antecedente previo de la concepción sistémica en el trabajo del economista alemán Friedrich List sobre los “Sistemas Nacionales de Economía Política” a mediados del siglo XIX.

cual sostiene que las ganancias de competitividad dependen de la capacidad de una economía por incorporar innovaciones y tecnología en sus formas de producción de bienes, lo cual determinará las ganancias internas y su forma de inserción internacional.

Siguiendo a Freeman (2008), un Sistema Nacional de Innovación (SNI) comprende el espacio definido por la coevolución de cinco subdominios o instituciones relacionadas: la generación de conocimiento científico; el desarrollo, la mejora y la adaptación de tecnologías y técnicas de producción; la estructura económica y las formas de producción y distribución de bienes y servicios; la estructura legal y política que regula institucionalmente el sistema; y por último, las normas, los valores y las costumbres que definen el espacio nacional.

En su caracterización, distintos autores (Edquist, 1997; Lundvall y Johnson, 1994) señalan en la identidad del concepto SNI su naturaleza holística e interdisciplinaria, su perspectiva histórica, su carácter no lineal e interdependiente, y la importancia de las instituciones. Esta aproximación analítica se inscribe dentro de las teorías evolucionistas⁵ que, frente a las teorías neoclásicas, rechazan la idea de la tecnología como componente exógeno de los sistemas productivos y destacan la necesidad de un agente coordinador del desarrollo tecnológico (López, 2002). Desde allí el concepto sistémico de la innovación enfatiza el carácter acumulativo del conocimiento y la innovación, destacando la importancia que tienen para una economía y su trayectoria tecnológica la magnitud y orientación de los esfuerzos formales e informales que se llevan a cabo, en tanto a partir de ellos es posible estimular el ritmo y la dirección del cambio técnico (Amable, Barré y Boyer, 2000; Lugones, 2000).

A partir de esta idea rectora es el Estado quien a partir de la implementación de políticas públicas proyecta su presencia para corregir y orientar los desequilibrios. En términos evolucionistas, el Estado deberá coordinar iniciativas para orientar los esfuerzos en el aumento de la competitividad de la economía, fortaleciendo la estructura de producción. De este modo, la función

⁵ La economía evolucionista encuentra su principal referente en los aportes de Joseph Schumpeter (1883-1950), quien, en su análisis de la empresa, destacó el comportamiento innovativo de las firmas en los ritmos de actividad.

del Estado será la de promover, impulsar y fortalecer un SNI⁶ a través de distintos mecanismos e iniciativas, buscando la coordinación de políticas públicas en ciencia y tecnología con las demás políticas de desarrollo económico y social.

No obstante, siguiendo a Edquist (1997), un SNI no se puede forjar deliberadamente, ya que existen elementos que evolucionan de manera espontánea. En este sentido, es importante señalar el rol central que tendrá la estructura productiva y el régimen de acumulación (como pauta de producción y consumo) en su conformación. El sistema adquiere ciertas características en función de la especialización productiva (Yoguel et al., 2009) y, a su vez, la especialización productiva de un país puede transformarse a partir de la consolidación de un SNI dinámico en su adaptación a los ritmos del cambio que propone el paradigma tecnoeconómico.

De esta manera, el enfoque reconoce que hacia el logro de competitividad no sólo serán exitosas aquellas economías con capacidad para producir y generar conocimiento, sino que también dependerá de las capacidades de difusión, asimilación y aprendizaje, donde participan e interactúan todas las unidades del sistema (Gutti, 2008). Esto implica la ruptura con la visión de la economía neoclásica respecto al cambio tecnológico que entiende a la tecnología como algo exógeno de la función de producción y sostiene la libre disponibilidad del conocimiento necesario para su desarrollo y aplicación al proceso productivo.

De esta manera, el enfoque sistémico no sólo identifica el modo de producción de conocimiento desde una matriz microeconómica sino que intenta comprender las formas en que el conocimiento se distribuye en la economía y en la sociedad en su conjunto (Edquist, 1997). El elemento sustancial de es el rol de las instituciones, no sólo como marco para la interacción de los agentes y como estructura de incentivos (López, 2002) sino como expresión misma de la evolución social en la adaptación del paradigma tecnoeconómico y su regulación social; es decir, la importancia de las instituciones como marco

⁶ Si bien la concepción de SNI remite necesariamente a los procesos interactivos que tienen lugar dentro de las fronteras de un determinado Estado nación (Lundvall, 1992), aportes posteriores permiten sobre la misma base sistémica del enfoque diferenciar sistemas de innovación regionales o locales (Yoguel, 1999) e incluso sectoriales (Malerba, 2002). Asimismo, en este trabajo se adopta la categoría de Sistema Social de Innovación, que surge como una evolución superadora en cuanto al abordaje y tratamiento de los actores y su localización (Amable, Barré y Boyer, 2008).

regulatorio pero sobre todo como expresión social de la dinámica tecnológica sobre el desarrollo.

2.2. Valoración del enfoque y contribución regulacionista

En primer lugar, es importante diferenciar la conceptualización del complejo científico y tecnológico de la idea de sistema de innovación. El primero se refiere a la estructura institucional y organizacional de actores y unidades que forman parte de la esfera científica y tecnológica en un espacio determinado. Por su parte, el alcance del sistema de innovación implica necesariamente el relacionamiento con otras dimensiones de análisis, como las regularidades de estructura productiva y el régimen de acumulación, y el conjunto de actores políticos y económicos que interactúan y demandan condiciones específicas para la producción y el consumo. De esta manera, el funcionamiento del complejo queda supeditado al ordenamiento sistémico.

El concepto de SNI no se traduce en una teoría formal normativa que permita generar pautas de comportamiento como recetas para la construcción de un sistema exitoso o el establecimiento de parámetros rigurosos para medir empíricamente los distintos sistemas nacionales (López, 2002; Lugones, 2005). Sin embargo, a partir de un abordaje complementario, el enfoque ofrece lineamientos analíticos para la problematización de la relación entre desarrollo social y económico desde la perspectiva CTS, permitiendo establecer distintos niveles de análisis a partir de la definición de un objeto de estudio, identificando los actores e interacciones claves para evaluar el desempeño del sistema en un tiempo determinado (Kababe, 2011).

En este sentido, como enfoque conceptual, necesita ser complementado por una teoría que permita establecer vínculos entre variables de forma contextualizada. A partir de allí, y en términos prácticos, su aplicación a casos concretos adolece de una estructura que permita avanzar en metodologías comparativas y sus recorridos históricos, principalmente en cuanto al tratamiento de países con sistemas no consolidados y en ámbitos periféricos donde emerge la necesidad de reconstruir los procesos de formación estructural de los sistema de innovación.

En cuanto a la aplicabilidad del enfoque para países periféricos, Chudnovsky sostiene que el enfoque sistémico se constituyó en un valioso aporte “para abordar y pensar la problemática de la innovación en países desarrollados y en

desarrollo” (1999: 158) en tanto es lo suficientemente flexible para adaptarlo a realidades históricas e institucionales diversas. Por otro lado, Andrés López (2002) argumenta que al centrarse en los procesos y la interacción, y no en las condiciones estructurales que le dieron forma al enfoque en los países centrales, permite establecer estudios sobre las dinámicas propias de los países con menor grado de desarrollo. A su vez, para Freeman (1995) es posible pensar la aplicabilidad del concepto a los países con distinto grado de desarrollo y trayectorias tecnológicas, por lo que se deduce que cada país puede presentar un sistema de innovación más o menos rudimentario o desarrollado según cada trayectoria.

En este marco, siguiendo a Casas (2001), se eleva el desafío en su aplicación a países con contextos diferentes a los que le dieron origen, donde el funcionamiento en los modos de producción y transferencia del conocimiento dista de ser armoniosamente sistémico. En este sentido se justifica el presente trabajo como un aporte conceptual a partir de un análisis específico y contextualizado por el modelo de desarrollo económico y social, y en la propuesta de complementariedad para su el abordaje.

Desde la teoría de la regulación, diversos autores retoman las ideas sistémicas para el estudio de la innovación, focalizando la crítica sobre la ascendencia teórica, la delimitación territorial y la naturaleza de los actores. En primer lugar, comparten las críticas respecto a las debilidades en su pretensión teórica de constituirse como modelo analítico. Asimismo, los trabajos que adoptan el enfoque suelen centrarse en uno de los subsistemas (generalmente asociado al complejo científico y tecnológico) y en menor medida en la interacción social amplia que supone el marco económico capitalista (Amable, Barré y Boyer, 2008; Pinto, 2012).

En segundo lugar, si bien el SNI abarca un espectro más amplio que los anteriores modelos teóricos formulados para abordar la movilidad y la producción del conocimiento, el enfoque sigue poniendo foco en la interacción que tiene lugar en torno a las firmas como principal agente del cambio tecnológico y el complejo científico y tecnológico. Por su parte, la delimitación territorial anclada al espacio nacional puede ajustarse a un marco social más extenso, dado por el conjunto de actores que intervienen en las relaciones sociales de producción e innovación.

Amable, et al., (2008) proponen la categoría de Sistema Social de Innovación y Producción (SSIP) como una construcción teórica superadora, retomando el enfoque sistémico neo schumpeteriano para analizar el cambio tecnológico en los países de la OCDE y sus distintos modelos de desarrollo capitalistas⁷.

La idea detrás de los sistemas sociales es que las relaciones de producción e innovación no son únicamente basadas en el mercado, sino en el conjunto de las relaciones sociales que ordenan las formas de producción y consumo. En lugar de poner el énfasis en la empresa, las instituciones específicas de ciencia y tecnología y los instrumentos de promoción, el análisis de los SSIP se basa en la complementariedad de las formas institucionales (Pinto, 2012). En particular, analizan los sistemas de innovación a partir del conjunto de políticas orientadas a la innovación, implementados sobre objetivos estructurales que conducen las estrategias de desarrollo de forma contextualizada por el marco global⁸.

De esta manera, la adopción del enfoque SSIP se erige sobre el desafío de la integración coordinada y complementariedad -por conflicto o cooperación- del conjunto de actores del sistema de innovación, atendiendo, centralmente, a las relaciones sociales en torno a los subsistemas científico y tecnológico, laboral, productivo, educativo y financiero.

El enfoque de SSIP considera cinco componentes esenciales: la competencia de los productos en el mercado; la negociación salarial y el mercado de trabajo

⁷ Amable, Barré y Boyer (2008) proponen una tipología específica a partir de los casos de los países de la OCDE analizados: Sistema mercantil (economías ordenadas por el mercado); sistemas corporativos (ordenado por las grandes empresas), sistema público de integración (coordinación estatal); y socialdemócrata (estructurado en torno al sector público y las instituciones políticas y sociales, en un contexto de apertura). Esta tipología se encuentra estructurada a partir del trabajo de Bruno Amable (2005; 2007) sobre los distintos tipos de capitalismo ordenados según el tipo y grado de coordinación y regulación política (economías basadas en el mercado, economías socialdemócratas; capitalismo europeo continental; y capitalismo del sur de Europa.) en la organización del espacio económico europeo. Sobre las características del enfoque comparativo propuesto sobre las variedades de capitalismo ver Amable (2005); Hall y Soskice (2006); y Bizberg y Théret (2012). Este enfoque guarda relación con la idea del modelo de desarrollo regulacionista, donde cada configuración o articulación de los agentes sociales y las instituciones resultará en una variedad determinada de capitalismo.

⁸ La perspectiva global tiene un lugar importante dentro del enfoque. En particular, considera un contexto global de confrontación, donde los distintos SSIP entran en conflicto por la distribución del mercado mundial. En particular, este escenario se encuentra caracterizado en la actualidad por la irrupción de China con un sistema propio (público según tipología) de ciencia, tecnología e innovación, y el sistema norteamericano (mercantil), también cada vez más globalizado (Neffa, 2009b).

(relación salarial directa); la protección social (o relación salarial indirecta); la intermediación financiera y el rol empresarial frente a la inversión; y la educación y capacitación (Amable, et al., 2008; Navarro Arancegui, 2001; Pinto, 2012). Desde allí, y como introducción al próximo apartado, debe señalarse un evidente paralelismo analítico con las formas institucionales fundamentales formuladas por la teoría de la regulación.

La propuesta regulacionista de Amable, et al., (2008) constituye un enfoque esencialmente comparativo. Sin embargo, la consideración en este trabajo del Sistema Social de Innovación (SSI)⁹ como sexta forma de regulación del modelo de desarrollo permite retomar el análisis nacional desde la perspectiva de la innovación como problema social sistémico.

Asimismo, es necesario prestar singular atención al tipo de relacionamiento y la tensión entre la adaptación a la economía global y las necesidades y posibilidades de la autonomía de la ciencia y tecnología al servicio de las necesidades nacionales en el marco de la interacción internacional de un determinado modelo de desarrollo.

En este sentido, el tratamiento analítico, conceptual y empírico del enfoque respecto a los factores de regulación políticos (como elementos que dan forma a la configuración de los distintos instrumentos) que trascienden la esfera científica y tecnológica, parecen quedar relegados en el enfoque SNI.

A partir de estos elementos, y la revalorización del enfoque desde la perspectiva regulacionista, en el próximo apartado se avanza en la propuesta de complementariedad teórica para constituir la categoría de sistema social de innovación como forma institucional para expresar la transversalidad del rol de la tecnología en un modelo de desarrollo.

3. La teoría de la regulación y la definición de los conceptos fundamentales para el análisis del modelo de desarrollo

La teoría de la regulación nació en Francia a comienzos de la década de los setenta, germinada a la luz del inicio de “las décadas de crisis” del capitalismo (Hobsbawm, 2003: 408). Los primeros regulacionistas surgieron dentro del grupo de investigación parisino Centre d’Etudes Prospectives d’Economie

⁹ Reconociendo los distintos aportes conceptuales, se propone la sigla SSI como diferenciación del difundido enfoque de los SNI y de la caracterización comparativa de los SSPI.

Mathématique Appliquées à la Planification (CEPREMAP), cuyos referentes más reconocidos son Michel Aglietta, Alain Lipietz y Robert Boyer¹⁰.

La escuela regulacionista parte de un objetivo amplio para evaluar el estado del desarrollo: la búsqueda de las condiciones estructurales de reproducción de los modos de desarrollo a partir del estudio de las transformaciones y crisis del capitalismo (Aglietta, 1979: 337). De esta manera, analiza las contradicciones del capitalismo y los conflictos de interés en las relaciones sociales para identificar las causas que imposibilitan el desarrollo y permiten la reproducción de las inequidades.

