



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

Una publicación de la  
Cátedra Libre Ciencia,  
Política y Sociedad.  
*Contribuciones a un  
pensamiento latinoamericano*

# Ciencia Tecnología y Política



# Equipo editorial

## **Director**

Gabriel M. Bilmes

## **Comité Editorial**

Santiago Liaudat

Marcela Fushimi

Ignacio F. Ranea Sandoval

Leandro Andrini

Julián Bilmes

## **Comité Académico**

Diego Hurtado

Dora Barrancos

Renato Dagnino

Ana Franchi

Enrique Martínez

Mariana Versino

## **Corresponsales y colaboradores**

Orlando Lima Pimentel (Brasil)

Nicolás Trivi

Augusto Graieb

## **Diseño y diagramación**

Eduardo Morote

María Laura Morote

**Declarada de Interés Legislativo por la Cámara de Diputados de la Provincia de Buenos Aires**

### **Contacto**

**Web:** <http://revistas.unlp.edu.ar/CTyP>

**Mail:** [revista.ctyp@presi.unlp.edu.ar](mailto:revista.ctyp@presi.unlp.edu.ar)

**Editorial:** Catedra Libre Ciencia, Política y Sociedad

**Dirección:** 7 N776, CP 1900, La Plata, Buenos Aires

**Web:** <http://blogs.unlp.edu.ar/catedracps/>

**Mail:** [catedra.cienciaypolitica@presi.unlp.edu.ar](mailto:catedra.cienciaypolitica@presi.unlp.edu.ar)

**Facebook:** catedra libre: Ciencia, Política y Sociedad. – UNLP

**ISSN:** 2618-2483

### **Obra de tapa:**

**Castillos y Villas (2015) Silvia Portiansky**

Silvia Portiansky es platense y vive en esta ciudad. Su formación está atravesada por la comunicación, el arte visual, la arquitectura, la construcción de la ciudad, que abordados inicialmente por caminos separados, fue ensamblando en un enfoque común. En el campo de la producción visual se ha formado con los maestros Hebe Redoano y Miguel Alzugaray. Participó de numerosas muestras individuales y colectivas, recibiendo premios y reconocimientos.

Es arquitecta y docente de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNLP. Cursa la Especialización en Comunicación-Educación en la Facultad de Periodismo y Comunicación Social – UNLP. Desarrolla el ejercicio profesional en forma privada y en relación de dependencia del Estado Provincial, en la Dirección General de Cultura y Educación.

# Indice

- pág. **4** **Editorial**
- pág. **8** “La desinversión en ciencia y tecnología es catastrófica para la democracia”  
**Entrevista** a Atilio Borón
- pág. **19** Ciencia y tecnología en la Argentina 2015-2019: panorama del ajuste neoliberal  
*Jorge Aliaga*
- pág. **28** La evaluación en ciencia y tecnología en Argentina: estado de situación  
y propuestas  
*Cátedra Libre Ciencia, Política y Sociedad*
- pág. **38** Las mujeres y la ciencia: obstáculos y desafíos para lograr la equidad de género  
*Ana Franchi*
- pág. **46** Políticas orientadas a misiones: ¿son posibles en Argentina?  
*Erica Carrizo*
- pág. **54** Indicadores de circulación: una perspectiva multi-escalar para medir la producción  
científico-tecnológica latinoamericana  
*Fernanda Beigel*
- pág. **64** La política científica y tecnológica de China y la cooperación sino-argentina  
*María José Haro Sly*
- pág. **75** Laboratorio de Hemoderivados de Córdoba: modelo de producción pública  
de medicamentos  
*Eduardo Díaz de Guijarro*
- pág. **84** El BID y las políticas de ciencia, tecnología e innovación en Argentina (1990-2015)  
*Francisco J. Aristimuño y Manuel J. Lugones*
- Trabajos finales del curso Ciencia, Tecnología y Sociedad**
- pág. **96** Innovaciones educativas: El Plan Aprender Conectados.  
¿Soberanía o dependencia?  
*Martín Torres*
- pág. **102** **Fragmentos.** *Rolando Garcia*
- pág. **104** **Recomendados y clásicos**
- pág. **107** **Información sobre la revista**

# Editorial

*Con una gran alegría lanzamos el número tres de Ciencia, Tecnología y Política (CTyP) en el marco del inicio de un nuevo gobierno en nuestro país. El contundente resultado electoral del 27 de octubre abre la esperanza de un Nunca Más a las políticas neoliberales, al endeudamiento salvaje, la fuga de divisas y el hambre de los argentinos. La necesaria reconstrucción del país centrada en la producción, el trabajo, la soberanía y la inclusión que nos propone el nuevo gobierno, requiere que el complejo científico tecnológico argentino pueda jugar un rol activo en este proceso. Quienes hacemos CTyP e integramos la Cátedra Libre Ciencia, Política y Sociedad asumimos ese compromiso y nos proponemos contribuir activamente a lograr que ese proyecto de país sea posible.*

*CTyP sigue creciendo y en este marco queremos destacar con orgullo la incorporación al Comité Académico de la revista de la Dra. Ana Franchi, Investigadora Superior del CONICET, Directora del Centro de Estudios Farmacológicos y Botánicos, CEFYBO-CO-NICET y Presidenta de la Red Argentina de Género, Ciencia y Tecnología (RAGCyT). Asimismo, seguimos ampliando la presencia de la revista en los principales directorios y portales bibliográficos regionales y mundiales, por lo que a los directorios de Latindex y LatinREV, a partir de este semestre nos incorporamos a Dialnet, una de las mayores bases de datos de contenidos científicos en lenguas iberoamericanas. Al mismo tiempo, como parte del compromiso que asumimos para mejorar la forma en que se evalúan los resultados de la investigación científica, adherimos a la Declaración de San Francisco sobre evaluación de la investigación (DORA, por sus siglas en inglés) y a sus recomendaciones. Por otro lado, continuamos con la actividad radial de la revista, a través de una columna mensual en el programa ADN Ciencia, que se emite por Radio Universidad Nacional de La Plata (AM 1390).*

*En este tercer número de CTyP entrevistamos al Dr. Atilio Borón, politólogo y sociólogo argentino, figura destacada del pensamiento crítico latinoamericano, quien nos brinda una mirada sobre el papel de la ciencia y la tecnología en la era de la globalización y la necesidad de profundizar la cooperación con los países de nuestro continente en este campo.*

*Jorge Aliaga analiza las políticas implementadas para el sector durante el gobierno del Presidente Mauricio Macri, en el contexto del modelo de ajuste neoliberal, mostrando que la inversión en CyT durante su gestión se redujo en más de un 40%. Continuando con la producción colectiva de nuestra Cátedra Libre, presentamos un análisis de las políticas de evaluación de las actividades CyT en nuestro país y una serie de propuestas a fin de que puedan servir para la necesaria discusión de este tema.*

*Ana Franchi da cuenta de que las mujeres, a pesar de que son mayoría entre los/las investigadores/as en nuestro país, están infra-representadas en las categorías superiores y en la toma de decisiones en las instituciones científicas y universitarias. Describe los obstáculos y desafíos que se presentan para lograr la equidad de género y propone algunas medidas para promover la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres, que debería ser una prioridad para las instituciones del sector.*

*Erica Carrizo se pregunta si las políticas focalizadas en CyT, en particular las orientadas a misiones, caracterizadas por impulsar proyectos tecnológicos estratégicos y vincular actores públicos y privados, son posibles en Argentina y muestra posibles ejemplos a seguir.*

*Fernanda Beigel propone en su artículo la necesidad urgente de crear nuevas herramientas de medición de la producción científica en Latinoamérica, que puedan romper con el círculo vicioso que mercantiliza las culturas evaluativas en nuestros países.*

*María José Haro Sly nos brinda un panorama del sistema CyT de la República Popular China y analiza la cooperación sino-argentina en este campo, a partir de los tratados bilaterales, comparada con tratados similares establecidos con Estados Unidos.*

*Eduardo Díaz de Guíjarro nos presenta cómo el Laboratorio de Hemoderivados de la Universidad Nacional de Córdoba, una empresa pública sin fines de lucro, con objetivos sociales, puede proveer medicamentos de primera calidad y a bajo costo para el país y la región, crecer, autofinanciarse y llegar a ser la mayor de Latinoamérica en su área.*

*Francisco Aristimuño y Manuel Lugones discuten las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en Argentina en el periodo 1990-2015 y muestran el papel que cumplió el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), a través de los créditos otorgados en ese período, en la formulación de estas políticas y en la creación de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT).*

*En la sección dedicada a la producción de los participantes de los cursos que dicta nuestra Cátedra Libre presentamos un artículo producido por Martín Torres en el marco del Curso de Posgrado "Ciencia, Tecnología y Soberanía", realizado en la Asociación de Docentes e Investigadores Universitarios de Córdoba - ADIUC en marzo de 2019. En este artículo Torres*

*analiza el Plan Aprender Conectados, una innovación educativa implementada en 2018 por el gobierno de la Alianza Cambiemos, para los tres niveles de la educación básica argentina. En la sección Fragmentos rescatamos parte de un artículo de Rolando García publicado en 1975 en un libro editado por la revista Ciencia Nueva bajo el título "Ciencia e ideología: aportes polémicos". Como siempre, cerramos este número con la sección Recomendados y Clásicos, en la que comentamos producciones bibliográficas recientes y obras de referencia que guardan actualidad.*

*Agradecemos a todas y todos las/los que colaboraron en este tercer número de la revista y muy especialmente a la Universidad Nacional de La Plata, que brindó los fondos para hacer posible su edición.*

# CTyP en ADN Ciencia



Desde octubre de 2018, la Revista CTyP cuenta con una columna mensual dentro del programa **ADN Ciencia**, que se emite en vivo todos los lunes de 13 a 14hs por *Radio Universidad Nacional de la Plata* en su frecuencia de AM 1390 KHz.



En la sección Podcast de la página web del programa radial pueden descargarse todas las columnas: [www.adnciencia.com.ar](http://www.adnciencia.com.ar)



**ADN CIENCIA** es un programa semanal de Radio Universidad Nacional de La Plata, cuyo objetivo es aportar a la comunicación pública de la ciencia producida dentro de las Universidades Nacionales, el CONICET, la CIC y otros organismos y sectores del complejo científico nacional. A través de un convenio con la Asociación de Radios Universitarias (ARUNA), el material de cada programa se edita y se distribuye a 57 radios universitarias de todo el país.

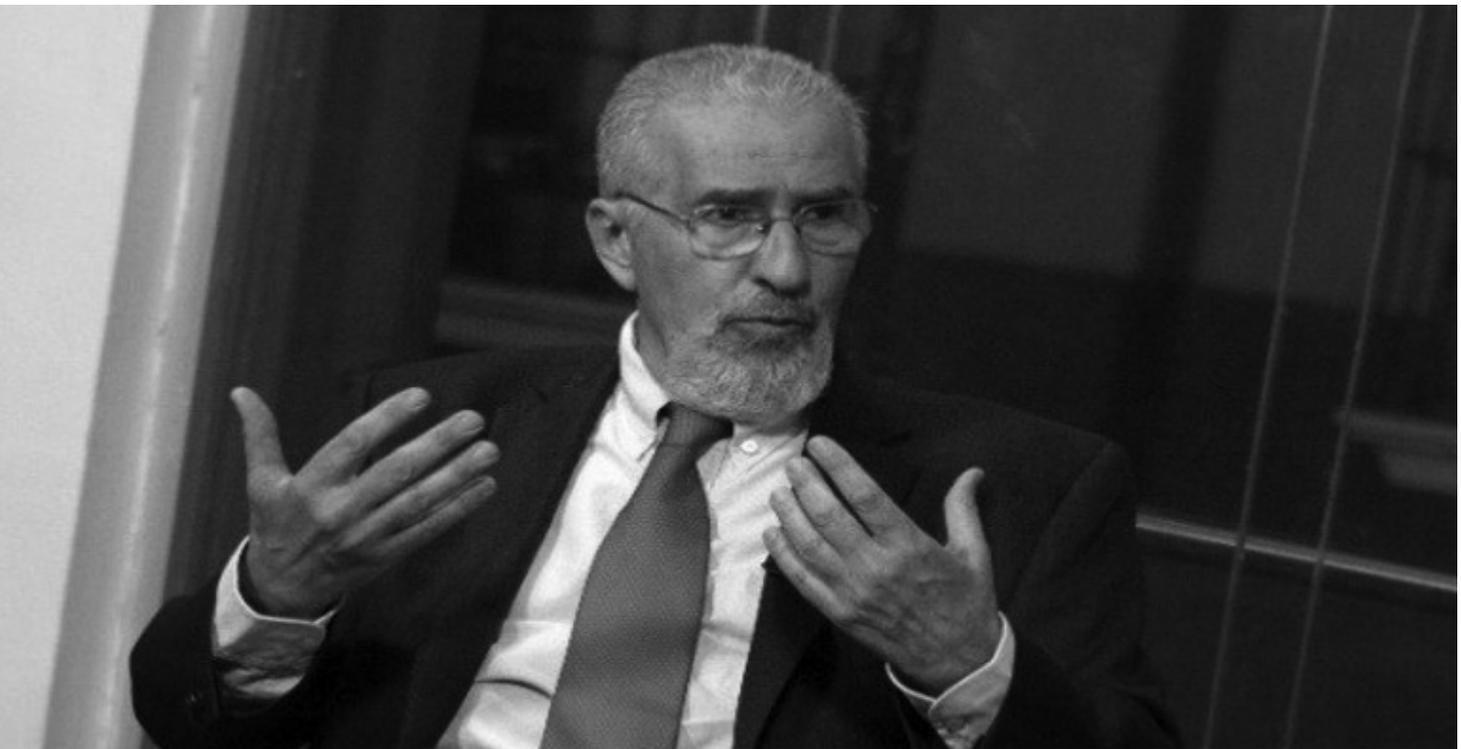
*El equipo de conducción y entrevistas está integrando por Gustavo Vázquez y Cristina Pauli, con la producción de Gabriel Di Battista y la edición de Diego Carrera.*

*Atilio Borón*

# “La desinversión en ciencia y tecnología es catastrófica para la democracia”

*Entrevista a cargo de:  
Santiago Liaudat*

Entrevistamos a Atilio Borón, politólogo y sociólogo argentino. Figura destacada del pensamiento crítico latinoamericano, su trayectoria combina una sólida carrera académica y un permanente compromiso político-intelectual con los procesos populares, que se ha traducido en un merecido reconocimiento internacional. Su obra está disponible en: [www.atilioboron.com.ar](http://www.atilioboron.com.ar)



Fuente: [www.vtv.gob.ve](http://www.vtv.gob.ve)

***CTyP: La ciencia y la tecnología modernas han sido fundamentales en la historia del capitalismo y en su expansión mundial. ¿Qué papel tiene la actividad científica y tecnológica en la era de la globalización?***

AB: El papel de la ciencia y la tecnología es cada vez más importante. Los avances que se han venido produciendo en los últimos años son tan extraordinarios y abren tantas perspectivas que hoy en día aquel país que se quede atrás en el terreno científico y tecnológico inevitablemente se condena al atraso y a la pobreza. Sobre todo, se condena al sometimiento a los grandes poderes imperiales de la época y a sus fuerzas económicas y empresariales dominantes. Por otro lado, el ritmo de expansión del sistema científico y tecnológico es fenomenal. Tengamos en cuenta que en este momento hay más científicos vivos que los que hubo en toda la historia de la humanidad. El mundo de hoy es un mundo en el que, con los desarrollos de la informática, la inteligencia artificial, la nanotecnología, país que no cultiva cuidadosamente la ciencia y la tecnología es un país que está condenado, como

dije recién, a convertirse simplemente en un mercado. Cuando uno mira la noción que tienen presidentes como Mauricio Macri en Argentina, Jair Bolsonaro en Brasil, Iván Duque en Colombia o Sebastián Piñera en Chile, en sus propias palabras, somos un mercado. ¡Claro! Un mercado... ¡pero un mercado atrasado, sometido a los grandes poderes políticos y económicos de tu tiempo!

***CTyP: La innovación científica y tecnológica siempre ha sido clave para mantener la supremacía de las grandes potencias. ¿En qué medida las tensiones entre China y Estados Unidos pueden comprenderse desde este punto de vista?***

AB: Estas tensiones tienen una génesis múltiple. Estados Unidos no se esperaba sino hasta el año 2030 la emergencia de China como una potencia económica de alcance mundial. Creían que hasta ese año iría reafirmado su papel como potencia económica regional. ¡Se equivocaron! China llegó antes de tiempo y esto, por supuesto, causa un shock muy fuerte. Incluso en los Esta-

dos Unidos ya se empieza a discutir acerca de la declinación de lo que ellos denominan la “superioridad americana”. En otras palabras, estamos hablando del ocaso del imperio norteamericano. No quiere decir que sea una declinación catastrófica, de la noche a la mañana. Es un declive lento, pero irreversible. Un componente de esa declinación es precisamente el gran avance que en materia tecnológica hizo China. La disputa en torno a la tecnología 5G da cuenta de ello. Los chinos les sacaron ventaja en ese terreno a los norteamericanos. Hay que tomar en cuenta que detrás de ese desarrollo hay un conocimiento muy avanzado en otras áreas como la informática, las telecomunicaciones y la inteligencia artificial. El conflicto en torno a Huawei es muy ilustrativo. Estados Unidos reacciona defensivamente intentando bloquear la utilización del sistema operativo Android porque quieren poner coto a esa ventaja que le sacó China.

**CTyP: ¿Por qué cree usted que China obtuvo una ventaja en ese terreno?**

AB: Porque China lleva cuarenta años invirtiendo fuertemente en ciencia y tecnología en una dimensión superior a la que hace Estados Unidos. Pero sobre todo de un modo muy direccionado. La inversión en Estados Unidos es mucho más dispersa, entre otras cosas porque invierten mucho en la industria militar. No tuvieron la focalización de China sobre las nuevas tecnologías. Es un caso interesantísimo para estudiar. Hace veinte años China prácticamente no figuraba entre los grandes aportantes al desarrollo científico y tecnológico en materia de publicaciones, patentes y marcas. Pero desde el año 2014 China es el país que tiene mayor número de patentes a nivel mundial, inclusive patentes de alta tecnología, superando por mucho a los Estados Unidos. El origen está en las decisiones tomadas

por el gobierno chino a partir de la rectificación del rumbo económico de la mano de Deng Xiaoping en el año 1978. Se planteó que una de las cuatro condiciones necesarias para que China llegara a tener un papel gravitante en el sistema económico y político internacional era aumentar fuertemente la inversión en ciencia, tecnología y educación superior. Y a partir de ese momento China hizo ese esfuerzo.

**CTyP: ¿En qué se evidencia el declive norteamericano? ¿Y cuáles son sus causas y consecuencias?**

AB: Se ve en la declinante influencia de los Estados Unidos como poder imperial. Lo cual se evidencia en que no pueden resolver la crisis que ellos mismos armaron en Siria, no pueden estabilizar la zona de Asia Central, no pueden sacarse de encima a un gobierno como el venezolano, ¡hace veinte años hubieron sacado a Maduro en una semana enviando marines! Hoy en día no lo pueden hacer. Esto es una clara muestra de este declinante poderío de los Estados Unidos. Entre las causas se destaca la competencia de las potencias emergentes. No solo China sino también India, que está teniendo un desarrollo tecnológico de primer nivel, con muy fuertes inversiones en el terreno, y Rusia, que es una potencia tecnológica de primer orden en materia militar pero también civil. En este panorama evidentemente Washington siente que el terreno se mueve bajo sus pies. Y de allí la principal consecuencia. La belicosidad y la agresividad de Donald Trump obedecen en parte a sus características personales pero sobre todo es la reacción de un imperio en decadencia. La fase más violenta de los imperios no es la conquista, sino la retirada. Eso se vio de manera clara en el caso del imperio español en América y se reflejó en el Himno Nacional de la Argentina, en

esa estrofa, sacada de circulación, que decía: “¿No los veis sobre México y Quito arrojarse con saña tenaz? ¿Y cuál lloran, bañados en sangre, Potosí, Cochabamba, y La Paz?”. Lo mismo en el caso de la guerra de Argelia, en la década de 1960, en la que los franceses, ya con un orden mundial reconstituido en la posguerra, con Naciones Unidas funcionando, comete las peores atrocidades hasta ese momento conocidas. Entonces, no lo olvidemos: ¡los imperios en decadencia son muy peligrosos! Por eso la beligerancia actual del imperialismo norteamericano en América Latina y el empeñamiento en acabar por la fuerza con Cuba, con Venezuela, con Nicaragua, con Bolivia y con cualquier gobierno que no esté dispuesto a convertirse en un peón sumiso del imperio. Basta con que un gobierno demuestre cierta vocación por la autodeterminación nacional para que se convierta en enemigo.

***CTyP. Los eventos tecnológicos ocurridos recientemente, como los reiterados apagones eléctricos en Venezuela y la caída de las redes sociales a nivel global, ¿cree usted que se relacionan con la situación geopolítica?***

AB: La revista empresarial norteamericana Forbes publicó un artículo poco después del apagón venezolano en el que decía que era perfectamente probable que ese apagón hubiese sido producido desde los Estados Unidos.<sup>1</sup> Lo que el autor decía es que era técnicamente posible. Conociendo la historia intervencionista de los Estados Unidos, la beligerancia hacia Venezuela, el hecho público de que se disponen a sacar a Maduro como sea, no podemos descartar que hubieran apelado al boicot al sistema eléctrico, buscando poner al país en contra del gobierno. Son hipótesis personales, no tenemos pruebas

ya que este tipo de operaciones son secretos de Estado. Pero, está el arma, está el motivo, está el resultado... cada uno puede sacar sus propias conclusiones. Y luego uno lo conecta con lo que pasó después. Se cayó Google, Facebook y WhatsApp. No puede ser casual que se haya producido por primera vez e inmediatamente después del apagón. Puede parecer paranoico, pero la verdad es que tenemos sobrados ejemplos en la historia de operaciones de este tipo. En mi interpretación fue Rusia que mandó una señal a Washington, como intento de poner freno a la utilización de estas armas no convencionales. Fue una amenaza velada de atacar al sistema financiero norteamericano, a Wall Street. Creo que Putin ordenó hacer esto como un mensaje al Pentágono, que estaba realizando un crimen de lesa humanidad, porque la ley internacional penaliza con carácter criminal el hecho de dejar una población sin agua, sin luz, sin alimentos, sin medicinas. Fue una advertencia a Estados Unidos. Son escenarios de lo que se denomina “guerra de quinta generación”. No hay ninguna duda que hoy en día la guerra se juega principalmente en el escenario informático y mediático. Ya hace unas décadas los altos mandos norteamericanos plantearon que hoy en día la seguridad de los Estados Unidos depende menos de las armas convencionales que de disponer de estas tecnologías de avanzada y de disponer de los medios de comunicación. Todo el debate en torno a la inteligencia artificial y el 5G también se vincula al aspecto militar. Esas tecnologías les permitirán manejar los drones, los misiles teleguiados, toda la enorme artillería convencional, en tiempo real. El mundo está en una situación muy delicada. Por eso digo que hoy en día la paranoia es casi un gesto de realismo y equilibrio

<sup>1</sup> Se refiere al artículo de Kalev Leetaru titulado “Could Venezuela’s Power Outage Really Be A Cyber Attack?” publicado el día 9 de marzo de 2019 en la revista Forbes. Recuperado de: [www.forbes.com](http://www.forbes.com)

político y personal al juzgar el terreno de las relaciones internacionales.

**CTyP: El ascenso de Asia ha tenido que ver, entre otras cosas, con cambios favorecidos por las tecnologías digitales (descentralización productiva, mayor liquidez del capital, etc.). ¿Qué puede decirnos del impacto de estas tecnologías en términos económicos y políticos?**

AB: Todo esto plantea un abanico de problemas extraordinarios. En primer lugar, plantea un problema muy grave en términos de empleo, porque no cabe ninguna duda que estas tecnologías son tecnologías que tienden a desplazar muy fuertemente mano de obra. La dinámica del capitalismo lleva a este mal llamado ahorro de fuerza de trabajo. El problema es que los robots y las computadoras no consumen lo que el capitalismo produce. Esa es la contradicción primera. Cuando Henry Ford a principios del siglo XX fue criticado por pagar salarios altos a los trabajadores, muy astutamente dijo: “¿y a quien le voy a vender estos autos?”. Esa paradoja de Ford hoy en día se hace muchísimo más acuciante. El capitalismo se reproduce cada vez más a través de la valorización de activos financieros, que no crean empleo y que no generan crecimiento de la economía real. Y que hacen que una parte creciente de la población sea una población descartable. No sólo en América Latina sino también en Europa y en los Estados Unidos. Es un problema de la dinámica capitalista, no de estas tecnologías que nos permiten ahorrar trabajo. Esas poblaciones excluidas son vistas como población sobrante por las clases dominantes, que ven la realidad desde su punto de vista, sus intereses, su ideología. El capitalismo necesita cada vez menos gente. El problema que tienen

es que necesitan consumidores. Pero en la medida en que puedan ir reemplazando esto, mantener un patrón de consumo concentrado en sectores medios y altos, que el resto se muera de hambre no les importa absolutamente nada. Es lo que observamos claramente en los recientes gobiernos neoliberales de nuestra región.

**CTyP: Frente a la pérdida de empleos, existen posturas que plantean frenar los avances tecnológicos, otras sugieren acelerarlo. ¿Qué piensa usted que debemos hacer?**

AB: Considero que no podemos tener la reacción de los luditas,<sup>2</sup> es decir, destruir las máquinas, volver a la época de los ábacos. Una solución es la reducción de la jornada de trabajo. Que en vez de cuarenta horas semanales, sea de treinta o veinte horas, y que el resto de las horas sea para gente que se incorpore. Pero uno de los problemas para esta propuesta es que con los avances tecnológicos se necesita gente cada vez más preparada y en los países de la periferia la gente está cada vez menos preparada. Por ejemplo, comparativamente un trabajador argentino de hoy no tiene el nivel de preparación que tenía cincuenta años atrás en relación al desarrollo tecnológico. Esto genera un círculo vicioso de cada vez más pobreza y más exclusión social. Y volvemos una vez más a la importancia de la inversión en ciencia, tecnología y educación. Sin embargo no creo que estas propuestas de reducción de la jornada de trabajo sean viables en los marcos del capitalismo. La contradicción entre avance tecnológico y destrucción del empleo y del consumo es un gran desafío que el capitalismo no puede resolver. Un sistema basado en la maximización de la ganancia no puede resolver este dilema. La característica del sistema es explotar hasta lo máximo

<sup>2</sup> Se refiere al ludismo, movimiento de artesanos ingleses de inicios del siglo XIX que se propuso la destrucción de las maquinarias como forma de enfrentar el declive de los oficios artesanales producto del avance de la revolución industrial.

que puedan a sus trabajadores. No se trata de un asunto moral sino de la necesidad lógica del sistema. El capitalismo no mira costos sociales o ambientales, solo mira al lucro, a la ganancia. Por lo tanto está condenado a reproducir estas contradicciones, sin poder superarlas.

***CTyP: ¿Y cuáles son las principales consecuencias en el orden político de estos desarrollos tecnológicos vinculados a la informática y las telecomunicaciones?***

AB: La primera consecuencia es una grave erosión de la democracia. Frente al creciente papel de las redes sociales, por ejemplo, tenemos un desafío enorme: ¿cómo lograr democratizar las redes sociales, sobre todo en una población crecientemente analfabetizada como la Argentina? Esta es la dura realidad. Tenemos un alto grado de analfabetismo funcional y un notorio deterioro del vocabulario de los adolescentes y jóvenes. En una generación se ha empobrecido la riqueza del lenguaje de manera dramática. Tenemos de un lado, entonces, a una población con bajo nivel educativo, que no puede tener un acceso realmente genuino, fecundo, a internet. Enfrente, tenemos a los expertos que manejan la big data, identificando a segmentos persuasibles de la población y elaborando noticias falsas -fake news- para provocar determinadas conductas. A través del big data se recogen miles de datos de cada uno de nosotros, nuestros gustos, con quiénes nos comunicamos, qué páginas visitamos, qué radios escuchamos, qué viajes hicimos, qué medicina tomamos, ¡saben todo! Y con esa cantidad de información pueden predecir y sobre todo incidir sobre las conductas personales y sociales. ¿Cómo controlamos eso? ¿Cómo lo democratizamos? Considero que hay una sola escapatoria y es educando fuerte y ma-

sivamente a la población. Una población más educada tiene capacidad de defenderse, una población pobremente educada no tiene como defenderse. Por eso la desinversión en educación, ciencia y tecnología es catastrófica para la democracia, ¡te pueden manipular las elecciones de un país! Y no hablo solo del tema del hackeo en el escrutinio, ya que la posibilidad de fraude existe en cualquier sistema. Como muestra el excelente documental “Nada es privado”<sup>3</sup> lo novedoso es la utilización de las redes sociales para una manipulación descarnada través de dos grandes instintos básicos: el odio y el temor. Si a esto se le suma la manipulación tradicional del oligopolio de los grandes medios de comunicación de masas, vemos como se construyen realidades mediáticas y virtuales que se vuelven realidades sociales. Controlan a las poblaciones de esa manera. Definitivamente, todas estas tecnologías tienen un impacto realmente impresionante, sobre la calidad de las instituciones, la vitalidad y la supervivencia de la democracia.