Con el objetivo de develar cómo el capitalismo se reconvierte a partir de sus crisis, propone el estudio de las formas institucionales -entendidas como las codificaciones de las relaciones sociales fundamentales que promueven, condicionan o restringen comportamientos en una sociedad- que constituyen el modo de regulación y permiten la persistencia de un modo de producción en un tiempo histórico determinado (Boyer, 2007). De esta manera, plantea un análisis dialéctico de los modelos de desarrollo, entendiéndose como una articulación entre “un modo de producción y un modo de regulación específico” (Boyer y Saillard, 1997: 208).

De esta forma, la escuela regulacionista se erige sobre el objetivo de “refundar el pensamiento crítico”, debilitado hacia la década de los setenta por el resurgimiento de la ortodoxia neoliberal y la crisis del marxismo (Villarreal, 1986; Bustelo, 1994). Nace diferenciándose de la ortodoxia neoclásica al tomar elementos de dos escuelas heterodoxas: por un lado, encuentra inspiración en el trabajo y las interpretaciones sobre el funcionamiento del capitalismo de Marx; y por otro lado, toma conceptos de la escuela heterodoxa keynesiana y la importancia que ésta otorga a las instituciones (Aglietta, 1979; Boyer y Saillard, 1997; Neffa, 2006; Boyer, 2008).

Con todo, se eleva como un enfoque multidisciplinario tomando elementos fundamentalmente de la economía y la historia, pero también de la sociología, la

¹⁰ Siguiendo a Musacchio (2014), existen distintas corrientes dentro de la escuela de la regulación, entre las que se destacan las vertientes alemanas, la escuela de Amsterdam, la escandinava y la norteamericana. En este trabajo se toman los aportes de la corriente parisina en torno al modelo de desarrollo y el régimen de acumulación tomando como unidad y delimitación geográfica de referencia el espacio nacional. Para el tratamiento del debate teórico dentro de la escuela ver Boyer (1986); Boyer y Saillard (1995); Guerrero (2004); Jessop y Sun (2006); Musacchio, (2014).

ciencia política, el derecho y las relaciones de trabajo y las relaciones internacionales (Musacchio, 2014).

En cuanto a la construcción teórica, los autores regulacionistas reconocen su deuda intelectual con el marxismo (Aglietta, 1979; Lipietz, 1979; Boyer, 1997)¹¹. El nexo revelado afirma que la escuela de la regulación “comparte la concepción holística, dialéctica y materialista del marxismo, aunque expugnada de los dogmas fosilizados de sus versiones ortodoxa/estalinista y neoortodoxa/althusseriana” (Bustelo, 1994: 151). Por su parte, la distancia entre los enfoques se manifiesta en que los regulacionistas intentan separarse de algunos dogmas asociados al marxismo, por ejemplo, respecto de lo que Bustelo (1994) denomina “la ilusión funcionalista” reflejada en la idea de que la estructura económica y las instituciones son resultado y existen únicamente porque son funcionales. Desde allí, la idea de primacía de la reproducción sobre las contradicciones vacía el contenido de lucha al interior de esas estructuras institucionales y disminuye el rol de las relaciones sociales en la crisis y las posibilidades de transformación.

Respecto a las inspiraciones institucionalistas, la escuela de la regulación toma elementos de la economía heterodoxa de Kalecki y Keynes, en particular en lo referido a la búsqueda de los problemas estructurales del crecimiento económico y la identificación de la inestabilidad inherente del capitalismo; la relación entre el Estado y la economía; la visión de las instituciones como construcciones sociales; la necesidad de reformas estructurales; y el uso de métodos econométricos (Bustelo, 2004; Neffa, 2006).

Sin embargo, la distancia entre estos enfoques se manifiesta en la interpretación de los hechos históricos concretos: mientras que los regulacionistas concibieron la idea de que la crisis económica de los setenta fue una crisis de rentabilidad;

¹¹ Asimismo, Boyer y Saillard (1997) reconocen el aporte de la escuela latinoamericana del desarrollo y el estudio de los distintos regímenes de acumulación en autores como Aníbal Pinto (1973).

por su parte, las interpretaciones keynesianas y kaleckiana entendieron la crisis en términos de insuficiencia de la demanda (Dumenil y Lévy, 2005)¹².

A su vez, los regulacionistas insisten en el carácter estructural de las instituciones como producto de las relaciones sociales y políticas, cargando al institucionalismo de un contenido crítico. Michel Aglietta (1979), en su descripción del modo de reproducción capitalista, hace referencia a las instituciones como las “formas estructurales que evolucionan con las transformaciones sociales del modo de producción”, y sostiene que es precisamente esa capacidad de evolución “la que asegura la cohesión social bajo el predominio de una relación antagónica” (Aglietta, 1979: 165).

3.1. El modelo de desarrollo como concepción de la regulación

La aproximación de la escuela de la regulación a los problemas económicos se basa en un programa de investigación interdisciplinario que parte de cuatro pilares fundamentales (Boyer y Saillard, 1997): la comprensión de que las soluciones a los problemas o conflictos socioeconómicos son políticas y provisionales; la delimitación en tiempo y espacio para la generalización de los conceptos y métodos; la centralidad de la historia de los procesos de desarrollo y la transformación de las economías capitalistas; y la conformación de hipótesis de trabajo en torno a la transformación y las crisis de la economía capitalista.

Este último punto resulta fundamental, en tanto la caracterización más acabada de los modelos de desarrollo surge a partir de las especificidades que surgen de sus crisis (Miotti, et al., 1996). Los regulacionistas sostienen que las crisis de los modelos de desarrollo son intrínsecas e inevitables, ya que surgen como resultado del desajuste entre la evolución del régimen de acumulación y el

¹² No obstante, desde la teórica regulación se hace efectivo el reconocimiento de la importancia de avanzar -innovar- hacia formas institucionales que contengan las políticas de crecimiento (coordinando el conjunto de actores que dan forma a la macroeconomía) de orden keynesiano, sostenidas en la demanda y el empleo, pero avanzando hacia un nuevo marco institucional que permita sostener los modelos de desarrollo frente a las crisis y defenderse frente al marco de inestabilidad financiera (Boyer, 2011). Asimismo, la perspectiva regulacionista comparte con el pensamiento de raíz keynesiana la relevancia de los límites que presenta el balance de pagos para los modelos de crecimiento sostenidos en la demanda.

modo en que este está regulado¹³. La necesidad de formar nuevos sistemas de regulación, que acompañen los cambios de los sistemas de producción y consumo, va determinando a su vez nuevas formas de acumulación, que inevitablemente entrarán en crisis por nuevos desajustes. De esta forma, el capitalismo sobrevive transformándose en un contexto de crisis cíclicas.

El modelo de desarrollo constituye el elemento central de análisis y es concebido como el resultado de “la articulación específica de un régimen de acumulación del capital y de un modo de regulación dentro de cada formación social” (Neffa, 2006: 302). De esta caracterización emergen dos conceptos fundamentales: regímenes de acumulación (como sistema de producción y consumo) y modo de regulación.

El régimen de acumulación es definido como el esquema de crecimiento de una economía para un periodo particular, determinado fundamentalmente por las relaciones sociales de producción, reproducción e intercambio (Neffa, 2006: 280). Es decir, es entendido como el elemento que ordena la distribución y reasignación sistemática del producto social (Mistral, 1986).

El régimen de acumulación contiene el “conjunto de regularidades que aseguran un proceso general y relativamente coherente en la acumulación del capital que permiten absorber y postergar en el tiempo los desequilibrios y distorsiones inherentes al propio proceso” (Boyer y Saillard, 1997: 201). De esta manera, se instituye a partir de las condiciones históricas y sociales de las configuraciones tecnológicas, económicas y políticas.

Por su parte, el modo de regulación refiere a las reglas y normas sociales que controlan y terminan de definir el régimen de acumulación. Principalmente desde su interacción con los distintos agentes económicos y no económicos que participan en él, generando un conjunto de regularidades sobre el cual se

¹³ Siguiendo a Boyer (2008) se puede establecer una clasificación de las crisis y sus distintos niveles. Las crisis de pequeña magnitud: son las crisis exógenas o endógenas que no necesitan como respuesta un cambio en el régimen de acumulación o el modo de regulación. Por su parte, las crisis estructurales o grandes crisis pueden ser por una crisis del sistema de regulación o crisis del régimen de acumulación. Las crisis estructurales se caracterizan por problemas para sostener la ganancia y la acumulación a partir de problemas en los distintos factores, aumento de conflictos sociales y políticos nacionales e internacionales, formas institucionales en conflicto. Un tercer nivel de crisis refiere a la crisis del modo de producción, supone una crisis profunda donde no puede emerger un nuevo modo de acumulación dadas las posibilidades de reconfiguración de la regulación y el sistema económico.

constituye el funcionamiento que permite la adecuación a largo plazo de las dinámicas y condiciones de la producción y del consumo (Boyer y Saillard, 1997; Neffa, 2006).

Así, el modo de regulación estará determinado por las formas institucionales y estructurales que promueven, condicionan o restringen comportamientos en una sociedad, permitiendo la reproducción de una estructura dominante y de las relaciones sociales fundamentales (Boyer, 2007). Siguiendo a Boyer y Saillard (1997: 209), el modo de regulación permite “asegurar la compatibilidad dinámica de un conjunto de decisiones descentralizadas, sin que los actores económicos estén interiorizados de los principios del ajuste del sistema”.

Los autores regulacionistas coinciden en identificar cinco formas fundamentales de regulación que deben ser estudiadas para caracterizar un modelo de desarrollo (Boyer y Saillard, 1997; Neffa, 2006; Boyer, 2007), y que serán abordadas en el capítulo cuarto para caracterizar el modelo de desarrollo argentino en el período de referencia: la forma y el régimen monetario y financiero; las formas y dinámicas del mercado; el lugar del Estado en la estrategia de desarrollo y la puja constitutiva que expresa sus formas al interior de una sociedad; la relación salarial como la configuración amplia de la relación capital/trabajo¹⁴; y por último, la interacción con el sistema internacional, tanto en la forma de inserción de la estructura productiva en el mercado mundial como en la adhesión al régimen internacional que regula las relaciones entre los Estados.

Sobre esta precisión difundida, y como se señaló en el apartado anterior, en el presente trabajo se propone la reconstrucción de la arquitectura teórica a partir de una sexta forma institucional fundamental de regulación: el Sistema Social de Innovación como expresión transversal de la relevancia y el devenir tecnológico sobre las formas de regulación social del sistema de producción y consumo.

¹⁴ La forma institucional relación salarial constituye la modalidad (como condiciones jurídicas e institucionales) adoptada en la relación entre los trabajadores y los propietarios de los medios de producción. Boyer sostiene que, para caracterizar las configuraciones históricas de la relación salarial, deben considerarse cinco componentes: los modos de producción; la modalidad de movilización de “apego” de apego de los trabajadores con la empresa; la división social y técnica del trabajo; los determinantes del salario directo e indirecto (compensaciones bajo la forma de “seguridad social” o derechos sociales que no dependen directamente de la relación salarial); y el modo de vida de los asalariados (Boyer y Saillard, 1997).

Con todo, desde la escuela regulacionista se estudia el cambio tecnológico no sólo como un factor cardinal en el largo plazo sobre el régimen de acumulación, sino que otorga fundamental relevancia a los aspectos institucionales y sociales que lo regulan (Petit, 1992). En este sentido, el enfoque destaca la asociación del cambio tecnológico a las leyes de acumulación, en tanto lo entiende como fenómeno social condicionado por las características del modelo de desarrollo, donde la regulación -o control social- de la tecnología tiene un rol fundamental como factor estabilizador del régimen de acumulación (Freeman y Pérez, 2003).

3.2. El sistema de innovación como sexta forma fundamental de regulación

Dentro del modo de regulación existe un campo de disputa entre instituciones, y al interior de las mismas, que termina por establecer una jerarquía implícita (a partir de las asimetrías) dentro del modelo de desarrollo (Amable, 2007). Desde allí, el abordaje del modo de regulación institucional permite generar el marco que condiciona las conductas de los distintos actores respecto a la innovación y la producción.

El SSI se presenta como síntesis -o espacio común- de esta disputa en los elementos relativos a la formación de capacidades que dinamicen el cambio tecnológico. En particular, se busca exponer cómo confluyen las formas y los componentes centrales de los sistemas de innovación en relación al mercado de bienes y servicios, la relación salarial, la educación y la estructura empresarial y financiera.

En efecto, la adopción del enfoque de SSI como forma de regulación institucional ofrece un marco para evaluar el desempeño innovativo desde una perspectiva amplia. En particular, la propuesta es abordar esta dimensión desde la evaluación del “esfuerzo tecnológico” en la generación de capacidades científicas y técnicas (Kababe, 2011). En este sentido, Chudnovsky (1999) subraya que para la evaluación de un sistema de innovación en países en desarrollo como Argentina, es necesario introducir la categoría de capacidades científicas, técnicas y organizacionales, que se explican desde los conceptos de “aprender haciendo” y “aprender usando”.

Las capacidades tecnológicas son definidas como aquellas que “involucran el conocimiento y las habilidades necesarias para adquirir, usar, adaptar, mejorar y crear tecnología” (Gutti, 2008: 8). Las capacidades de absorción e innovación

constituyen los dos componentes centrales de las capacidades tecnológicas, que se encuentran asociadas no sólo a la inversión en investigación y desarrollo (I + D) sino a un conjunto amplio de elementos económicos, sociales, políticos y organizacionales.

Las capacidades de absorción -centrales en estructuras productivas en desarrollo- son definidas como la capacidad de un país para absorber e incorporar tecnología generada externamente. Este conjunto de capacidades que determinan el grado potencial para usar, imitar o copiar tecnología pueden ser entendidas en función de factores que van desde el nivel de educación que tiene un país y de las capacidades técnicas e institucionales para su incorporación, hasta motivaciones de prestigio y estima social (Gutti, 2004).

Sin embargo, este tipo de capacidades resulta difícil de operacionalizar metodológicamente, por lo tanto, en forma frecuente se utilizan indicadores de educación general y el número de profesionales en ciencia e ingeniería para dimensionar el nivel de los distintos países, lo cual -es necesario aclarar- refleja una mirada sesgada sobre la eventual capacidad de un país para incorporar y adaptar tecnología, principalmente porque desde el enfoque sistémico se incorpora una concepción amplia de las capacidades que atiende al conjunto de actores y la sinergia sistémica que pueda generarse en los esfuerzos por absorber tecnología.

Por su parte, las capacidades de innovación refieren a las posibilidades potenciales que posee un país de generar conocimiento y desarrollar (o mejorar) nuevos productos, procesos o servicios de forma endógena. La capacidad para generar tecnología constituye una fuente principal de competitividad. Para ello, será fundamental el desarrollo de elementos institucionales, sociales y políticos y la generación de recursos complementarios¹⁵. Estos recursos serán resultado de la determinación específica de las distintas formas de regulación en configuración de los distintos modelos de desarrollo.