***CTyP: Además del uso de tecnologías digitales se observa la utilización de desarrollos científicos, como las ciencias de la conducta y las neurociencias, para la manipulación política.***

AB: ¡Exacto! Por eso están fracasando todas las encuestas. Porque las encuestas están basadas en un paradigma de conocimiento del comportamiento humano decimonónico. Hoy en día las campañas electorales se basan en el neuromarketing político. No tiene ninguna importancia preguntarle a la gente si vas a votar a este o al otro, porque las personas no deciden de esa manera y en ese momento. Por eso fracasaron las encuestas en las presidenciales de Argentina, en el plebiscito por la paz en Colombia, en el

<sup>3</sup> Documental dirigido por Karim Amer y Jehane Noujaim, producido por la plataforma de contenidos audiovisuales Netflix y estrenado en el año 2019.

Brexit, en las presidenciales de los Estados Unidos, ¡fracasan en todas partes! Quiere decir que algo cambió en la sociedad y que esa metodología ha quedado obsoleta o desplazada. El problema es que contrabalancear las operaciones que realizan a través de las nuevas tecnologías, el tema de los trolls y todo lo demás, requiere una ingente masa de recursos. Efectivamente, todo esto es una amenaza al futuro de las democracias. Democracias que, por otra parte, están cada vez más cuestionadas. Hoy en día, como dicen ya algunos académicos incluso en los Estados Unidos, se debe hablar más bien de plutocracias que de democracias, o sea, gobierno de las riquezas. Y agrego la fórmula: gobierno de los mercados, por los mercados, para los mercados.

**CTyP: Más allá de los aspectos negativos, ¿también es posible utilizar estas tecnologías con fines democráticos o emancipadores?**

AB: Las podemos utilizar mucho. Son tecnologías que se pueden emplear con un efecto estupidizante o emancipador. Utilicemos la comparación con la imprenta para explicar esta idea. La imprenta puede tener un efecto estimulante, de apertura mental, de crecimiento intelectual o un efecto de atontamiento. Depende del contenido de lo que imprimas en un libro. Bolívar, sin ir más lejos, creía mucho en los efectos liberadores de la imprenta. En una carta a uno de sus colaboradores le pide que traiga de Haití armas, municiones, pero sobre todo una imprenta, que en las condiciones del momento le iba a ser más efectiva que un cañón. Hay frases de San Martín en el mismo sentido. Con las nuevas tecnologías pasa lo mismo. Uno puede ser víctima de ellas o ser un protagonista. Se pueden tomar iniciativas que faciliten la organización del campo popular, de las clases subordinadas. Por ejemplo, la caída de Hosni Mubarak en Egipto en el

año 2011 es incomprendible sin la telefonía celular. Solo fue posible porque la gente pudo organizarse y responder a las convocatorias a través de internet. Ese es un dato muy significativo. Si nosotros convencemos a la gente que produzcan contenidos y los suban a las redes sociales, mostrando una imagen o un video, porque la comunicación de hoy es audiovisual, con una denuncia o mostrando una actividad social o política, eso los convierte en productores de noticias y no simplemente en consumidores. Eso te puede dar un salto significativo de enorme trascendencia. Se han llegado a desactivar operaciones de prensa de nivel internacional a partir de videos, filmados por jóvenes, que comienzan a viralizarse. Lo que sucedió en el puente internacional entre Colombia y Venezuela a principios de 2019 es una muestra de eso. Unos pocos jóvenes bolivarianos, armados de un Smartphone no demasiado sofisticado, pusieron en jaque y obligaron a retractarse a la CNN y al New York Times. Esto me parece que es una lección notable para nosotros. Nos habla de la potencialidad que tiene toda esta tecnología utilizada con un sentido político altamente desarrollado y con un grado razonable de eficiencia. ¡No hace falta ser Oliver Stone para filmar un video corto de un minuto! Pero la gente todavía no se convence que el teléfono es un arma en la batalla de ideas. Tenemos que usarlo produciendo nosotros las noticias. Por ejemplo, mostrando los estragos que ha hecho el neoliberalismo. Aunque parezca que al principio no tiene impacto, a la larga se demuestra que tiene un impacto enorme y llegan a tener una influencia emancipadora muy importante.

**CTyP: En su libro recientemente publicado, “El hechicero de la tribu”, usted se pregunta, tomando el caso de Mario Vargas Llosa, por la claudicación de intelectuales que eran de izquierda y se vuelven abiertamente reaccionarios. ¿Cómo se produce ese fenómeno y cómo**

### ***se expresa actualmente en el ámbito de la universidad y la ciencia?***

AB: Es para mí un tema de larga preocupación, cómo es que los intelectuales críticos son atraídos por el sistema, cuáles son los mecanismos de captación, de seducción. La academia ha sido domesticada, se ha derechizado muchísimo. Esto lo trabajé en un libro del 2008 y en un artículo publicado recientemente.<sup>4</sup> El mecanismo de cooptación es fundamentalmente el control ideológico y económico. Si uno quiere hacer carrera en el ambiente académico hay que cumplir con las expectativas de tus pares. El famoso juicio de los pares es un mecanismo profundamente conservador. Los grandes avances de la ciencia, la teoría de la relatividad de Einstein, la teoría del inconsciente y la sexualidad infantil de Freud, la teoría de la evolución de Darwin o el materialismo histórico de Marx, entre otros, cuando fueron publicados sufrieron el ataque de los medios académicos e incluso de la prensa. A Darwin, por ejemplo, se lo presentaba en el cuerpo de un mono y como un personaje que había perdido todo el uso de razón. O sea que la evaluación por pares tiene una función eminentemente conservadora. Este criterio nos viene de afuera, es producto del papel que el Banco Mundial ha venido a desempeñar en materia educativa. Cuando la UNESCO es golpeada de muerte al quedar desfinanciada por la retirada de Estados Unidos y el Reino Unido en la década de 1980, su rol lo pasa a desempeñar el Banco Mundial. Este organismo crea una División de Educación Superior y empieza a elaborar los proyectos de reformas neoliberales en las universidades en los '90. Desde allí se establecen las pautas de lo que son los criterios

de evaluación de la calidad del trabajo académico. Comienzan a aparecer los organismos de evaluación. Por supuesto no estoy en contra de la evaluación en sí, sino de los criterios de evaluación. Son criterios absolutamente sesgados. Un investigador que no hable de lo que hay que hablar según las corrientes de moda no tiene futuro, no tiene posibilidad de progresar. Entonces, cuando la ciencia y la universidad se despolitizan, de a poco te van domesticando. Los viajes a Estados Unidos, las becas, los programas de buenas prácticas, la participación en congresos, en publicaciones. Para hacer carrera hay que entrar en esa lógica, para lo cual hay que hablar de las cosas que les interesan en el Norte y según los marcos teóricos y metodológicos que ellos tienen. Todo lo cual va marcando un terreno del cual es muy difícil salirse. En lo personal me costó muchísimo hacer la carrera académica que hice. Fue una opción de vida que tuvo su costado duro. Si uno piensa fuera de lo establecido, el sistema es brutal, te castiga. Hay que tener espalda para resistir, convicciones firmes. Además, hay que salir del encierro del mundo académico. Ser intelectuales, más que académicos. No escribir para unos pocos iniciados o para los estudiantes únicamente. Hay que dirigirse al gran público y a los grandes problemas, si uno no quiere sentirse un parásito social. Van a decir que eso no es ciencia, que no es riguroso, que es panfleto. Son reacciones conservadoras que apuntan a reafirmar la legitimidad del canon académico y es una forma de condenar al pensamiento crítico.

***CTyP: Usted ha ocupado importantes puestos en política y gestión de la educación superior y la ciencia en la UBA, CLACSO y CO-***

<sup>4</sup> El libro de 2008, titulado *Consolidando la explotación: la academia y el Banco Mundial contra el pensamiento crítico*, fue publicado en Córdoba (Argentina) por la editorial Espartaco. En cuanto al artículo, se refiere a "De académicos e intelectuales: notas a propósito de la crisis de las ciencias sociales y la universidad" publicado en la revista *Casa de las Américas*, n. 291, abril-junio de 2018 (disponible en internet).

***NICET, ¿qué alcances y limitaciones encontró en la gestión pública? ¿Cuáles son las trabas que existen en las instituciones del sector para lograr cambios?***

AB: Son casos diferentes. En Conicet estuve en las Comisiones Asesoras y en la Junta de Calificación y Promoción, en la UBA llegué a ser Vicerrector entre 1990 y 1994, y en CLACSO fui Secretario Ejecutivo entre 1997 y 2006. En términos generales puedo decir que he encontrado varios elementos comunes. En primer lugar, hay que dar batalla contra los criterios neocoloniales predominantes. En general provienen de las llamadas “ciencias duras” que son las que sirven como paradigma del buen trabajo científico, e influyen en las ciencias sociales. Por un lado, a nivel metodológico: se tiende a imitar el estilo de investigación y se enfatiza lo cuantitativo. En sintonía con eso, la economía, en especial la neoclásica, se establece como la nave insignia de las ciencias sociales. Por otro lado, el tipo de producción académica cambió. Ya no es más el libro sesudo de antaño, producto de años o décadas de investigación. Ahora es el paper corto, lleno de referencias y de datos estadísticos, sin demasiada originalidad, dejando de lado las grandes cuestiones y concentrándose en problemáticas muy pequeñas. En el fondo sigue habiendo una incomprensión de la especificidad de las ciencias sociales. No se entiende que no es lo mismo estudiar la naturaleza y la sociedad. Lo neocolonial se ve también en la falta de autonomía del trabajo científico. Hay una cuestión muy fuerte de colonización mental. Trabajo científico es lo que dicen en Estados Unidos que es la labor científica. Los criterios de evaluación sesgan en ese sentido. Un segundo elemento es la debilidad de las instituciones. Los ataques recientes al complejo científico y tecnológico nacional dan cuenta una vez más

de esa debilidad producto de la falta de estabilidad en el marco político e institucional. Por otra parte, a veces existe una excesiva partidización que afecta a la consolidación institucional. Los enfoques partidistas, muy excluyentes, no contribuyen demasiado en la gestión. Aclaremos que considero que la politización es buena. Pero no se puede llegar al nivel en que se transforma en feudos partidarios. Eso no es bueno porque a la larga retrasa el desarrollo del pensamiento científico y crítico. Esto ha sido un problema. En tercer lugar, y madre de todos los problemas, está la tremenda escasez de recursos que tiene el complejo científico y tecnológico argentino, de la cual se derivan muchos de los otros problemas. Por supuesto, los otros temas también son importantes. Pero si no se resuelve el tema de los recursos, los otros son prácticamente imposibles de resolver. Porque en el marco de la escasez se fortalece la sectarización, el fraccionamiento, la partidización. Y creo que eso es un defecto muy grande. Con la excepción de la presidencia de Cristina Fernández de Kirchner, siempre existió restricción económica, antes y después. Hacer ciencia y universidad es caro para la mayoría de los políticos. Les diría: prueben la incultura, el analfabetismo, el atraso, ¡a ver qué es más caro!

***CTyP: ¿Es la ciencia y la tecnología creada por el capitalismo factible de ser utilizada en otro tipo de sociedad? ¿O, por el contrario, está inherentemente ligada a un tipo de racionalidad mercantil e instrumental? ¿Es necesario otro tipo de ciencia y tecnología, distintas de las actuales, con otras metodologías y problemas de investigación?***

AB: La ciencia que creó el capitalismo tiene utilidad, sin dudas, más allá de que sea una ciencia desarrollada a partir de la perspectiva del negocio. Les doy un ejemplo de cómo el

capitalismo y el neocolonialismo guían la actividad científica. Nuestros científicos se pusieron a investigar Chagas cuando empezó a ser un tema en los Estados Unidos. ¿Y cuándo empezó a ser un tema allá el Chagas? Cuando hubo un brote en el Bronx, en Nueva York, llevado por inmigrantes latinos. Ahí empezó a ser negocio estudiar Chagas, el tema se puso de moda. Volviendo a la pregunta. Creo que los logros de la ciencia moderna los tenemos que aprovechar, pero nosotros tenemos que tener una concepción de la ciencia diferente. Y en ese sentido, la experiencia cubana me parece notable. Tomemos el ejemplo de la medicina, que va a servir de contrapunto con lo que decíamos recién del negocio del Chagas. Los cubanos han desarrollado, al margen de toda consideración mercantil, una serie de innovaciones en materia medicinal, muy importantes, a muy bajo costo. Por eso concitan el odio y la resistencia de los grandes laboratorios y de todos los sectores y países que de alguna manera lucran con la ciencia. La creciente dependencia que la ciencia tiene de la búsqueda de lucro le hace mucho mal a la actividad científica. En la marcha hacia una sociedad poscapitalista, como creo que es la sociedad a la cual debemos marchar, es obvio que el desarrollo científico y tecnológico tiene que fortalecer su carácter no mercantil. Son otros los requerimientos y otras las prioridades en la agenda de investigación. Prioridades que tienen que ver con elevar la calidad de las condiciones de vida materiales y espirituales del conjunto de la población. Y a partir de ahí ver qué sendero de la ciencia debemos impulsar. No decidir en función de qué es lo que va a dar más dinero. Es fundamental romper la mirada mercantil. Este es un país donde hay una larga tradición de reflexiones en ese sentido. Autores que hay que reexaminar y poner al alcance de las nuevas generaciones.

Las contribuciones de Oscar Varsavsky y Rolando García, entre otros, que sostuvieron que otra ciencia era posible y necesaria. Me parece que es importante recuperar eso y que las jóvenes generaciones sepan que acá, en este país, hay otras maneras alternativas de pensar la ciencia y hacer ciencia.

***CTyP: Se ha planteado la necesidad de desarrollar un estilo tecnológico común para América Latina como condición para lograr avanzar en proyectos nacionales y sociedades más igualitarias. En ese sentido, ¿qué aportes puede realizar el sector de CyT en miras a consolidar la integración regional en una próxima etapa?***

AB: Creo que los aportes pasan por el lado de la coordinación de los esfuerzos en materia de investigación y desarrollo. Podemos ganar mucho asociándonos en diferentes ramas con colegas de Brasil y de México, principalmente, que tienen instituciones científicas altamente desarrolladas. Pero también con países más pequeños o con una menor densidad de científicos, pero con los que, en algunas ramas, puede haber una buena complementariedad. La cooperación en el esfuerzo científico es fundamental. Pero no es fácil, hay que sortear muchas barreras. La idea predominante es que hay una ciencia única que es la ciencia de los Estados Unidos. Y que nosotros simplemente nos debemos convertir en reproductores de ese modelo de trabajo científico. Por eso la ciencia es un instrumento decisivo de política. Y un instrumento decisivo de los Estados Nacionales. En la medida en que hay gobiernos neocoloniales es muy difícil pensar en esquemas de integración regional. Para evitar que estos gobiernos destruyan lo que se va logrando en materia de unidad latinoamericana precisamos de integración económica,

pero también en otros niveles, como el científico y tecnológico, sin dudas. Incluso en el pensamiento. Para ello hay que recuperar a los grandes autores de la tradición crítica de América Latina y Argentina, que son mayormente desconocidos. Ahí se ve el efecto de la colonización cultural e intelectual. Un estudiante de ciencias sociales se forma en el pensamiento de Europa y Estados Unidos, incluso con sus autores de segunda línea. Pero no se estudia el pensamiento realmente revolucionario para su época de Belgrano, Moreno, San Martín o Bolívar. ¡No conozco ninguna carrera de ciencia política en Argentina en donde se estudie en serio el pensamiento político nacional y

latinoamericano! Ni siquiera se estudia a fondo el pensamiento de Sarmiento y Alberdi, dos figuras colosales del pensamiento del siglo XIX. No estudiamos a los nuestros. Naturalmente, no estoy a favor de una especie de autarquía populista, llamada así peyorativamente. No estoy de acuerdo con ninguna forma de chauvisimo. Como dijera José Martí, “injértese en nuestras Repúblicas el mundo; pero el tronco ha de ser el de nuestras Repúblicas”. Es fundamental una recuperación de la gran tradición crítica que hay en Argentina y América Latina.

**CTyP: ¡Muchas gracias!**



**Jorge Aliaga**

Dr. en Física  
Secretaría de Planeamiento  
y Evaluación Institucional  
Universidad Nacional de  
Hurlingham  
jaliaga@gmail.com

# Ciencia y tecnología en la Argentina 2015-2019: panorama del ajuste neoliberal

**Resumen:** Se analizan las políticas implementadas para el sector de ciencia y tecnología durante el gobierno del Presidente Mauricio Macri, en el contexto del modelo de desarrollo neoliberal que ha impulsado su gestión, centrado en la exportación de materias primas sin elaborar y en la valorización financiera. Tal modelo reformuló en los hechos la evolución del sector, paralizando proyectos en curso en áreas como defensa, satelital y nuclear, suspendiendo todo intento de impulsar el desarrollo de la industria tecnológica nacional desde el Estado. Se presentan datos e indicadores que dan cuenta de la magnitud de los recortes realizados a la inversión estatal en CyT, la pérdida del salario real de los profesionales del sector y el deterioro en las condiciones de trabajo en las actividades de I+D, en un marco general de ajuste y achicamiento del Estado.

## Introducción

El actual gobierno nacional encontró al sector nacional de ciencia y tecnología (SNCyT) con un desarrollo de varias décadas. Los primeros cargos con dedicación exclusiva en las universidades nacionales fueron creados a principios de la década de 1960 por impulso de Rolando García, decano de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Para ese momento ya se habían creado varias instituciones del sector, relacionadas con sectores específicos como el agropecuario, nuclear, etc. Hoy el SNCyT cuenta con diversos organismos, que dependen de varios Ministerios y que forman parte del Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (CICYT):

<b>Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (CICYT)</b>		
<b>Instituciones integrantes</b>	<b>Sigla</b>	<b>Dependencia</b>
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas	CONICET	Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología
Comisión Nacional de Actividades Espaciales	CONAE	
Consejo Interuniversitario Nacional	CIN	Universidades Públicas
Consejo de Rectores de Universidades Privadas	CRUP	Universidades Privadas
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria	INTA	Ministerio de la Producción y el trabajo
Instituto Nacional de Tecnología Industrial	INTI	
Instituto Nacional de Desarrollo Pesquero	INIDEP	
Comisión Nacional de Energía Atómica	CNEA	Ministerio de Hacienda
Servicio Geológico Minero Argentino	SEGEMAR	
Instituto Nacional del Agua	INA	
Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas para la Defensa	CITEDEF	Ministerio de Defensa
Instituto Geográfico Nacional	IGN	
Servicio de Hidrografía Naval	SHN	
Servicio Meteorológico Nacional	SMN	
Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud	ANLIS	Ministerio de Salud y Desarrollo Social
Instituto Antártico Argentino	IAA	Ministerio de Relaciones Exteriores y culto

Desde el punto de vista presupuestario, el CRUP no tiene una asignación específica, si bien las universidades privadas alojan en sus ámbitos investigadores del CONICET que asimismo reciben financiamiento de entidades públicas. El INIDEP depende presupuestariamente de la finalidad Servicios Económicos, función Agricultura y el SMN de la misma finalidad, pero función Transporte. El resto de los organismos conforman la función Ciencia y Técnica dentro de la finalidad Servicios Sociales conjuntamente con la Fundación Miguel Lillo, la Secretaría de Gobierno de Ciencia y Tecnología (ex - MinCyT) y el Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRES), organis-

mo centralizado dependiente del Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda.

En la campaña electoral presidencial del año 2015 numerosos miembros del sector CyT manifestaron preocupación por las políticas que podía implementar el candidato Mauricio Macri en caso de ganar las elecciones. Ante esa situación, y con la intención de llevar tranquilidad, Macri propuso primero elevar la inversión en Ciencia y Técnica al 1,5% del PBI y, luego de ganar el ballottage, anunció la continuidad del entonces ministro del área, Lino Barañao. Habiendo casi cumplido los cuatro años de la actual gestión es posible realizar una evaluación de las políticas implementadas.

## **El SNCyT en 2015**

Para el año 2015 el SNCyT había salido de la situación crítica en la que estaba luego de la crisis del 2001. Las políticas de incremento de becas doctorales del CONICET, que pasaron de 400 en 2002 a 1.200 en 2004, produjeron una suba de la cantidad de egresados en las carreras de doctorado. Los 500 potenciales nuevos investigadores, egresados de carreras de doctorado de todo el país en el año 2002 pasaron a ser 2.400 en el año 2015. El CONICET triplicó su planta de investigadores, pasando de 3.800 en 2003 a más de 9.200 en 2015. Los cargos de dedicación exclusiva en las universidades pasaron de 15.160 en 2003 a 21.144 en 2015. También se observó un incremento en el personal del resto de los organismos del SNCyT, si bien no hubo una coordinación en relación con la formación de jóvenes investigadores y su inserción en el sistema, como debió ocurrir a través del CICYT. Como excepción vale destacar el acuerdo alcanzado por el sector en el año 2012 en aceptar a los Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social (PDTS) como mecanismo de evaluación del personal del SNCyT alternativo a la producción científica medida en términos de la cantidad de trabajos publicados o patentes. En ese período hubo un desarrollo de algunas iniciativas de impulso a la industria tecnológica nacional mediante el uso del poder de compra estatal. La decisión de finalizar con la construcción de Atucha II, que había sido abandonada en la década de 1990, significó el resurgimiento de pequeñas y medianas empresas (PYMES) relacionadas con el área nuclear. INVAP pasó de tener 300 empleados en 2003 a casi 1.500 en 2015 por la decisión del gobierno nacional de construir en el país radares para la aeronavegación, la defensa y meteorológicos, así como satélites de observación y de comunicaciones. Esto implicó la creación de decenas de pequeñas empresas tecnológicas en Bariloche, Córdoba y La Plata. A partir del año 2014 se creó la Secretaría de Ciencia, Tec-

nología y Producción para la Defensa, que agrupó a los organismos del SNCyT del área (CITEDEF, SHN, SMN, IGN) con las fábricas militares: Dirección Nacional de Fabricaciones Militares (FFMM), Fábrica Argentina de Aviones (FAdeA) y el Complejo Industrial y Naval Argentino (CINAR). Esa Secretaría lanzó el Programa de Investigación y Desarrollo para la Defensa (PIDDEF) mediante el cual financió proyectos de investigación aplicados a temas de interés del Ministerio de Defensa. También, luego de la recuperación por parte del Estado nacional de la mayoría accionaria de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF), se decidió la creación de YPF Tecnología S.A. (Y-TEC), empresa conformada en un 51% por YPF y en un 49% por CONICET, con el objetivo de generar soluciones tecnológicas para el desarrollo energético.

## **El SNCyT desde el 10/12/2015**

Desde la asunción del gobierno de Mauricio Macri el autor de este trabajo fue recopilando las noticias relacionadas con el SNCyT que se difundían por los medios (Aliaga, 2019). El repaso de esas páginas permite recuperar la perspectiva de los cambios que ocurrieron. Una de las primeras definiciones concretas sobre las nuevas políticas que iba a aplicar el nuevo gobierno fue explicitada el 23 de febrero del año 2016 cuando el entonces Secretario de Comercio Miguel Braun visitó el Atlantic Council de Nueva York (Braun, 2016). Braun indicó que se estaba ante una “nueva Argentina” y que ésta iba a dedicarse a las cosas en las que era “naturalmente competitiva”, entendiendo esto último como aquéllas en las que se era competitivo dejando que el mercado actúe sin la intervención del Estado. El listado se limitaba a la agroindustria, la minería, las energías alternativas, la energía no-convencional, los productos audiovisuales y el software. Según ese diagnóstico, el resto de los sectores debían reconvertirse implicando en los hechos la desaparición de la mayoría de las PYMES

nacionales. Esta clara definición del modelo a seguir reformuló en los hechos la evolución del SNCYT. Se suspendió todo intento de impulsar el desarrollo de la industria tecnológica nacional desde el Estado. En febrero de 2016 el Ministerio de Defensa anuló el convenio firmado con INVAP un año antes por dos mil millones de pesos para desarrollar el Sistema Aéreo Robótico Argentino (SARA) (De la Vega, 2016). Esta iniciativa se había iniciado en el año 2010 e INVAP ya había elaborado un prototipo. También el Ministerio de Defensa despidió personal de Fabricaciones Militares y suspendió diversos proyectos, incluyendo el de construcción de vagones ferroviarios. En paralelo el Ministerio de Seguridad inició la compra de radares y drones a Israel. También inmediatamente luego de asumir la nueva gestión de ARSAT (Empresa Argentina de Soluciones Satelitales Sociedad Anónima) suspendió la construcción del ARSAT 3, que debía ser lanzado en el año 2019 para dar servicios de banda Ka. Simultáneamente se autorizó que dieran servicio en el país satélites de empresas extranjeras, limitando las posibilidades de que la empresa nacional mantuviera condiciones comerciales adecuadas dentro del mercado nacional (Krakowiak, 2018). La suspensión de proyectos que el Estado contrataba a INVAP se vio acompañado de una demora en el pago de los contratos vigentes. Con el objetivo de lograr llevar a cero el déficit fiscal primario, el gobierno nacional no solamente achicó presupuesto y postergó el devengado de los mismos sino que también atrasó los pagos (Bermúdez, 2019). En el caso de INVAP esto generó severas complicaciones dadas las dificultades para obtener financiamiento bancario a tasas de interés razonables (Latam Satelital, 2018). El gobierno lanzó planes para el desarrollo de proyectos de generación de energías alternativas, fundamentalmente eólica y solar. Pero en lugar de establecer condiciones que impulsaran la construcción de al menos una parte tecnológicamente relevante en el país favoreció la maximización de ingresos de

las generadoras. La normativa permitió la importación de equipos usados, obteniendo una exención impositiva total si se fabricaban partes menores en el país, como por ejemplo las cabinas metálicas de los molinos eólicos (Hurtado, 2018). En el caso del INTA, se desfinanciaron los centros de extensionismo rural y el apoyo a la agricultura familiar y se impulsó la reducción de la planta de empleados. En el INTI directamente despidieron 250 trabajadores científicos y tecnológicos contratados y al mismo tiempo se posibilitó mediante el cambio de la normativa vigente que empresas privadas brindaran el servicio de certificación que era exclusivo de esa institución.

### **La situación del sector nuclear**

La situación en el sector nuclear es mucho más preocupante, dado el desarrollo que alcanzó éste luego de setenta años de planificación e inversión estatal. El anterior gobierno había acordado con China el financiamiento para la construcción de dos centrales de potencia, la primera con tecnología Candu, usando uranio natural y agua pesada, y la segunda de tecnología China de uranio enriquecido y agua liviana. Mientras que la venta de la segunda era de interés de China, el cierre del ciclo de tecnología Candu de la primera central a construirse era estratégico dentro del plan histórico de desarrollo nacional del sector. El gobierno anuló los convenios argumentando que eran muy costosos y finalmente firmó uno mediante el cual solamente se construirá la central que China está interesada en vender. Esto deja sin continuidad a decenas de PYMEs nucleares nacionales y al borde del cierre a la Planta Industrial de Agua Pesada (PIAP), situada en Arroyito, Neuquén. La PIAP ha reducido su personal en estos años y los empleados que no se han retirado sufren demoras en el cobro de los salarios. Asimismo se ha desfinanciado a DIOXITEC, la empresa encargada de fabricar las celdas de combustible nuclear para

las centrales de potencia nacionales (Rocca, 2019).