¹⁵ Siguiendo a Teece (2003), los recursos complementarios constituyen los elementos necesarios para comercializar la innovación desde la etapa de fabricación hasta la etapa de difusión y distribución. Las políticas públicas deberán entonces orientarse no sólo al fomento de la inversión en I+D, sino que será fundamental el desarrollo de instrumentos que atiendan a la combinación de estas condiciones y la generación de recursos complementarios para competir en el mercado internacional. Desde allí la relevancia del análisis contextualizado.

La importancia o relevancia de cada una de estas capacidades dependerá, asimismo, del grado relativo de desarrollo científico-tecnológico que posea un país en función de su posicionamiento internacional. Por lo tanto, el desarrollo tecnológico de los países y la consolidación de un sistema de innovación dinámico en su adaptación a los paradigmas tecnoeconómicos, dependerá de la sinergia de estas capacidades en sus recursos humanos, instituciones y actores productivos.

En este orden, para avanzar en la caracterización del SSI como forma de regulación fundamental en el capítulo cuarto se toman como referencia un conjunto de variables que resultan útiles para definir la interacción del sistema de innovación en relación a los determinantes del desarrollo económico argentino. En primer lugar, se encuentran aquellas que se corresponden directamente con el complejo científico y tecnológico, sus capacidades y su desempeño (dimensión científico-tecnológica). Luego, se presentan las variables de carácter sistémicas que, según la definición indicada más arriba, serán las que terminen de definir el SSI en la interacción con los demás actores y formas de regulación del modelo de desarrollo.

Entre las primeras se encuentran la conformación y los grados de interacción que se produce entre sus elementos. Allí, serán importantes las relaciones que emergen a partir de la trama institucional que lo compone y principalmente el nivel de esfuerzos desarrollados en el fortalecimiento de las capacidades, tanto en sus recursos humanos como materiales. Asimismo, los recursos no sólo deben ser evaluados por su volumen, sino que es importante ofrecer una caracterización a partir de la orientación de los esfuerzos concretos que son desplegados desde el sistema. Por último, se consideran los indicadores de resultado de patentes e innovaciones a partir de las actividades, programas e iniciativas concretas, prestando atención a los esfuerzos científicos y tecnológicos de las empresas y sectores económicos.

A partir de allí, y sujetos a la razón sistémica que propone el enfoque, será necesario considerar un conjunto de variables complementarias, que son determinadas en interacción con la estrategia de desarrollo económica y social adoptada y las demás formas de regulación. Así, la relación salarial, la situación monetaria y financiera, la estructura productiva y la influencia macroeconómica sobre las trayectorias tecnológicas resulta fundamental para comprender las dinámicas sistémicas de la innovación. En ese sentido, respecto a la inserción internacional, desde la perspectiva del balance de pagos que asume este trabajo,

es necesario evaluar no sólo el direccionamiento y la cuantificación del flujo de tecnología, sino los límites y oportunidades que ofrece el contexto internacional para la dinámica económica y tecnológica local.

4. Paradigmas tecnoeconómicos, modelo de desarrollo y sistemas de innovación. Hacia una síntesis conceptual

El abordaje de la dimensión externa propuesto para el estudio del cambio tecnológico permite trazar un paralelismo analítico entre la conceptualización del modelo de desarrollo, definido en términos regulacionistas y el Paradigma Tecnoeconómico (PTE) como eje de la teoría neo schumpeteriana de las revoluciones tecnológicas (Freeman y Pérez, 2003; Rivera Ríos, 2005).

En cuanto al tratamiento de las relaciones internacionales, la escuela de la regulación reconoce los aportes de Krasner (1983) y Keohane (1993) en la concepción del régimen internacional y la idea originaria de abordar la dimensión externa a partir de la adhesión de un país a un determinado régimen (Boyer y Saillard, 1997). Las formas de regulación internacional, constitutivas de un régimen internacional, son entendidas como determinados acuerdos en torno a las redes políticas, comerciales y financieras, el sistema monetario internacional y los distintos acuerdos entre países. En efecto, para la disciplina relaciones internacionales los regímenes se asocian a la dinámica de las instituciones formales. Desde allí, que al intentar identificar los distintos regímenes internacionales a lo largo de la historia del capitalismo para describir las dinámicas económicas y tecnológicas globales el concepto de régimen internacional encuentra similitudes con la idea de paradigma tecnoeconómico expuesto en este artículo, en tanto engloba y ordena en su interior estas categorías.

Musacchio sostiene que Mistral (1978, 1986) busca un abordaje internacional traspolando las categorías principales para entender los modelos de desarrollo nacional. En efecto, Mistral introduce “las nociones de “régimen internacional” y “formas de regulación” como categorías que remiten a la organización técnica y social de las relaciones económicas entre las naciones” (Musacchio, 2014: 48) y que van dando forma, a partir de la propia trayectoria histórica y política, a la diferenciación entre países dominantes y dependientes.

Desde esta perspectiva, las formas de regulación económicas internacionales (como régimen internacional) son entendidas “como un conjunto de normas,

reglas e instituciones que canalizan comportamientos y limitan el margen de acción para mediatizar rivalidades (Mistral, 1986:181, citado en Musacchio 2014: 49)¹⁶. De esta manera, las distintas formas de regulación internacional “involucran andamiajes institucionales que codifican las relaciones económicas internacionales” (Musacchio 2014: 50)¹⁷.

Por su parte, desde el enfoque evolucionista neo schumpeteriano, la interpretación del sistema capitalista es representado mediante dos subestructuras: el paradigma tecnoeconómico y la estructura institucional. De esta manera, las formas de producción y el régimen de acumulación comparten un nivel analítico con el concepto de PTE, mientras que el modo de regulación coincide con la estructura institucional del paradigma.

Asimismo, mientras que la escuela de la regulación identifica los periodos de crisis y cambio estructural del capitalismo a partir de la articulación específica descrita; por su parte, la sucesión de PTE deviene de una dinámica similar en la adecuación social e institucional a los desarrollos tecnológicos y su aplicación productiva.

Desde esta perspectiva, el cambio tecnológico y su incorporación a los sistemas productivos reproduce y genera nuevas desigualdades en el sistema internacional con el devenir de los ciclos económicos globales que genera cada revolución tecnológica, reafirmando la condición y diferenciación entre países centrales y países periféricos de menor desarrollo relativo.

Por último, cabe aclarar que ambos enfoques, en sus interpretaciones originarias, constituyen marcos conceptuales para la interpretación y el estudio del capitalismo a escala global. A partir de allí, es necesario avanzar sobre un marco de sustanciación para la elaboración de políticas concretas, generando

¹⁶ En un plano formal estarán dadas por las reglas del comercio internacional, el orden propuesto por el sistema monetario internacional, y las formas de relacionamiento de cada país según las condiciones y capacidades propias para la inserción en el mercado global. Asimismo, serán configuradas en torno a una potencia dominante (Musacchio, 2014).

¹⁷ A partir de allí emerge el debate de si son los distintos estados a través de sus relaciones internacionales quienes dan forma al régimen internacional o si la economía internacional es quien moldea los distintos Estados nacionales a partir de las condiciones impuestas de inserción. Desde la perspectiva que asume este trabajo, se sostiene que la relación y el posicionamiento de cada país responde a una concepción dinámica de la inserción internacional que va configurando, en el largo plazo, las estructuras que determinan la formas de inserción de un país en el sistema internacional bajo la forma del paradigma tecnoeconómico vigente.

nuevas herramientas analíticas y modelos teóricos que incorporen esta perspectiva a estudio a los casos particulares y orientados a la resolución de problemas.

4.1. Revoluciones tecnológicas y paradigmas tecnoeconómicos

La teoría de las revoluciones tecnológicas desarrollada por los autores neoschumpeterianos y evolucionistas permite establecer una periodización concreta para el análisis del cambio tecnológico y sus efectos en el sistema internacional. En este sentido, las revoluciones tecnológicas marcan un punto de ruptura histórica y el inicio de un nuevo PTE que impulsa el ordenamiento de una determinada configuración productiva y social de carácter global¹⁸.

Dosi define un paradigma tecnológico como “un modelo y un patrón de resolución de problemas tecnológicos seleccionados” (1982; 106). En el mismo sentido, Vitelli (2012) sostiene que cada paradigma tecnológico se encuentra asociado a “un patrón de resolución de problemas y necesidades técnicas, basados en un mismo conjunto de principios científicos y que se derrama sobre un amplio espectro de sectores y actividades productivas y de servicios” (Vitelli, 2012: 36).

Por su parte, los cambios en el paradigma tecnoeconómico tienen influencia en el comportamiento futuro de la economía en su conjunto, afectando directamente o indirectamente a casi todas las ramas y formas de producción, a los distintos actores e instituciones y formas de regulación (Freeman y Pérez, 2003; Pérez, 2004). A partir de allí, desde las transformaciones en la formas de producción y de regulación nacional en cada país, tienen lugar los cambios en el sistema internacional, dando lugar al surgimiento de nuevos países líderes (Freeman y Pérez, 2003).

¹⁸ La perspectiva de los paradigmas tecnoeconómicos se encuentra inspirada en la obra de Thomas Kuhn (1962) “la estructura de las revoluciones científicas”. Kuhn aborda, a partir de la idea de los paradigmas científicos y los cambios de paradigma, la historia de las revoluciones científicas desarrollando la idea dinámica y contextualizada del conocimiento en constante evolución (de consensos): etapas pre científica, ciencia normal (establecida), y su cuestionamiento desde la aparición de “ciencia revolucionaria” que cuestiona y rompe el paradigma normal. Estos supone el cambio de métodos, técnicas, teorías y objetos de estudio: ofrecen una nueva visión del mundo (conjunto de acuerdos, problemas, e instrumental científicos). Para Kuhn, los paradigmas son inconmensurables, es decir que no existe posibilidad de convivencia salvo en las etapas pre científicas y de ciencia revolucionaria como cuestionamiento, pero una vez establecidos como ciencia normal se vuelven inconmensurables.

Es decir, que el PTE se diferencia del paradigma tecnológico porque los cambios van más allá de una trayectoria tecnológica determinada, fundando conductas sistémicas a nivel global.

La periodización para la formación de los PTE que se desprende de las revoluciones tecnológicas propuesta por Pérez (2009), toma distancia de la caracterización temporal de los ciclos de onda larga que tradicionalmente incorporan los enfoques neoschumpeterianos, centrándose en la ocurrencia de cada revolución tecnológica como inicio de una “gran oleada de desarrollo” (2009: 20) y de transformación de la economía global, elevando el nivel agregado de productividad y nuevas formas de producción y de regulación¹⁹.

Un PTE puede ser definido como el conjunto de principios tecnológicos y organizacionales difundidos y generalizados que se expresan como sentido común “para la organización de cualquier actividad y la reestructuración de cualquier institución”, y que representan la “forma más efectiva de aplicar la revolución tecnológica y de usarla para modernizar y rejuvenecer el resto de la economía” (Pérez, 2004: 41).

La idea central en la relación entre el desarrollo económico y los PTE es que las distintas revoluciones tecnológicas, a partir de una tecnología matriz, impulsaron el desarrollo de nuevos sectores productivos enteros -desde la máquina de vapor hasta la biotecnología, pasando por el ferrocarril, el telégrafo intercontinental y la aeronáutica- con consecuencias en los regímenes de producción y consumo de todo planeta. Como derivación, el mapa internacional centro - periferia fue variando de acuerdo a las condiciones de inserción y al posicionamiento de los países en cada paradigma, fundamentalmente determinadas por las capacidades tecnológicas (de generación y aprendizaje) asociadas a dicho PTE, como también por la disponibilidad de recursos fundamentales y las condiciones de movilidad y difusión pautadas desde los países centrales.

¹⁹ El impacto de la tecnología en la formación de ciclos fue ampliamente abordado por la teoría económica. La periodización para la formación de los PTE propuesta por Pérez (2009), toma distancia de la caracterización temporal de los ciclos de onda larga por presentar irregularidades en la sustanciación empírica. Se sigue que cada revolución tecnológica marca el inicio de una “gran oleada de desarrollo” (2009: 20) y de transformación de la economía global, que puede extenderse más allá de la temporalidad propuesta en los ciclos de onda larga (ciclos de Kondratiev) y su asociación a las revoluciones industriales (Schumpeter, 1939).

Pérez y Freeman (2003) sostienen que los cambios en el paradigma marcan una crisis estructural y un ajuste, que requiere, como respuesta, un cambio social e institucional de adaptación de carácter sistémico. Una vez que se produce la selección de las nuevas tecnologías y su adecuación social (necesariamente conflictivas)²⁰, devienen períodos de estabilidad de la inversión en el largo plazo por dos o tres décadas, dando lugar a una fase ascendente en la formación de las ondas largas de desarrollo a nivel internacional. Por su parte, durante las fases recesivas, donde comienza la difusión hacia la periferia, se puede identificar una saturación de mercados sectoriales centrales en un marco de inestabilidad de la economía internacional.

A partir de allí, los paradigmas se difunden y suceden. Los nuevos tienen origen dentro del vigente, dando lugar a transformaciones en las formas de producción y de regulación nacional en cada país, y a los cambios en el sistema internacional con el surgimiento de nuevos países líderes y alteraciones relativas en la división internacional del trabajo.

Carlota Perez (2004, 2009) sintetizó las grandes oleadas de desarrollo de la economía capitalista internacional asociadas a las revoluciones científicas y tecnológicas que tuvieron lugar sucesivamente a partir de la primera revolución industrial. Cada una de las configuraciones históricas del sistema internacional evidencia una desigual distribución de capacidades tecnológicas como elemento para explicar las relaciones económicas internacionales. Los países centrales se caracterizan por poseer sistemas productivos basados en el desarrollo industrial, dominando las posiciones de mercado de los productos de mayor valor agregado y avanzado nivel de tecnología²¹.

Por su parte, la inserción de los países periféricos queda sujeta a la dinámica sistémica con un rol marginal, comercialmente especializados en recursos naturales y bienes de menor contenido tecnológico. En particular, la problematización de la inserción de Argentina en los distintos paradigmas tecnoeconómicos adquiere relevancia interpretando el proceso de formación de capacidades como una de las variables analíticas clave para el estudio de las

²⁰ Proceso asociado a la idea de “destrucción creativa” propuesto por Schumpeter (1939).

²¹ El avance sobre los mercados internacionales de las exportaciones de bienes de capital “impone a los “socios” comerciales, por una parte, dichas normas de producción y, simultáneamente, los obliga a especializarse en otro tipo de bienes, complementarios a la estructura productiva de aquellos” (Mistral, 1978:11, citado en Musacchio, 2014: 49).

condiciones y determinantes del posicionamiento sistémico y las estrategias de desarrollo adoptadas.