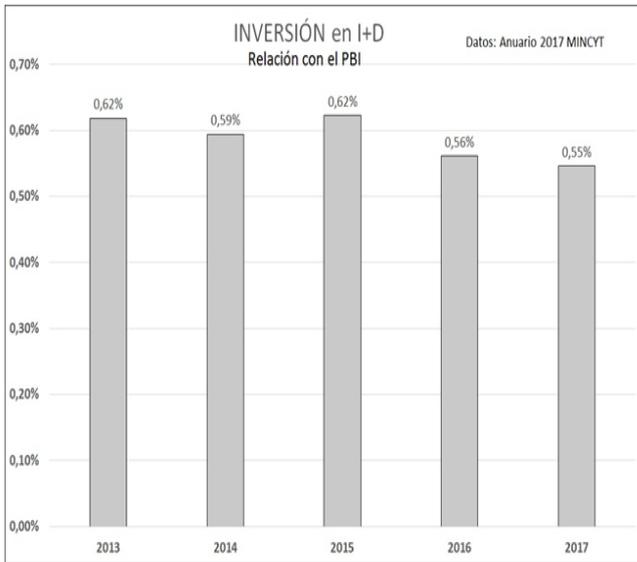
### **La situación del CONICET y las Universidades Nacionales (UUNN)**

Finalmente analicemos la situación del CONICET y de las UUNN, que concentran la mayor parte del personal del SNCyT. Por el lado del CONICET, la cantidad de becas otorgadas por año para realizar doctorados volvió a los valores del período 2004-2012, de aproximadamente 1.200, frente a las 1.500 que se habían otorgado entre los años 2013 y 2015. El ingreso a carrera del investigador fue el que sufrió el mayor recorte. Entre los años 2010 y 2015 la cantidad de ingresos anuales pasó de 600 a 950, con un incremento de aproximadamente 10% anual. En el año 2016 ese número bajó a 502, de los cuales 345 fueron en temas generales, 40 en temas estratégicos, 70 desde el exterior y 47 reconsideraciones. Ese año se conoció además que aproximadamente 500 postulantes habían sido recomendados para ingresar tanto por la evaluación de la comisión disciplinar como la de junta, y no habían entrado por falta de fondos. Ante el reclamo, que incluyó movilizaciones y la toma del MinCyT el gobierno lanzó, por única vez, el “Programa de Incorporación de Docentes Investigadores a las Universidades Nacionales”. Luego de un año de trámites, aproximadamente 440 de los llamados “dobles recomendados” 2016 obtuvieron cargos interinos de dedicación exclusiva en UUNN. Para el año 2017 el CONICET avisó que habría 600 ingresos, 300 de los cuales serían en temas generales y los otros 300 en tecnología y temas estratégicos. Además eliminó la posibilidad de presentarse desde el exterior. En la convocatoria 2018 el CONICET volvió a cambiar las reglas, pasando a 150 ingresos generales, 150 en tecnología y temas estratégicos y 150 para “fortalecimiento” de instituciones del SNCyT con menos de 120 investigadores del CONICET. La otra novedad fue que los resulta-

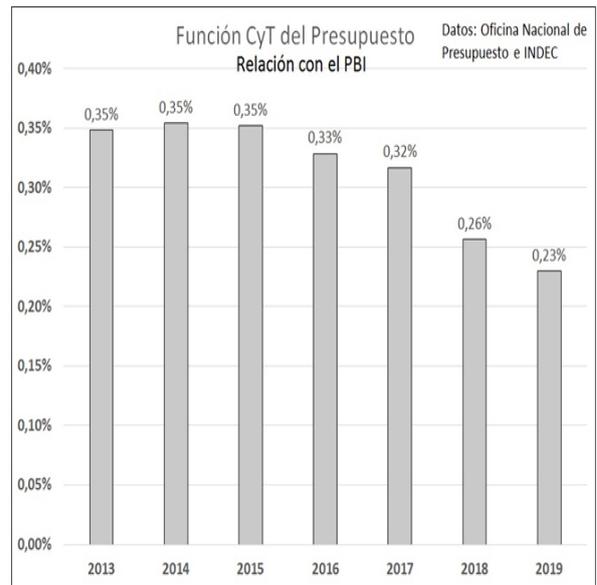
dos de la convocatoria anual por primera vez no se conocieron entre los meses de noviembre y diciembre del año correspondiente sino en el mes de abril del año siguiente, generando un diferimiento en el gasto para el siguiente ejercicio presupuestario. La convocatoria 2019 se llamó igual a la del año 2018, aunque se verá cuando se conozcan los resultados, en abril de 2020, si el gobierno de ese momento incorpora vacantes adicionales (Piscetta, 2019).

### **Recortes de presupuesto y caída de salarios**

Además el SNCyT tuvo dificultades para funcionar como consecuencia de la demora en el pago de subsidios y la pérdida de valor del peso como resultado de las sucesivas devaluaciones. Se recortó el presupuesto de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), especialmente la componente financiada con recursos del tesoro nacional. En el caso de los institutos del CONICET, el financiamiento de las unidades ejecutoras se vio muy limitado dado que el presupuesto de funcionamiento del CONICET pasó de ser el 10% del total en 2015 a menos del 5% en 2018. Adicionalmente a los ajustes antes descritos hay que destacar que en el año 2016 y fundamentalmente en 2018 y 2019 se produjo una importante pérdida salarial, igual a la del resto de los empleados estatales (Ballarino, 2019). Para comparar la inversión del SNCyT se pueden tomar los datos de Indicadores publicados por la Dirección Nacional de Información Científica dependiente de la Subsecretaría de Estudios y Prospectiva de la Secretaría de Planeamiento y Políticas de la Secretaría de Gobierno de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (ex - MinCyT). La Figura 1 muestra los datos de Inversión en CyT en términos del Producto Bruto Interno (PBI) publicados en marzo del 2019 (Indicadores, 2019). Los últimos datos dis-

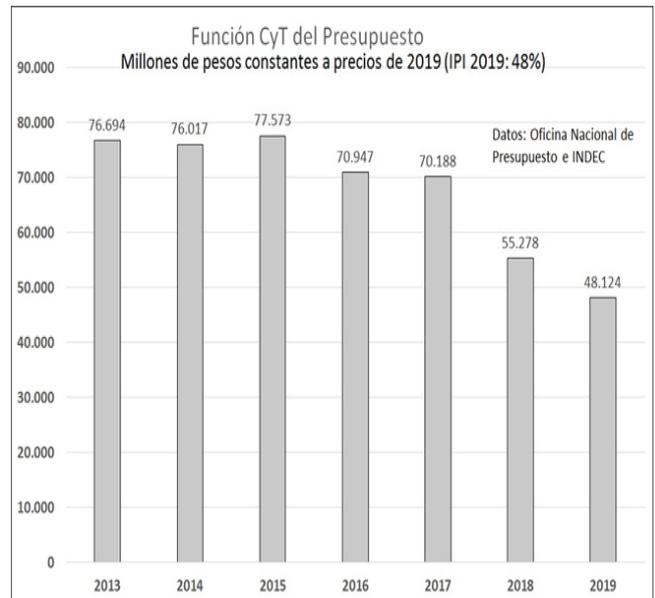


**Figura 1:** Inversión en CyT en Argentina en términos del Producto Bruto Interno (PBI). Fuente: Secretaría de Gobierno de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (Indicadores, 2019). Marzo 2019.



**Figura 2:** Función CyT en términos del Producto Bruto Interno (PBI). El dato del PBI 2019 fue el estimado en el presupuesto del año, presentado en septiembre de 2018. Para los años 2013-2018 se tomó el devengado o ejecutado, que consiste en la obligación de pago que surge cuando se reciben los bienes o servicios pactados. Para el año 2019 se tomó el presupuesto vigente al 31 de julio del 2019.<sup>1</sup>

ponibles corresponden al año 2017, por lo que no se refleja todavía el recorte producido en 2018 y 2019. Según los datos publicados por el ex - MinCyT, aproximadamente el 50% de la inversión en CyT corresponde al financiamiento del gobierno nacional, mientras que el resto corresponde en partes iguales a empresas y a la fracción de los salarios de los docentes con dedicación exclusiva que se destina a tareas de I+D. Cabe aclarar que desde el punto de vista presupuestario los salarios docentes figuran dentro de la función Educación. Por lo tanto, la función Ciencia y Técnica del presupuesto nacional puede usarse como un estimador de la inversión en CyT si se la multiplica por un factor dos. La ventaja de tomar el presupuesto es que, a diferencia del dato que elabora el ex - MinCyT, se conoce a medida que transcurre el año y no con dos años de demora. La Figura 2 muestra el presupuesto ejecutado para la Función CyT en términos del Producto Bruto Inter-



**Figura 3:** Función CyT en millones de pesos de 2019.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Los datos de ejecución presupuestaria son publicados en el sitio oficial de la Oficina Nacional de Presupuesto (ONP, 2019). Los datos del PBI y del Índice de Precios Implícitos (IPI), que se usa tanto para realizar comparaciones interanuales entre PBI como de presupuestos, son publicados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) (INDEC-PBI, 2019).

<sup>2</sup> Para realizar el ajuste interanual se utilizó el Índice de Precios Implícitos (IPI) con base 100 para el año 2004, publicado por la actual gestión del INDEC (INDEC-PBI, 2019, Cuadro 13). El IPI es un índice calculado con promedios de variación. Para convertir los pesos de cada año al valor del año 2019 se tomaron los siguientes valores: IPI(2013) = 464,78; IPI(2014) = 652,01; IPI(2015) = 825,31; IPI(2016) = 1164,67; IPI(2017) = 1467,58; IPI(2018) = 2064,92; IPI(2019) = 3056,08. Con el valor tomado en el presupuesto 2020 el IPI(2019) = 3159,33.

no (PBI). La Figura 3 muestra los datos de la Función CyT en millones de pesos del año 2019.<sup>2</sup> Para el año 2019 se tomó el valor de inflación interanual minorista (IPC) del 40% que se estimaba en julio de 2019. Con ese valor de IPC, al 31 de julio de 2019 el IPI ascendía al 48% y el valor del dólar era de \$45. Con posterioridad se produjo una devaluación del 30%, lo que hará que la inflación interanual minorista del año 2019 sea superior al 50%. Como referencia, en el presupuesto presentado para el año 2020 se estima para el año 2019 un IPC del 52,8% y un IPI del 53,0%, cuando al presentar ese presupuesto en septiembre de 2018 se habían tomado valores del 23,0% y 34,8%, respectivamente. Sólo si hasta fin de año se incorporan partidas adicionales, parte de este deterioro adicional producido con posterioridad al 31 de julio de 2019 se compensará, al menos parcialmente.

La Tabla 1 muestra el devengado para cada orga-

nismo, en el caso de los que tienen presupuesto descentralizado, o ministerio, para el caso de organismos con presupuesto centralizado, para el año 2015, tanto en millones de pesos de ese año como de pesos de 2019. También se muestran los presupuestos de 2019 al 31 de julio, la diferencia entre el mismo y el devengado en 2015 en pesos de 2019 y la diferencia porcentual. El ajuste en la función CyT entre 2015 y 2019 llega al 38%, tomando los créditos vigentes al 31 de julio y la inflación que se estimaba en ese momento. Si se analiza la variación por objetivo se observa una baja en el “Inciso 1: Gastos en Personal” del orden del 30%, salvo en el CONICET donde la disminución es menor porque la planta se incrementó aproximadamente un 15% desde 2015. En CONICET los Gastos en Personal, que cubren los salarios de los investigadores, técnicos y personal administrativo, registró una

	2015		2019	Diferencia	% Diferencia
	Millones de \$ de 2015	Millones de \$ de 2019 <sup>3</sup>	Millones de \$ de 2019		
101 - Fundación Miguel Lillo	\$ 126,21	\$ 467,35	\$ 316,27	\$ -151,08	-32,33%
103 - CONICET	\$ 6.338,73	\$ 23.471,98	\$ 16.965,92	\$ -6.506,06	-27,72%
105 - CNEA	\$ 2.871,04	\$ 10.631,31	\$ 7.108,22	\$ -3.523,09	-33,14%
106 - CONAE	\$ 1.833,24	\$ 6.788,39	\$ 1.951,73	\$ -4.836,66	-71,25%
108 - INA	\$ 157,77	\$ 584,21	\$ 327,71	\$ -256,51	-43,91%
336 - SGCyT	\$ 2.635,28	\$ 9.758,30	\$ 4.517,24	\$ -5.241,06	-53,71%
450 - IGN	\$ 103,45	\$ 383,07	\$ 205,10	\$ -177,97	-46,46%
606 - INTA	\$ 3.667,18	\$ 13.579,37	\$ 7.785,94	\$ -5.793,44	-42,66%
608 - INTI	\$ 1.146,78	\$ 4.246,45	\$ 2.215,39	\$ -2.031,06	-47,83%
624 - SEGEMAR	\$ 200,65	\$ 743,00	\$ 444,50	\$ -298,50	-40,17%
906 - ANLIS	\$ 434,37	\$ 1.608,45	\$ 1.012,23	\$ -596,22	-37,07%
Min DEFENSA (SHN, CITEDEF, etc)	\$ 970,16	\$ 3.592,46	\$ 1.346,59	\$ -2.245,87	-62,52%
Min EDUCACION (UUNN)	\$ 313,84	\$ 1.162,12	\$ 1.385,91	\$ 223,80	19,26%
Min INTERIOR (INPRES)	\$ 36,98	\$ 136,94	\$ 60,79	\$ -76,15	-55,61%
Min REL EXT (IAA)	\$ 113,37	\$ 419,79	\$ 285,68	\$ -134,12	-31,95%
Banco Nacional de Datos Genéticos (BNDG)	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 5,40	\$ 5,40	
OBLIGACIONES A CARGO DEL TESORO	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 2.219,11	\$ 2.219,11	
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 20.949,04</b>	<b>\$ 77.573,18</b>	<b>\$ 48.153,70</b>	<b>\$ -29.419,48</b>	<b>-37,92%</b>

**Tabla 1:** Presupuestos devengados en 2015 en millones de pesos de 2015 y 2019 y presupuesto al 31/07 de 2019. Las diferencias absolutas y relativas corresponden a los montos en pesos 2019 devengados en 2019 y 2015.

<sup>3</sup> La conversión a pesos de 2019 se hizo usando el IPI(2919) = 3056,08 vigente al 31 de julio.

baja del 20,2% entre 2015 y 2019. Los montos asignados a Servicios No Personales, que corresponden mayoritariamente a las Becas, tiene una disminución del 35,2% en el mismo período. Finalmente los montos asignados a Gastos de Funcionamiento tienen una baja del 56,5%. La ANPCyT, cuyo presupuesto corresponde al Programa 44 de la SGCyT, tiene una caída entre los años 2015 y 2019 del 40,7%, teniendo el financiamiento de fuentes externas correspondientes a créditos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y del Banco de Desarrollo de América Latina (CAF) una baja del 27,5% y el financiamiento del tesoro nacional una caída del 62,4%. Los programas 1 y 43 de la SGCyT, que incluyen al Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECyT), planeamiento, evaluación y articulación del sistema científico, sistemas nacionales, biblioteca electrónica y el Centro Cultural de la Ciencia (C3) registran una baja del 67,9% entre 2015 y 2019. Para coronar el proceso de ajuste y degradación de la situación del SNCyT en septiembre de 2018 el gobierno eliminó el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MinCyT) y lo transformó en una Secretaría de Gobierno dependiente del Ministerio de Educación (Bär, 2018). En los hechos el cambio no significó un ajuste adicional sino una desjerarquización simbólica y la pérdida del lugar específico en las reuniones de gabinete. La función CyT del Presupuesto de las UUNN ha sido la única que se ha incrementado desde 2015. Ésta se destina a Becas y Subsidios de esas instituciones y a los programas de incentivos y fortalecimiento de la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU). Cabe destacar que el incremento se asignó a programas de fortalecimiento manejados desde la SPU y no directamente a las UUNN. Estos programas han registrado demoras en su ejecución y también en el pago. Como

ejemplo, en el año 2018 el presupuesto fue de \$ 1.348,57 millones, se devengaron \$ 910,01 millones y solamente se pagaron \$ 295,07 millones.

### **Conclusiones**

El actual gobierno ha intentado instalar definitivamente en el país un modelo basado en la exportación de materias primas sin elaborar y en la valorización financiera. No es de extrañar entonces que se haya achicado significativamente la inversión en CyT, a la par que se ajustaba la inversión y el gasto del Estado. Los salarios de los investigadores se han deteriorado severamente y los subsidios para la investigación se encuentran tan devaluados que es imposible mantener la actividad de los laboratorios y centros. Vale mencionar que los datos presentados se calcularon tomando en cuenta el IPI, que se usa para ajustar presupuestos y PBI. Según este, entre los años 2015 y 2019 los pesos se reajustaron por un factor de 3,69 veces, resultante de dividir el IPI del año 2019 por el del año 2015. Ese valor sube a 3,83 veces si se usa el valor estimado para 2019 en el presupuesto 2020. Sin embargo, en ese período, al 31 de julio de 2019, el peso se había devaluado en un factor 4,5 en término de dólares, y esta relación aumentó sustancialmente luego de esa fecha. Medido en dólares la caída de la economía Argentina en este período es mucho mayor. En el año 2015 el PBI era de \$ 5.954.511 millones, lo que equivalía a U\$S 595.451 millones. En el presupuesto presentado para el año 2020 se estima un PBI para el año 2019 de \$ 21.780.498 millones, lo que equivale a U\$S 454.803 millones tomando el valor promedio del dólar de \$ 47,89 usado allí. Es decir que la función CyT del Presupuesto nacional era el 0,352% de PBI de ese año y bajó a un 0,215% de un PBI que es 23,4% menor. Entre 2015 y 2019 se pasó de un presupuesto que equivalía a U\$S 2.096 millones a uno que equivale a U\$S 978 millones. Por lo tanto, recuperar la inversión en dólares que había en el año 2015 implicaría un aumento muy superior al que se

refleja en la caída del 38% en pesos, que se obtiene considerando la evolución del IPI. En un contexto de gran endeudamiento externo y de extremas necesidades del conjunto de la población, que se refleja en el aumento de la pobreza y la indigencia, el gobierno que asuma en 10 de diciembre de 2019 deberá tomar medidas urgentes que atenúen la crisis actual del sistema de CyT. En paralelo se deberán planificar acciones de mediano y largo plazo que contribuyan a relanzar, mediante el poder de compra del Estado, sectores industriales estratégicos que se apoyen en las capacidades científicas y tecnológicas con las que todavía cuenta el país.

## Bibliografía

- Aliaga, J. (2019). Observatorio de CyT. Recuperado de [http://www.jorgealiaga.com.ar/?page\\_id=1252](http://www.jorgealiaga.com.ar/?page_id=1252)
- Ballarino, F. (23 de mayo de 2019). Directores del Conicet realizaron un cabildo abierto en defensa de la ciencia. Perfil. Recuperado de <https://www.perfil.com/noticias/ciencia/directores-del-conicet-realizaron-un-cabildo-abierto-en-defensa-de-la-ciencia-argentina.phtml>
- Bär, N. (3 de septiembre de 2018). Rechazo y pesar entre los investigadores por la eliminación del Ministerio de Ciencia. La Nación. Recuperado de <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/rechazo-pesar-investigadores-eliminacion-del-ministerio-ciencia-nid2168470>
- Bermúdez, E. (24 de enero de 2019). Según cómo se calcule, el déficit fue mayor al anunciado. Clarín. Recuperado de [https://www.clarin.com/economia/economia/calculen-deficit-mayor-anunciado\\_0\\_497FKNx92.html](https://www.clarin.com/economia/economia/calculen-deficit-mayor-anunciado_0_497FKNx92.html)
- Braun, M. (23 de febrero de 2016). Conversation with Argentina Secretary of Trade: New Government, New Outlook. Atlantic Council. Recuperado de <https://youtu.be/7weyz-Mc6el>
- DelaVega, M. (30 de mayo de 2016). Fuego amigo contra el SARA. Agencia TSS. Recuperado de <http://www.unsam.edu.ar/tss/fuego-amigo-contra-el-sara/>
- Hurtado, D. (15 de abril de 2018). ENERGÍAS RENOVABLES: ¿NEGOCIO FINANCIERO O POLÍTICA INDUSTRIAL? El Cohete a la Luna. Recuperado de <https://www.elcohetealaluna.com/energias-renovables-negocio-financiero-o-politica-industrial/>
- INDEC-PBI, (19 de junio de 2019). Agregados macro-económicos (PIB). INDEC. Recuperado de [https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/economia/sh\\_oferta\\_demanda\\_06\\_19.xls](https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/economia/sh_oferta_demanda_06_19.xls)
- Indicadores, (16 de abril de 2019). Indicadores de Ciencia y Tecnología Argentina 2017. Secretaría de Gobierno de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Recuperado de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/indicadores\\_de\\_cyt\\_argentina\\_2017\\_2.xlsx](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/indicadores_de_cyt_argentina_2017_2.xlsx)
- Krakowiak, F. (12 de febrero de 2018). Cielos abiertos para las corporaciones globales. Página 12. Recuperado de <https://www.pagina12.com.ar/95189-cielos-abiertos-para-las-corporaciones-globales>
- Latam Satelital (1 de diciembre de 2018). Informe de INVAP sobre contratos con el Estado Nacional. Latam Satelital. Recuperado de <http://latamsatelital.com/informe-invap-contratos-estado-nacional/>
- ONP (2019). Presupuesto Abierto, Oficina Nacional de Presupuesto. Ministerio de Hacienda. Recuperado de <https://www.presupuestoabierto.gob.ar/sici/>
- Piscetta, J. (6 de abril de 2019). Revuelo en el ámbito científico: más de 2 mil investigadores fueron excluidos del Conicet. Infobae. Recuperado de <https://www.infobae.com/sociedad/2019/04/06/revuelo-en-el-ambito-cientifico-mas-de-2-mil-investigadores-fueron-excluidos-del-conicet/>
- Rocca, G. (3 de julio de 2019). Un desastre atómico. Nex Ciencia. Recuperado de <https://nexcien.cia.exactas.uba.ar/programa-nuclear-argentino- peligro-ajuste-cuarta-central-candu-cnea-andres-kreiner>

**Cátedra Libre Ciencia, Política y Sociedad\***  
**Contribuciones a un pensamiento latinoamericano.**

Universidad Nacional de La Plata  
<http://blogs.unlp.edu.ar/catedracps/>  
[catedra.cienciaypolitica@presi.unlp.edu.ar](mailto:catedra.cienciaypolitica@presi.unlp.edu.ar)

# La evaluación en ciencia y tecnología en Argentina. Estado de situación y propuestas

\* Artículo elaborado colectivamente en el marco de la Cátedra Libre CPS por Gabriel M. Bilmes, Marcela Fushimi y Santiago Liaudat. Con aportes de Julián Bilmes, Ignacio F. Ranea Sandoval y Jonatan Sabando.

**Resumen:** La evaluación es parte fundamental de la política científica y tecnológica de un país y, dado su carácter performativo, es una herramienta que permite introducir cambios en el sector. En este trabajo presentamos una crítica al paradigma hegemónico de evaluación por productos, basado fundamentalmente en indicadores cuantitativos de papers y patentes. Con este marco discutimos las principales problemáticas de la evaluación de la ciencia y la tecnología en Argentina. Entre ellas: el sesgo excesivo hacia lo cuantitativo; el anonimato y la falta de transparencia; la primacía de la evaluación ex ante y realizada exclusivamente por pares; la falta de coherencia con políticas y planes, y el solapamiento de sistemas de evaluación. Finalmente presentamos una serie de propuestas para mejorar los procesos de evaluación en el país, destacando la necesidad de alcanzar una consistencia con las políticas de Estado y con un Plan Nacional de Ciencia y Tecnología, y de incluir a los actores extra-académicos en la evaluación de la actividad científico-tecnológica.

## La evaluación como parte de la política científica y tecnológica

La evaluación es considerada un aspecto central de las políticas de ciencia y tecnología (CyT), especialmente desde la segunda mitad del siglo XX, cuando la actividad del sector alcanzó mayores proporciones (período caracterizado como “industrialización de la ciencia” por Salomon, 1997). Este rol, sin embargo, está sujeto a permanentes debates y tensiones, fundamentalmente porque a través de los procesos de evaluación se distribuyen recursos, se accede a puestos estables de trabajo, se asciende en la carrera profesional, se consolidan o desechan líneas de investigación y se construyen o desmerecen reputaciones.

Todo proceso evaluativo pretende de forma explícita valorar progresos, medir resultados, ponderar efectos, atribuir puntajes; pero de forma implícita actúa performativamente, dando pautas que orientan, organizan y privilegian un tipo de actividades en detrimento de otras. Diversos estudios han mostrado cómo los actores del complejo científico y tecnológico adecúan sus prácticas a lo que se espera

de ellos (Davyt & Velho, 1999; Fernández Esquinas et al., 2011). Por esta razón la evaluación es además una herramienta fundamental para introducir cambios en las políticas implícitas del sector CyT de un país. Retomando las categorías de Herrera (1975), se podría decir que modificando los procesos evaluativos se podría lograr que una política explícita (planes de CyT) se vuelva implícita (normas, valores y formas de organización que efectivamente guían las prácticas de los actores).

La evaluación es un instrumento al servicio de quien planifica, financia y/o gestiona las actividades de CyT. El objeto a evaluar es muy diverso: desde escalas macro como podrían ser las políticas, los planes de I+D y los programas nacionales; de nivel meso, como las evaluaciones institucionales, los sub-sistemas o las áreas específicas; y finalmente de nivel micro, como son las evaluaciones de individuos, grupos de investigación y proyectos particulares. Por otra parte, cabe destacar que el proceso evaluativo puede realizarse en diferentes momentos: previo al inicio de la actividad (*ex ante*), en el transcurso de la misma (intermedia) o al finalizar (*ex post*).

En síntesis, la evaluación es un tema clave y de una enorme complejidad que suele quedar oculta para la mayoría de los actores que toman parte de una fase del proceso evaluativo, lo que sumado a los procesos inherentes de burocratización que conlleva la actividad, generan una sensación de opacidad y falta de transparencia para muchos de los/as evaluados/as (Atrio, 2018). En el presente artículo no pretendemos agotar un tema para el cual existe una abundante literatura especializada, sino recuperar las críticas emergentes en relación al modelo estándar de evaluación por productos, analizar problemáticas concretas de la evaluación en nuestro país, y finalmente presentar una serie de propuestas desde

la Cátedra Libre Ciencia, Política y Sociedad de la UNLP.

### **El paradigma hegemónico en cuestión: la evaluación por productos**

El enfoque más extendido en evaluación de la CyT a nivel global es el consagrado en los Manuales de Frascati (1963) y de Oslo (1992) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).<sup>1</sup> Se trata de una perspectiva lineal que mide los ingresos al sistema -básicamente dinero invertido y recursos humanos existentes- en relación a los resultados obtenidos, traducidos en cantidad de artículos científicos publicados en revistas con referato (usualmente denominados papers), o bien del desarrollo tecnológico alcanzado, medido en cantidad de patentes obtenidas. Es un paradigma de evaluación que utiliza la matriz insumo-producto de la economía aplicado a la producción de CyT. Con el paso del tiempo ambos manuales tuvieron diversas ampliaciones y anexos, y aunque conservaron la matriz de análisis con que fueron hechos originalmente, se fueron complejizando e incorporando variables complementarias. Sin embargo, los papers y patentes siguen siendo los ítems más valorados en las evaluaciones académicas.

De todas las críticas y cuestionamientos que este paradigma de evaluación ha recibido, destacamos las siguientes:

- El producto de la CyT se reduce a un conjunto de resultados medibles y cuantificables, minusvalorando o directamente dejando de lado aspectos como la relevancia social, la intervención en la gestión pública, la integración regional, el impacto ambiental, la comunicación pública, entre otros.
- Los resultados científicos y los productos tecnológicos tienden a aparecer como de autoría individual,

<sup>1</sup> Los nombres oficiales de los manuales de la OCDE son respectivamente: *Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental*, y *Medición de las Actividades Científicas y Tecnológicas*. *Directrices propuestas para recabar e interpretar datos de la innovación tecnológica*. Las fechas referidas en el cuerpo del texto corresponden a sus primeras ediciones.

ocultando la dimensión social de la actividad y despreciando así el rol de los equipos y grupos de investigación, las redes científicas y la colaboración.<sup>2</sup>

- No entran en consideración los escenarios institucionales, sus cambios en el tiempo y sus particularidades regionales, obviando que la relación insumo-producto está mediada necesariamente por estas realidades y sus especificidades.
- Refuerza la imagen positivista de la CyT al asumir implícitamente una única metodología de producción y circulación de conocimientos, y considerar que todos los campos del saber pueden ser evaluados según un parámetro estándar.
- El uso simplificado y descontextualizado de indicadores bibliométricos como el factor de impacto, el índice H y otros similares para la valoración de la producción científica promueven una competencia desigual entre disciplinas y regiones, favoreciendo y reforzando el poder de las bases de datos y editoriales oligopólicas.<sup>3</sup>

Diversas declaraciones y manifiestos a nivel internacional, con una amplia adhesión tanto de científicos/as individuales como de asociaciones, instituciones y publicaciones científicas, cuestionan esta metodología de evaluación (DORA, 2002; Hicks et al., 2015). Sin embargo, la evaluación por productos continúa siendo hegemónica. Esto se debe en parte a sus méritos intrínsecos, tales como la simpleza en su aplicación, la facilidad y economía para la obtención de datos y una comparabilidad de resultados que facilita la gestión y asignación de recursos. Estos aspectos suelen imponerse frente a enfoques alternativos que plantean estrategias más elaboradas y es-

pecíficas, pero que por ese mismo motivo resultan más complejas de implementar. Por otra parte, y a manera de hipótesis, señalamos que la persistencia de la evaluación por productos se corresponde con los intereses de las potencias globales expresados en la OCDE, debido a que esta lógica de evaluación tiende a fortalecer la ciencia mainstream en los países centrales y el cientificismo en la periferia (Kreimer, 2011).

### **Principales problemáticas de la evaluación de la CyT en Argentina**

En nuestro país, al igual que en otras partes del mundo, crecieron los cuestionamientos al paradigma de evaluación vigente, especialmente durante la expansión del sector CyT impulsada por los gobiernos de Néstor Kirchner y Cristina Fernández (2003-2015). En esos años hubo debates, reflexiones y propuestas que se plasmaron en diferentes documentos y normativas, entre los que se destacan los elaborados por el MinCyT entre 2011 y 2012<sup>4</sup>, el Reglamento de evaluación del CONICET (2008) y sus sucesivas modificaciones, y la creación de una comisión interinstitucional para las Humanidades y Ciencias Sociales (CIECEHCS, 2014). Como consecuencia de ello, en esos años se diseñaron y propusieron nuevos proyectos y líneas de financiamiento asociadas al desarrollo tecnológico, social y productivo: principalmente los Proyectos de Desarrollo Tecnológico y Social (PDTS) y los fondos sectoriales como FONTAR, FONSOFT y FONARSEC, que incorporaron mecanismos diferentes de evaluación.<sup>5</sup> También se adoptaron más recientemente nuevos criterios

---

<sup>2</sup> Esta valoración individualista se ve reforzada por el sistema de premios y distinciones en CyT, por lo general otorgados a individuos y no a grupos de investigación, redes o instituciones. Cabe destacar que cada vez más los artículos de investigación son el producto de co-autorías en todos los campos del conocimiento (Wuchty, Jones & Uzzi, 2007).

<sup>3</sup> Hemos analizado en extenso este punto en CPS (2018).

<sup>4</sup> Documento 1 (2011): Hacia una redefinición de los criterios de evaluación del personal científico y tecnológico y Documento 2 (2012): Los proyectos de desarrollo tecnológico y social.

<sup>5</sup> Para un análisis de los PDTS véase Naidorf et al. (2015). Respecto a los instrumentos de financiamiento sectorial, puede consultarse Porta & Lugones (2011).

para el ingreso a carrera de investigador y becas en el CONICET, referidos a temas estratégicos y de fortalecimiento institucional. Estas iniciativas –que no analizaremos en este documento– representan experiencias a tener en cuenta a la hora de pensar cambios en los mecanismos de evaluación.

Los temas que analizaremos a continuación constituyen, a nuestro entender, problemáticas centrales en la evaluación de las actividades científico tecnológicas en nuestro país. Surgen además en forma recurrente en los debates, no siempre de forma explícita, y persisten a pesar de las propuestas de cambio. Estos son:

**Sesgo excesivo hacia lo cuantitativo.** La aplicación acrítica de la evaluación por productos ha conducido a la cuantificación de los resultados de investigación como indicador casi único de excelencia científica. Esto ocurre a pesar de que se ha señalado recurrentemente la necesidad de hacer primar valoraciones cualitativas. Entre las consecuencias negativas que produce se destacan: a) la orientación de la investigación hacia temas “de moda” y con mayor posibilidad de ser publicados en revistas de “corriente principal”, en detrimento de problemáticas locales o regionales; b) el fortalecimiento de disciplinas e instituciones tradicionales, y de los grupos ya consolidados, menoscabando a aquellos en formación o ubicados en áreas geográficas no centrales; c) la implantación de la lógica de “publicar o perecer”, que conlleva a la multiplicación innecesaria y productivista de la cantidad de publicaciones, muchas veces superfluas y carentes de valor en términos científicos; d) burocratización de la actividad científica y superficialidad de las activida-

des de evaluación, que se limitan al conteo de papers y a la aplicación de índices bibliométricos pre-armados, todo lo cual genera un creciente malestar que se vive en términos de alienación laboral.

**Anonimato en la evaluación de recursos y personas.** Ignorar quién evalúa no es garantía de calidad y, por el contrario, puede ser fuente de posibles discrecionalidades. Al tratarse de recursos públicos, el anonimato en la evaluación de proyectos de I+D, fondos de investigación e ingresos a planta permanente resulta violatorio de las Leyes Nacionales 25.200 y 27.275 que garantizan, respectivamente, la necesaria transparencia de cualquier instancia de evaluación en los organismos del Estado y el derecho de acceso a la información pública. Entre las principales consecuencias del anonimato, el mayor problema es que puede dar lugar a irresponsabilidades en el ejercicio del poder de juzgar, lo que se traduce en dictámenes mal fundados, nepotismo encubierto, arbitrariedades y otros, que suelen quedar ocultos y “protegidos” del escrutinio público. La resistencia que aún persiste en algunas instituciones integrantes del complejo CyT es inexplicable, más aún cuando en algunos organismos del sector –por ejemplo las universidades nacionales– las evaluaciones ya son públicas.<sup>67</sup>

**Falta de coherencia con políticas y planes, y solapamiento de sistemas de evaluación.** Se observa en muchos organismos una falta de adecuación y consistencia de los sistemas y criterios de evaluación, con las políticas y planes que esos propios organismos impulsan y con planes nacionales y regionales de CyT. Se trata de una de las problemáticas más sufridas por los/as investigadores/as en

<sup>6</sup> Vale destacar que a partir de una controversia ocurrida entre 2007 y 2009 a raíz de la distribución de fondos de la ANPCyT, la Fiscalía Nacional de Investigaciones Administrativas emitió una resolución solicitando al Congreso Nacional la reformulación del decreto que regula este organismo, señalando que la Ley Nacional 25.200 no se estaba aplicando.

<sup>7</sup> Existen también fuertes cuestionamientos en relación al anonimato en el referato de artículos en revistas científicas. Nos referimos al sistema conocido como “doble ciego” o *double blind*, frente a lo cual el movimiento de ciencia abierta (*open science*) propone la apertura de todos los procesos de investigación, incluyendo la etapa de evaluación. Esperamos abordar específicamente esta temática en un próximo artículo.

su cotidianeidad y más reconocida por las propias instituciones.<sup>8</sup> Su origen está en la desarticulación y falta de coordinación interinstitucional e interministerial entre todos los organismos que integran el complejo CyT (CONICET, universidades, organismos descentralizados, ANPCyT), dado que cada uno de ellos implementa sus propios mecanismos y sistemas, y generalmente no se comparte la información. Las consecuencias más importantes son: a) la falta de coordinación entre los organismos posibilita inconsistencias en los criterios de evaluación de una instancia dada con los planes y políticas públicas, resultando incluso a veces contradictorios con las mismas y produciendo además superposición de plazos y convocatorias con demandas y objetivos a veces incongruentes; b) dado que las evaluaciones no se comparten, cada organismo hace su propia evaluación, lo cual conduce a que un mismo actor, proyecto o institución sea evaluado múltiples veces, sobrecargando innecesariamente el sistema. Así, es común, por ejemplo, que un organismo evalúe la promoción de un/a investigador/a, que en otra instancia se evalúe la acreditación de un proyecto en el que participa el/la mismo/a investigador/a, y en una tercera instancia se evalúe la adjudicación de fondos; c) el uso de múltiples plataformas virtuales para la carga de antecedentes (CVar, SIGEVA CONICET, SIGEVA por universidades, Incentivos, etc.) genera una excesiva burocratización y sobrecarga de trabajo que podría evitarse.

**Primacía de la evaluación *ex ante*.** Hay un predominio casi absoluto de la evaluación previa de las propuestas de investigación -sean planes de trabajo o proyectos-. Por lo general, la evaluación intermedia y *ex post* se reduce al cumplimiento de pasos formales -llenado de formularios en tiempo y forma- que

no suelen afectar el curso de los proyectos, y es particularmente notoria la ausencia de evaluaciones en los lugares de trabajo (*in situ*).<sup>9</sup> Las únicas evaluaciones intermedias, *in situ* y *ex post* que se realizan son aquellas vinculadas a la cuestión financiera en tanto contralor fiscal, y están enfocadas en la rendición de gastos y el inventario de bienes. Como consecuencia, se genera una distancia entre lo que un proyecto o plan de trabajo dijo que se va a hacer y lo que efectivamente se hace, y se desaprovecha el uso de los resultados para reorientar las actividades, ahorrar presupuesto y mejorar la calidad y pertinencia de la CyT realizada en el país.

#### **Utilización meramente declarativa de criterios de utilidad social.**

Aunque las grillas de formulación de proyectos incluyen ítems en los cuales hay que explicitar las áreas de impacto y utilidad social de los resultados y su pertinencia, esto no suele ser tenido en cuenta. Se produce un uso declarativo del impacto y la utilidad social, a los meros fines de aprobar el proyecto, pero luego no tiene efectos prácticos, dado que la producción CyT es evaluada por productos tradicionales (papers y patentes). No se valoran otras formas de comunicación de resultados y a veces se desmerecen formas de difusión no tradicionales, como pueden ser medios alternativos, publicaciones en acceso abierto, difusión web, actividades de divulgación entre otras vías que facilitan la utilización social del conocimiento. Se trata de una expresión del desdoblamiento entre lo que se dice y lo que se hace, particularmente gravitante a la hora de pensar cómo vincular la CyT con los problemas sociales de nuestro país.

**Evaluación exclusivamente por pares.** La evaluación por pares es considerada unánimemente una garantía de la calidad del trabajo CyT. Sin em-

<sup>8</sup> "... el sistema de ciencia y tecnología carece de un sistema articulado y consistente de monitoreo y evaluación que contemple todas las dimensiones" (Argentina Innovadora 2020, 2013: 54).

<sup>9</sup> Una excepción parcial en este sentido son las visitas que la CONEAU realiza a las instituciones universitarias en los procesos de evaluación externa.

bargo, el hecho de que la evaluación sea exclusivamente realizada por especialistas tiene consecuencias negativas tales como: a) se tiende a adoptar las pautas vigentes de evaluación a nivel internacional y no según problemáticas nacionales, favoreciendo la adopción de temas y metodologías de investigación mainstream en detrimento de las problemáticas y tradiciones nacionales y regionales; b) se genera una endogamia corporativa, ya que la evaluación controlada por pares da lugar a lógicas de reproducción de grupo (intercambio de favores, estatus y prestigio), antes que a dinámicas de resolución de problemas sociales; c) en proyectos y planes de impacto social, en general, no se incluye a actores extra académicos (trabajadores, campesinos, comunidades u otros, sean éstos beneficiarios o posibles víctimas de un desarrollo CyT) en ninguna etapa de la evaluación, y es muy poco frecuente la participación de actores económicos (empresas) y políticos (organismos del Estado, municipios).

**Conceptos que se asumen como objetivos y universales.** Los procesos de evaluación suelen estar basados en criterios que hacen referencia a expresiones tales como calidad, excelencia, productividad, pertinencia, impacto, etc. Lejos de tratarse de términos con acepciones generalizadas, se trata de conceptos con una fuerte carga valorativa y múltiples significados. Al no explicitar la definición de estos conceptos (es decir, qué debe evaluar el/la evaluador/a) se está asumiendo que existe una idea común al respecto, que es objetiva y universal. Lo cual, implícitamente, conduce a la adopción de los criterios dominantes emanados de los países centrales y propagados por el mundo a través de los organismos internacionales (BID, BM, OCDE). El creciente esfuerzo de vinculación del sector CyT con el ámbito empresarial también debe alertarnos acerca de la necesidad de definir claramente los criterios de evaluación, para evitar que sea el sector privado el que mode-

le las pautas de investigación del Estado.

**Falta de transparencia en la evaluación.** A pesar de que ha habido avances en los últimos años, todavía existen instancias, mecanismos y procedimientos de evaluación que no son lo suficientemente públicos y transparentes: criterios ambiguos, parámetros y puntajes no explícitos, falta de conocimiento tanto de evaluadores/as como de evaluados/as de las grillas a utilizar, dictámenes inaccesibles, entre otras, son elementos frecuentes que dan cuenta de este problema.

### **Algunas propuestas para mejorar los procesos de evaluación en CyT en Argentina**

Sobre la base del diagnóstico anteriormente realizado, desde la Cátedra Libre CPS proponemos las siguientes acciones que consideramos necesarias para orientar cambios en los procesos de evaluación:

**1. Revisión de los sistemas de evaluación para que sean consistentes con las políticas de Estado y con un Plan Nacional de CyT.** No hay posibilidad de discutir una propuesta de nuevos paradigmas en evaluación fuera del marco de un Proyecto Nacional y su correspondiente política de CyT. Sin entrar en detalles definimos un modelo de país deseable como aquél que se caracteriza por un desarrollo soberano, inclusivo y ambientalmente sustentable. De lo cual se desprenden, *grosso modo*, políticas públicas de CyT dirigidas a resolver necesidades sociales, ambientales y productivas, a partir del estudio interdisciplinario de los problemas nacionales y regionales. Para la elaboración de estas políticas se debería contar con la más amplia participación de otros actores sociales además de los vinculados al complejo CyT. Con este enfoque se procura avanzar en la integración de la CyT con el gobierno y la sociedad (aparato productivo, deman-

das sociales) en un marco de soberanía científica y tecnológica, constituyendo no ya un complejo, sino un Sistema Nacional de CyT. Los criterios y mecanismos de evaluación de la actividad CyT deberán ser acordes con las políticas públicas definidas en el marco de este proyecto de país y expresadas en un Plan Nacional de CyT.

**2. Inclusión de actores sociales, políticos y económicos en la evaluación.** En el esfuerzo por vincular la CyT con necesidades nacionales, es imprescindible la participación de los actores que hacen parte de nuestra sociedad en los procesos de evaluación. Nos referimos a la inclusión, según el caso, de sindicatos, movimientos sociales y de la economía popular, comunidades organizadas, PyMEs, empresas públicas, representantes de la industria y el agro, organismos del Estado, y otros. Para ello será necesario diseñar los mecanismos institucionales e identificar las etapas del proceso en que podrían sumarse a la evaluación, para que estos actores tengan un rol productivo tanto para el sistema CyT como para ellos mismos. Y, como se dijo en el punto anterior, también incluirlos en la elaboración de la política CyT, para que tenga sentido su posterior participación en los procesos de evaluación. De esta forma, los actores sociales involucrados podrían analizar el cumplimiento de los objetivos propuestos en cada política sectorial que los afecte, y su participación en la definición de la agenda CyT sería un reaseguro frente a los posibles cambios de rumbo de gobierno, y a la vez ayudaría a convertir una política gubernamental en Política de Estado.

**3. Transparentar y democratizar todo el proceso de evaluación.** Las tecnologías de la información hacen posible hoy que todas las etapas del proceso puedan ser accesibles públicamente, por lo que no hay razones para continuar manteniéndolas en el anonimato o la privacidad. Proponemos

darle la más amplia publicidad a los procedimientos y criterios de evaluación, que puedan ser conocidos con anterioridad a su aplicación, que sean explícitos<sup>10</sup> y que su adopción responda a procesos públicos y consensuados con todos los actores que hacen parte del proceso de evaluación. En los casos en que los evaluadores o las instancias que conforman utilicen criterios *ad hoc*, no públicos ni explicitados previamente, éstos deberían figurar claramente enunciados en el dictamen que se emite. Asimismo, la transparencia debe alcanzar a todos los aspectos del proceso evaluativo, incluyendo la selección de evaluadores/as y las instancias de impugnación y recusación.

**4. Suprimir el anonimato en la evaluación de personas y recursos.** Proponemos que los dictámenes de evaluación de personas y recursos sean firmados por todas/os las/os evaluadoras/es que participaron de la tarea, incluidos los asesores/as de comisiones de evaluación, y que sean accesibles públicamente, lo que sin dudas, sería un gesto que todo el sistema valoraría como una señal de transparencia. La resistencia que existe al respecto no tiene mayores fundamentos, se basa en el temor a los cambios y en cierta inercia institucional. La mención de los/as evaluadores/as debe valorarse positivamente como parte de las actividades CyT que requieren no sólo de conocimiento y experiencia, sino también de tiempo y dedicación, por lo que merecen ser reconocidas adecuadamente.

**5. Ampliación y diversificación de los criterios de evaluación.** Se hace necesario salir del esquema que impone el predominio de la evaluación por productos tradicionales con marcado sesgo cuantitativo. Para ello deben ampliarse los criterios de evaluación, en principio, incorporando variables cualitativas -criterio de importancia, consecuencias de la investigación, oportunidad, importancia regio-

---

<sup>10</sup> Nos referimos a líneas de corte o umbrales mínimos no escritos pero que suelen usarse para definir el acceso a determinados cargos o posiciones académicas, como cantidad de papers, cantidad de tesis de posgrado dirigidas, entre otros.

nal, publicación y/o difusión de resultados en acceso abierto, vinculación con actores sociales, entre otros-, y luego incorporando criterios cuantitativos que contemplen las condiciones en que la investigación científica se realiza en cada región del país, su coherencia con las políticas públicas, su aporte genuino al conocimiento, los fondos reales con que contaron los/as investigadores/as, la ponderación de relaciones entre las instituciones del sistema y los actores sociales, o el ahorro para el país de un posible desarrollo tecnológico. Sin dudas, no es una tarea fácil, pero hay experiencias en ese sentido y es posible pensar pasos inmediatos. Por ejemplo, en la evaluación de personas, el/a investigador/a podría presentar junto a su CV un documento con otras valoraciones en relación a su actividad y una selección acotada de sus publicaciones para ser evaluadas cualitativamente y en profundidad. En ese sentido, nociones como la de “trayectoria global del investigador” permiten una valoración que vaya más allá de los indicadores bibliométricos de impacto y contemple el conjunto de las actividades de el/la investigador/a.

**6. Des-burocratización y coordinación entre instancias de evaluación.** Es imprescindible la coordinación entre los organismos de CyT con miras a evitar la multiplicidad de instancias de evaluación (por lo general con diversas grillas y lógicas institucionales) y la consecuente recarga de trabajo innecesario para los/as investigadores/as, evaluadores/as y gestores/as. La coherencia global dada al sistema por la existencia de un plan de CyT debería colaborar en la coordinación entre las instancias. Por otro lado, la publicidad del proceso evaluativo permitiría reutilizar los dictámenes de evaluaciones anteriores en sus considerandos, evitando así un derroche de recursos públicos. Con el mismo fin, es preciso avanzar hacia un sistema único nacional de CV, construido con la mayor amplitud posible de modo tal que permita observar la trayectoria global

de los/as investigadores/as. Y coordinar entre los distintos organismos de CyT los períodos de convocatorias a becas, ingresos a carrera y otros para reducir la carga laboral destinada a evaluaciones y su excesiva e innecesaria periodicidad. Los fondos de investigación de escasa envergadura, por ejemplo, podrían ser adjudicados de forma automática con la sola aprobación del presupuesto de institutos y laboratorios, y dedicar más tiempo a la evaluación de procesos más complejos y proyectos de gran porte, asociados a programas de alto impacto social, que sean adjudicados mediante concursos públicos a los cuales apliquen proyectos, redes y grupos, y no individuos.

**7. Realizar evaluaciones *in situ* y *ex post* en grandes proyectos.** Para proyectos de envergadura mayor, instituciones y en otros casos que pudiera justificarse, la evaluación debería contemplar la realización de visitas a los lugares de trabajo o donde se llevará a cabo el proyecto, permitiendo, entre otras cosas, entrevistas personales. Este mecanismo, muy usado en otras instituciones del mundo, ha mostrado ser una herramienta sumamente eficaz para incentivar la evaluación cualitativa, permitiendo además un intercambio activo entre evaluadores/as y evaluados/as que redundan positivamente en la calidad del proceso y en sus resultados, independientemente de la decisión que se tome. Por otro lado, en los casos de grandes proyectos, es preciso la inclusión de evaluaciones *ex post* de resultados e impactos, que incluya a los/as investigadores/as pero también a los/as actores sociales, políticos y económicos vinculados.

**8. Evaluación de evaluadores.** La publicidad de todo el proceso permitirá evaluar la actividad de los/as evaluadores/as. Podría construirse un Banco Nacional Público de Evaluadores/as en donde se visualicen los antecedentes personales en el tema y eventualmente una selección, a cargo de

el/la propio/a evaluador/a, de dictámenes emitidos. Esto tendría varias consecuencias positivas, como por ejemplo una mayor valoración de esta actividad como antecedente profesional. Se favorece además una ética de la evaluación, al tener que efectuar dictámenes bien fundados, detallados y consistentes, evitando juicios ligeros, eufemismos y otras malas prácticas. También deberían existir instancias de formación para la actividad, que podrían incluirse en los estudios de grado y posgrado.

Finalmente, y como parte de una ética que queremos promover, creemos que es preciso avanzar hacia una evaluación colaborativa y formativa, inclusiva y plural, contextual y situada. Aunque siempre habrá un inevitable costado competitivo, en la medida en que se disputan recursos y accesos a cargos que son limitados, no debe perderse de vista el sentido de la evaluación.

## Bibliografía

- Argentina. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Comisión Asesora sobre Evaluación del Personal Científico y Tecnológico (2011 y 2012). Documentos 1 y 2: Hacia una redefinición de los criterios de evaluación del personal científico y tecnológico. Proyectos de desarrollo tecnológico y social (PDTs). Recuperados de <https://vinculacion.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/sites/2/Documento-I-Comision-Asesora-Evaluacion-del-Personal-CYT-version-13-09-121.pdf>
- Argentina. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Secretaría de Planeamiento y Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (2013). Argentina Innovadora 2020: Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Lineamientos estratégicos 2012-2015. Recuperado de: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/pai2020.pdf>
- Atrio, J. (2018). "¿Cómo perciben los investigadores del CONICET al sistema institucional de evaluación de la ciencia y la tecnología?", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, vol. 13, n° 37, pp. 189-229.
- CPS, C. L. (2018). Publicaciones científicas, ¿comunicación o negocio editorial?. *Ciencia, Tecnología y Política*, 1(1), 005. <https://doi.org/10.24215/26183188e005>
- Comisión Interinstitucional de Elaboración de Criterios de Evaluación para las Humanidades y Ciencias Sociales CIECEHCS (2014). *Criterios de evaluación de la producción científica de las humanidades y las ciencias sociales*. Buenos Aires.
- Davyt, A. & Velho, L. (1999). *Excelencia científica: la construcción de la ciencia a través de su evaluación*. Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC), Uruguay. *Redes* 6 (13), pp. 13-48.
- DORA (2002). *San Francisco Declaration on Research Assessment*. Recuperado de: <https://sfdora.org> (última visita 20/09/19).
- Fernández Esquinas, M., Díaz Catalán, C., & Ramos Vielba, I. (2011). Evaluación y política científica en España: el origen y la implantación de las prácticas de evaluación científica en el sistema público de I+D (1975-1994). En T. González de la Fe & López Peláez, *Innovación, conocimiento científico y cambio social. Ensayos de sociología ibérica de la ciencia y la tecnología* (págs. 93-130). Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS).
- Herrera, A. (1975). Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. *Política científica explícita y política científica implícita*. En J. Sábato (Comp.) (1975). *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia*. Buenos Aires: Paidós.
- Hicks, D., Wouters, P., Waltman, L., de Rijcke, S., & Rafols, I. (2015). *Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics*. *Nature News*, 520 (7548), 429.

<https://doi.org/10.1038/520429>

Kreimer, P. (2011). La evaluación de la actividad científica: desde la indagación sociológica a la burocratización. *Dilemas actuales. Propuesta educativa*, 36(20), 59-77. Recuperado de: [http://www.propuestaeducativa.flacso.org.ar/archivos/dossier\\_articulos/60.pdf](http://www.propuestaeducativa.flacso.org.ar/archivos/dossier_articulos/60.pdf)

Naidorf, J., Vasen, F. & Alonso, M. (2015). Evaluación académica y relevancia socioproductiva: los proyectos de desarrollo tecnológico y social (PDTS) como política científica. *Cadernos PROLAM/USP*, 14(27), 43-63. <https://doi.org/10.11606/issn.1676-6288.prolam.2015.103235>

Porta, F. & Lugones, G. (Dir.) (2011). *Investigación científica e innovación tecnológica en Argentina: impacto de los fondos de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.

Salomon, J.-J. (1997). La ciencia y la tecnología modernas. En Salomon, J.-J., Sagasti, F. & Sachs, C. (Comps.). *La búsqueda incierta: Ciencia, tecnología, desarrollo*. México: Fondo de Cultura Económica.

Wuchty, S.; Jones, B. F.; Uzzi, B. (2007). The increasing dominance of teams in production of knowledge. *Science*, 316 (5827), pp. 1036-1039. doi: <http://dx.doi.org/10.1126/science.1136099>



**Ana M. Franchi**

Dra. en Química  
Centro de Estudios Farmacológicos  
y Botánicos, CEFYBO-CONICET  
Presidenta de la Red Argentina  
de Género, Ciencia y Tecnología  
(RAGCyT)  
anafranchi2000@gmail.com

# Las mujeres y la ciencia: obstáculos y desafíos para lograr la equidad de género

**Resumen:** A pesar de que las mujeres son mayoría entre los/las investigadores/as en nuestro país, están infra-representadas en las categorías superiores y en la toma de decisiones en las instituciones científicas y universitarias. Si bien en los últimos años se han tomado algunas medidas que facilitan la compatibilización de las tareas profesionales con la vida personal y familiar, todavía el sector científico y universitario no está preparado para facilitar el desarrollo académico de las mujeres. Sin embargo, éste no es el único escollo a sortear. Los estereotipos de género explican en gran medida los obstáculos que afrontan las mujeres para su permanencia y promoción. La visibilización de estas dificultades y la toma de conciencia de ellas por parte de las propias mujeres es, sin dudas, el inicio del cambio. Se presenta un panorama de esta situación y se proponen algunas medidas para promover la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres, que deberían ser una prioridad para las instituciones del sector.

## **Mujeres, ciencia e historia**

La relación de las mujeres con la ciencia no es ni ha sido fácil. La historia de esta relación está determinada por procesos históricos y sociales y por diversas instituciones que se han entronizado en lugares del “saber”, tanto religiosas como académicas.

En la actualidad son muchas las mujeres que se dedican a la ciencia, aunque para ello deben franquear numerosas barreras de tipo social y laboral (compaginar la vida familiar, enfrentar prejuicios culturales, poco reconocimiento profesional, desigualdad salarial, etc.). A pesar de ser un colectivo numeroso, son muy pocas las mujeres que acceden a los puestos más altos en los organismos de ciencia y técnica o a las cátedras universitarias. Todavía existe el llamado “techo de cristal” que bloquea la presencia de mujeres en los tramos finales de la escala profesional.

A modo de ejemplo, de los premios nobel en ciencia (Física, Química y Medicina) instituidos desde 1901, 616 han sido otorgados a hombres y solo 19 a mujeres, es decir una mujer cada 32 hombres.

En términos generales, cuando se habla de las mujeres científicas, son escasos los nombres que se mencionan, con casi la única excepción de Marie Curie. Es frecuente aludir a la ausencia de mujeres en el desarrollo científico, nada más alejado de la realidad. Sin embargo, son muchas las mujeres que se han destacado en la ciencia a lo largo de la historia y demasiadas las que fueron discriminadas, maltratadas e incluso asesinadas por pretender acercarse al “saber científico”.

Para ellas no fue fácil. Hypatia (Siglo I), filósofa y matemática, se interesó también por la tecnología y diseñó diversos instrumentos tales como el astrolabio plano que se usaba para medir la posición de las estrellas y planetas (Alic, 2005). La mayoría de sus escritos formaron libros de texto para sus estudiantes. Llegó a simbolizar el conocimiento y la ciencia que los primeros cristianos identificaron con el paganismo. Eran tiempos difíciles para los paganos, porque el cristianismo se estaba imponiendo en Alejandría (que en aquellos tiempos estaba bajo el dominio romano). Hypatia se negó a traicionar sus ideas y convertirse al cristianismo, por lo que fue acusada de conspiración contra el líder cristiano de Alejandría. Fue asesinada brutalmente mientras regresaba a su casa en un carruaje, la golpearon y arrastraron por toda la ciudad.

Durante la Edad Media, para las mujeres que quisieron acceder a la educación, su única salida fue la vida monástica y conventual, donde pudieron estudiar, aprender e incluso llegar a ser auténticas eruditas. Para muestra tenemos a Hildegarda de Bingen (1098-1179), quien fue la primera en afirmar que el sol era el centro del sistema planetario, además de escribir numerosas obras de medicina y farmacia (Caso, 2006).

Las tan desacreditadas brujas fueron en su gran mayoría, mujeres con conocimientos específicos en alquimia, que usaron para elaborar recetas de perfu-

mería y cosmética, desarrollar técnicas de destilación, extracción y sublimación. Estas mujeres eran parteras, alquimistas, perfumistas, nodrizas y cocineras, que tenían conocimiento en campos como la anatomía, la botánica, la sexualidad, la reproducción y que prestaban un importante servicio a la comunidad. Sin embargo, su tarea no sólo no era apreciada por el poder dominante sino que fueron temidas y perseguidas. De los cientos de miles de víctimas de la Inquisición, las mujeres superaron en número a los hombres, en algunos lugares incluso en una proporción de diez a uno (Blázquez Graf, 2008)

La creación de las universidades durante el siglo XIII no mejoró la situación. En 1220, la Facultad de Medicina de la Universidad de París exigió que sólo los hombres solteros pudiesen ejercer la medicina.

El acceso a las universidades de Oxford y Cambridge estaba totalmente cerrado a las mujeres, por lo que ellas podían adquirir únicamente conocimientos prácticos. Recién en 1947, la Universidad de Cambridge permite a las mujeres obtener títulos completos (Roach, 1959).

Mucho antes, en 1883, Cecilia Grierson ingresa a la Facultad de Medicina de la Universidad de Buenos Aires y se convierte, pocos años después, en la primera médica argentina (Binda, Silveira y Krämer, 2010).

Las mujeres ganaron sólo uno de cada veinte Premios Nobel. La primera fue Marie Sklodowska Curie, quien recibió en 1903 el Premio Nobel de Física compartido con su marido, y en 1911 el Premio Nobel de Química (Nobel Media AB, 2019). De hecho, su hija, Irène Joliot-Curie, que también recibió el premio Nobel de Química, es habitualmente ignorada.