Asimismo, en cada paradigma, las principales tecnologías productivas asociadas a los regímenes de acumulación dominantes son generadas en los países centrales y luego difundidas a los sistemas productivos más débiles. En efecto, con frecuencia, los movimientos de capitales hacia la periferia buscan compensar la caída de los beneficios en los mercados centrales, transfiriendo tecnologías maduras y permeando a las economías más débiles de cimbronazos especulativos a partir de los efectos de la apertura receptiva en las cuentas de capital (Pérez, 2009; Brenta, 2010).

4.2. Las fases de transformación y la sucesión de paradigmas

Los autores de las revoluciones tecnológicas identificaron distintas fases para explicar la sucesión de paradigmas.

En primer lugar, el proceso de transformación y ajuste entre paradigmas implica una transición, durante dos o tres décadas, donde las nuevas y viejas subestructuras sociales y productivas entran en conflicto dando lugar al proceso de destrucción creativa para avanzar en la resolución política mediante la emergencia de un nuevo marco institucional:

“Cada revolución tecnológica irrumpe en el espacio moldeado por la revolución anterior y debe entrar en confrontación con viejas prácticas, criterios, hábitos, ideas y rutinas fuertemente arraigados en la mente y en la vida de la gente, y también con el marco institucional general establecido para acomodar al viejo paradigma” (Pérez, 2009: 19).

Durante las fases recesivas, se puede identificar saturación la de mercados sectoriales en un marco de inestabilidad de la economía internacional, con políticas monetarias restrictivas, incertidumbre tecnológica, proteccionismo y caída de la actividad.

Una vez que estos cambios son interiorizados como dominantes, se convierte en un nuevo régimen tecnológico por varias décadas hasta que surge un nuevo paradigma. El nuevo paradigma se establece como dominante luego de esta crisis de ajuste estructural, con profundos cambios sociales e institucionales, tanto a nivel nacional como internacional.

Luego del período de ajuste estructural e instalación del nuevo paradigma, tiene lugar un proceso de despliegue del nuevo paradigma, con una duración similar, donde el crecimiento es orientado por la intervención estatal, permitiendo la difusión armoniosa en un marco de crecimiento económico y bienestar. Durante este período se produce la expansión potencial alcanzando el mayor desarrollo tecnológico de los nuevos productos e industrias dentro de las fronteras del paradigma.

Siguiendo a Pérez (2009, 2010), en la fase de madurez del paradigma tienen lugar dos dinámicas centrales. Primero, como dinámica central de las revoluciones tecnológicas, el alcanzar un punto máximo -de inflexión- en los beneficios económicos del paradigma lleva a renovar la búsqueda de nuevas tecnologías. En segundo lugar, y como aspecto clave para los objetivos de este trabajo, se produce el desplazamiento y relocalización de los capitales hacia las economías periféricas. Esto produce transformaciones en el régimen de producción y en las formas de regulación institucionales de los países periféricos, adecuando los marcos locales a una dinámica propia de un paradigma que se encuentra en la postrimería de su desarrollo, cristalizando la condición periférica y la dependencia tecnológica (Pérez y Freeman, 2003; Herrera, 2013).

Durante la primera etapa, cuando el marco institucional de regulación se encuentra bajo el proceso de ajuste estructural, el impulso difusor de las nuevas tecnologías es conducido por el capital financiero, bajo una dinámica de riesgo en la búsqueda de beneficios²². Por su parte, en la fase de despliegue que asume la trayectoria de mayor crecimiento económico hasta la saturación de los mercados, las tecnologías son impulsadas por el capital productivo,

“El capital productivo está atado al paradigma vigente por su inversión en capital físico, por el conocimiento específico y la experiencia de sus gerentes y personal, por las redes de proveedores distribuidores y consumidores, así como por la confianza que los éxitos alcanzados han infundido en sus líderes. El capital financiero, en contraste, aun cuando ha compartido los mismos hábitos mentales, está libre de ataduras con respecto a la economía real y es esencialmente móvil y errante. El capital

²² En el mismo sentido, Rapoport y Brenta (2009) sostienen que desde una perspectiva keynesiana la formación de burbujas se puede explicar por elementos especulativos en la búsqueda de mayor rentabilidad y elementos propios de la diversificación del riesgo de las inversiones productivas.

financiero es más propenso a reaccionar y partir en busca de nuevas direcciones para la inversión” (Pérez, 2009: 23).

De este modo, en las fases donde el capital productivo -recostado sobre tecnologías consolidadas- parece agotar su rendimiento emerge con gran dinamismo el capital financiero, que funciona como vehículo para la transformación del régimen de producción. Asimismo, a partir de la creación de burbujas especulativas en torno a las nuevas tecnologías se produce la difusión de infraestructura necesaria para la consolidación del nuevo PTE.

Este proceso se encuentra atravesado por conflictos estructurales propios de la transformación en las formas de producción y consumo, acarreando grandes costos sociales y económicos producto de la formación y el estallido de las burbujas especulativas²³. Como resultado, estos conflictos promueven cambios en las formas institucionales de regulación y, consecuentemente, sobre los modelos de desarrollo.

En suma, la consolidación de un PTE se produce cuando en la fase de madurez se generan las condiciones (caída de rendimientos económicos, sociales o ambientales) para la transferencia de tecnología hacia la periferia, cediendo espacios a las fuerzas del nuevo paradigma que impulsa el cambio y expone el agotamiento del PTE vigente dentro del ciclo económico o del desarrollo.

Desde allí, las principales industrias y tecnologías se masifican en todo el globo rompiendo las barreras de acceso al conocimiento (características durante el proceso ascendente como garantía de rentabilidad oligopólica o monopólica (Pérez, 2009 y 2004, Katz, 2000). Cuando esa tecnología llega a la periferia el mercado global ya no representa un espacio dinámico para la demanda de los productos relacionados, sino que el régimen de acumulación global comienza a ser dominado por nuevas industrias cercanas a la frontera tecnológica.

Como consecuencia de las condiciones sistémicas de transferencia tecnológica descritas se produce la extranjerización de las estructuras productivas periféricas, el aumento de los pasivos financieros y problemas de disponibilidad de divisas, y el sostenimiento de la brecha tecnológica con los países centrales

²³ Esta es la hipótesis de la ineficiencia financiera de Hyman Minsky (1992), la cual sostiene que luego de períodos prolongados de crecimiento, las economías capitalistas suelen conformar estructuras financieras especulativas e inestables sostenidas en el apalancamiento. Esta teoría de “la estabilidad desestabilizante” se convirtió en una de las explicaciones más sólidas de la crisis que estalló en el año 2008.

(Katz 2000; Pérez, 2004, 2009; Stiglitz, 2008). El resultado de esta conjunción de elementos ordena una situación de vulnerabilidad económica y financiera que, frente a los cambios en la tendencia y el redireccionamiento de los flujos de capital hacia las economías centrales, expone a profundas crisis sociales y económicas a los países periféricos (Sevares, 2007; Bresser – Pereira y Gala, 2008; Brenta, 2010).

5. Tecnología y Relaciones Internacionales: periferia y autonomía tecnoeconómica

Desde la perspectiva de las relaciones internacionales, el posicionamiento tecnoeconómico de un país puede ser analizado desde al menos dos dimensiones, una de carácter endógeno y otra de orden externo. En primer lugar, y como expresión de la concepción doméstica, se encuentran los elementos estructurales de la macroeconomía local y sus determinantes tecnológicos analizados bajo las formas de inserción en el sistema internacional del modelo de desarrollo así como las estrategias de política exterior adoptadas por el país. En segundo lugar, adquieren relevancia los elementos sistémicos definidos por el paradigma tecnoeconómico que dan forma a las relaciones de producción a nivel global y a la distribución relativa de capacidades productivas, científicas y tecnológicas del sistema internacional en un momento histórico determinado. Hasta aquí, estas dos dimensiones pueden encontrar respuestas en el marco conceptual descrito precedentemente. Sin embargo, para un entendimiento cabal, es necesario avanzar hacia su problematización desde la disciplina de las relaciones internacionales.

En este orden de análisis, la relación dinámica de inserción tecnológica internacional es analizada asumiendo la perspectiva centro–periferia propuesta inicialmente por los pensadores latinoamericanos encabezados por Raúl Prebisch, Celso Furtado, Aníbal Pinto y Osvaldo Sunkel²⁴. Para el estructuralismo latinoamericano, la transformación de la estructura productiva en la periferia mediante la incorporación de conocimiento y tecnología debe

²⁴ Posteriormente, desde el pensamiento latinoamericano y hacia la década de 1970, la propuesta teórica evolucionó hacia la teoría de la dependencia, que prestaba atención no sólo a los elementos estructurales de la relación sistémica internacional sino a condicionantes internos en la consolidación de las relaciones centro-periferia (Dos Santos, 1968; Gunder Frank, 1967). Una perspectiva similar, en cuanto al tratamiento de los grupos sociales internos para la definición de las relaciones centro – periférica se puede encontrar dentro de la corriente regulacionista austroalemana y en autores como Becker y Jäger (2013) o Novy (2002) (Musacchio, 2014).

orientar la inserción de los países periféricos en un sistema internacional funcional a los intereses del centro.

Así, la vulnerabilidad estructural en el largo plazo obliga a los países periféricos, frente a la desigual distribución del progreso técnico, a prestar atención a los cambios y el deterioro en los términos de intercambio en favor de los países centrales, frente a lo cual adquieren relevancia los procesos de industrialización y cambio tecnológico, la integración regional y las políticas distributivas tendientes a transformar las estructuras económicas.

Posteriormente, el análisis centro-periferia fue difundido en extenso por Immanuel Wallerstein y la teoría Sistema–mundo (1995, 2005), y por Giovanni Arrighi (1999) en sus estudios globales de los ciclos económicos.

Por su parte, un análisis sistémico análogo surge en Latinoamérica en el pensamiento de Aldo Ferrer (1974; 1996; 1999; 2010) y su estudio de los órdenes económicos mundiales. Ferrer (1996) identificó la conformación del Primer Orden Económico Mundial (como primer mercado de alcance global), desde el siglo XVI y hasta el siglo XVIII, caracterizado por la expansión mercantilista colonial, la conformación de los estados nacionales europeos modernos y la emergencia del capitalismo.

Durante el primer orden económico global se constituyó una jerarquía de países en función de los recursos de poder disponible, compuesto por factores tangibles como el territorio, los recursos naturales y la población, y la acumulación de factores intangibles como el conocimiento y el desarrollo institucional político y económico que conforma los distintos estilos de desarrollo, su régimen de acumulación y su inserción internacional. Para el autor, estos factores son los que explican, en esencia, el menor grado de desarrollo relativo en los países de América Latina.

El Segundo Orden Económico Mundial tiene su origen con la revolución industrial en Gran Bretaña. A partir de allí, y de forma sucesiva, se fueron estableciendo nuevas fronteras del conocimiento, la producción y dentro del mundo de las ideas, permitiendo la transformación sistémica y de los centros de poder (Ferrer, 1999; 1996).

En este marco, el dilema del desarrollo en los países periféricos comienza con la conformación del primer orden económico mundial mercantilista hacia finales del siglo XV, en particular, cuando “la tecnología impacta en la organización

económica y da lugar al crecimiento continuo de la productividad” (Ferrer, 2010:11). Posteriormente, escala en su complejización durante el siglo XVIII, con la Revolución Industrial y la conformación del segundo orden económico mundial con un impulso globalizador de la tecnología sin precedentes.

Hacia mediados del siglo XX, luego de las grandes guerras y el fin de la bipolaridad, junto con la profundización de las redes de globalización, impulsadas por los grandes proyectos científicos y tecnológicos, comienza a vislumbrarse un Tercer Orden Económico. En efecto, hacia comienzos del siglo XXI se produjo la consolidación del nuevo orden, desplazando hacia el este del centro dinámico de la economía mundial (Dumenil, 2005; Orgaz, Sánchez, y Carrasco, 2011).

Si bien desde mediados del siglo pasado el continente asiático vivió experiencias aceleradas de desarrollo industrial y tecnológico (Japón, Corea y Taiwán), la región adquirió nuevo dinamismo a partir de la emergencia de China e India con un rol protagónico para el desarrollo internacional (y abarcado al 40% de la población mundial) (Chang, 2007; Ferrer, 2010; Sevares, 2011; Orgaz, et al., 2011).

Con todo, la contextualización histórica propuesta en el próximo capítulo para el análisis del posicionamiento argentino en los distintos paradigmas se encuentra marcado por el comienzo del tercer ciclo de acumulación capitalista (Arrighi, 1999) y la conformación del Segundo Orden Económico global (Ferrer, 1999), atravesando el nuevo ciclo hegemónico y su crisis de cara al Tercer Orden Económico Mundial.

5.1. Autonomía tecnoeconómica y posicionamiento periférico

Definidos los elementos para el análisis desde la periferia de la economía global, en el presente apartado se propone un acercamiento en términos relativos a la idea de autonomía desde una concepción tecnoeconómica, entendida como marco para analizar la capacidad para definir y llevar a cabo políticas propias en la materia en un contexto interdependiente (Keohane y Nyle, 1988).

El concepto de autonomía tecnoeconómica no se define necesariamente por oposición vis a vis frente a la condición de dependencia, sin embargo, parte de reconocer el eje de diferenciación entre países centrales y periféricos, donde los márgenes de maniobras de los segundos se encuentran determinados por las condiciones que favorecen y moldean los primeros.

Dentro de la disciplina de las relaciones internacionales, el análisis de la autonomía se encuentra circunscripto mayormente a los estudios de la política exterior²⁵, sin embargo, para su abordaje desde una perspectiva centrada en las capacidades tecnológicas en la periferia, existen un conjunto significativo de antecedentes dentro del corpus teórico de raíz latinoamericana²⁶.

En un sentido amplio, para los países periféricos, la búsqueda de autonomía en el escenario internacional puede definirse en los objetivos tendientes a defender y ampliar los grados de libertad. Estos objetivos centrales se encuentran eminentemente comprendidos en los instrumentos de política exterior. No obstante, pueden quedar delimitados por nuevos objetivos prioritarios de orden económico -o bien científico y tecnológico- que no contradicen la validación de la autonomía como doctrina política.

Con todo, la noción de autonomía tecnoeconómica propuesta en este trabajo adquiere una dimensión regional, revalorizando las especificidades nacionales, ya que, como veremos, dentro de las estrategias para su consecución se implementan instrumentos propios de la autonomía relacional y las estrategias de fortalecimiento regional.