A pesar de que la ciencia, la tecnología y la innovación son motores clave del crecimiento económico, las mujeres siguen representando una minoría de

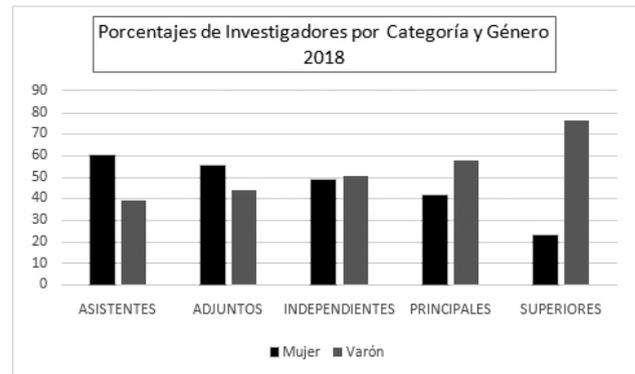
los investigadores del mundo, como hace muchos siglos.

Para el año 2015, los promedios regionales para la participación de las investigadoras indican que las mujeres representan el 28,8% de los investigadores del mundo: el 32,3% en Norteamérica y Europa Occidental y el 45,4% en América Latina y el Caribe (UNESCO, 2018).

### Las mujeres en el CONICET y las Universidades Nacionales

El Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) tiene un sistema de becas y una carrera de investigador. La carrera de investigador tiene cinco jerarquías: asistente, adjunto, independiente, principal y superior. Desde el año 2007, las mujeres investigadoras superan en número a sus colegas varones y actualmente representan el 53,5% del total de los investigadores del organismo (CONICET, s/f). Sin embargo, cuando se analiza la distribución en las distintas categorías de la carrera del investigador, las mujeres siguen siendo mayoría sólo en las categorías más bajas de la carrera. La creciente presencia de las mujeres registrado (figura 1) en el total de investigadores/as muestra importantes diferencias en la composición por género según las categorías de la Carrera de Investigador/a Científico/a -CIC-: mientras que las mujeres constituyen una clara mayoría en las etapas de Asistentes y Adjuntos/as, su presencia disminuye sistemáticamente en la medida que se progresa en la carrera, hasta el punto de que constituyen menos de la cuarta parte de los investigadores/es Superiores (23%)

Si bien en los últimos años se han tomado algunas decisiones que favorecen la permanencia y el desarrollo de las mujeres (como la licencia de maternidad para becarias, la prolongación de la beca por el tiempo de la licencia, y otras), todavía el sector científico no está preparado para facilitar el desarrollo académico de las mujeres.



**Figura 1:** Porcentajes de Investigadores por Categoría y Género. Fuente: Base de Datos del CONICET. Gerencia de Recursos Humanos. Oficina de Información Estratégica en RRHH

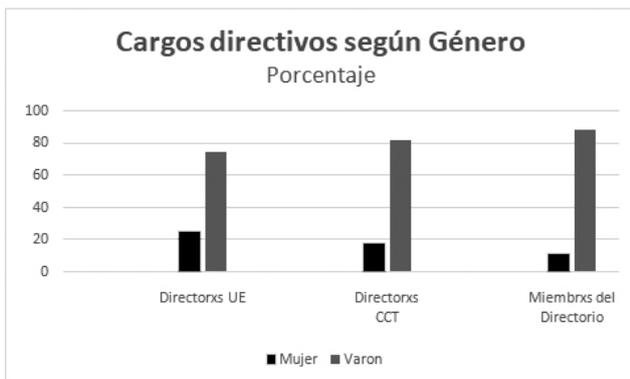
El ingreso a la Carrera del investigador (CIC) y las primeras etapas en la carrera coinciden con el período de vida reproductiva de las mujeres, lo que podría generar obstáculos para conciliar sus desarrollos académicos con su vida familiar. Estos obstáculos son semejantes a los que afrontan las trabajadoras en todos los sectores, en particular durante los primeros meses de vida de sus hijos/as. La brevedad de la duración de las licencias por maternidad y las dificultades en el acceso a servicios de cuidado generan el interrogante acerca del modo en que las investigadoras del CONICET afrontan estos obstáculos; de hecho es frecuente que algunas investigadoras opten por postergar la maternidad en función de promocionar en la carrera científica. Considerando esta situación, el CONICET adoptó medidas que tienden a la equidad de género, pero esto parece no impactar aun suficientemente en la promoción de las mujeres en la carrera del investigador.

La participación de las mujeres en posiciones de decisión es aún menor. Los centros e institutos del CONICET, denominados Unidades Ejecutoras, son unidades de investigación y servicios que, bajo la responsabilidad de un director, realizan tareas de investigación científica, tecnológica o de desarrollo. El Director es el responsable institucional de la unidad y tiene a su cargo la responsabilidad de la administra-

ción de los recursos humanos y económicos o patrimoniales. Actualmente hay más de 260 Unidades Ejecutoras y sólo el 25 % es dirigido por mujeres.

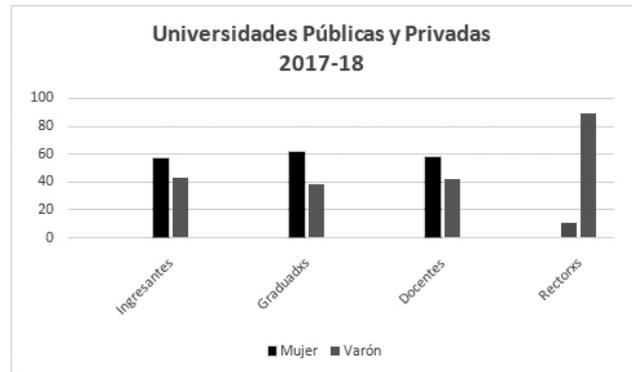
Los Centros Científico Tecnológicos (CCT) del CONICET son estructuras funcionales de amplio espectro temático, cuyo objetivo primordial es asegurar un ámbito apropiado para la ejecución de investigaciones científicas, tecnológicas y de desarrollo en el espacio físico y de influencia que le compete. Actualmente el CONICET cuenta con dieciséis CCTs, sólo tres de ellos dirigidos por mujeres.

El Directorio del CONICET es la autoridad de aplicación e interpretación de las disposiciones del Estatuto que rige el organismo. El Decreto 1661/96, aún vigente, establece que el CONICET es conducido por un Directorio integrado por 8 miembros y un presidente, designados por el Poder Ejecutivo Nacional; actualmente sólo una mujer participa en el directorio. (ver figura 2)



**Figura 2:** Porcentajes de cargos directivos según Género. Fuente: Base de Datos del CONICET. Gerencia de Recursos Humanos. Oficina de Información Estratégica en RRHH

Algo similar ocurre en las universidades nacionales. Según datos de 2018 de la Secretaría de Políticas Universitarias, a pesar de que las mujeres representan casi el 60% de las y los ingresantes y más del 60% de las y los graduados/as, sólo el 11% de los/as rectores/as son mujeres. Ver figura 3



**Figura 3:** Porcentaje de mujeres y varones. Fuente: Departamento de Información Universitaria - DNPeIU - SPU

### Obstáculos para lograr la equidad de género

Ahora bien, ¿por qué sucede esto? Las posibles explicaciones son muchas, pero una de ellas, sin dudas, son los estereotipos de género. El mayor estudio sobre el estereotipo de género en la ciencia, realizado sobre más de 350.000 participantes de ambos sexos en 66 países, reveló que el 83% asocia la actividad científica con los hombres más que con las mujeres. Este trabajo publicado en el *Journal of Educational Psychology*, mostró que la Argentina también figura entre los países más prejuiciosos en este terreno (Miller, Eagly & Linn, 2015).

Una encuesta europea encargada por la Fundación L'Oréal en la que participaron 5000 personas, señala que seis de cada 10 personas creen que las mujeres no sirven para ser científicas de alto nivel. Las "razones" que alegan son tan variopintas como que a las mujeres les falta interés por la ciencia, perseverancia, espíritu racional, sentido práctico y espíritu analítico, entre otras.

Los estereotipos de género se ven claramente expuestos en el llamado "efecto Jennifer y John" basado en un experimento realizado por la Universidad de Yale en el año 2012, en el que se pedía a docentes calificados de los departamentos de ciencias (física, química y biología) de seis universidades norteamericanas, que valoraran la solicitud presen-

tada por un estudiante (John) o una estudiante (Jennifer) ficticios, para ocupar, en sus departamentos, el cargo de responsable del laboratorio (*lab manager*). Una de las peculiaridades del experimento fue que la documentación que evaluaban era la misma y sólo se diferenciaba en el nombre y sexo de la persona solicitante (Moss-Racusin et al. 2012). A cada responsable se le pidió la valoración de la documentación enviada en función de tres aspectos (en una escala de 1 a 7): competencia (*competence*), contratibilidad (*hireability*) y nivel de tutorización (*mentoring*); también se les pidió que indicaran qué remuneración consideraban que se tenía que asignar al postulante en cuestión, en función de sus méritos. Jennifer fue considerada menos competente y menos contratible que John, y el/la responsable estaba dispuesto a dedicarle menos tiempo de tutoría. En el aspecto relativo al salario, estaba dispuesto/a a pagar 26.508 USD a Jennifer, mientras que a John le hubieran pagado 30.238 USD. Lo preocupante es que estos estereotipos no sólo persisten aún, sino que aparecen ya desde el inicio de la educación de las niñas y los niños.

En los años ochenta una investigación realizada en América del Norte pidió a casi 5.000 niños y niñas estadounidenses y canadienses que dibujaran un científico, sólo 28 niños (0,6%) representaba a una mujer científica (Chambers, 1983). La asociación de la ciencia con los varones se ha debilitado, pero aún persiste; en un estudio más reciente (Farland-Smith, 2009), sólo el 35% de los niños estadounidenses, ante el mismo pedido, representaba a una mujer científica.

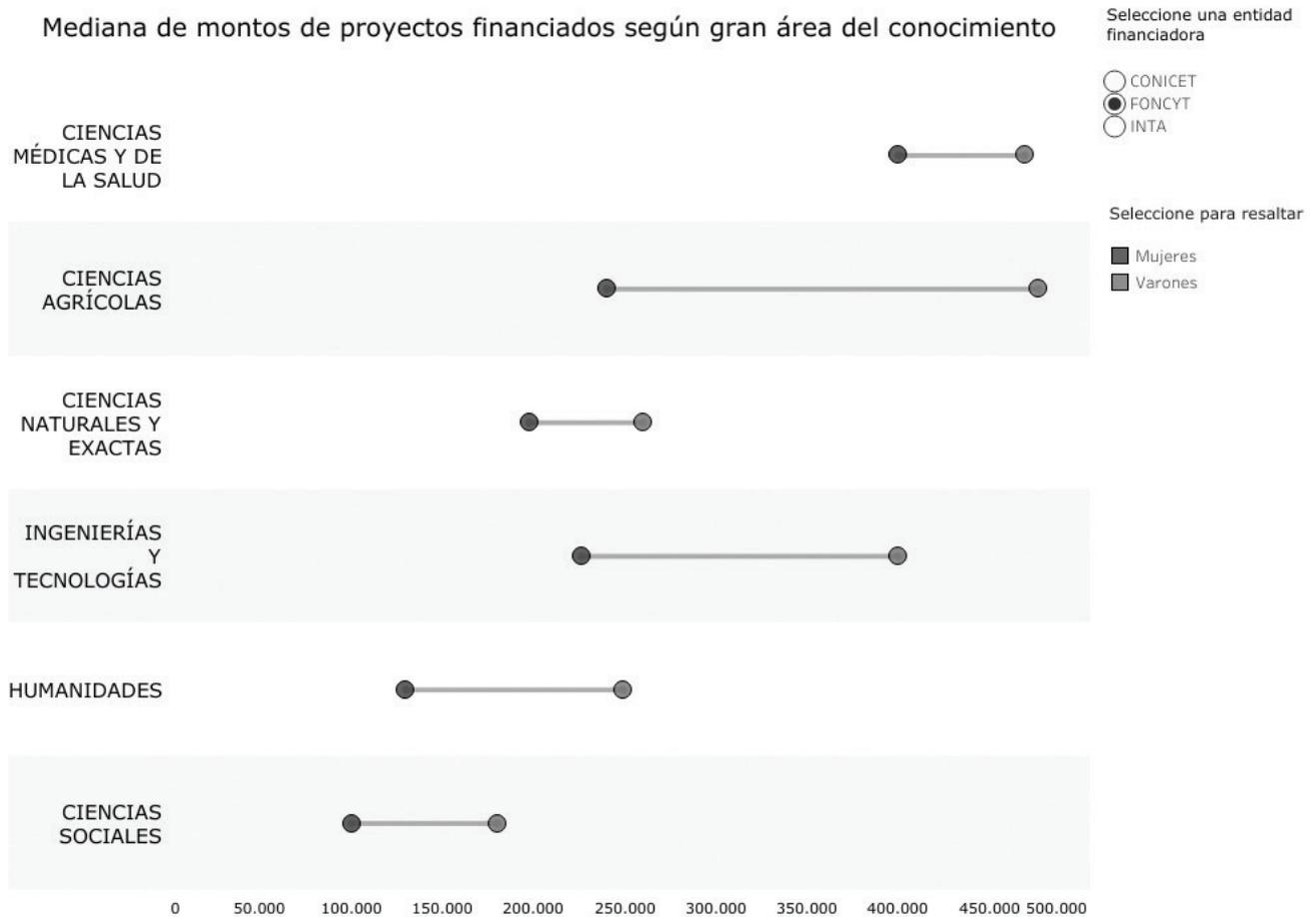
En una investigación realizada por la Cátedra Regional UNESCO Mujer, Ciencia y Tecnología en América Latina - FLACSO Argentina con la Asociación Civil Chicos.net, y con el apoyo de Disney Latinoamérica, en tres ciudades latinoamericanas (Buenos Aires, Ciudad de México y San Pablo), se evaluó cómo se

vinculan niños y niñas en los primeros años de escolaridad con las áreas y actividades de Ciencia y Tecnología para detectar si en este proceso inciden estereotipos y sesgos de género (Bonder, 2017). En la ciudad de Buenos Aires, uno de cada dos padres/madres creen que los varones tienen más habilidad para el uso de la tecnología y que los niños tienen mejor rendimiento que las niñas en Tecnología e Informática, aunque niños y niñas se entretienen con ella por igual.

Desde la visión de los/as docentes, los varones aventajan en rendimiento a las chicas en Informática y explican que estas diferencias se deben a que ellos poseen más capacidades para una de estas áreas.

Asimismo, un estudio del año 2009 demostró que cuanto más baja es la igualdad de género en una nación, mayor es la brecha de aptitud matemática entre niños y niñas, lo que sugiere que la cultura, no la biología, es la culpable (Hyde & Mertz, 2009).

Otra desigualdad que afecta a la promoción de las mujeres en ciencia y tecnología es el financiamiento de sus investigaciones. Por ejemplo, menos mujeres que hombres se presentan al prestigioso programa del *European Research Council* y las propuestas presentadas por mujeres tienen una probabilidad algo menor de resultar elegidas. En los últimos diez años, el porcentaje de proyectos presentados por mujeres ha aumentado ligeramente, pero el de proyectos otorgados a mujeres no ha cambiado en forma significativa. El sesgo se amplía a medida que los proyectos aumentan en monto y en 2016, sólo el 19% de los *Advanced Grants*, las más cuantiosas, fueron destinadas a mujeres. Un trabajo realizado por la Secretaría de Gobierno de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva demuestra (ver figura 4) que en la Argentina, en todas las áreas de conocimiento estudiadas, las mujeres reciben menos financiación en los subsidios más importantes de



**Figura 4:** Monto de financiamiento de los subsidios FONCyT por sexo y disciplina. Fuente: SICYTAR.

nuestro país, que son otorgados por el Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT). Dentro de sus propios colegas, el apoyo hacia las postulantes mujeres es desigual: a nivel mundial, las mujeres tienen alrededor de un 10% menos de probabilidades que los varones de recibir calificaciones “excelentes” en las cartas de recomendación para puestos postdoctorales en Ciencias de la Tierra. El hallazgo se mantiene independientemente del género de quien recomiende o en qué parte del mundo trabaja el solicitante (Dutt, *et al.*, 2016). Estas cartas son muy importantes para acceder a puestos de doctorado, post-doctorado, becas y al primer empleo como profesor/a.

Otro factor que contribuye a dificultar la carrera de las mujeres en ciencia es la discriminación en la eva-

luación por parte de alumnos. Las calificaciones de los estudiantes juegan un papel importante en los resultados profesionales de los docentes de Educación Superior. Un estudio realizado en la Universidad de North Alabama (MacNell, Driscoll & Hunt, 2015) mostró que los estudiantes calificaron la identidad masculina significativamente más alta que la identidad femenina, independientemente del género real del docente que pudo ser escondido al realizar este estudio con clases virtuales; de esta forma, los docentes operaban bajo dos identidades de género diferentes. La menor calificación hacia las mujeres, dado el papel vital que desempeñan las calificaciones de los estudiantes en las trayectorias profesionales académicas, muestra nuevamente sesgos de género que entorpecen las carreras de las mujeres.

## Recomendaciones y propuestas

Se han mencionado sólo algunas de las vallas que afrontan las mujeres en el pedregoso camino que es para ellas una carrera científica. La visibilización de estas dificultades y la toma de conciencia de ellas por parte de las propias mujeres es, sin dudas, el inicio del cambio.

En el año 2015, la Organización de Naciones Unidas (ONU, 2016) proclamó que todos los 11 de febrero sean conmemorados como el “Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia” con el fin de lograr el acceso y la participación plena y equitativa en la ciencia para las mujeres y las niñas, y además, para lograr la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres y las niñas. Dado el papel central que ocupan la ciencia, la tecnología y la innovación como ejes esenciales para un mejor desarrollo socio-económico, es de suma importancia que las mujeres participen plenamente y de manera equitativa en estas actividades.

Como ya se mencionó, las instituciones de Ciencia y Tecnología y las Universidades, incluso los departamentos o centros aparentemente progresistas y equitativos, siguen siendo profundamente desiguales e inequitativos para las mujeres investigadoras. La incorporación de medidas para promover la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres debe ser una prioridad para las instituciones del sector científico tecnológico.

El desarrollo profesional de las mujeres en ciencia y tecnología puede beneficiarse con políticas de educación para promover las disciplinas y áreas donde las mujeres están menos presentes como las ingenierías, las matemáticas, o las vinculadas con la tecnología. Es imprescindible el desarrollo de programas de apoyo a mujeres científicas, premios y políticas de igualdad de género en los sistemas nacionales de investigación, y de facilidades para el

cuidado de los/as hijos/as.

Por otro lado, conocer la existencia de mujeres científicas, su trabajo y las circunstancias en que lo desarrollaron o lo desarrollan puede ser inspirador de vocaciones en niñas y jóvenes.

Es mucho lo que falta para que mujeres y varones tengan iguales oportunidades en sus carreras, lo que no resultará posible sin cambios que garanticen que las voces, las contribuciones y la excelencia de las científicas asciendan a la cima de las agendas políticas, de la investigación y de la sociedad civil.

## Bibliografía:

Alic, M. (2005). El legado de Hipatia. México: Siglo XXI.

Binda, M., Silveira, R. y Krämer, C. (2010). Cecilia Grierson, la primera médica argentina. *Revista Argentina de Radiología [en línea]*. 74(4), pp. 361-365.

Blázquez Graf, N. (2008). El retorno de las brujas. Incorporación, aportaciones y críticas de las mujeres a la ciencia. Universidad Nacional Autónoma de México, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades.

Bonder, G. (2017) Infancia, Ciencia y Tecnología: un análisis de género desde el entorno familiar, educativo y cultural. Cátedra Regional UNESCO Mujer Ciencia y Tecnología en América Latina - FLACSO Argentina con la Asociación Civil Chicos.net, y con el apoyo de Disney Latinoamérica. Recuperado de <http://www.codajic.org/sites/www.codajic.org/files/Infancia,%20Ciencia%20y%20tecnolog%C3%ADa.pdf>

Caso, A. (2006). Las olvidadas. Una historia de mujeres creadoras. Barcelona: Círculo de Lectores.

Chambers, D. W. (1983). Stereotypic images of

- the scientist: The draw-a-scientist test. *Science Education*, 67, 255–265. doi:10.1002/sce.3730670213
- CONICET (s/f). Base de Datos. Gerencia de Recursos Humanos. Oficina de Información Estratégica en RRHH.
- Dutt, K; Pfaff, D.; Bernstein, A.; Dillard, J. & Block, C. (2016). Gender differences in recommendation letters for postdoctoral fellowships in geoscience. *Nature Geoscience*, 9, 805–808. <http://dx.doi.org/10.1038/ngeo2819>
- Farland-Smith, D. (2009). How does culture shape students' perceptions of scientists? Cross-national comparative study of American and Chinese elementary students. *Journal of Elementary Science Education*, 21, 23– 42.
- Hyde, J. & Mertz, J. (2009) Gender, culture, and mathematics performance. *PNAS* 106 (22), 8801–8807. <https://doi.org/10.1073/pnas.0901265106>
- MacNell, L., Driscoll, A. & Hunt, A.N. (2015). What's in a Name: Exposing Gender Bias in Student Ratings of Teaching. *Innovative Higher Education* 40 (4), 291–303. <https://doi.org/10.1007/s10755-014-9313-4>
- Miller, D. I., Eagly, A. H. & Linn, M. C. (2015). Women's representation in science predicts national gender-science stereotypes: Evidence from 66 nations. *Journal of Educational Psychology*, 107(3), 631–644.
- Moss-Racusin, C.; Dovidio, J.; Brescoll, V.; Graham, M. & Handelsman, J. (2012). «Science faculty's subtle gender biases favor male students.». *PNAS* 109 (41): 16474–16479.
- Nobel Media AB (23 de septiembre de 2019). Nobel Prize awarded women. NobelPrize.org. Recuperado de <https://www.nobelprize.org/prizes/lists/nobel-prize-awarded-women/>
- Organización de Naciones Unidas (ONU) (2016). Resolución aprobada por la Asamblea General el 22 de diciembre de 2015 70/212. Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia. Recuperado de [https://www.un.org/en/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/70/212&Lang=S](https://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/212&Lang=S)
- Roach, J.P.C. (1959). 'The University of Cambridge: Epilogue (1939-56)', in *A History of the County of Cambridge and the Isle of Ely: Volume 3, the City and University of Cambridge* (pp. 307-312). London: Victoria County History
- UNESCO (2018). Institute for Statistics, Junio 2018.
- Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología (s/f). Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Equidad de Género en Ciencia, Tecnología e Innovación. Estadísticas de Género en Ciencia, Tecnología e Innovación. Medianas de montos financiados. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/sact/medianas-de-montos-financiados>



**Erica Carrizo**

Dra. en Ciencias Sociales.  
Centro de Estudios de  
Historia de la Ciencia y la  
Técnica "José Babini".  
Universidad Nacional de  
San Martín (UNSAM).  
acire999@hotmail.com

# Políticas orientadas a misiones: ¿son posibles en la Argentina?

**Resumen:** En América Latina, a diferencia de los países centrales y los de industrialización reciente, las políticas de ciencia y tecnología (CyT) fueron influenciadas por una lógica basada en la oferta de conocimientos proveniente del sector académico. Esto se tradujo en la promoción sistémica de políticas horizontales: formación de recursos altamente calificados en CyT, creación de infraestructura CyT y financiamiento de proyectos de Investigación y Desarrollo (I+D). La continuidad de esta tendencia derivó en importantes debilidades estatales para la definición e implementación de políticas focalizadas, centradas en sectores y tecnologías estratégicas, y en particular, de políticas orientadas a misiones enraizadas en problemas de relevancia socioeconómica. En este artículo, abordaremos los procesos que explican esta tendencia regional, así como dos estudios de caso de políticas orientadas a misiones (nuclear y de comunicación satelital) implementadas en el contexto argentino en los últimos años.

## **Políticas de ciencia, tecnología e innovación en países semiperiféricos**

En los años que siguieron a la Segunda Guerra Mundial (1939-1945), la ciencia y la tecnología (CyT) pasaron a ser, a nivel global, un tema estratégico para los Estados. Sobre la base de perspectivas contrapuestas sintetizadas en las posiciones enfrentadas de John D. Bernal (1939) y Michael Polanyi (1951) –planificación del Estado versus libertad de investigación y autonomía científica–, la política de CyT mundial, que a partir de la década de 1980 comienza a ser mayormente referenciada como política de ciencia, tecnología e innovación (CTI), sufrió un importante cambio. Evolucionó desde iniciativas horizontales dirigidas a fortalecer la infraestructura y las capacidades científico-tecnológicas de los países, pasando por iniciativas focalizadas en sectores y tecnologías de interés especial, hasta derivar en políticas orientadas a misiones, dirigidas a objetivos específicos. Estas políticas, comúnmente denominadas en inglés *mission oriented policies* (MOP) o *challenge policies*, se caracterizan por im-

pulsar grandes proyectos tecnológicos estratégicos orientados por un objetivo. Se trata de políticas sistémicas que coordinan y ejecutan una gran diversidad de instrumentos financieros y no financieros a través de los cuales el Estado vincula actores públicos y privados para el desarrollo de sectores, tecnologías y mercados según objetivos estratégicos propios (Ergas, 1987, Peres y Primi, 2009; Mazzucato, 2014 [2013]; Mazzucato, 2014; Mazzucato y Penna, 2016), en las que el punto de partida y de llegada son las necesidades sociales (Boon y Edler, 2018: 436). Estas políticas orientadas a misiones deben ser entendidas como intentos holísticos de articular diferentes políticas, mediante una variedad de tecnologías y dispositivos sociotécnicos, orientados a resolver desafíos definidos colectivamente a través de procesos sociales, o más frecuentemente, a través de procesos políticos (Boon y Edler, 2018: 445).

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

Siguiendo la definición de Immanuel Wallerstein (1974), en la estructura económica mundial pueden identificarse tres zonas: i) el centro: conformado por países que se apropian desproporcionadamente de los beneficios de la división internacional del trabajo y dominan los sectores intensivos en conocimiento; ii) la periferia: conformada por países con economías primarias basadas en la producción de materias primas; y iii) la semiperiferia: conformada por países con cierta capacidad industrial y tecnológica que pretenden competir en algunos segmentos del mercado

mundial definidos por las aplicaciones comerciales basadas en tecnología.

Las economías centrales y las de industrialización reciente rápidamente concentraron sus esfuerzos en MOP, guiadas por una lógica burocrática preocupada por aplicar la tecnología a la resolución de problemas prácticos en sectores socioeconómicamente estratégicos y centralizada en la acción estatal. En América Latina, en cambio, a excepción de ciertos “bolsones de eficiencia” (Evans, 1995: 64-65) como fueron el sector aeronáutico en Brasil y el nuclear en Argentina, primó una lógica académica basada en la oferta de conocimientos, que alimentó la promoción sistémica de políticas horizontales. La continuidad de esta tendencia hasta la actualidad derivaría en importantes debilidades estatales para la definición e implementación de políticas focalizadas, y en particular de MOP enraizadas en problemas de relevancia socioeconómica para la región.

En el contexto latinoamericano, estas falencias son consecuencia del divorcio histórico entre la producción académica y la realidad socioeconómica, que incluye a los problemas de la producción. A diferencia de los países centrales y los países de industrialización reciente que supieron vincular sus actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) con sectores estratégicos para su desarrollo socioeconómico<sup>1</sup> en países como Argentina, Brasil o México, que presentan ciertas capacidades industriales y tecnológicas, los procesos de “desarrollo dependiente” (Evans, 1979), que desdibujan el rol del Estado en la producción de conocimiento, y sus ciclos recurrentes de inestabilidad política, económica y social, explican en buena medida la “desconexión” de las actividades de CyT con las realidades socioeco-

---

<sup>1</sup> Ver, entre otros, Ergas 1987; Okimoto, 1989; Nelson, 1990; Amsden, 2001; Chiang, 1991; Evans 1995; Hecht 2001; Wade (2003 [1990]); Di Maio, 2009.

nómicas locales.

### **Características de las políticas orientadas a misiones: institucionalidad y transversalidad**

Si bien son muy disímiles las experiencias de las naciones modernas, tanto las de desarrollo temprano como tardío<sup>2</sup>, en las formas a través de las cuales el Estado intervino en la vinculación entre ciencia-tecnología-industria y desarrollo socioeconómico, y en la aplicación de MOP, es posible identificar algunos puntos de convergencia.

Entre estos puntos destacan el sector y las tecnologías estratégicas en las que se deciden focalizar los esfuerzos. Sin embargo, la selección y la apuesta por un sector estratégico y, en este marco, por las tecnologías estratégicas que consolidarán su desarrollo y sustentabilidad a largo plazo no es algo que pueda tomarse prestado. Esto debe ser el resultado de decisiones estratégicas por parte del Estado, cuyo punto de partida será, precisamente, su posición en la división internacional del trabajo y las posibilidades de avance que represente su capacidad de gestión del desarrollo tecnológico de su industria nacional (Carrizo, 2019: 66).

Ahora bien, un sector económica o industrialmente estratégico refiere a un nicho particular dentro de la economía de una nación que ofrece posibilidades contingentes de transformación industrial y, en consecuencia, de insertar productos o tecnologías de modo exitoso en cadenas de valor globales. 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. Las mismas se caracterizan por una competencia imperfecta, y en consecuencia, habitualmente suelen ser foco de la política comercial estratégica del Estado que le permite obtener una

parte de los beneficios generados por estas industrias en los mercados mundiales (Hartley, 2012: 187).

Las industrias estratégicas se basan en el uso, mejora y difusión de tecnologías estratégicas, las cuales se definen como tecnologías con capacidad de alimentar el desarrollo y la evolución de los “ecosistemas de innovación” o los “ecosistemas de aprendizaje, escalamiento e innovación”, según hablemos de los países de la zona central o semiperiférica, como así también de posibilitar ganancias monopólicas u oligopólicas en los mercados internacionales para los gobiernos que las financien y protejan.

En un contexto semiperiférico, como el argentino, es importante destacar la relevancia que tienen estos ecosistemas de aprendizaje, escalamiento e innovación para el desarrollo de industrias económicamente estratégicas como así también para la implementación de MOP. Ahora bien, la palabra “ecosistema” proviene de la biología, en especial de la biología sistémica, mientras que el término “sistema” alude a un todo compuesto por varias partes o miembros que interactúan entre sí y actualmente se utiliza para describir a un *set* de componentes interdependientes interactuando de forma integrada. En los países centrales es común hablar de “ecosistema de innovación o emprendedor” (Isemberg, 2011; The World Economic Forum, 2013; Mazzucato, 2014 [2013]; Schwarzkopf, 2016 [2015]) para referenciar a un sistema integrado por una serie de componentes que incluyen dimensiones políticas, financieras, culturales, institucionales, de infraestructura, regulatorias, comerciales, científico-tecnológicas, educativas y de entrenamiento, entre otros, así como también dinámicas de interacción y aspectos conductuales.

Sin embargo, en el contexto de los países semiperiféricos no hay “sistemas” y la innovación es escasa.

<sup>2</sup> El análisis presentado en esta sección toma como base la experiencia de EEUU, como un ejemplo de desarrollo temprano, y las de Japón, Corea del Sur, y Taiwán, como casos de desarrollo tardío o industrialización reciente.

En cambio se observan experiencias fragmentarias de desarrollo científico-tecnológico-industrial que logran generar ecosistemas densos, caracterizados por largos, pacientes e idiosincráticos procesos de aprendizaje, acumulación de capacidades tecnológicas y gerenciales basados en la copia y el escalamiento de mejoras científico-tecnológicas incrementales. Por esta razón, en este artículo utilizaremos en estos casos el concepto de “ecosistema de aprendizaje, escalamiento e innovación”. Consideramos a este concepto como una extensión del de “ecosistema de innovación o emprendedor”, pero que incluye las características propias de los procesos de desarrollo CTI en un contexto semiperiférico (Carrizo, 2019: 26).

Sin embargo, un país no sólo debe atender a cuestiones de índole económica o industrial, sino que su Estado también debe actuar seleccionando sectores socialmente estratégicos, cuyas lógicas no responden a las del mercado, ya que se vinculan a la generación de bienes y servicios de interés público –educación, salud, vivienda, alimentación, medioambiente, transporte, etc–. Las tecnologías estratégicas en este marco asumen tal carácter, no por alimentar a los ecosistemas de innovación o de aprendizaje, escalamiento e innovación, sino por su capacidad para resolver problemas socialmente relevantes.

El último eslabón que completa este esquema, sin dudas, el de mayor complejidad, es precisamente el de los problemas relevantes cuyo contenido debe definirse en función de las principales necesidades que un país deba resolver en un contexto sociohistórico dado, guiándose por la consigna del bienestar de las mayorías. La capacidad del Estado para identificar y trabajar en torno a estos problemas

que no reconocen fronteras ya que son de naturaleza trans-sectorial, trans-territorial, y por sobre todo, trans-científica-tecnológica, es altamente dependiente del grado de enraizamiento socioeconómico del proyecto nacional vigente, y de cómo el país percibe y gestiona su inserción en el sistema capitalista global.

Finalmente, cabe aclarar que la estrategia que cada país adopta en una particular coyuntura sociohistórica –y que incluye al conocimiento útil<sup>3</sup>; las capacidades estatales; los sectores, tecnologías e industrias estratégicas; los ecosistemas de innovación o de aprendizaje, escalamiento e innovación; y los problemas relevantes–, sólo adquiere sentido hacia el interior de las fronteras nacionales. Ninguno de estos engranajes significa nada si se lo analiza y define de modo aislado.

No obstante, otras dos dimensiones claves a la hora de analizar las condiciones de posibilidad de las MOP son la transversalidad y la institucionalidad. En los casos de la experiencia internacional estudiados, se observó que la transversalidad se corporizó en las estrechas vinculaciones que se establecen entre las políticas públicas del campo científico, tecnológico, educativo, comercial y financiero. Esquema en el que la política tecnológica se configuró como el núcleo organizador de la política de CTI, y la política industrial como el motor del desarrollo socioeconómico. Esta última política se asocia a una serie de medidas de diversos ámbitos de competencia de la acción pública y comprende a las políticas que impactan en las industrias estratégicas en desarrollo, como son las políticas macroeconómicas, las comerciales, las de CTI, las de compra pública, las de regulación de la inversión extranjera, las de propiedad intelectual, y las de direccionamiento de

---

<sup>3</sup> Tomamos como referencia la noción de “conocimiento útil” (Mokyr, 2005) para referirnos a todo aporte del campo del conocimiento que con criterios sociales convencionales se considera que contribuye a la resolución de un problema práctico (de tipo técnico o tecnológico, pero también organizativo, institucional, social, económico, político, etc.). Esto incluye tanto a los conocimientos científicos, de carácter descriptivo o propositivo, como así también a los de base no científica, como los conocimientos técnicos o artesanales.

las fuentes de financiamiento (Cimoli, Dosi y Stiglitz, 2009: 2).

La otra dimensión, la institucionalidad, refiere a que las MOP generalmente son centralizadas por instituciones estatales que juegan un papel protagónico en la política industrial. En EEUU esta institución fue la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada en Defensa (DARPA), mientras que en Japón fue el Ministerio de Comercio Internacional e Industria (MITI), en Corea del Sur el Centro de Planificación Económica (CPE), y en Taiwán, el Consejo de Planificación Económica y Desarrollo (CEPD).

### **Dos casos de políticas orientadas a misiones en Argentina**

Si bien la Argentina, como el resto de América Latina, históricamente ha tenido problemas para vincular su desarrollo CTI con su realidad socioeconómica, así como para definir una política de CTI sistémica, existen ciertas iniciativas que podemos asociar a la definición de MOP. Una de ellas estuvo centrada en el sector nuclear, un sector estratégico que el país viene impulsando desde la segunda mitad del siglo XX. La otra en el sector de comunicación satelital, que se configura como un desprendimiento del anterior. Este sector inicia su trayectoria en la década de 1990 a partir de la fabricación de satélites de observación y adquiere un acelerado proceso de desarrollo incremental durante los primeros años de la década del 2000.

Ambos casos configuran proyectos tecnológicos estratégicos basados en tecnologías estratégicas que son el resultado de largos, pacientes e incrementales procesos de aprendizaje tecnológico. En términos institucionales, estos proyectos como sus políticas públicas asociadas estuvieron coordinados por el hoy extinto Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios (MINPLAN) en el período 2007-2015.

En el sector nuclear, el caso MOP que focalizaremos es el proyecto CAREM, que aunque tuvo sus orígenes en la década de 1980 en la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), después de un largo proceso de parálisis, fue reactivado en 2006 en el marco del relanzamiento del Plan Nuclear Argentino durante el gobierno de Néstor Kirchner (2003-2007). El mismo contempla el desarrollo y diseño de una planta nuclear de baja potencia. El problema socioeconómico que orientó este proyecto fue abastecer de electricidad a pequeños polos fabriles y a ciudades alejadas de los grandes centros urbanos. Si la Argentina lograra finalizar este reactor, hoy paralizado por las políticas del gobierno de Mauricio Macri, podría posicionarse a la vanguardia del mercado de plantas de baja potencia de última generación. Nos convertiríamos así en uno de los líderes mundiales en la fabricación de reactores modulares de baja y media potencia, junto a EEUU, Canadá, Rusia y China.

El otro ejemplo de una MOP es el de los satélites geoestacionarios ARSAT 1 y 2, lanzados en 2014 y 2015 respectivamente, los cuales fueron posibles gracias a la creación de la empresa estatal ARSAT en 2006. Recordemos que como parte del Plan Geoestacionario Argentino 2015-2035 estaba planificado fabricar el ARSAT 3, pero este proyecto fue abortado a inicios del gobierno de Mauricio Macri. En el caso de los satélites que sí alcanzaron a fabricarse, el problema socioeconómico que orientó estos proyectos fue abastecer de servicios de comunicación satelital a la Argentina y otros países del continente americano, lo cual permitió comercializar con tecnología nacional el acceso a servicios de internet, telefonía y TV digital abierta. Por otro lado, en los inicios de la trayectoria de la empresa ARSAT, la fabricación de estos satélites le permitió a la Argentina ingresar al grupo de los diez países del mundo –junto a EEUU, Rusia, China, India, Japón, Alemania, Francia, Italia e Israel– y ser el único del hemisferio sur, con capaci-

dad de desarrollar satélites geoestacionarios de telecomunicaciones, una de las industrias más competitivas a escala global.

Ahora bien, la trayectoria evolutiva de los sectores nuclear y de comunicación satelital, en el marco de la cual se desarrollaron estas políticas, muestra una conjunción de variables en el plano geopolítico, geoeconómico, científico-tecnológico-industrial e institucional, que reflejan las limitaciones y oportunidades que implica, para un país de la semiperiferia, la decisión de impulsar procesos de desarrollo tecnológico autónomo en industrias económicamente estratégicas basadas en el conocimiento y globalmente competitivas. La principal lección que nos deja el estudio de estos dos casos es que la posibilidad de impulsar proyectos tecnológicos estratégicos con capacidad de impacto socioeconómico no es independiente del grado de autonomía con el que cuenta el Estado para orientar, por un lado, las capacidades y el conocimiento intangible instalados en el país. Y por otro lado, la conformación de entornos institucionales favorables al desarrollo de procesos de aprendizaje acumulativo que se propongan el crecimiento, la diversificación y el enraizamiento de trayectorias sectoriales en un entorno sistémico (Carrizo, 2019: 303).

## Conclusiones

La orientación de la CTI en Latinoamérica históricamente se ha caracterizado por la definición de políticas horizontales, influenciadas por la lógica académica, basada en la oferta de conocimientos, y por procesos de desarrollo dependiente que coinciden con períodos de gobierno de orientación neoliberal, que han reforzado y consolidado esta característica.

Contrariamente, tanto en los países centrales como en los de industrialización reciente -EEUU, Japón, Corea del Sur y Taiwán-, se observó el direccionamiento de los esfuerzos hacia políticas focalizadas y

MOP, para las cuales se requieren priorizar sectores, tecnologías y problemas estratégicos.

Del análisis de estas experiencias internacionales surgen algunos aspectos comunes a tener en cuenta que parecerían caracterizar estas políticas. Por un lado, la institucionalidad, dado que la gestión de estas MOP habitualmente se concentra en instituciones estatales orientadas según objetivos específicos. Por el otro, la transversalidad, ya que en estas experiencias fue posible observar una estrecha vinculación entre las políticas de CTI, educativa, comercial, financiera e industrial.

Sin embargo, en la Argentina, las iniciativas que podrían clasificarse como MOP, como el proyecto CAREM y los satélites geoestacionarios ARSAT 1 y 2, no estuvieron asociadas a una política de CTI ni industrial centralizada, ni sistémica, sino que emergieron en el marco de sectores económicamente estratégicos cuyos antecedentes se remontan a los inicios del sector nuclear en la década de 1950.

En estos casos, el ecosistema de aprendizaje, escalamiento e innovación nuclear-espacial argentino se configuró como una dimensión clave para el impulso y desarrollo, en el contexto nacional, de estas MOP.

En consecuencia, y sin intenciones de motivar visiones generalizadoras, podríamos decir que la posibilidad de diseñar y gestionar iniciativas de este tipo debe tener en cuenta aspectos de índole geopolítico y geoeconómico. En particular el rol de las fronteras nacionales, y la estrategia que cada país define para enfrentar los problemas relevantes en los que decide focalizar sus esfuerzos.

Ahora bien, dado el peso cultural del paradigma eurocéntrico y su amplificación a través de la acción proselitista de los organismos internacionales de crédito en el ámbito de la política de CTI latinoamericana, existe una tendencia a la adscripción acrítica a recetas, manuales de procedimientos y metodolo-

gías de supuesto alcance universal para resolver los problemas que plantea el desarrollo CTI en las sociedades modernas. Fuente inagotable de estudios de consultoría y contratos de asesoría mercenaria que –¿casualmente?– recomiendan las mismas prescripciones para todos los países que integran el bloque del “subdesarrollo”.

Los resultados de este enfoque están a la vista: América Latina todavía sigue esperando el milagro y la aparición, repentina, inevitable y necesaria, del nuevo “gurú” que le indique la salida. Sin embargo, esta autora es enfática en remarcar la importancia de desarticular la falacia imitativa, según la cual los problemas del desarrollo científico-tecnológico-industrial latinoamericano se resuelven copiando –y pagando– a un “otro”, siempre más avanzado, moderno, evolucionado. Esta visión reduccionista no reconoce a los senderos de desarrollo socioeconómico, científico, tecnológico e industrial como construcciones sociohistóricas inimitables, y condicionadas por la inserción y evolución de nuestros países en el juego geopolítico y geoeconómico global; las características de la estructura productiva, del complejo científico-tecnológico y de la esfera social nacional; y la puja entre los modelos de país vigentes en cada coyuntura sociohistórica.

## **Bibliografía**

Amsden, A. (2001) *The Rise of ‘The Rest’: Challenges to the West from Late-Industrializing Economies*. Oxford: Oxford University Press.

Bernal, J. (1939) *The Social Function of Science*. Londres: George Routledge & Sons.

Boon, W. y Edler, J. (2018) “Demand, challenges, and innovation. Making sense of new trends in innovation policy”, *Science and Public Policy*, 45/ 4: 435–447.

Carrizo, E. (2019) *Las políticas de ciencia, tecno-*

*logía e innovación en contexto semiperiférico: el caso argentino en el período 2007-2017*. Tesis doctoral. Universidad de Buenos Aires (UBA). Buenos Aires. Argentina.

Cimoli, M., Dosi, G. y Stiglitz, J. (2009) *The Political Economy of Capabilities Accumulation: The Past and Future of Policies for Industrial Development*. En M. Cimoli, G. Dosi y J. Stiglitz (Eds.), *Industrial Policy and Development. The Political Economy of Capabilities Accumulation* (pp. 1-16.). Oxford: Oxford University Press.

Di Maio, M. (2009) “Industrial Policies in Developing Countries: History and Perspectives”. In Cimoli, M., Dosi, G., and Stiglitz, J. (Eds.) *Industrial Policy and Development. The Political Economy of Capabilities Accumulation*, pp. 107-143. Oxford: Oxford University Press.

Ergas, H. (1987) *Does Technology Policy Matter?*. En B. Guille y H. Brooks (Eds.), *Technology and Global Industry: Companies and Nations in the World Economy* (pp. 191-280). Washington DC: National Academy Press.

Evans, P. (1979) *Dependent Development. The Alliance of Multinational, State, and Local Capital in Brazil*. New Jersey: Princeton University Press.

– (1995) *Embedded Autonomy: States and Industrial Transformation*. Princeton: Princeton University Press.

Hartley, H. (2012) *The economic of defense policy. A new perspective*. UK: University of York.

Herrera, A. (1995[1975]) “Los determinantes sociales de la política científica en América Latina: Política científica explícita y Política científica implícita”, *Redes*, 2/ 5: 117-131.

Hecht, G. (2001). *Technology, Politics, and National Identity in France*. In M. Allen y G. Hecht (Eds.) *Technologies of Power*. Cambridge: The MIT Press.

- Isenberg, D. (2011) "Introducing the Entrepreneurship Ecosystem: Four Defining Characteristics", *Forbes Magazin*.
- Mazzucato, M. (2014[2013]) *El Estado emprendedor. Mitos del sector público frente al sector privado*. Barcelona: RBA Libros.
- (2014). A mission-oriented approach to building the entrepreneurial state. A 'think piece' for the Innovative UK. Obtenido el 16 de noviembre de 2017 de <http://marianamazzucato.com/wp-content/uploads/2014/11/MAZZUCATO-INNOVATE-UK.pdf>.
- y Penna, C. (2016) *The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal*. Brasilia: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE).
- Mokyr, J. (2005) Long-Term Economic Growth and the History of Technology. En Ph. Aghion y S. N. Durlauf (Eds.), *Handbook of Economic Growth* (pp. 1113-1180). The Netherlands: Elseiver.
- Nelson, R. (1990). "U.S. technological leadership: Where did it come from and where did it go?", *Research Policy*, 19/2: 117-132.
- Okimoto, D. (1989) *Between MITI and the Market: Japanese Industrial Policy for High Technology*. Stanford: Stanford University Press.
- Peres, W. y Primi, A. (2009) *Theory and practice of industrial policy. Evidence from the Latin American Experience*. Santiago de Chile: United Nations.
- Polanyi, M. (1951) *The Logic of Liberty*. Londres: Routledge & Kegan Paul.
- Schwarzkopf, C. (2016[2015]) *Fostering Innovation and Entrepreneurship. Entrepreneurial Ecosystem and Entrepreneurial Fundamentals in the USA and Germany*. Wiesbaden: Springer Gabler.
- The World Economic Forum. (2013) *Entrepreneurial Ecosystems around the globe and company growth dynamics. Report Summary for the Annual Meeting of the New Champions*.
- Wade, R. (2003 [1990]) *Governing the Market: Economic Theory and the Role of Government in East Asian Industrialization*. Princeton: Princeton University Press.
- Wallerstein, I. (1974) *The Modern World-System I: Capitalist Agriculture and the Origins of the European World-Economy in the Sixteenth Century*. New York: Academic Press.



### Fernanda Beigel

Socióloga. Dra. en Ciencias Políticas y Sociales  
Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales (INCI-HUSA- CONICET).  
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional de Cuyo (UNCU). Mendoza.

# Indicadores de circulación: una perspectiva multi-escalar para medir la producción científico-tecnológica latinoamericana

**Resumen:** En el concepto de que existe una ciencia de corriente principal y, por oposición, una ciencia “periférica”, las publicaciones en revistas indexadas por Web of Science y el tipo de indicadores que se usan para medir la producción científico tecnológica (CT) mundial, han jugado, sin duda, un rol fundamental, ya que pasaron a ser el eje principal de la evaluación institucional e individual también en la periferia. De ahí la necesidad urgente de crear nuevas herramientas de medición de la producción CT en la periferia, que puedan romper con el círculo vicioso que mercantiliza las culturas evaluativas. Los indicadores de circulación se han propuesto como una respuesta posible a este desafío, ya que contemplan la diversidad de estilos de producción y la multi-escalaridad de las interacciones de las universidades. En este trabajo se presentan avances realizados en esta materia. Por un lado, en relación con el circuito latinoamericano de revistas científicas, que no ha logrado ofrecer aún indicadores regionales de la producción CT publicada, para que tenga relevancia en los procesos de evaluación. Por otro lado, en relación con los estilos de producción de conocimiento en las universidades, para poder examinar la circulación de la producción CT en una escala local.

## Introducción

Existen numerosos estudios sobre las relaciones de poder que atraviesan la producción del conocimiento científico y el modo en que se fue construyendo el concepto de ciencia “mainstream” y, por oposición, la idea de ciencia “periférica”, incluyendo en esta última todo lo que quedaba afuera de la producción registrada en las revistas indexadas por Web of Science (Vessuri, 1995; Guédon, 2011). Aunque existen muy diversos niveles de producción de conocimientos científicos en la llamada “periferia” y ciertos países han alcanzado el nivel de “centros periféricos”, buena parte de las dificultades para conocer sus especificidades reside en el tipo de indicadores que se usan para medir la producción científica mundial y establecer comparaciones. Arvanitis y Gaillard (1992) argumentaron tempranamente que era esencial considerar la “especificidad de la cienciometría de los países en desarrollo” puesto que, más que una diferencia de calidad con los países centrales, la distancia era cuestión de proporciones. Schott (1988) planteó que los

centros académicos tradicionales habían sido muy eficientes en acumular “centralidad”, algo que era observable en la cantidad de lazos que unían, unidireccionalmente, las periferias con los centros en las colaboraciones internacionales. Al mismo tiempo determinó que esa dominación estaba muy por encima de la verdadera performance de esos centros.

Estas constataciones contribuyeron a desmitificar la productividad de los centros y señalaron los sesgos de los indicadores tradicionales, pero no cuestionaron en sí las raíces de las que se nutre la dicotomía “mainstream/periferia”, que están justamente en las bases de datos estructuralmente limitadas que han producido y reproducido esa centralidad. Gracias al monopolio que el Institute for Scientific Information (ISI) tuvo de los sistemas de indexación e indicadores bibliométricos, durante más de cuarenta años, ciertas instituciones, disciplinas y lenguas acumularon capital científico medible en citas, mientras despojaban a otras áreas, disciplinas y lenguas del prestigio científico que confería participar en las revistas de *corriente principal*. En otros estudios (Beigel, 2014) analizamos cómo ese sistema de publicación se convirtió en un circuito de reconocimiento por excelencia, que la “globalización académica” se encargó de reificar en la forma de “prestigio internacional” para un grupo selecto de universidades que pronto entrarían en el *top ten* de los rankings mundiales.

En gran medida, el concepto de ciencia de corriente principal se consolidó porque las publicaciones pasaron a ser el eje principal de la evaluación institucional e individual también en la periferia. El uso de la bibliometría contribuyó a reforzar la convicción de que el inglés funciona como *lingua franca* y la neutralidad de un estilo progresivamente homogéneo de escritura y publicación académico (Heilbron, 2002). La “univer-

salización” de estas tendencias fue impulsada además por el creciente interés de académicos de todo el mundo por ingresar al complejo ISI-Web of Science (hoy Clarivate), lo que llevó a muchas revistas de comunidades periféricas deseosas de “pertenecer”, a cambiar al idioma inglés. En otros trabajos (Beigel, 2018) se ha destacado que el éxito de la “globalización académica” no habría sido posible sin los efectos perniciosos de los rankings universitarios. Gracias a éstos el círculo vicioso de la mercantilización del sistema de publicaciones terminó encerrando a los propios profesores/as, cuando las instituciones y los gobiernos comenzaron a reorientar las culturas evaluativas para ajustarlas a la producción en los términos de la “corriente principal”.

La crítica a las distorsiones generadas por el circuito mainstream y en particular al Factor de Impacto (FI) tiene una amplia tradición en el movimiento de acceso abierto latinoamericano donde han surgido iniciativas no mercantiles y modelos cooperativos gestionados por el propio sector académico. Es así que actores y expertos provenientes de repositorios regionales y redes académicas, como por ejemplo el Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO), han desarrollado un análisis profundo acerca de las relaciones entre “excelencia” y “calidad” (Babini, 2011; Cetto & Alonso, 2011). Por otro lado en América Latina son principalmente las universidades las instituciones editoras de las revistas científicas. Éstas se producen a veces artesanalmente y con muchas dificultades, otras con mayor apoyo institucional, pero en su gran mayoría con fondos públicos: la tendencia general es al acceso abierto y la difusión en portales universitarios.

Es por ello que venimos sosteniendo la necesidad urgente de crear nuevas herramientas de medición de la producción científica de la periferia que puedan romper con el círculo vicioso

que mercantiliza las culturas evaluativas. Y así, reinstalar al propio sector académico en el control de su sistema de comunicaciones. En esta dirección, hemos creado los *indicadores de circulación* que contemplan la diversidad de estilos de producción y la multi-escalaridad de las interacciones de las universidades, no sólo con los circuitos dominantes sino también con otros circuitos. Se trata de una forma de medición de la producción científica que implica una transición no sólo técnica, sino también conceptual, para superar la noción unidireccional de la “internacionalización”. Estos indicadores pretenden recuperar las conexiones locales que vehiculizan el impacto social del conocimiento científico y valorizar las interacciones regionales que tienen una particular fuerza en América Latina y constituyen una forma alternativa de internacionalización (Beigel, 2018).

En este trabajo, presentamos los avances que venimos realizando en materia de indicadores de circulación en dos niveles. Primeramente, en relación con el circuito latinoamericano, que supo ser un espacio de reconocimiento académico relevante pero no ha conseguido hasta el momento ofrecer indicadores regionales sobre la producción científica publicada para valorizarla en los procesos de evaluación. En segundo lugar, en relación con los estilos de producción en las universidades, que permite examinar la circulación en una escala local.

### **El circuito latinoamericano de consagración académica**

Mientras evolucionaba el proceso de acumulación de capital científico en los centros y se catapultaban el FI y los rankings, en América Latina la ciencia se desarrollaba en un camino diferente pero con un impulso paralelo de internacionaliza-

ción. Este espacio intelectual se vio estimulado por la tendencia a la regionalización típica de la segunda posguerra que recibió apoyo financiero de agencias públicas y privadas de los países centrales. Por lo cual existe una tendencia a suponer que el desarrollo científico y universitario alcanzado en la década de 1950-1960 representa un reflejo dependiente del desarrollo financiado por los centros. En otros trabajos (Beigel, 2010; Beigel y Sabea, 2014; Beigel, 2016) hemos planteado la necesidad de deconstruir el concepto de dependencia académica para superar las discusiones retóricas y avanzar en la observación histórico-concreta del desarrollo científico local con otras fuentes, construyendo nuevas bases de datos con información primaria. Los estudios disponibles muestran que el circuito regional emergió en el marco del latinoamericanismo, un movimiento que durante el período independentista ya cuestionó los límites nacionales, y luego alcanzó importantes niveles de profesionalización y autonomía académica.

Si buscamos una fecha de nacimiento de este espacio intelectual regional veremos que precede largamente al desarrollo regional visible en los años de 1950 a 1970. La “Carta a los Españoles Americanos”, escrita por Juan Pablo Vizcardo y Guzmán y publicada en 1801, señala un punto de arranque de la reflexión independentista como narrativa común al subcontinente latinoamericano que evolucionó durante todo el siglo XIX en el fecundo terreno del periodismo de ideas. El cruce entre prensa y literatura fue el camino principal del desarrollo del campo intelectual y artístico hasta entrados los años de 1920, cuando aparecieron las redes editoriales del vanguardismo, estimuladas por el movimiento americano de la Reforma Universitaria. Una incipiente industria editorial comenzó a difundir a escala regional perspectivas locales y lecturas críticas

de las teorías occidentales que fortalecieron especialmente las ciencias sociales y humanas, acompañando el proceso de modernización y masificación de las universidades. El Fondo de Cultura Económica, Siglo XXI y otras editoriales vinieron a consolidar este campo intelectual en plena etapa de especialización.

Más tarde llegaron los centros regionales de la talla de la CEPAL (1948), FLACSO (1957), CELADE (1957), DESAL (1960), ILPES (1961), ILADES (1965) y CLACSO (1967) que promovieron la aparición de formas específicas de consagración regional y corrientes de movilidad intra-regional. Las comisiones nacionales de UNESCO y los bibliotecarios/as jugaron un papel relevante en las iniciativas regionales para crear Centros de Documentación, difundir revistas, producir listados de material y boletines bibliográficos que estimularan la circulación del conocimiento producido en la región (Beigel, 2013). En una importante reunión regional auspiciada por UNESCO en 1964 en Puerto Rico, se analizó la situación de las revistas latinoamericanas, los métodos de evaluación necesarios para construir un listado de publicaciones de calidad y las perspectivas de las revistas de carácter regional con informes sobre algunas disciplinas como Agronomía, Biología, Física, Matemática, Geofísica, Ingeniería y Química (Salatino, 2018).

Estas iniciativas demuestran que el circuito regional no estaba sostenido exclusivamente por las ciencias sociales. Quesada (2019) analiza la relevancia de las redes regionales de ciencias agrarias en la primera mitad del siglo XX, relacionadas con los intereses panamericanos y la implementación de los programas agrarios en la década de 1940 en México, Colombia, Venezuela, Ecuador, y Chile. Abarzúa Cutroni (2017), por su parte, recoge los testimonios de la creación del Centro Regional de Matemáticas en Buenos

Aires en 1958.

Se pueden advertir tres etapas/capas del circuito latinoamericano que se desarrolló sobre esta vigorosa plataforma intelectual de por lo menos doscientos años de existencia. Aquél se fortaleció con las instituciones regionales y una diplomacia académica altamente entrenada, para luego dar lugar a un ecosistema de comunicación científica que enfrentó la aparición del circuito “mainstream” mediante la creación de sistemas de indexación propios como CLASE (1975) y PERIODICA (1978). Pero fue sin lugar a dudas la década de 1990 la que protagonizó la expansión de este sistema regional de revistas gracias al apoyo del gobierno mexicano, con la creación de LATINDEX en 1994 y del gobierno brasileño con la aparición de SciELO en 1998. Al poco tiempo llegaría REDALYC (2003) y América Latina se consolidará como la vanguardia del acceso abierto y la ciencia como bien público a nivel internacional.