5.2. El concepto de autonomía en las Relaciones Internacionales

Para el derecho internacional y la teoría del Estado, la autonomía es definida desde los conceptos de soberanía y territorialidad como los elementos que explican los límites de autoridad para cualquier actor externo sobre los acontecimientos internos (Krasner, 1995). Una segunda concepción se refiere a

²⁵ Siguiendo a Morasso (2016), en la historia política argentina reciente pueden identificarse distintos períodos de adopción de estrategias autonomistas en política exterior, 1946-1955 (durante el gobierno de Juan Perón), 1958-1962 (Presidencia de Arturo Frondizi), 1963 -1966 (Arturo Illia, 1973-1974 (Héctor Cámpora y Juan Perón) y 1983-1984 (Raúl Alfonsín). A partir de allí, en un marco de conformación hacia la unipolaridad global, las estrategias autonomistas se fueron debilitando. Asimismo, las crisis financieras surgidas desde la segunda parte de la década del ochenta en América Latina, y en Argentina en particular, junto con la consolidación del nuevo escenario global terminaron por desestimar las políticas de autonomía en materia exterior, al menos hasta comienzo del siglo XXI.

²⁶ En este trabajo se retoman principalmente los aportes de Puig (1984), Jaguaribe (1973), y Russell y Tokatlian (2003, 2013). Por su parte, desde el pensamiento CTS se aborda especialmente, aunque no de manera excluyente, los aportes de Sábato y Botana (1970), Varsavsky (1972), Furtado (1976) y Ferrer (1974; 1999) como los principales autores que han abordado directamente el tema de la autonomía desde el campo científico y tecnológico.

la capacidad del Estado-nación “que le posibilita articular y alcanzar metas políticas en forma independiente” (Russell y Tokatlian, 2003: 162). Dentro de esta definición, aparece el contraste de oposición entre autonomía y dependencia respecto a la influencia de actores externos en la toma de decisiones y en la capacidad para alcanzar los objetivos internos.

En términos normativos, la autonomía puede definirse como uno de los objetivos generales del Estado en la consecución de su interés nacional²⁷, junto con la supervivencia y el bienestar económico. Desde esta concepción, la autonomía se define por oposición entre menor y mayor grado de libertad frente a los intereses de las potencias centrales, es decir, como “la capacidad de los países para tomar decisiones sin seguir los deseos, preferencias u órdenes de otros” (Russell y Tokatlian, 2003: 175). Esta capacidad para la toma de decisiones depende de las características específicas que adquiera el sistema internacional, la visión que los actores internos tengan de ellas y las estrategias de desarrollo adoptadas²⁸.

Para Puig (1980, 1984) la autonomía representa un escenario de suma cero donde la capacidad de decisión de un Estado depende del incremento del margen de maniobra frente a la sesión de espacios de otros actores. De esta manera, reconociendo escenarios intermedios, refiere a la autonomía como “la máxima capacidad de decisión propia que se puede tener, teniendo en cuenta los condicionamientos objetivos del mundo real” (Puig, 1980: 149).

Desde allí, surgen dos dimensiones para abordar el análisis (Puig, 1984; Jaguaribe, 1982; Tokatlian, 1994; Russell y Tokatlian, 2003). En primer lugar, la dimensión externa -o viabilidad del sistema internacional- para la autonomía de un Estado periférico; y por otro lado, sus condicionalidades internas para la implementación de determinada estrategia en la búsqueda de aumentar el margen de autonomía.

²⁷ Luciano Tomassini define el interés nacional – como categoría analítica- por aproximación como una síntesis de “los intereses reales que constituyen la agenda internacional de un país en un momento dado” (1989:167). En términos de Morgenthau (1963) constituye la esencia de la política y la búsqueda de poder.

²⁸ Al incorporar la dimensión interna como variable analítica, la concepción de autonomía desde una perspectiva periférica encuentra puntos de contacto con las visiones neo marxista de Robert Cox (1993;1986) y la teoría constructivista de Alexander Wendt (1999; 2003), quienes desde una postura crítica objetan la visión Estado céntrica, permitiendo definir la autonomía como resultado de la interiorización del conflicto y el conjunto de relaciones sociales que dan forma a un Estado como actor internacional.

De esta manera, el carácter de los paradigmas tecnoeconómicos comprende el espacio externo que define las opciones de autonomía, mientras que el modelo de desarrollo y las características de los sistemas de innovación contienen la dimensión interna donde se disputan los instrumentos para la autonomía tecnoeconómica

Siguiendo a Puig (1980) el régimen internacional, contenido en cada uno de los paradigmas tecnoeconómicos, presenta una estructura jerárquica, donde los países o actores centrales que funcionan como “repartidores supremos” establecen las condiciones y criterios de sistema internacional o regional, mientras que los países periféricos deben ajustarse a los mismos en su carácter de “recipiendarios”. En esa distribución existen, sin embargo, espacios para que los países periféricos puedan desarrollar estrategias de autonomía²⁹.

Por su parte, en la construcción teórica de la autonomía relacional³⁰ Russell y Tokatlian (2013) reconocen la estructura jerárquica del sistema interestatal pero, a diferencia de la visión realista clásica asociada a los atributos de poder, resaltan la importancia de otros instrumentos como redes, normas e instituciones que impactan sobre el marco para la acción. Asimismo, destacan la relevancia central de los factores internos y “la capacidad de adaptación a las circunstancias económicas/tecnológicas mundiales” (Russell y Tokatlian, 2003:175). Es decir, el conjunto de capacidades que determinan la inserción o posicionamiento frente al paradigma.

²⁹ A partir de allí, el autor establece cuatro escenarios posibles para los países periféricos frente a la dicotomía dependencia-autonomía. En primer lugar, se encuentra la Dependencia para-colonial, donde el Estado soberano se encuentra dominado por estructuras de poder y elites funcionales al interés nacional y al poder real de otros estados. El segundo peldaño corresponde a la Dependencia Nacional, donde los grupos locales dominantes “racionalizan la dependencia” y construyen un “proyecto nacional” en línea con los lineamientos propuestos por la potencia dominante (Puig, 1984: 75). El tercero es la autonomía heterodoxa, donde el modelo de desarrollo interno orienta la política exterior exponiendo las diferencias con la potencia dominante, a la cual se le reconoce la hegemonía. Este modelo se evidencia en varios pasajes de la política exterior Argentina en la relación distante - cercana con Estados Unidos (Simonoff, 1999; Rapoport y Spiguel, 1994; Colombo, 2012; Morasso, 2016). Por último, la autonomía cesionista implica asumir el desafío explícito de desconocer o confrontar con la potencia hegemónica mediante el diseño de una inserción internacional que entra necesariamente en conflicto con el interés del país dominante.

³⁰ La autonomía relacional propuesta por Russell y Tokatlian (2003, 2013), donde la autonomía se constituye como un objetivo articulador y no supremo de la política exterior, busca definirse en un marco de transformaciones de las relaciones internacionales hacia finales del siglo XX y comienzos del siglo XXI.

5.3. Autonomía, tecnología y desarrollo

En el abordaje de la dimensión interna, la autonomía tecnoeconómica puede definirse como la “capacidad técnico-científica de decisión propia a través de la inserción de la Ciencia y de la Técnica en la trama misma del proceso de desarrollo” (Sábato y Botana, 1970: 61). Esta dimensión de la autonomía se exterioriza invariablemente en los países periféricos frente a la toma de decisiones políticas, sociales y económicas en su carácter científico y tecnológico (Sábato y Mackenzie, 1982).

La condición periférica implica el reconocimiento de fuentes claves - económicas y financieras- impulsoras de la innovación asociada a la práctica de la autonomía, como pueden ser la sustitución de importaciones, la escasez o disponibilidad de recursos, los conocimientos específicos, y las necesidades de inversión y reproducción de los capitales locales (Ferrer, 1974). Es decir que no sólo la generación, sino que la adaptación de tecnología desde la posición periférica resultarán más eficientes si se desarrollan capacidades técnicas y productivas junto con la infraestructura científica, tecnológica e institucional.

La formación de capacidades tecnológicas y productivas trasciende el proceso de desarrollo económico como necesidad para construir autonomía y enfrenta límites estructurales propios de la misma situación de subordinación tecnológica. En efecto, así se constituye el objetivo del próximo capítulo, que busca exponer cómo la posición periférica y el atraso científico y tecnológico responden a causas estructurales e históricas que se remontan al orden colonial y no se han modificado en lo sucesivo, fundamentalmente porque no se han desarrollado instrumentos para la producción autónoma y endógena de la ciencia y la tecnología.

Esta es la perspectiva que forjó el pensamiento de Varsavsky (1972), quien expuso que la ciencia y la tecnología no son neutras y responden a los estímulos del sistema en la dinámica centro-periferia. En este sentido, la ciencia en la periferia se encuentra dominada por la dependencia cultural que rige las estructuras e instituciones científicas y tecnológicas (cientificismo³¹). Para el autor, el camino hacia la autonomía y la confección de una ciencia que responda a los problemas locales se trata de una construcción política y cultural que debe

³¹ Varsavsky (1972) utiliza el término *cientificismo* para reflejar la concepción de una forma acrítica y aislada de hacer ciencia, regida por valores y pautas incorporadas de los países centrales.

discutir la hegemonía de los países centrales y la imposición de las pautas de producción y consumo.

Desde una lectura tecnoeconómica, en el mismo proceso de formación de los sistema productivos es posible reconocer patrones de dependencia frente a estructuras transnacionalizadas y contextos de apertura, donde los principales actores económicos se encuentran insertos en cadenas globales y representan conductas tecnológicas de los países centrales y construyendo lazos de dependencia como enclaves económicos en la periferia. Esta determinación asume una representación empírica, entre otras dimensiones, en la dirección del flujo de tecnología, tanto de carácter incorporada como desincorporada, que requiere una estructura productiva para su funcionamiento e inserción externa.

Los países periféricos deben hacer frente a la extranjerización de los sectores productivos más dinámicos y a la emergencia de grandes actores que integran cadenas globales de producción e innovación, y que mayormente se encuentran articulados con centros de I+D extranjeros y desconectados del complejo científico y tecnológico local³² (De Angelis, 2015).

Desde allí surge como un signo del cambio técnico en la periferia la dicotomía entre la necesidad económica de desarrollar el mercado interno y las dinámicas tecnológicas que impulsan la apertura, estableciéndose como desafío estructural “dos objetivos, hasta cierto punto excluyentes” (Furtado, 2001:28). En efecto, frente a la búsqueda de mayor autonomía, los procesos periféricos de industrialización pueden enfrentar como límite estructural el estrangulamiento externo (O’donnell, 1977; Chena, 2008; Bresser – Pereyra y Gala, 2010).

Asumiendo esta perspectiva, la política científica y tecnológica no sólo será entendida como política socio económica, sino como un instrumento de política internacional, en tanto define pautas de inserción externa. Es decir, la autonomía dependerá de la capacidad del sistema tecnológico y productivo, junto con la decisión política, de satisfacer necesidades tecnológicas nacionales con capacidades y recursos nacionales.

³² Hacia la década de 1970, frente a la emergencia del quinto PTE, los países periféricos pagaban en concepto de regalías y derechos de propiedad más de lo que se invertía localmente en CyT. A su vez, sólo una porción minoritaria de los temas de investigación financiados localmente abarcan problemáticas endógenas de desarrollo (De Angelis, 2015).

Por otro lado, el posicionamiento de un país frente al PTE depende no sólo del tipo de tecnología que impulse el paradigma, sino principalmente de la compatibilidad en cada momento histórico de la estructura productiva periférica y su modelo de desarrollo con las economías de los países centrales.

De esta manera queda definida la autonomía tecnoeconómica y los principales elementos y dimensiones para analizar el posicionamiento periférico en el ordenamiento global. Desde allí, y a partir de la identificación de un vacío en la literatura de estudios empíricos en el tratamiento de la autonomía tecnoeconómica, se eleva el desafío en torno a la problematización del balance de pagos en su dimensión tecnológica como expresión de la relación propuesta.

6. Condición periférica, heterogeneidad estructural y dominancia del balance de pagos. Viejos problemas y nuevos elementos de análisis

A partir de lo expuesto hasta aquí se asume el desafío de contribuir en la construcción de un enfoque idiosincrático para el análisis de los países periféricos en general y del caso argentino en particular, asumiendo una perspectiva científica y tecnológico respecto a su inserción internacional, y teniendo en cuenta un conjunto de características propias de los distintos modelos de desarrollo nacional, como también de los procesos de transformación y las particularidades de cada etapa. Desde allí, se postula que el principal obstáculo macroeconómico al desarrollo argentino frente a los distintos PTE deviene de las crisis de las cuentas externas y su vinculación con los procesos de ahorro e inversión.

Las corrientes del pensamiento económico liberales sostienen que los países periféricos deben buscar entre su objetivo económico de corto plazo la prudencia macroeconómica fiscal y la contención de la inflación, ya que luego, en un contexto de apertura de la cuenta de capital, el déficit externo será cubierto por los flujos de la IED en un ciclo natural en que los países ricos transfieren capital a los países pobres, lo que se denomina financiación mediante el ahorro externo (Bresser-Pereira y Gala, 2010)³³.

El mecanismo que opera en la restricción externa se complejiza con la apertura de la cuenta de capital desde la década de 1970, ya que las divisas no sólo son

³³ Lo cierto es que el déficit en cuenta corriente repetidamente fue mayor a las IED proveniente desde el centro, lo que produjo un proceso estructural de endeudamiento de los países periféricos (Sevares, 2013; Brenta, 2013).

necesarias para cubrir las importaciones sino también los intereses generados por el endeudamiento externo. Adicionalmente, las políticas de tasas de interés altas para atraer capitales elevan el costo de la deuda pública y por lo tanto el déficit fiscal secundario, minando el margen de aplicación de políticas fiscales expansivas.

Asimismo, desde la matriz que asume este trabajo, un elemento adicional es que la transferencia de capitales incorpora en su dimensión tecnológica la difusión de los sistemas de protección, que aseguran la rentabilidad del conocimiento, redirigiendo utilidades, beneficios e inversiones en I+D hacia los países centrales (Katz, 2000; Cimoli y Porcile 2013).

En este marco, se propone analizar la dimensión científica y tecnológica del modelo de desarrollo asumiendo la tesis de la dominancia del balance de pagos en los países periféricos, la cual sostiene la prioridad de las cuentas externas para la instrumentación de políticas económicas por sobre el margen fiscal interno³⁴. La fundamentación, deviene en que la holgura externa permite una mayor autonomía y preservar el margen de maniobra frente a los desequilibrios macro externos y sus efectos restrictivos sobre el crecimiento³⁵ (Titelman y Caldentey, 2015; Ocampo, 2011; Bresser – Pereira, 2010).

Específicamente, el análisis del balance de pagos desde la perspectiva propuesta busca determinar el grado de autonomía tecnológica del modelo de desarrollo en función de los flujos de tecnología (incorporada y desincorporada) y su impacto en la cuenta corriente y en la cuenta capital y financiera.