Es probable que la poca atención otorgada a los circuitos académicos regionales en los estudios de la ciencia se deba al peso del enfoque nacional en la historiografía dominante en Europa y Estados Unidos. Pero aún en los estudios e informes que incluyen América Latina como región se sigue observando una limitación de fondo que sigue replicando datos de producción científica surgidos de las bases de datos de tipo “mainstream” sin considerar los circuitos alternativos. En definitiva, se sigue subvalorando la regionalización como si no fuese una forma de internacionalización.

La escasez de estudios regionales está relacionada también con dificultades técnicas. Por un lado, no hay sistemas para medir la circulación de la producción evaluada y publicada en América Latina porque los tres repositorios más relevantes están desconectados. SciELO, LATINDEX

y REDALYC hicieron numerosos esfuerzos en el pasado, con apoyo de CLACSO, para mejorar el acceso web a sus indicadores y existieron importantes estudios sobre la producción regional (Alperin y Fischman, 2015). Sin embargo, los indicadores de producción sólo generan estudios por ahora independientes para las dos colecciones que ofrecen información al nivel del artículo (SciELO y REDALYC) mientras LATINDEX está en pleno proceso de recatalogación. Esto tiene un impacto directo en la capacidad de las revistas regionales para proporcionar datos que deriven en recompensas académicas en acreditaciones institucionales e individuales.

Como resultado, la acreditación institucional y los informes científicos se siguen apegando a las bases de datos de corriente principal y la producción publicada en revistas latinoamericanas es desvalorizada en nuestras propias universidades. ¿Qué sucedió entonces con este circuito académico colaborativo, con su lógica específica que desafiaba la “universalización” de la corriente principal, al tener dificultades para ofrecer formas de reconocimiento internacional alternativo para los/las investigadores/as de la región? El circuito tiene una posición dual: dominado dentro de las jerarquías “mainstream” pero dominante dentro del conocimiento publicado en español y portugués, particularmente en las ciencias sociales y humanas. Comparados cuantitativamente, los artículos de autores latinoamericanos de las ciencias exactas y naturales son muchos más en las bases de datos como WoS y Scopus que los que se encuentran en SciELO. En cambio, muchos más son los artículos de ciencias sociales y humanas publicados en los repositorios regionales como SciELO, LATINDEX y REDALYC que en aquellas

bases tradicionales. Esta posición dominante de las revistas latinoamericanas en el ámbito de las ciencias sociales tiene un impacto directo en el reconocimiento científico en ciertas instituciones y la conquista de posiciones de investigación en ciertas disciplinas. En este contexto las revistas no indexadas son cada vez más devaluadas (Beigel, 2014). La estructura de este mundo académico de circuitos y campos científicos se encuentra hoy en plena transformación. En la Comunidad Europea surgió una creciente preocupación por la mercantilización de la edición científica y se lanzó recientemente el Plan S, con la idea de acelerar una transición de las revistas al acceso abierto. Las primeras señales indican que se protegería a la industria editorial cobrando a los autores por publicar. En este contexto Babini (2019) brinda argumentos de por qué desde América Latina se ha reaccionado para que los costos no sean transferidos a los investigadores.

### **Oliva, una nueva base de datos de la producción CyT latinoamericana**

La defensa del ecosistema latinoamericano forma parte del ideario compartido en AmeliCa, una iniciativa regional lanzada por REDALYC y auspiciada por CLACSO y UNESCO. Este es el objetivo principal del proyecto que estamos encarando desde la comisión de investigaciones de dicha organización, con un equipo de investigadores/as y bibliotecarios/as que funciona con sede en la Universidad Nacional de Cuyo<sup>1</sup>. Se trata de una base de datos que hemos denominado Oliva y en su primera fase está fusionando la información a nivel de artículo proporcionada directamente por SciELO y REDALYC, con la meta de avanzar en

<sup>1</sup> El equipo de la comisión que coordino está compuesto por Horacio Degiorigi, Adrián Méndez, Maximiliano Salatino, Patricia Testa y Laura Fernández. Agradezco mucho la dedicación y compromiso que ponen en este proyecto.

una siguiente etapa incorporando la producción indexada en DOAJ y LATINDEX-Catálogo 2.0.

Hasta el momento los artículos incorporados en la base de datos Oliva son 3.935.204 y la información de cada uno incluye la afiliación institucional y país de los/as 8.082.369 autores/as de esos artículos, los metadatos, la disciplina, resúmenes y lengua de publicación. El objetivo concreto del proyecto es producir una serie de indicadores estadísticos básicos capaces de nutrir los informes de ciencia y tecnología que se producen a nivel iberoamericano. Se propone así, dar cuenta de la producción latinoamericana evaluada que circula en acceso abierto y tiene los mismos niveles de calidad que la producción indexada en el circuito mainstream, pero que hasta el momento no ha logrado niveles de visibilidad suficientes como para incidir en las políticas evaluativas de nuestros países.

Se espera que la generación de indicadores regionales de la producción publicada en América Latina que se han incluido en esta primera etapa en la base de datos, permita modificar la incidencia de estos repositorios en los sistemas nacionales de evaluación, puesto que hasta el momento Scopus y/o Web of Science (Clarivate) siguen siendo el patrón de medida de las trayectorias para el ingreso a la carrera del investigador en países como Argentina, los concursos docentes en las Universidades y la promoción en los cargos, en la mayoría de los países de la región. Según los estudios disponibles (Alperin y Rozemblum, 2018; Vasen, 2018) en Chile, Colombia o México se observa una consolidación del modelo de publicación mainstream que ha sido

promovido con sistemas de incentivo salarial para orientar a los investigadores a las revistas de “alto impacto”. En contraste, Argentina ha desarrollado una posición más crítica respecto de estos indicadores y una mayor diversidad en términos de “valuación” del circuito regional. Si bien en estudios anteriores (Beigel, 2014) pudimos demostrar que por ejemplo es una práctica extendida en el caso del CONICET de Argentina, el reemplazo de la evaluación de la originalidad de las publicaciones por la valoración de la indexación de las revistas, en el área de ciencias sociales y humanas los repositorios regionales como SciELO y LATINDEX Catálogo, son valorados en igual nivel que WoS o SCOPUS<sup>2</sup>. Esto ha reforzado una trayectoria de internacionalización de signo latinoamericanista en estos investigadores/as que se distinguen de aquéllos que sólo publican en el país. Conviene también aclarar que la singularidad del caso argentino es de doble factura. No sólo por la inexistencia de incentivos salariales para la publicación mainstream sino también por la convivencia de dos carreras de investigación con sus propios criterios y sistemas de evaluación: la categorización del Programa de Incentivos a Docentes-Investigadores de las universidades nacionales y la carrera de Investigador del CONICET (Beigel, 2015).

### **El anclaje local de la producción de conocimiento**

Nadie duda que la creencia en la eficacia de los indicadores bibliométricos ha cruzado fronteras espaciales, disciplinares y lingüísticas. Pero exis-

<sup>2</sup> La Resolución 2249/2014 del Directorio del CONICET de Argentina orienta la clasificación de las publicaciones en tres grupos reconociendo a SciELO en el grupo 1. Sin embargo, la gran cantidad de revistas indexadas en Latindex-Catálogo promovió acuerdos de usos y costumbres que llevaron a las comisiones asesoras a valorar en el grupo 1 también a las publicaciones que estén evaluadas en ese Catálogo, siempre que cumplan con la condición de evaluación externa y ciega. Queda pendiente considerar con igual calidad a REDALYC y la discusión necesaria sobre el carácter internacional de las revistas argentinas evaluadas por CAICYT que también deberían pertenecer al Grupo 1.

ten numerosos estudios empíricos que muestran que la producción científica de las periferias se desarrolla en diversos circuitos transnacionales, regionales, nacionales y locales, lo cual demuestra que estos espacios académicos no están completamente subyugados por la creencia en el FI o H Index. Lejos de haber desaparecido, la autonomía académica nacional para determinar políticas científicas y criterios de evaluación parece navegar en aguas turbulentas, siempre movilizadas por las injerencias heterónomas, pero sin naufragar completamente.

Observadas empíricamente, vemos que las culturas evaluativas nacionales no reproducen mecánicamente las jerarquías impuestas por los rankings de universidades. La acreditación de instituciones o carreras individuales contempla siempre una serie de instancias intermedias que filtran, clasifican y negocian la “valuación” de criterios globales/necesidades locales. Y los comités de pares o comisiones asesoras operan sobre un marco de referencia que pauta la asignación del mérito (Beigel y Bekerman, 2019). Por otra parte, la publicación en circuitos mainstream desde la periferia no garantiza el reconocimiento académico en todos los terrenos, sino principalmente en el plano nacional. La construcción de un prestigio global ha sido siempre más bien una excepción. Y a nivel institucional puede ser limitado porque muchas universidades promueven el desarrollo de un “habitus” local de circulación. Por lo tanto, en un concurso docente en una universidad no-metropolitana, por ejemplo, un perfil con aquel tipo de publicaciones puede perfectamente perder frente a un candidato/a con publicaciones locales/nacionales.

La dinámica de los circuitos de publicación no anula la existencia de los campos allí donde la política científica y universitaria es predominantemente pública, porque la acreditación de institu-

ciones y las carreras académicas siguen siendo pautadas a nivel nacional. La complejidad creciente de la espacialidad académica se verifica al nivel de un campo nacional pero también en las propias instituciones que están atravesadas por diversas formas de circulación y escalas de consagración. Para analizar estos campos científicos segmentados hemos recuperado el concepto de heterogeneidad estructural legado por el latinoamericanismo (Beigel, Gallardo y Bekerman, 2018).

En una universidad dada podremos imaginar que sus estilos de producción dependen de la combinación de varios factores, particularmente las políticas de estímulo a la investigación, las diferencias disciplinares y las culturas evaluativas. Los investigadores/as que publican en revistas de su propia institución (con o sin indexación) pueden alcanzar un reconocimiento local mientras es más difícil que detenten una consagración internacional. Por su parte, los investigadores/as que circulan profusamente en el circuito mainstream y publican en inglés quizás alcancen un rol relevante en consorcios internacionales de investigación colaborativa, pero seguramente capitalizarán esta producción a nivel nacional. En el caso de los investigadores/as de ciencias sociales y humanas es muy común que circulen ampliamente por América Latina logrando eficazmente participar en una agenda regional, ocupando roles de relevancia en asociaciones latinoamericanas o conferencias de CLACSO, por ejemplo. Pero también hay quienes publican en revistas latinoamericanas y, sin embargo, tan sólo capitalizan esta circulación en promociones dentro de organismos nacionales como el CONICET argentino sin lograr ganar un concurso docente en una universidad pública.

Ahora bien, más allá de las estrategias individua-

les existen estilos institucionales de circulación que se relacionan con la dinámica local pero también con la particular absorción que realizan de las políticas nacionales y oportunidades globales. Hay universidades que promueven únicamente la orientación internacional de sus profesores, mientras otras impulsan ampliamente la extensión (una función que también tiene una larga tradición no sólo en Argentina sino en América Latina) y la participación en la agenda local. En estas últimas, la relación entre la universidad y las organizaciones comunitarias otorga un signo particularmente rico a su vinculación con el medio. Por supuesto, hay universidades “mestizas” y otras de estilo menos definido, lo que depende en buena medida de la síntesis resultante de la interacción entre las políticas científico tecnológicas, las culturas evaluativas y las estrategias individuales. Para conocer empíricamente esta diversidad estamos realizando estudios de caso que nos permitirán poner a prueba los indicadores de circulación que hemos creado y, eventualmente, elaborar una tipología de universidades según sus estilos de circulación (Beigel, 2018).

El objetivo de los *indicadores de circulación* es dar cuenta de la multiplicidad de formas a través de las cuales es producido el conocimiento científico en las universidades latinoamericanas. La intención de fondo es mover el foco de atención desde el “impacto” medido desde bases de datos como SCOPUS o WoS hacia el análisis local de un universo de estilos de producción. Bajo el paradigma de la circulación proponemos un método de recolección inverso a los rankings universitarios. Es decir, desde abajo hacia arriba, invirtiendo el modelo de trabajo tradicional, para observar empíricamente las instituciones y carre-

ras académicas en su medio. Estos indicadores procuran recuperar la *multi-escalaridad* de la circulación e incluyen en su lente todas las interacciones de nivel local, nacional, regional y global. La metodología en curso en los estudios exploratorios combina abordajes cualitativos (prosopografía, entrevistas y observación participante) y estudios cuantitativos (encuestas y relevamiento de indicadores). Los indicadores de circulación se organizan en 4 dimensiones relacionadas con las funciones de toda universidad: docencia, investigación, vinculación (incluyendo extensión y transferencia) y producción<sup>3</sup>.

## Conclusiones

Las intervenciones impulsadas por la globalización académica no son procesadas por cada institución independientemente, o por los individuos sin mediaciones, sino que están conectadas con las políticas nacionales que operan reforzando tendencias. En algunos países latinoamericanos, la autonomía universitaria sigue siendo una tradición fuerte. En otros, se han concentrado en insertar a su comunidad académica en el circuito mainstream para mejorar la performance de sus universidades en los rankings y aumentar así la cantidad de matrícula/“clientes”. Pero, aún en esos contextos, se puede observar la resistencia de una agenda local conducida por investigadores preocupados por vincular el conocimiento con las necesidades sociales y productivas. Buena parte de esta producción se encuentra en la extensión universitaria que es una función presente en universidades de todo el continente. Es hora de revalorizar esos conocimientos y el diálogo de saberes que suponen.

<sup>3</sup> En tanto herramienta técnica de observación social, los indicadores de circulación y la tipología deberían colaborar a diseñar/potenciar políticas públicas y definir la asignación estratégica de los recursos no sólo de las instituciones involucradas sino también a los gobiernos provinciales y los organismos decisores del sistema científico-universitario. El Manual de Cuyo que contiene estos indicadores está siendo puesto a prueba en tres universidades y será publicado una vez finalizada la etapa exploratoria.

También subsiste y crece la producción en revistas indexadas en América Latina que poseen una calidad académica probada y profesionalizada. El dinamismo de este circuito regional se debe en gran medida, como hemos visto, a que se construye sobre una plataforma intelectual con una larga historia. Su fortaleza en el tiempo se nutre del carácter predominantemente público de la investigación científica en la región y de su tradición universitaria. Pero es urgente visibilizarla mediante indicadores que mejoren su incidencia en el reconocimiento de carreras académicas y promuevan este circuito en las culturas evaluativas. El debate de la ciencia abierta lanzado en Europa demuestra que los centros están girando su mirada hacia las formas de publicación que en nuestra región llevan décadas de existencia. Y eso está produciendo un renovado interés en los ministerios y agencias científicas de la región que puede promover las condiciones para una metamorfosis de las culturas evaluativas latinoamericanas y así tender un puente en el circuito regional. Por su parte, el Plan S no puede desconocer los efectos nocivos que las políticas de transferencia del costo a los/as autores pueden generar sobre las desigualdades estructurales que operan en el sistema académico mundial actual. Pero además se beneficiaría mucho de un verdadero diálogo con un circuito que hizo del acceso abierto su noble camino hacia la comunicación abierta y colaborativa.

## **Bibliografía**

Abarzúa Cutroni, A. (2017) "Partículas universales: las misiones científicas de la UNESCO en Argentina (1954-1966)" en CTS: Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad, Vol. 12, N°. 36, 2017, págs. 33-60.

Alperin, J.P., y Fischman, G. (Eds.) (2015) Hecho en

Latinoamérica. Acceso abierto, revistas académicas e innovaciones regionales. Buenos Aires: CLACSO.

Alperin, J. P. y Rozemblum, C. (2017) «La reinterpretación de visibilidad y calidad en las nuevas políticas de evaluación de revistas científicas » en Revista Interamericana de Bibliotecología, vol. 40, núm. 3.

Arvanitis, R. et Gaillard, J. (1992) Vers un renouveau des indicateurs de science pour les pays en developpement. Paris: L'Orstom.

Babini, D. (2011). Acceso abierto a la producción científica de América Latina y el Caribe. Identificación de principales instituciones para estrategias de integración regional. Revista Iberoamericana de Ciencia Tecnología y Sociedad, 6, 31-56. <https://doi.org/ISSN 1850-0013>

Babini, D. (2019) Entrevista realizada por el International Research Council. En <https://council.science/current/blog/plan-s-and-open-access-interview-with-dominique-babini>

Beigel, Fernanda (Dir.) (2010) Autonomía y Dependencia Académica: Universidad e investigación científica en un circuito periférico. Chile y Argentina (1950-1980), Biblos: Buenos Aires, p.65-88.

Beigel, F. (Ed.) (2013) The politics of academic autonomy in Latin America. Ashgate: London.

Beigel, Fernanda (2014), "Publishing from the Periphery: Structural Heterogeneity and Segmented Circuits. The Evaluation of Scientific Publications for Tenure in Argentina's CONICET". Current Sociology, vol. 62, N° 5, pp. 743-765.

Beigel, F. (2015) "Culturas [evaluativas] Alteradas", en Política Universitaria, N°2, IEC-CONADU, p.11-21.

Beigel, F (2018) "Las relaciones de poder en la ciencia mundial. Un anti-ranking para conocer la

- ciencia producida en la periferia". Nueva Sociedad, N°274, p.13-28.
- Beigel, F.; Gallardo, O. y Bekerman, F. (2018). Institutional expansion and scientific development in the periphery. The structural heterogeneity of Argentina's academic field (1983-2015). *Minerva. A Review of Science, Learning and Policy*, Enero, disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11024-017-9340-2>
- Beigel, F. y Bekerman, F. (2019) *Culturas evaluativas en Argentina: luces y sombras del Programa de Incentivos a Docentes-Investigadores (1993-2018)*, CLACSO-CONADU: Buenos Aires. En prensa.
- Gareau, F. H. (1988). Another Type of Third World Dependency: the Social Sciences. *International Sociology*. <https://doi.org/10.1177/026858088003002005>
- GUÉDON, Jean-Claude (2011). El acceso abierto y la división entre ciencia "principal" y "periférica". *Crítica y Emancipación*, (6): 135-180.
- Heilbron, J., (2002). La bibliométrie, genèse et usages. <https://doi.org/10.3917/arss.141.0078>
- Quesada, F. (2019) "La red de expertos agrícolas de la Fundación Rockefeller en Chile. Entre dinámicas transnacionales y anclajes locales". Workshop: La ciencia y sus públicos. Circulación, apropiación y creación científica en Iberoamérica, siglos XXI y XX. 5 y 6 de septiembre de 2019, Universidad Adolfo Ibáñez, Santiago de Chile.
- Salatino, M. (2018). La estructura del espacio latinoamericano de revistas científicas. Tesis de doctorado en ciencias sociales. Universidad Nacional de Cuyo. Disponible en: [http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/10720/salatino-estructuraespaciolatinoamericano-revistas-cientificas.pdf](http://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/10720/salatino-estructuraespaciolatinoamericano-revistas-cientificas.pdf)
- Schott, T. (1988). International influence in science: Beyond center and periphery. *Social Science Research*, 17(3), 219-238.
- Vasen, F. (2018) La 'torre de marfil' como apuesta segura: Políticas científicas y evaluación académica en México. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 26(96). <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.v26.3594>
- Vessuri, H. (1995) "Recent strategies for adding value to scientific journals in Latin America" in *Scientometrics*, Vol. 34, N°1, p. 139-16.



**María José Haro Sly**

Msc. en Relaciones  
Internacionales  
Universidad de Renmin,  
Beijing, China  
maria.harosly@outlook.com

# Ciencia y tecnología de China y la cooperación sino-argentina

**Resumen:** Se presentan aspectos relevantes del sistema de ciencia y tecnología de la República Popular China, la estructura institucional y el planeamiento estratégico del sector y se caracterizan las principales reformas que permitieron el despegue económico y científico-tecnológico del país asiático. Por otra parte, se analiza la cooperación sino-argentina en CyT a partir de los tratados bilaterales y se compara con tratados similares establecidos con Estados Unidos. Se discute en particular la cooperación llevada a cabo en el campo de la biotecnología y el sector nuclear. El análisis del fenómeno del despegue tecnológico chino permite reflexionar sobre los desafíos, oportunidades y enseñanzas que brinda. Proporciona además ideas y alternativas para construir una estrategia de desarrollo nacional y regional centrada en la transformación productiva, el trabajo, la soberanía y la inclusión.

## Introducción

La centralidad de la ciencia y la tecnología como herramienta de los países para acceder al bienestar, a la autonomía y al desarrollo es un hecho innegable. Todos los aspectos de la vida de las personas y el devenir de las sociedades modernas están, de alguna forma, condicionados por los avances tecnocientíficos y su control. Sin embargo, el surgimiento y el despliegue histórico de capacidades tecnológicas y científicas en las diferentes naciones son fenómenos heterogéneos e insuficientemente explicados.

En Latinoamérica sufrimos los efectos de este avance desigual. Ya en los años '50, Prebisch (1949) advertía que una de las características del progreso técnico era no haber penetrado por igual en todas las actividades ni en todos los países, lo cual tenía considerable importancia para comprender las diferencias estructurales, los contrastes y las disparidades que ellas generan en el proceso de desarrollo nacional. Más recientemente, Juma, Gitta, DiSenso y Bruce (2005) sostienen que la "brecha tecnológica" socava la capacidad

de los países en desarrollo para satisfacer sus necesidades básicas, participar en la economía mundial y gestionar el medio ambiente. Como en un círculo vicioso, alternando causa y consecuencia, podemos decir también que la relación de dependencia entre el centro y la periferia dificulta a los países del segundo grupo sus posibilidades de sostener de manera autónoma y dinámica el proceso de innovación tecnológica.

A pesar de esta desigualdad intrínseca en el sistema mundial que obstaculiza una mejor distribución de la ciencia, la tecnología y las capacidades de innovación entre los diferentes grados de desarrollo, ocasionalmente algunas naciones superan la brecha y comienzan a lograr ventajas competitivas basadas en el conocimiento. La República Popular de China (RPC) ha sido uno de los últimos países exitosos no sólo en dinamizar su economía sino también en establecer un sistema de innovación que le permite alcanzar y hasta liderar tecnologías de manera independiente. Este artículo tiene como objetivo señalar algunas de las características del despegue tecnológico de China y los desafíos, oportunidades y enseñanzas que el fenómeno presenta para Argentina.

### **La reemergencia económica y tecnológica de China**

China cuenta con una historia imperial de 5000 años y fue centro de la economía mundial durante 18 de los 20 últimos siglos. Luego de las Guerras del Opio con Inglaterra (1837-1842, 1856-1860) y la invasión japonesa (1937), cayó la última dinastía china y el país se vio sumergido en una serie de conflictos internos. En 1949 el Ejército Rojo liderado por Mao Zedong fundó la República Popular China.

En 2019 se cumple el 70 aniversario de esa fundación. En diciembre de 2018, ese país celebró los

40 años de su apertura económica al mundo. El llamado “socialismo con características chinas” está generando, desde entonces, un desarrollo social y económico sin precedentes en la historia humana. Durante este período, el gigante asiático ha sacado a 850 millones de personas de la pobreza (Banco Mundial, 2019) mientras crecía a un promedio del 10% anual, y aunque en los últimos años la tasa de crecimiento disminuyó al 6-7%, todavía se encuentra muy por encima de las tasas de crecimiento de los países centrales.

Bajo el lema “la pobreza no tiene que ver con el socialismo. Ser rico es glorioso”, Deng Xiaoping propuso una serie de reformas controladas por el Estado en las áreas de agricultura, industria, CyT y defensa, en el marco de una economía mixta que liberalizó el mercado pero al mismo tiempo preservó la propiedad y la planificación estatales. Este proceso ha desconcertado a los estudiosos de la economía y las teorías del desarrollo.

Una de las características más relevantes de estas reformas fue que, contrariamente a las políticas de shock, como por ejemplo las aplicadas en América Latina, en China se implementaron de manera incremental y experimental. Las empresas estatales fueron sometidas a crecientes presiones competitivas mientras el gobierno ajustaba modos de mejorar los incentivos y las capacidades de gestión en el sector público.

Los resultados son impresionantes, tanto en el aspecto social reflejado en los indicadores de pobreza, como en el económico productivo. Hoy en día, de las 500 empresas transnacionales más importantes del mundo, China cuenta con 129, superando a las 121 de Estados Unidos. La particularidad de estas firmas chinas es que prácticamente todas son de propiedad estatal (Fortune, 2019). El gigante asiático le disputa además el primer puesto a los EE.UU. como potencia económica

ca, ya que si bien su PBI en términos nominales es todavía el segundo a nivel mundial, medido en PBI a valores de paridad de poder adquisitivo, en 2014, por ejemplo, ya superó al norteamericano. Por otra parte China se ha consolidado como el mayor exportador de tecnologías del mundo.

### **Ciencia y Tecnología en la República Popular China**

La política de ciencia y tecnología (CyT) de China ha evolucionado en diferentes etapas desde la fundación de la República Popular en 1949. En la primera fase, hasta 1959 y apoyándose en la experiencia soviética, el desarrollo tecnológico estuvo centrado en la producción, promoviendo la creación y consolidación de la industria pesada. También se impulsaron medidas dedicadas a mejorar la salud, la agricultura y la defensa y se comenzó a gestar con éxito un proyecto para disponer de la bomba atómica. En una segunda instancia, durante la llamada Revolución Cultural de 1966 a 1976, el área educativa y científica se vio gravemente afectada por la violencia y la persecución política a intelectuales (Cao, 2014). La tercera fase, iniciada a fines de la década del 70, bajo las reformas iniciadas por Deng y continuadas por sus sucesores, apostó a la construcción de un sistema de investigación independiente y produjo un cambio gradual hacia actividades orientadas a la generación de productos, bienes y servicios (Campbell, 2013).

Para comprender el papel de la tecnología como motor de este despegue, es necesario revisar las políticas específicas que se formularon y los actores que participaron en ellas. En esencia, fueron políticas dirigidas desde arriba hacia abajo, buscando establecer un sistema de innovación que permitiera un proceso de desarrollo sostenido y controlado. Incluso después de las reformas del

año 1978, China continuó guiando su crecimiento a través de la planificación estatal y adoptó la Estrategia Nacional de Modernización: sustentar el desarrollo con ciencia, tecnología y educación, o en chino: 科教兴国 (Shang, 2015).

### **El Grupo Estratégico Nacional de CyT. Estructura para articular las políticas del sector**

China puede definirse como un Estado-Partido, en el cual la estructura del Partido Comunista atraviesa todas las instancias del Estado. Por otra parte, las jerarquías de poder están fuertemente basadas en los principios meritocráticos pregonados por el confucianismo. El Comité Central del Politburó del Partido es el órgano colegiado de decisión más importante y está formado actualmente por 7 miembros, entre ellos el presidente Xi y el primer ministro Li. Le sigue en la estructura del poder el propio Politburó, compuesto por 25 personas. Liu He, uno de sus miembros actuales, es el referente de un área que integra grandes temas estratégicos: innovación y política industrial, reforma de las empresas estatales, desafíos de las relaciones económicas internacionales y mitigación de los riesgos financieros (Wang y Evan, 2018).

Bajo la autoridad del Presidente, se encuentra el Consejo de Estado, que es el órgano de gobierno y el mayor organismo administrativo de China. A la cabeza del gobierno se encuentra el Primer Ministro, que encabeza un gabinete con un número variable de viceprimeros ministros, además de numerosos ministerios. En el ámbito del Consejo de Estado funciona un Grupo Estratégico Nacional de CyT. Lo integran el ministro de esa área y el de Industria y Tecnologías de la Comunicación, miembros de la Comisión Militar Central, de la Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma y de

otros departamentos (Xinhua, 2017). El Grupo se encarga de estudiar y revisar las estrategias nacionales, planes y programas en CyT y coordina los proyectos ejecutados entre los departamentos del Consejo de Estado y entre estos y los gobiernos locales. La gestión de iniciativas definidas por “la mesa chica” de la CyT china permite el trabajo coordinado de todos los organismos dedicados a esta temática, independientemente de las dependencias institucionales y los niveles de gobierno.

Las principales instituciones de CyT chinas incluyen la Academia China de Ciencias, universidades y centros de investigación, organismos científicos de los ministerios, agencias de investigación de gobiernos provinciales y empresas. Las empresas estatales y privadas son las principales destinatarias de los resultados de investigación de las universidades e institutos científicos, quienes recaudan por la comercialización y exportación de productos y servicios de alta tecnología. En todas las instituciones se encuentra primero en orden de jerarquía el secretario del Partido Comunista y luego el rector de la universidad o el presidente del organismo científico (Liberthal, 2003; Cao, 2017); de esta forma, las políticas macro consensuadas en el Politburó se aplican a nivel local en las distintas regiones chinas. Esta organización jerárquica y planificada fue crucial para lograr la coordinación y la implementación efectiva de las políticas de CyT.

### **Políticas de CyT para el crecimiento y la apertura económica al mundo**

A grandes rasgos, las principales políticas de CyT implementadas desde finales de los '70 que impactaron en el crecimiento y la apertura económica al mundo fueron:

- Aumento de las inversiones y concentración de esfuerzos en desarrollo experimental.
- Reforma de las instituciones de educación e internacionalización de la educación superior
- Conexión del sector científico con la producción y desarrollo de tecnologías autóctonas.