Como eje relacional fundamental, el argumento se edifica a partir de la tendencia cíclica de la economía argentina hacia la interrupción del crecimiento

³⁴ Desde la desarticulación de los modelos de crecimientos dirigidos por el Estado (Ocampo, 2008), se estableció en la región cierto consenso sobre la eficiencia de la política fiscal únicamente ante contextos recesivos y no como un instrumento para el desarrollo (Abeles, et al., 2013).

³⁵ Dentro de la corriente poskeynesiana se reformuló la teoría monetaria en la propuesta de las finanzas funcionales, expresado en el pensamiento de Abba Lerner, quien desestima el equilibrio fiscal como condición macroeconómica y como un fin en sí mismo. Desde esta perspectiva el límite al impulso fiscal se encuentra en que el crecimiento aumenta las importaciones y los riesgos de derivar en la restricción externa por falta de divisas. En palabras de Fiorito (2014:91) “Si existe un superávit en la cuenta corriente para una determinada política cambiaria, significa que existe lugar para una mayor expansión fiscal y para mayores importaciones”.

producto de la escasez de divisas (Diamand 1972, 1973, 1988; Katz y Kosacoff, 1989; Frenkel y Rozenucel, 1990; Bianco, Porta y Vismara, 2007; Amico, 2008).

La propensión a recaer periódicamente en crisis de balance de pagos fue sintetizada por Marcelo Diamand (1972 y 1973) como resultado de la heterogeneidad del sistema productivo local, sustentado teóricamente en la tradición estructuralista de la CEPAL (fundamentalmente en los trabajos de Prebisch (1948) y Pinto (1973)), y dándole entidad analítica fundamental bajo el concepto de Estructura Productiva Desequilibrada (EPD)³⁶.

En el modelo propuesto por Diamand -e incorporado al corpus teórico estructuralista-, la existencia de una EPD que tiende a especializarse en la producción y exportación de bienes primarios (como eje de la acumulación de los modelos de desarrollo adoptados), se encuentra asociada al débil desarrollo del sector industrial manufacturero, en un contexto donde, a su vez, la tendencia a elevar el tipo de cambio producto del desempeño primario exportador reduce los incentivos a la producción de bienes transables asociados a la industrialización para consumo local (Diamand, 1973; Bresser – Pereira, 2007).

En este marco, se asume que es posible reducir la heterogeneidad a partir del desarrollo de las capacidades competitivas dinámicas (asociadas al conocimiento, la innovación, el escalonamiento tecnológico y las inversiones en infraestructura) del sector industrial. Es decir, que la industrialización -y la acumulación de capacidades tecnológicas-, entendida como diversificación de la estructura productiva, permite avanzar desde una estructura heterogénea en término de productividad de sectores, hacia un escenario más homogéneo y estable vía aumento de productividad del sector manufacturero (Diamand,

³⁶ El diagnóstico de Diamand (1972) y su modelo de EPD adquirió difusión internacional a partir del concepto de “enfermedad holandesa” (Corden, 1984; Bresser Pereira y Gala, 2010) como un diagnóstico similar sobre los efectos de la apreciación cambiaria producto de un aumento extraordinario de las exportaciones sectoriales. La diferencia principal es que mientras que el diagnóstico de Diamand se basa en tendencias estructurales, la enfermedad holandesa adquiere un carácter temporal en función de una circunstancia extraordinaria (en el caso originario refiere al descubrimiento de petróleo).

Prebisch, Chena, 2008; Caldentey, 2015; CEPAL, 2007; Cimoli et al.; 2005; Cimoli y Porcile, 2015; Ffrench-Davis, 2015)³⁷.

Desde allí, se acepta la tesis de que el cambio tecnológico asociado a la industria (como principal sector difusor del conocimiento) representa un proceso virtuoso que tiende hacia la homogeneización de la estructura productiva. Asimismo, se asume que la heterogeneidad estructural se encuentra asociada a la falta de desarrollo del sistema de innovación y producción, y a la debilidad en la distribución de capacidades tecnológicas, cuyos mayores esfuerzos se concentran en sectores exportadores asociados al procesamiento de recursos naturales o enclaves extranjerizados.

A su vez, desde una perspectiva sistémica global, esta dinámica tiende a agudizar la brecha tecnológica con las economías centrales industrializadas, consolidando en la periferia estructuras económicas dependientes de importaciones y agudizando los canales que conducen hacia la crisis de balance de pagos (eje argumental del enfoque de dominancia de balance de pagos).

Es decir, que en el ámbito de las relaciones económicas internacionales, el desajuste entre los países con economías industriales desarrolladas y homogéneas, frente a los países (periféricos) con estructuras productivas heterogéneas e importadoras de tecnología, se manifiesta en éstos últimos a partir de la dificultad para ahorrar y disponer de divisas que permitan sostener una transformación estructural destinada a ampliar los márgenes de autonomía tecnológica y económica sostenible en el largo plazo, condicionando los modelos de desarrollo adoptados.

Asimismo, frente a la imposibilidad de contar con una moneda propia con validez de divisa internacional, adquiere relevancia la geopolítica como determinante para el financiamiento de los saldos externos que permitan sostener y dirigir los procesos de desarrollo (Chang, 2007; Ghosh y

³⁷ Para Diamand (1972), si los aumentos de productividad producto del mayor desarrollo tecnológico no se extiende a la mayor parte de la estructura productiva (al menos a los sectores más dinámicos en términos de producción importación, la restricción externa será crónica.

Ramakrishnan, 2006; Schteingart y Coatz, 2015)³⁸.

Dentro de la coexistencia sistémica entre actores y países de distinta relevancia específica, debe señalarse nuevamente, el agregado de que los actores extranjeros actúan globalmente adecuando los marcos de regulación, y agudizando el déficit y la salida de divisas mediante el pago de servicios, derechos de propiedad, partes y piezas de los bienes de capital y la compra de máquinas y equipos de origen extranjero (OIE, 2012; De Angelis, 2015)³⁹.

En este sentido, si bien la inversión resulta un indicador corriente del progreso técnico desde la perspectiva tradicional no se cuestiona la matriz tecnológica en los movimientos de capitales, minimizando los efectos de la extranjerización en el balance de pagos en el mediano y largo plazo.

7. Comentarios finales y agenda de investigación: hacia una propuesta para la observación científica y tecnológica del balance de pagos

En lo concerniente al plano teórico conceptual, en primer lugar se presentó una propuesta concreta para el abordaje del cambio tecnológico desde una perspectiva sistémica y contextualizada. En particular, se estima adecuada y significativa la consideración del sistema de innovación como forma institucional del modo de regulación en su interpretación regulacionista, en tanto permite avanzar en el abordaje interdisciplinario del problema de estudio planteado sin perder especificidad para el análisis riguroso que requiere un problema de significativa relevancia para el desarrollo nacional.

Desde allí, la problemática planteada a lo largo del artículo adquiere especial relevancia frente a la emergencia de un nuevo paradigma tecnoeconómico que confirma la centralidad del conocimiento como el factor clave en la transformación hacia una nueva fase sistémica y en la redefinición de los límites para la práctica de las relaciones económicas internacionales (Pérez, 2009 y 2013; Mazzucato, 2015). Consecuentemente, resulta clave plantear una agenda

³⁸ La relevancia geopolítica es notoria en casos como el de Corea del Sur desde la década del 1960, que dada su relevancia estratégica en el marco de la Guerra Fría, Estados Unidos financió su déficit externo permitiendo un acelerado desarrollo (Chang, 2007). Un caso similar es el de Australia y Nueva Zelanda y la asistencia británica a partir de su pertenencia a la Comunidad de Naciones (Schteingart y Coatz, 2015) que les permitió sostener déficit en torno al 4% y 5% del PBI por treinta años (Ghosh y Ramakrishnan, 2006).

³⁹ De allí se deriva la tesis de “vivir con lo nuestro” de Aldo Ferrer (2002), priorizando el ahorro interno y no el ahorro externo -como IED- (modelo de crecimiento con déficit en cuenta corriente promovido por organismos internacionales).

que asuma un carácter interdisciplinario en sus aspectos teórico-conceptuales, recogiendo, en torno a las Relaciones Internacionales, aportes de las Ciencias Económicas y de la disciplina Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Si bien existe un consenso en la literatura respecto a la importancia del cambio tecnológico para disminuir la brecha entre países, la dimensión tecnológica de la restricción externa y en particular del balance de pagos ha sido menos explorada por la ciencia económica y las relaciones internacionales.

En este orden de análisis, es posible advertir un vacío en la literatura respecto a estudios que aborden en profundidad la perspectiva tecnológica de las cuentas externas y avancen en análisis empíricos de carácter general y focalizado en los sectores de relevancia específica para el desarrollo. Respecto a los enfoques y estudios tecnológicos sobre el balance de pagos, existen distintos esfuerzos teóricos y metodológicos derivados principalmente de los aportes de la OCDE, que han sido elaborados en el marco de problemáticas relativas a los países industrializados y que por lo tanto se concentran en aspectos específicos y limitados en su aplicación a las problemáticas de los países periféricos.

En primer lugar, el enfoque de Balanza de Pagos Tecnológica (BPT) (OCDE, 2000; Bianco y Porta, 2003) contempla los movimientos de tecnología y conocimiento a partir de dos categorías: los movimientos por regalías y pagos por derechos de propiedad; y por otro lado, las transferencias comerciales internacionales asociadas a los servicios empresariales y profesionales con potencial científico-tecnológico. Entre las principales debilidades del enfoque BPT se debe señalar que no cubre los movimientos internacionales de tecnología incorporada a los bienes, ni aquellos intercambios asociados a las migraciones y a convenios de cooperación científico-técnicos. Por otro lado, tampoco ofrece un tratamiento para la matriz tecnológica de la inversión (Saeed y Honggang, 1996; Swanstrom, 2001).

En segundo lugar, existen distintas metodologías para estimar el comercio internacional de bienes según la intensidad tecnológica (Bianco, 2006). Esta perspectiva analítica se constituyó como dominante para la estimación de ventajas competitivas y distribución de capacidades, soslayando la importancia del enfoque BPT a partir de su propia insuficiencia. No obstante, más allá de las diferentes metodologías, presenta límites en torno a su constitución como un indicador de resultado. En particular, porque se encuentra basado en la clasificación sobre el producto final y únicamente para los bienes industriales.

Adicionalmente, existen esfuerzos metodológicos que toman la dimensión de los procesos (Pavitt, 1994; Hatzichronoglou, 1997; Cobas, et al. 2014; Aboal, et al., 2016). Esta perspectiva es especialmente relevante para el análisis en los países con estructuras productivas primarizadas, donde las nuevas tecnologías permiten que la producción primaria incorpore conocimiento y complejidad tecnológica en estadios previos a la producción final. Es decir, mediante procesos que quedan fuera de la metodología tradicional centrada en la intensidad tecnológica de los bienes resultantes. Sin embargo, el principal desafío de este enfoque se encuentra en la construcción y disponibilidad de los datos.

Con todo, la elaboración de un marco analítico en base a la complementación metodológica debe trascender los límites de los enfoques centrados en los pagos e ingresos por regalías y servicios (BPT) y aquellos que observan los movimientos del comercio de bienes industriales clasificados por contenido tecnológico (tanto producto como procesos), incorporando como tercer eje los flujos internacionales de capital y sus variables cuantitativas asociadas. Asimismo, se debe incorporar el análisis de la relación salarial respecto a la tecnología en función de estudios sectoriales.

Referencias Bibliográficas

- Abeles, M., Lavarello, P., Y Montagu, H. (2013). Heterogeneidad estructural y restricción externa en la economía argentina. En *Hacia un desarrollo inclusivo. El caso de la Argentina*. Santiago: CEPAL. 23-95.
- Aboal, D., Arza, V., Y Rovira, F. (2016). Technological content of exports. *Economics of Innovation and New Technology*, 1-22.
- Aboite, L. Miotti, J. Y C. Quenan. (1996). Los enfoques regulacionistas y la acumulación en América Latina. En Boyer, R. y Saillard, Y. (1996). *Teoría de la regulación: estado de los conocimientos*, Vol III. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires/Asociación Trabajo y Sociedad. 119- 130.
- Amable, B. (2005). *Les cinq capitalismes: diversité des systèmes économiques et sociaux dans la mondialisation*. Paris: Éditions du Seuil, Collection Économie Humaine.
- Amable, B. (2007), Los cinco capitalismos: diversidad de sistemas económicos y sociales en la mundialización. *Revista de Trabajo*, 3 (4), 203 -213.
- Amable, B., Barré, R., Y Boyer, R. (2008). Los sistemas de innovación en la era de la globalización. Buenos Aires: Miño y Dávila, CEIL-PIETTE, Trabajo y Sociedad.
- Amico, F. (2008). ARGENTINA 2002-2008: ciclo económico, inflación y crecimiento. *OIKOS*, 7(2).
- Arrighi, G. (2005). Comprender la hegemonía: 1. *New left review*, (32), 20-74.
- Bianco, C. (2006). Metodologías de estimación del contenido tecnológico de las mercancías: su pertinencia para la medición de la internacionalización de la tecnología. *Documento de Trabajo*, (28).
- Bianco, C., Porta, F., Y Vismara, F. (2007). Evolución reciente de la balanza comercial argentina. El desplazamiento de la restricción externa. En Kosakoff, B. *Crisis, recuperación y nuevos dilemas. La economía argentina, 2002-2007*. Santiago: Naciones Unidas. 107-148.

- Bianco, C., Y Porta, F. (2004). Los límites de la balanza de pagos tecnológica para medir la transferencia de tecnología en los países en desarrollo. Bernal: RICYT.
- Bizberg, I. Y Thérét, B. (2012) La diversidad de los capitalismos latinoamericanos: los casos de Argentina, Brasil y México. *Notas de la Regulación* (61), 2-22.
- Boyer, R. (1996). Los orígenes de la teoría de la regulación. En Boyer, R. y Saillard, Y. (1996). *Teoría De La Regulación: Estado De Los Conocimientos*, Buenos Aires: Universidad De Buenos Aires/Asociación Trabajo y Sociedad.
- Boyer, R. (2007). Crisis y régimen de crecimiento: una introducción a la teoría de la regulación. Buenos Aires: Ed. Miño y Dávila. CEIL-PIETTE CONICET.
- Boyer, R. (2011). Poskeynesianos y regulacionistas: ¿Una alternativa a la crisis de la economía estándar? *Economía: teoría y práctica*, (35), 11-43.
- Boyer, R. Y Saillard, Y. (1996). *Teoría de la regulación: estado de los conocimientos*, Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires/Asociación Trabajo y Sociedad.
- Boyer, R. Y Saillard, Y. (1996b). Un manual de la regulación. En Boyer, R. y Saillard, Y. (1996). *Teoría de la regulación: estado de los conocimientos*, Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires/Asociación Trabajo y Sociedad.
- Boyer, R., Y Durand, J. P. (2016). *After fordism*. London: Springer.
- Braudel, F. (1986). *La Dinámica del Capitalismo*. México: Fondo de Cultura Económica
- Brenta, N. (2010). Argentina. Crisis de pagos y sinergia entre programas del FMI y Club de París. 1956-2009. *Temas de Historia Argentina y Americana*, (17), 53-76.
- Brenta, N. (2013). The crises in peripheral countries 1994-2002 and the balance of payments theory. A historical approach”, en *Economic Development and Global Crisis: The Latin American Economy in Historical Perspective*, Cardoso JL, Marcuzzo, MC y Romero E (ed), Routledge, Londres, 2013, pp. 239-259
- Bresser-Pereira, L y Gala, P. (2008). ¿Por qué el ahorro externo no promueve el crecimiento? *Investigación económica*, 67(263), 107-130.
- Bresser-Pereira, L. C. (2007). El nuevo desarrollismo y la ortodoxia convencional. *Economía Unam*, 4(10), 7-29.
- Bresser-Pereira, L. C., y Gala, P. (2010). Macroeconomía Estructuralista del Desarrollo. *Revista de Economía Política*, 30(4), 120.
- Bush, V. (1999). Ciencia, la frontera sin fin. Un informe al presidente, julio de 1945. *Redes. Revista de estudios sociales de la ciencia*, (14), 89-137.
- Chang, H. J. (2008). ¿Qué fue del buen samaritano? Naciones ricas, políticas pobres. Madrid: Intermón Oxfam.
- Chena, P. I. (2008). Crecimiento restringido por la balanza de pagos en países exportadores de alimentos. *Problemas del desarrollo*, 39(155), 29-51.
- Chudnovsky, D. (1999). Políticas de ciencia y tecnología y el sistema nacional de innovación en la Argentina. *Revista de la CEPAL*, (67), 153-171.
- Chudnovsky, D. Y López, A. (1996). Política tecnológica en la Argentina: ¿Hay algo más que laissez faire? *Redes, Revista de Estudios Sociales de la Ciencia* 6, 33-75.
- Cimoli, M. Y G. Porcile (2011). Learning, technological capabilities and structural dynamics. *The Oxford Handbook of Latin American Economics*, J.A. Ocampo y J. Ros, Oxford University Press.
- Cimoli, M. Y Porcile, G. (2009). Sources of learning paths and technological capabilities: an introductory roadmap of development processes. *Economics of Innovation and New Technology*, 18(7), 675-694.
- Cimoli, M., Fleitas, S. Y Porcile, G., (2013). 'Technological Intensity of the Export Structure and the Real Exchange Rate', *Economics of Innovation and New Technology*, 22, (4), 353-72.
- Cobas, P., Paolino, C., Rovira, F., López, A., Y Vázquez, C. (2014). Clasificación de las exportaciones uruguayas por contenido tecnológico. CENIT, Documento de trabajo (2).
- De Angelis, I. (2015). Dinámica del cambio tecnológico en el modelo de desarrollo posconvertibilidad. Límites y oportunidades para la transformación de la estructura productiva argentina: un análisis contextualizado del sector maquinaria y equipo. Tesis de Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad. Universidad de Quilmes, Bernal.

- De Angelis, I. (2016). El posicionamiento argentino frente a los paradigmas tecnoeconómicos globales. *Revista Estudios Económicos*, XXXIII, (67), 3-21.
- De Angelis, I., Calvento, M., Y Roark, M. (2013). ¿Hacia un nuevo modelo de desarrollo? Desde la teoría de la regulación: Argentina 2003-2010. *Problemas del desarrollo*, 44(173), 31-56.
- Diamand, M. (1972). La estructura productiva desequilibrada argentina y el tipo de cambio. *Desarrollo económico*, 12(45), 25-47.
- Diamand, M. (1973) *Doctrinas económicas, desarrollo e independencia*, Buenos Aires: Paidós.
- Diamand, M. (1988). Hacia la superación de las restricciones al crecimiento económico argentino Centro de Estudios de la Realidad Económica, (4).
- Dosi, G. (1982). Paradigmas tecnológicos y trayectorias tecnológicas. La dirección y los determinantes del cambio tecnológico y la transformación de la economía. Traducción de Alicia Calvo. En Chesnais, F. y Neffa J. (comp.) (2003.) *Ciencia, tecnología y crecimiento económico*. Buenos Aires: CEIL-PIETTE CONICET.
- Dumenil, G. Y Lévy, D. (2005). *Salida de crisis y nuevo capitalismo*. Paris: CEPREMAP-ENS.
- Duménil, G., y Lévy, D. (2005). El imperialismo en la era neoliberal. *Revista de Economía Crítica*, (3), 9-35.
- Edquist, C. (1997). *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. London: Pinter Publishers.
- Edquist, C. (2001). *Systems of innovation for development*. Background paper for UNIDO World Industrial Development Report (WIDR). Suecia: Linköping University.
- Ferrer, A. (1977). *La economía argentina*. Buenos Aires: Ed. Belgrano.
- Ferrer, A. (1989). *El devenir de una ilusión: La industria Argentina desde 1930 hasta nuestros días*. Buenos Aires: Editorial Sudamericana.
- Ferrer, A. (2010). Raúl Prebisch y el dilema del desarrollo en el mundo global. *Revista de la CEPAL* (101), 7-15.
- Ferrer, A. (2014) (1974). *Tecnología y Política en América Latina*. Berna, Asociación de Economía para el Desarrollo de la Argentina. Universidad Nacional de Quilmes.
- French-Davis, R. (2010). *Macroeconomía para el desarrollo: desde el financiamiento al productivismo*, *Revista CEPAL*, (102).
- Freeman, C. (1989). New technology and catching up. *The European Journal of Development Research*, 1(1), 85-99.
- Freeman, C. (1995). The National System of Innovation in historical perspective. *Cambridge Journal of economics*, 19(1), 5-24.
- Freeman, C. (2008). *Systems of Innovation. Selected Essays in Evolutionary Economics* Cheltenham. Northampton, MA: Edward Elgar.
- Freeman, C. Y Pérez, C. (2003). Crisis estructurales de ajuste, ciclos económicos y comportamiento de la inversión. En Chesnais, F. y Neffa J. (comp.) (2003.) *Ciencia, tecnología y crecimiento económico*. Buenos Aires: CEIL-PIETTE CONICET, 211-243.
- Frenkel, R. Y Rapetti, M. (2011). *Fragilidad externa o desindustrialización: ¿Cuál es la principal amenaza para América Latina en la próxima década?* CEPAL. División de Desarrollo Económico. Santiago de Chile,
- Furtado, C. (1969). *Formação Econômica de América Latina*. Río de Janeiro: Saga.
- Furtado, C. (1976). *Prefacio a una nueva economía política*. México: Siglo XXI.
- Furtado, C. (1993). *Los vientos del cambio*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Furtado, C. (2001). *El capitalismo global*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Ghosh, A. Y Ramakrishnan, U. (2006). Back to Basics-Do Current Account Deficits Matter? *Finance & Development*, 43, (4).
- Gutti, P. (2008). Características del proceso de absorción tecnológica de las empresas con baja inversión en I+ D: un análisis de la industria manufacturera argentina. Tesis de Maestría en Gestión de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Buenos Aires: Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Hall, P. H., Y Soskice, D. (2006). A propósito de los capitalismos contemporáneos: Variedades de capitalismo: Algunos aspectos fundamentales. *Desarrollo Económico*, 573-590.

- Hatzichronoglou, T. (1997). Revision of the high-technology sector and product classification. OCDE STI Working Papers (2).
- Herrera, A. (1971). Ciencia y política en América Latina. México: Siglo XXI.
- Herrera, A. (2013). The New Technological Revolution and the Third World. *Revista Gestão & Conexões*, 2(2), 151-180.
- Hobsbawm, E. (2003). Historia del Siglo XX. Buenos Aires: Editorial Crítica.
- Jaguaribe, H. (1971). Por qué no se ha desarrollado la ciencia en América Latina. En Sábato J. El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia -tecnología desarrollo-dependencia (95-115). Buenos Aires: Ediciones Biblioteca Nacional.
- Jaguaribe, H. (1982). Hegemonía céntrica y autonomía periférica. En HILL, Eduardo y Tomassini, Luciano, América Latina y el Nuevo Orden Económico Internacional. Buenos Aires: Belgrano.
- Katz, J. (2000). Reformas estructurales, productividad y conducta tecnológica en América Latina. Santiago de Chile: Fondo de Cultura Económica, CEPAL.
- Keohane, R. (1993). Instituciones internacionales y poder estatal. Ensayos sobre teoría de las relaciones internacionales. GEL: Buenos Aires
- Keohane, R. O., Y Nye, J. S. (1988). Poder e interdependencia: la política mundial en transición. Buenos Aires: Grupo Editor Latinoamericano.
- Krasner, S. (1989). Conflicto Estructural. El Tercer Mundo contra el liberalismo global. Buenos Aires: Grupo Editor Latinoamericano.
- Kuhn, T. S. (1971). La estructura de las revoluciones científicas. México: Fondo de Cultura Económica.
- Lall, S. (1992). Technological capabilities and industrialization. *World development*, 20 (2), 165-186.
- Lall, S. (2000). The Technological structure and performance of developing country manufactured exports, 1985-98. *Oxford development studies*, 28(3), 337-369.
- Lipietz, A. (1997). El mundo del postfordismo. Ensayos de economía, 7(12), 11-52.
- López, A. (2002). Industrialización sustitutiva de importaciones y sistema nacional e innovación: un análisis del caso argentino. *Redes, Revista de Estudios Sociales de la Ciencia*, 10(19), 43-85.
- Lugones, G. (2005). Sistema nacional de innovación y desarrollo económico en Argentina. Convocatoria de la Universidad Pública de la Sociedad Argentina. El Plan Fénix en vísperas del segundo centenario. Una estrategia nacional de desarrollo con equidad. Bs.As., 2 a 5 agosto de 2005.
- Lundvall, B. (1992). National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning. Londres.
- Lundvall, B. A. (2009). Investigación en el campo de los sistemas de innovación: orígenes y posible futuro. Lundvall, B. editor. Sistemas Nacionales de innovación. Hacia una teoría del aprendizaje por interacción. Buenos Aires: UNSAM.
- Lundvall, B. A. y JOHNSON, B. (1994). Sistemas nacionales de innovación y aprendizaje institucional. *Comercio exterior*, 44 (8), 695-704.
- Lundvall, B., Joseph, K.J., Chaminade, C. Y Vang, J., (2011). Handbook On Innovation Systems And Developing Countries. Nottingham: Edward Elgar.
- Mathews, J. A. (2013). The renewable energies technology surge: A new techno-economic paradigm in the making? *Futures*, 46, 10-22.
- Mazzucato, M. (2011). The entrepreneurial state. *Soundings*, 49, (49), 131-142.
- Mazzucato, M. (2015). The entrepreneurial state: Debunking public vs. private sector myths. Londres: PublicAffairs
- Mazzucato, M., Y Pérez, C. (2014). Innovation as Growth Policy: the challenge for Europe. SPRU-Science and Technology Policy Research, Working paper series, University of Sussex.
- Merton, R. (1977). La sociología de la ciencia (Vol. 2). Madrid: Alianza editorial.
- Minsky, H. (1992). The Financial Instability Hypothesis. The Jerome Levy Economics Institute of Bard College. Working Paper (74).

- Miotti, L. E. (1994). Accumulation, régulations et crises en Argentine. Universidad París. Argentine: fragilité de l'accumulation et options de la régulation, in COLIN-DELAUVAUD A. y NEFFA, J.C (coordinadores), L'Argentine à l'aube du troisième millénaire, Editions de l'IHEAL, Paris.
- Miotti, L. E. (1994). Argentine: fragilité de l'accumulation et options de la régulation. L'Argentine à l'aube du troisième millénaire, Editions de l'IHEAL, Paris.
- Mistral, J. (1978), Compétitivité et formation de capital en longue période, Économie et statistique (97).
- Mistral, J. (1986), Régime international et trajectoires nationales, en Boyer, R. (Ed.), Capitalismes fin de siècle, Paris: PUF.
- Morasso, C. (2016). La orientación autonomista de la política exterior argentina (2003-2015), Cuadernos de Política Exterior Argentina (Nueva Época), 123, enero-junio 2016, 3-22.
- Moreno-Brid, J. C. (1998). México: crecimiento económico y restricción de la balanza de pagos. Comercio Exterior, 48(6), 478-486.
- Morgenthau, Hans J. (1963) La lucha por el poder y por la paz. Buenos Aires: Editorial Sudamericana.
- Musacchio, A. (2014). Tres variantes del pensamiento heterodoxo en economía internacional: Las corrientes regulacionistas. Ciclos en la historia, la economía y la sociedad, 22(43). 45-81.
- Navarro Arancegui, M. (2001). Los sistemas nacionales de innovación: una revisión de la literatura. Documento de trabajo (26). IAID: Instituto de Análisis Industrial y Financiero, Universidad Complutense Madrid.
- Neffa, J. C. (2009). ¿Vamos hacia un sistema nacional de innovación o seguiremos formando parte de un complejo heterogéneo de unidades autónomas de ciencia e investigación? Notas del CEIL, 19 de julio de 2009.
- Neffa, J. C. (2006). Evolución Conceptual de la Teoría de la Regulación. En de la Garza Toledo, E. (Coord). Teorías sociales y estudios del trabajo: nuevos enfoques. Iztapalapa, México: Anthropos. Barcelona: Coedición División de Ciencias Sociales y Humanidades. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Neffa, J. C. (2010). Modelos productivos y sus impactos sobre la relación salarial. Reflexiones a partir del caso argentino. En de la Garza Toledo, E. y Neffa, J. C. (Comp.). Trabajo y Modelos Productivos en América Latina: Argentina, Brasil, Colombia, México y Venezuela luego de las crisis del modo de desarrollo neoliberal. CLACSO. Buenos Aires. Argentina.
- Ocampo, J. A. (2013), Macroeconomía para el desarrollo: políticas anticíclicas y transformación productiva, Revista CEPAL (104), 13-41.
- Ocampo, J. A. (2015). América Latina frente a la turbulencia económica mundial. Neoestructuralismo y corrientes heterodoxas en América Latina y el Caribe a inicios del siglo XXI. Santiago: CEPAL.
- OCDE (1990). Manual T.B.P. Proposed standard method of compiling and interpreting Technology Balance of Payments data. Paris: OCDE.
- OCDE (1996). La innovación tecnológica: definiciones y elementos de base. Redes, Revista de Estudios Sociales de la Ciencia, 3 (6), 131-175.
- OCDE (2000). Technology Balance of Payments – Sources & Methods. París: OCDE.
- OCDE (2003). Indicators of Economic Globalisation. París: OCDE.
- OCDE (2007). Manual de Oslo. Directrices para la recogida e interpretación de información relativa a innovación. México: OCDE-Eurostat.
- Orgaz, L., Sánchez, L. M., Y Carrasco, C. (2011). El creciente peso de las economías emergentes en la economía y gobernanza mundiales: los países BRIC. Unidad de Publicaciones, Madrid: Banco de España.
- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. Research policy, 13(6), 343-373.
- Pérez Caldentey, E. (2015). Una coyuntura propicia para reflexionar sobre los espacios para el debate y el diálogo entre el (neo) estructuralismo y las corrientes heterodoxas. Neoestructuralismo y corrientes heterodoxas en América Latina y el Caribe a inicios del siglo XXI.

- Pérez Caldentey, E., (2010). Back to the future: Latin America's current development strategy. *Journal of Post Keynesian Economics*, 32 (4)
- Pérez Caldentey, E.Y Vernengo, M. (2013). Is inflation targeting operative in an open economy setting. *Review of Keynesian Economics*, 1 (3).
- Pérez, C. (2004). Revoluciones tecnológicas y capital financiero: la dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza. México: Siglo XXI.
- Pérez, C. (2009). La otra globalización: los retos del colapso financiero. *Revista Problemas del Desarrollo*, 40(157), 11-37.
- Pérez, C. (2013). Una visión para América Latina: dinamismo tecnológico e inclusión social mediante una estrategia basada en los recursos naturales. *Revista Econômica*, 14, (2).
- Pinto, A. (1976). Notas sobre estilos de desarrollo en América Latina. *Revista de la CEPAL* (1).
- Pinto, H. (2012). Instituciones, innovación y transferencia de conocimiento: contribuciones de los estudios sobre las variedades del capitalismo. *Ciencia, Pensamiento y Cultura*. Vol. 188 - 753 enero-febrero (2012), 31-47.
- Porta, F. Y Bianco, C. (2004). Las visiones sobre el desarrollo argentino. Consensos y disensos. REDES, Documento de Trabajo (13).
- Prebisch, R. (1981), *Capitalismo periférico. Crisis y transformación*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Prebisch, R. (1986). El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas. *Desarrollo económico*, 26(103), 479-502.
- Prebisch, R. (1988). Dependencia, interdependencia y desarrollo. *Revista de la CEPAL*, (34), 205-212.
- Puig, J. C. (1971). La vocación autonomista en América Latina: heterodoxia y secesionismo. *Revista de Derecho Internacional y Ciencias Diplomáticas. Facultad de Ciencia Política y Relaciones Internacionales. Universidad Nacional de Rosario*, (39) (40).
- Puig, J. C. (1980). *Doctrinas internacionales y Autonomía Latinoamericana*. Instituto de Altos Estudios de América Latina. Caracas: Universidad Simón Bolívar.
- Puig, J. C. (1984). *Introducción y en PUIG, Juan Carlos (comp.) América Latina: Políticas Exteriores Comparadas*. Buenos Aires: Grupo Editor Latinoamericano.
- Puig, J. C. (1984). La política exterior argentina: incongruencia epidérmica y coherencia estructural. *América Latina: Políticas Exteriores Comparadas*.
- Rapoport, M. (2000). *Historia económica, política y social de la Argentina (1880-2000)*. Buenos Aires: Macchi.
- Rapoport, M. (2008). Argentina y el Mercosur: ¿Dilema o solución? *Revista CICLOS en la historia, la economía y la sociedad*, 17(33/34), 3-18.
- Rapoport, M. (2014). Una contribución al estudio de la historia de las relaciones internacionales en América Latina desde fines del siglo XX. *Horizontes Latinoamericanos*, 2 (1), 93-104.
- Rapoport, M. Y Brenta, N. (2010). La crisis económica mundial:¿ el desenlace de cuarenta años de inestabilidad? *Problemas del desarrollo*, 41(163), 7-30.
- Rapoport, M. Y BreNTA, N. (2010). La crisis económica mundial:¿el desenlace de cuarenta años de inestabilidad? *Problemas del desarrollo*, 41(163), 7-30.
- Rapoport, M. Y Spiguel, C. (2003). Modelos Económicos, Regímenes Políticos y Política Exterior Argentina. En Sombra Saraiva José Flávio (comp.). *Foreign Policy and Political Regime*. Brasília: Instituto Brasileiro de Relações Internacionais (IBRI).
- Rapoport, M., Figallo, B., Buchrucker C. Y Brenta N. (2014). *Los proyectos de Nación en la Argentina. Modelos económicos, relaciones internacionales e identidad*, Buenos Aires: EDICON.
- Rodríguez, O. (1977). Sobre la concepción del sistema centro-periferia. *Revista de la CEPAL*, primer semestre de 1977, 203-247.
- Rosegger, G. (1996). *The economics of production and innovation. An industrial perspective*. Oxford: Ed. Butterworth-Heinemann.
- Russell, R. Y Tokatlian, G. (2013). América Latina y su gran estrategia: entre la aquiescencia y la autonomía. *Revista CIDOB d'AfersInternacionals* (104), 157-180.

- Russell, R. Y Tokatlian, G. (2015). La política exterior del kirchnerismo. En Gervasoni, C. y Peruzzot, E. (comps.). *¿Década Ganada? Evaluando el legado del Kirchnerismo*. Universidad Torcuato Di Tella, Buenos Aires: Debate, 271-299.
- Russell, R. Y Tokatlian, J. (2003). De la autonomía antagónica a la autonomía relacional: una mirada teórica desde el Cono Sur. *Perfiles Latinoamericanos*. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (21), 159-194.
- Sábato, J. Y Botana, N. (1970). *La Ciencia y tecnología en el desarrollo de América Latina*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria.
- Sábato, J. Y Mackenzie, M. (1982). *La Producción de Tecnología*. México: Editorial Nueva Imagen.
- Saeed, K., Y Honggang, X. (1998). *Emerging Issues in the Development and Utilization of S & T Indicators in Developing Countries of the ESCAP Region*. Worcester Polytechnic Institute.
- Saillard, Y. (1996). El salario indirecto. En Boyer, R. y Saillard, Y. (1996). *Teoría de la regulación: estado de los conocimientos*, Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires/Asociación Trabajo y Sociedad. 147-154.
- Sautu, R., Boniolo, P., Dalle, P., Y Elbert, R. (2005). Manual de metodología: construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología. In *Manual de metodología: construcción del marco teórico, formulación de los objetivos y elección de la metodología*. CLACSO.
- Schteingart y Coatz (2015) ¿Qué modelo de desarrollo para la Argentina? *Boletín Informativo Techint* (349), 49-88.
- Schumpeter, J. (1943). *Capitalism, Socialism and Democracy*. London: McGraw-Hill.
- Sevares, J. (2007). Volatilidad financiera y vulnerabilidad latinoamericana Causas, costos y alternativas. En Vidal, G y otros. *Repensar la teoría del desarrollo en un contexto de globalización. Homenaje a Celso Furtado*. México: CLACSO. 187-211.
- Sevares, J. (2011). El ascenso de China: oportunidades y retos para América Latina. *Revista Nueva Sociedad*, (235), 35-49.
- Simonoff, A. (1999). *Apuntes sobre las políticas exteriores argentinas. Los giros copernicanos y sus tendencias profundas* La Plata: IRI, Serie Libros (3).
- Swanstrom, E. (2001). *Simple Innovation Metrics*. Global Knowledge Economics Council, Working Report.
- Teece, D. (2003). Sacando partido de la innovación tecnológica: Implicaciones para la integración, colaboración, obtención de licencias y políticas públicas. En CHESNAIS, F. (2003). *Sistemas de innovación y política tecnológica*. BS.As.: Trabajo y Sociedad.
- Titelman, D. y Caldentey, E. (2015). *Macroeconomía para el desarrollo en América Latina y el Caribe: nuevas consideraciones sobre las políticas anticíclicas. Neoestructuralismo y corrientes heterodoxas en América Latina y el Caribe a inicios del siglo XXI*. Santiago: CEPAL, 155-184.
- Tomassini, L. (1989). *Teoría y práctica de la Política Internacional*. Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Varsavsky, O. (1972). *Hacia una política científica nacional*. Buenos Aires: Ediciones Periferia.
- VILLARREAL, R. (1986). *La contrarrevolución monetarista*. Ed. FCE, México.
- Vitelli, G. (2010) Ocho concepciones teóricas para interpretar los ciclos económicos en la Argentina posteriores a 1950. En Burkún, M. E., y Vitelli, G. (2010). *Crisis en la madurez del capitalismo*. Buenos Aires: Ed. Prometeo.
- Vitelli, G. (2012). *Los dos siglos de la Argentina. Historia Económica Comparada*. Buenos Aires: Centro Cultural de la Cooperación.
- Wallerstein, I. M. (1995). *La reestructuración capitalista y el sistema-mundo*. Fernand Braudel Center for the Study of Economies, Historical Systems, and Civilizations, State University of New York at Binghamton.
- Wallerstein, I. M. (2005). *Análisis de sistemas-mundo: una introducción*. Siglo XXI.

AUTORES

Ana María Taborga. Licenciada en Ciencias de la Educación (UNICEN), Magíster en Relaciones Internacionales (UNICEN) y Doctora en Ciencias Sociales (FLACSO). Investigadora del CEIPIL-UNICEN-CIC. Profesora Titular del Departamento de Relaciones Internacionales de la Facultad de Ciencias Humanas de la UNICEN. Docente-Investigadora Categoría II (SPU-ME). Correo electrónico: taborgaana@gmail.com.

Daniel Blinder. Licenciado en Ciencia Política, Magíster en Defensa Nacional (UNDEF) y Doctor en Ciencias Sociales (UBA). Investigador del CONICET en el Instituto de Estudios para el Desarrollo Productivo y la Innovación (UNPAZ). Correo electrónico: dblinder@unsam.edu.ar

Elizabeth López Bidone. Licenciada en Relaciones internacionales, Magíster en Ciencias Sociales y Doctora en Educación (UNICEN). Docente del Departamento de Relaciones Internacionales de la FCH de la UNICEN Investigadora del CEIPIL-UNICEN-CIC. Correo electrónico: lizalopezbidone@gmail.com

Fernando Julio Piñero. Profesor de Geografía (UNICEN), Magíster en Relaciones Internacionales (UNICEN) y Doctor en Sociología (UNESP). Subsecretario de Ciencia, Arte y Tecnología de la UNICEN. Investigador del CEIPIL-UNICEN-CIC. Profesor Titular Regular del Departamento de Relaciones Internacionales de la Facultad de Ciencias Humanas. Docente-Investigador Categoría I (SPU-ME). Correo electrónico: fernando.julio.pinero@gmail.com

Ignacio De Angelis. Licenciado en Relaciones Internacionales (UNICEN), Magíster en Ciencia, Tecnología Sociedad (UNQUI) y Doctor en Ciencias Económicas (UNLaM). Investigador del CEIPIL-UNICEN-CIC. Becario Posdoctoral del CONICET. Correo electrónico: deangelisignacio@gmail.com

Lautaro Zubeldía. Biólogo Molecular, y Doctor en Ciencias Biológicas por la Universidad de Buenos Aires. Becario Posdoctoral del Centro de Estudios de Historia de la Ciencia y la Técnica en la Universidad Nacional de San Martín.

Manuel J. Lugones. Licenciado en Sociología (UBA). Magíster en Ciencia, Tecnología y Sociedad (UNQ). Doctorando del Programa de Doctorado en Ciencias Sociales de FLACSO Argentina. Docente e investigador del Instituto de Estudios en Ciencia, Tecnología, Cultura y Desarrollo (CITECDE), Universidad Nacional de Río Negro (UNRN). Especializado en el análisis de políticas de ciencia, tecnología e innovación. Correo electrónico: mlugones@unrn.edu.ar

María Paz López. Profesora en Ciencias de la Educación (UNICEN), Magíster en Ciencia, Tecnología y Sociedad (UNQ) y Doctora en Ciencias Sociales (UNLP). Investigadora del CEIPIL-UNICEN-CIC. Docente del Departamento de Relaciones Internacionales de la FCH y del Departamento de Filosofía de la Facultad de Derecho de la UNICEN. Correo electrónico: mpaz_lo@yahoo.com.ar

María Soledad Oregioni. Licenciada en Relaciones Internacionales (UNICEN), Magíster en Ciencia, Tecnología y Sociedad (UNQ) y Doctora en Ciencias Sociales y Humanas (UNQ). Investigadora del CEIPIL-UNICEN-CIC. Investigadora Adjunta del CONICET. Correo electrónico: soregioni08@hotmail.com

Nerina Sarthou. Licenciada en Relaciones Internacionales (UNICEN), Magíster en Estudios Latinoamericanos (UNDSAM) y Doctora en Ciencia Política (UNSAM). Investigadora del CEIPIL-UNICEN-CIC. Docente del Departamento de Relaciones Internacionales de la FCH de la UNICEN. Investigadora Adjunta del CONICET. Correo electrónico: nsarthou@fch.unicen.edu.ar

Nevia Vera. Licenciada en Relaciones internacionales (UNICEN), Magíster en Ciencias Sociales (UNICEN) y Doctora en Ciencia Política (UNSAM). Investigadora del CEIPIL-UNICEN-CIC. Docente del Departamento de Relaciones Internacionales de la Facultad de Ciencias Humanas de la UNICEN. Becaria del CONICET. Correo electrónico: mneviavera@gmail.com

Romina Loray. Licenciada en Relaciones internacionales (UNICEN), Magíster en Ciencia, Tecnología y Sociedad (UNQ) y Doctora en Ciencias Sociales y Humanas (UNQ). Investigadora del CEIPIL-UNICEN-CIC. Correo electrónico: rominaloray@gmail.com

Sandra Colombo. Profesora de Historia (UNICEN), Magíster en Relaciones Internacionales (UNICEN) y Doctora en Sociología (UNESP). Investigadora del CEIPIL-UNICEN-CIC. Profesora Titular del Departamento de Relaciones Internacionales de la Facultad de Ciencias Humanas. Docente-Investigadora Categoría I (SPU-ME). Correo electrónico: s_s.colombo@yahoo.com

Sofya Surtayeva. Licenciada en Comercio Internacional por la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ), Magister en Ciencia, Tecnología y Sociedad y Doctora en Ciencias Sociales y Humanas. Becaria postdoctoral con lugar de trabajo en la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM), Centro Babini.

ISBN 978-987-86-9266-1



El libro presenta una compilación de trabajos cuyo objetivo es reflexionar y contribuir con el análisis del desarrollo nacional y las políticas de ciencia, tecnología e innovación, un área de conocimiento que en América latina posee una importante trayectoria y que en la actualidad adquiere nueva significación debido a las transformaciones multidimensionales sistémicas que se están produciendo en el siglo XXI.