A continuación se describirán las principales características de estas políticas

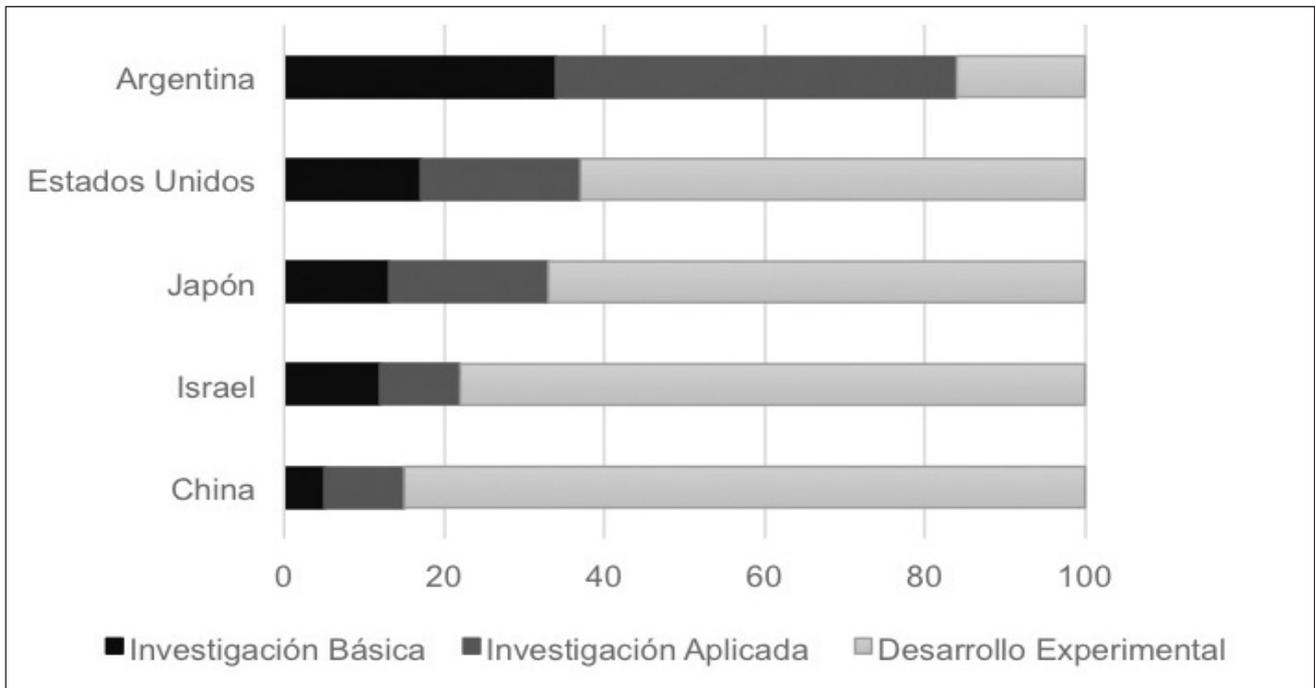
#### *Inversión en CyT y en el desarrollo experimental*

Una de las claves del crecimiento industrial chino fue aumentar la inversión en investigación y desarrollo (I+D) en forma sostenida e incremental. Por ejemplo en 18 años, desde 1990 a 2018, se pasó de invertir el 0,7% de su PBI al 2,1%. En términos absolutos representa actualmente más de 500 mil millones de dólares, 100 veces la inversión argentina (OCDE, 2019). El 75% de esa inversión es realizada por el sector privado y el 25% por el Estado (CEPAL, 2018). Para 2020, China espera invertir en CyT el 2,5% del PIB, superando a algunas economías desarrolladas.

Un aspecto a destacar es la concentración de la inversión china en desarrollo experimental. Según la UNESCO y la RICYT<sup>1</sup> el desarrollo experimental, es el orientado a la producción nueva o mejorada de materiales, productos, dispositivos, procesos o sistemas. La investigación básica, en cambio es definida como aquella vinculada al trabajo sistemático teórico o experimental, orientado a generar conocimiento original sobre un fenómeno o hecho, y la investigación aplicada, aquella cuyo objetivo es resolver una necesidad específica o un problema práctico.

Como puede verse en el gráfico 1 la inversión en desarrollo experimental que realiza China alcanza el 85% (en Argentina 16%); en Investigación Bási-

<sup>1</sup> Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) y Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericana e Interamericana (RICYT).



**Gráfico 1:** Inversión en investigación y desarrollo (I+D) según tipo de actividad. Fuente: Elaboración propia en base a CEPAL (2018). Nota: Los valores hacen referencia al porcentaje del total invertido en I+D por sector.

ca del 5% (en Argentina, 34%) y en Investigación aplicada del 10% (en Argentina, 50%), (CEPAL, 2018).

Esta orientación hacia el desarrollo experimental es una de las características diferenciales de la inversión china en CyT, donde tanto las universidades como los laboratorios de investigación comenzaron al principio a desarrollar y transferir tecnología a empresas estatales y luego a firmas privadas. En cambio en la mayoría de los países en desarrollo se dedica a la investigación básica el esfuerzo principal.

#### *Reformas en la educación e internacionalización de la educación superior*

El proceso de modernización tecnológica fue posible gracias a la reforma del sistema educativo, que promovió la expansión y la calidad de la educación. China aumentó la proporción de su población en edad universitaria incorporada a la educación superior, de 1,4% en 1978 a más del 20% en 2019 (Ministerio de Educación de China, 2019). En junio de 2018, 9,75 millones de estudiantes rin-

dieron el Examen Nacional de Admisión a la Educación Superior. Los cursos de Licenciatura en Ciencias Naturales e Ingeniería representan aproximadamente el 45% de los graduados, mientras que Economía, Administración y Derecho representan otro 25%.

Desde 1978, la RPC ha implementado una fuerte política de internacionalización de estudiantes y envía anualmente cerca de 600 mil universitarios al exterior, principalmente a los Estados Unidos, el Reino Unido y Japón. El 90% de estos alumnos regresan al país (Ministerio de Educación de China, 2019). Actualmente, China tiene 2,1 investigadores por cada mil empleados, lo que lo convierte en el país con la mayor población de investigadores en términos absolutos: 2,77 millones (OCDE, 2019).

#### *Conexión del sector de CyT con la producción y desarrollo de tecnologías autóctonas.*

Inicialmente, el gobierno chino estableció negociaciones con fabricantes extranjeros que operaban en el país para que, a cambio de acceso

preferencial al mercado, los mismos transfirieran tecnologías a socios locales. Si bien la inversión extranjera directa generó divisas muy necesarias, no produjo transferencia de tecnologías en la escala esperada. Esto convenció a los responsables políticos sobre la necesidad de desarrollar tecnologías autóctonas. Para ello se diseñó una política industrial basada en la anticipación de demandas nacionales y la correspondiente inversión estatal. El éxito de la misma se muestra con el caso del sistema ferroviario nacional (Nogueira, 2019).

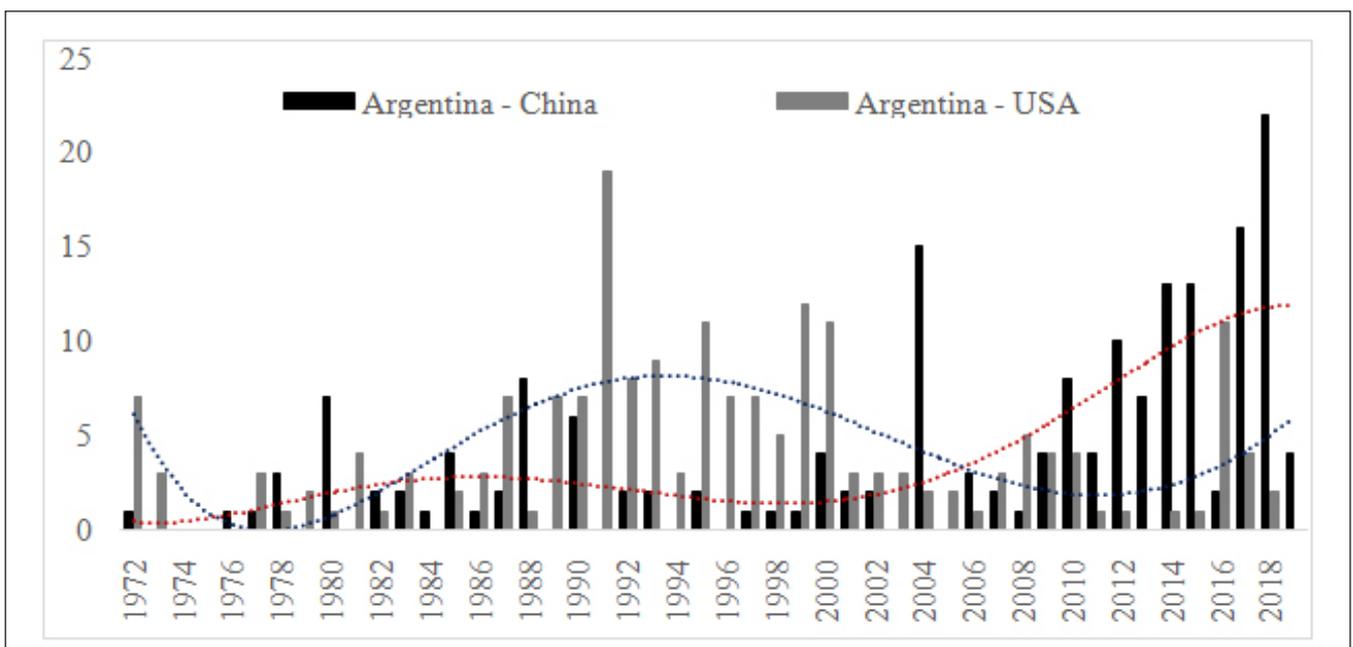
Sucesivos planes quinquenales impulsaron el desarrollo de tecnologías de punta. En esa línea se inició el Programa Antorcha, con la misión de promover la construcción de Parques Industriales de C&T. China cuenta ahora con más de 1.500 parques industriales nacionales o provinciales, incluyendo 168 parques High Tech (Shi, Jinping y Luqun, 2012; Moody, 2015). Los mismos representan aproximadamente el 12 por ciento del PIB de China y el 18 por ciento de las exportaciones (Appelbaum, Cao, Han y Simon, 2018).

En 2015, lanzaron el Proyecto Made in China 2025, cuyo objetivo es aumentar la competi-

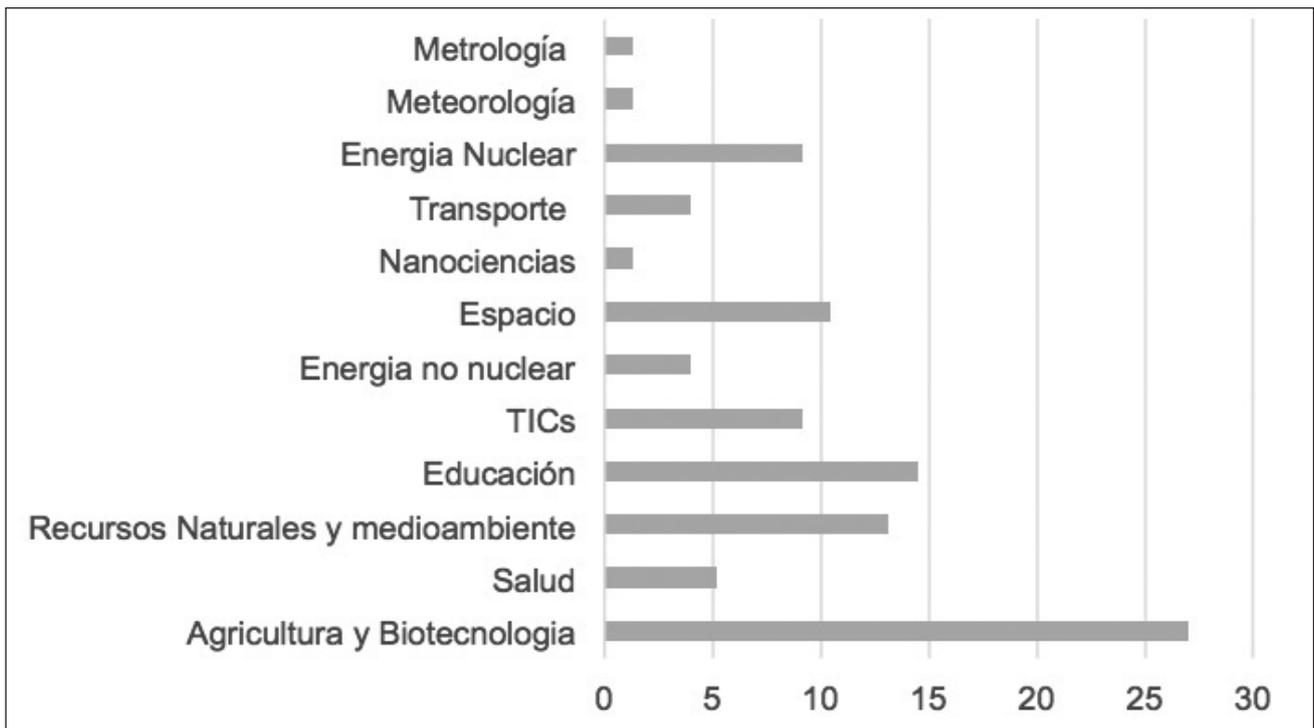
tividad nacional en las industrias de vanguardia y garantizar que los productos manufacturados del país escalen en las cadenas de valor. Para reducir la dependencia de tecnologías foráneas, la meta central del plan es aumentar el contenido nacional de las partes y componentes críticos de la industria al 40% para 2020 y al 70% para 2025. China cambió su política de “hecho en China” a “diseñado y creado en China”, con la idea de pasar de imitador a innovador de productos, bienes y tecnologías (Appelbaum et al, 2018). La fuerte vinculación entre el diseño de políticas públicas, el sistema de CyT y el sector productivo permitió transformar estructuralmente la producción y avanzar en todas las cadenas de valor, desarrollando áreas avanzadas como satélites, telecomunicaciones, aeronáutica y ferrocarriles.

### Las relaciones sino-argentinas y la cooperación en ciencia y tecnología

En la década del '70, la República Popular China comenzó un proceso de vinculación mundial, iniciando relaciones diplomáticas con Argentina en



**Gráfico 2:** Tratados bilaterales firmados por Argentina con China y con Estados Unidos desde 1972. Fuente: Elaborado por la autora en base a los datos del Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto de la República Argentina (2019)



**Gráfico 3:** Áreas y temáticas de los tratados en CyT de Argentina con China. Fuente: Elaborado por la autora en base a los datos del Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto de la República Argentina (2019).

1972. Desde entonces, las relaciones bilaterales se consolidaron no sólo en términos diplomáticos sino también comerciales, científicos y financieros. El gráfico 2 muestra la evolución desde 1972 de los tratados bilaterales de Argentina con la RPC y con los Estados Unidos, pudiéndose observar un notable crecimiento de las relaciones con China a partir del 2003. Este cambio estuvo relacionado con el ingreso de la RPC a la OMC y el distanciamiento de Argentina de los Estados Unidos, post movimiento “no al ALCA” (2005), entre otros factores. Como resultado de este proceso, la relación bilateral se elevó al estado de Asociación Estratégica Integral en 2014 y el país asiático se consolidó en Argentina como el segundo socio comercial después de Brasil. Pero así como se incrementó el comercio, para Argentina también aumentaron los déficits comerciales con China.

De los 178 documentos firmados hasta la fecha con la República Popular China, alrededor del 40% permean la cooperación en CyT. Las principales áreas de cooperación son agricultura,

educación, energía nuclear, espacial, recursos naturales y medioambiente (incluyendo aquellos sobre investigaciones en la Antártida). El gráfico 3 muestra en detalle las Áreas y temáticas de los tratados en CyT de Argentina con China.

En otra investigación sobre la cooperación en CyT de Argentina y Brasil con China (Haro Sly, 2017) y su comparación con tratados similares establecidos por estos países con Estados Unidos, se muestra que los acuerdos con China mencionan con mayor frecuencia aspectos relacionados con la innovación. En los tratados con China se incluye la posibilidad de desarrollar productos comercializables, crear patentes conjuntas e incluso empresas binacionales. Al mismo tiempo, algunos proponen la contratación directa de proveedores, favoreciendo generalmente a las empresas chinas. En contraposición, los acuerdos firmados con los Estados Unidos suelen contener la frase “no se prevé la realización conjunta de inventos en la implementación del presente Acuerdo”, e incorporan cláusulas que favorecen en gran medida

a ese país. Por ejemplo, cuando establecen que el 80% del monto de la cooperación se debe destinar a la contratación de investigadores y empresas de EE. UU. y sólo el 20% puede asignarse a subcontratistas argentinos. Incluso algunas cláusulas exigen que los viajes de los investigadores estadounidenses se realicen en sus aerolíneas.

Por otro lado en la investigación mencionada se muestra que solo el 11% de los acuerdos registrados mencionan explícitamente el tema de la transferencia de tecnologías y conocimientos, tanto en el caso de la relación bilateral con China como con Estados Unidos.

### **Cooperación Sino-Argentina en biotecnología y centrales nucleares**

Las áreas en las que la cooperación en ciencia y tecnología entre China y Argentina es más relevante son el sector de biotecnología y alimentos y el del desarrollo y construcción de centrales nucleares.

El Centro Binacional China-Argentina de Alimentos está formado por institutos científicos articulados para realizar proyectos de I+D, capacitación de recursos humanos y tareas relacionadas. Las actividades de cooperación son propuestas e implementadas por el Comité Directivo de Alto Nivel, que tiene un coordinador nacional en cada uno de los países. El comité argentino está compuesto por un coordinador, un especialista en alimentos, un representante del sector privado, un investigador del CONICET, un representante del INTI y un representante del INTA. Desde China, participan representantes del Laboratorio de Proteínas de la Academia de Ciencias Agrícolas de China.

El Centro ha venido realizando una serie de pro-

yectos conjuntos, hasta ahora todos relacionados al tema de proteínas animales y vegetales. Los actores locales involucrados coinciden en resaltar las diferencias culturales a la hora de desarrollar proyectos con investigadores chinos. Particularmente se refieren a la dimensión temporal, ya que los chinos sostienen una perspectiva de mediano y largo plazo, difícil de conciliar con las expectativas nacionales, más inmediatas.

El Memorando de Entendimiento sobre Fortalecimiento de la Cooperación en Ciencia, Tecnología e Innovación de 2013 promueve la realización de proyectos con el sector productivo para aumentar la I+D en las pequeñas y grandes empresas argentinas y chinas. En este sentido, desde el Centro Binacional se ha trabajado para que los proyectos de investigación puedan “saltar” su condición académica generando patentes y productos comerciales. Esa es también la perspectiva de los diplomáticos argentinos involucrados, quienes coinciden en ver una oportunidad para diversificar y enriquecer la agenda de exportación a China<sup>2</sup>. Para ellos, los desafíos son “bajar a tierra” la investigación y la cooperación científica, y lograr que los proyectos tengan sostenibilidad más allá de las acciones específicas de la etapa de investigación. La aspiración es lograr que empresas chinas adopten las tecnologías desarrolladas en conjunto con las argentinas, abriendo las oportunidades comerciales que brinda el extenso mercado oriental (Haro Sly, 2017).

Respecto a la cooperación en energía nuclear, en el año 2015 se había negociado con el país asiático la construcción de dos centrales nucleares. Por un lado, Argentina decidió comprar una planta de uranio natural y agua pesada, en la que podría utilizar el 70% de su tecnología e industria nacional, y a la vez continuar con la política de mayor inde-

<sup>2</sup> Actualmente 55% de las exportaciones se concentran en soja, 11% petróleo crudo y 10% carnes congeladas, tres productos de poco valor agregado.

pendencia de importaciones de uranio enriquecido. Por el otro, China proponía la instalación de un reactor de agua liviana que utiliza uranio enriquecido con tecnología propia. En el marco de este proyecto, se negoció en acuerdos bilaterales un paquete importante de transferencia tecnológica.

### **La cooperación sino-argentina durante la gestión de Cambiemos**

Desde el cambio de gobierno producido en Argentina en 2015, los involucrados en el Centro Binacional de Alimentos coinciden en que las restricciones presupuestarias y las incertidumbres creadas constituyen problemas serios para el avance de los proyectos de cooperación. Esos obstáculos ponen de manifiesto además la falta de una estrategia nacional a largo plazo tanto en asuntos internos como en agendas de política exterior. Si la cuestión presupuestaria constituye un aspecto crítico para el desarrollo de capacidades científicas, la ausencia de planes relativiza cualquier acuerdo bilateral. Durante el gobierno del presidente Macri, disminuyó significativamente la inversión en CyT, a la par que se ajustaba la inversión y el gasto del Estado y se degradó el Ministerio a nivel de Secretaría. A pesar de que en su campaña electoral había prometido llevar la inversión en CyT al 1.5% del PIB (Cambiemos, 2015), como se muestra en un artículo de esta misma revista, ha sucedido exactamente lo contrario, cayendo al 0.55 %<sup>3</sup>.

En 2015, como candidato opositor, el presidente Macri envió una carta al embajador chino en Buenos Aires, expresando que los acuerdos bilaterales firmados durante los gobiernos anteriores –aprobados por el Congreso– podrían ser inconstitucionales y no contaban con “amplio consenso”. Al percibir la intención del nuevo presidente

de cancelar varios proyectos con ese país, entre ellos los de cooperación nuclear, China ejerció su diplomacia económica a través de medidas concretas. Durante los primeros siete meses del gobierno de Mauricio Macri, el país asiático redujo un 30% las importaciones de soja y un 97% las de aceite de soja. En septiembre de 2016, Macri fue a la ciudad de Hangzhou para la reunión del G20 y, después de acordar el mantenimiento y actualización de los proyectos firmados durante el Gobierno de Cristina Fernández, se restableció el comercio de soja. Por otro lado ante la oposición de Washington a la instalación de centrales nucleares chinas en nuestro país, el gobierno argentino dio a entender que cancelaría esos proyectos durante la visita de Donald Trump a Buenos Aires en 2018 (Heredia, 2018). Finalmente, en 2019 se reactivó la inversión china en el área nuclear, sólo con la instalación de la central nuclear que no incorpora tecnologías nacionales, pero sí chinas (Dinatale, 2019). Esta decisión va en contra de la política nuclear que Argentina viene consolidando desde la década del '70 (Hurtado, 2014). La realización de las dos centrales hubiera permitido continuar creciendo en esta área y en producción energética, además de generar demandas tecnológicas a la industria nacional.

### **Algunas consideraciones finales**

En este artículo se han descripto algunas características del desarrollo CyT chino y de las relaciones que la Argentina tiene con ese país en este campo. Con el objetivo de contribuir al diseño de un modelo de desarrollo CyT nacional que pueda revertir la tendencia a la primarización de nuestra economía y salvando las distancias con el modelo chino, se pueden destacar algunos aspectos para tener en cuenta de la experiencia de ese

---

<sup>3</sup> Ver en este mismo número de CTyP el artículo de Jorge Aliaga, con datos del ajuste en CyT entre 2015-2019.

país. Por un lado la idea de contar con un grupo de articulación a nivel jefatura de gabinete, donde se coordine un plan estratégico de CyT que esté por encima de las instituciones de investigación y universidades. Esto permitiría generar transversalidad en los proyectos independientemente de las dinámicas ministeriales. Por otro lado un financiamiento del sector CyT sostenido y gradual en el tiempo, no sólo en términos absolutos sino en relación al PBI. La experiencia china muestra que este tipo de incremento del financiamiento en el largo plazo permite lograr un cambio estructural de las capacidades. Un tercer aspecto a destacar es la orientación de la investigación, que en el caso chino concentra más recursos en investigación aplicada y sobre todo en desarrollo experimental. Los indicadores internacionales muestran claramente que esta característica es común en los países desarrollados, ya que se vincula con las demandas de la economía y con la necesidad de incrementar el valor agregado de la producción

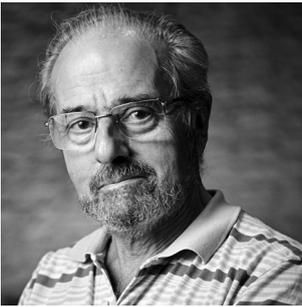
Finalmente, Argentina necesita construir una política estratégica integral en la relación con China, que prevea la diversificación con mayor valor agregado y el incremento de nuestras exportaciones al país asiático. La cooperación argentina en ciencia y tecnología debería hacer hincapié en temas estratégicos que prevean no solamente la transferencia de tecnologías sino también aprendizajes de gestión para el escalamiento de las investigaciones científicas, entre ellas las experiencias en la constitución de Parques Industriales de Tecnología de Punta. Un contexto geopolítico con incremento de la disputa China-Estados Unidos puede ofrecer oportunidades de negociación para países semiperiféricos como el nuestro. El análisis de la experiencia china en la planificación a mediano y largo plazo puede ayudar a establecer –al menos en sectores tan críticos como la ciencia y la tecnología– un consenso nacional ca-

paz de sostenerse en el tiempo. En conclusión, el análisis del fenómeno del despegue tecnológico chino nos brinda ideas y alternativas para construir una estrategia de desarrollo nacional y regional centrada en la transformación productiva, el trabajo, la soberanía y la inclusión.

## Bibliografía

- Appelbaum, R., Cao, C., Han, X. y Simon, D. (2018). *Innovation in China*. China Today.
- Banco Mundial (2019). *Statistics*. Recuperado de: <http://data.worldbank.org>. Acceso en: 20 Jul 2019.
- Juma, C., Gitta, C., DiSenso, A. & Bruce, A. (2005). *Forging New Technology Alliances: The Role of South-South Cooperation*. *The Cooperation South Journal*. 59-71.
- Cambell, J. R. (2013). *Becoming a Techno-Industrial Power: Chinese Science and Technology Policy*. *Issues in Technology Innovation*. 23. Recuperado de <https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2016/06/29-science-technology-policy-china-campbell.pdf>
- Cambiamos (2015). *Ciencia para la Sociedad*. Recuperado de: <http://cambiamos.com/propuestas/pobreza-cero/ciencia>. Acceso en: 22 mar 2017.
- Cao, C. (2004). *China's Scientific Elite*. London, New York: Routledge Curzon.
- Comtrade (2019). *International Trade Statistics Database*. Recuperado de: <https://comtrade.un.org/>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2018). *Explorando nuevos espacios de cooperación entre América Latina y el Caribe y China*. Recuperado de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43213/1/S1701250\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43213/1/S1701250_es.pdf)
- Wang, Y. y Evan, J. (12 de diciembre de 2018). *Infographic: China's Economic Governance*. Fair-

- bank Center for Chinese Studies. Recuperado de: <https://fairbank.fas.harvard.edu/infographic-chinas-economic-governance/>
- Colvin, G. (22 de julio de 2019). It's China's World. Fortune. Recuperado de: <https://fortune.com/longform/fortune-global-500-china-companies/>
- Haro Sly, M.J. (2017). A Cooperação Científico-Tecnológica Sino-Argentina e Sino-Brasileira: Os Casos do Laboratório Virtual (Labex) da Embrapa em Beijing e do Centro Binacional China-Argentina de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Disertación de Maestría, UFSC. Recuperado de: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/179642/348002.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hurtado, D. (2014). El sueño de la Argentina atómica. Política, tecnología nuclear y desarrollo nacional. 1945-2006. Buenos Aires: Edhasa.
- Dinatale, M. (19 de junio de 2019). Mauricio Macri cerrará con Xi Jinping un crédito de USD 7.900 millones para construir en Argentina una central nuclear con tecnología china. Infobae. Recuperado de: <https://www.infobae.com/politica/2019/06/19/mauricio-macri-cerrara-con-xi-jinping-un-credito-de-usd-7-600-millones-para-construir-en-argentina-una-central-nuclear-con-tecnologia-china/>
- Heredia, F. (12 de febrero de 2018). Macri acepta el veto de Trump y da de baja las centrales nucleares de China y Rusia. Recuperado de: <https://www.lapoliticaonline.com/nota/116519-macri-acepta-el-veto-de-trump-y-da-de-baja-las-centrales-nucleares-de-china-y-rusia/>
- Lieberthal, K. (2003). Governing China: From Revolution through Reform. W. W. & Norton Company.
- Ministerio de Educación de China (2019). Statistics. Disponible en: <http://en.moe.gov.cn/documents/statistics/2017/national/>
- Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto de Argentina (2019). Biblioteca de Tratados. Disponible en: <http://tratados.mrecic.gov.ar>
- Moody, A. (2015) High-Tech Zones Up the Game. China Daily (October 9). Recuperado de: [http://usa.chinadaily.com.cn/epaper/201510/09/content\\_22140765.htm](http://usa.chinadaily.com.cn/epaper/201510/09/content_22140765.htm)
- Nogueira, I. (2019). O milagre chinês em tres atos. Jornal dos Economistas. Nr. 356.
- Observatory of Economic Complexity (2019). MIT. Recuperado de: <https://oec.world/en/>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2019). Datos estadísticos. Recuperado de: [https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI\\_PUB](https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB)
- Prebisch, R. (1949) El desarrollo económico de América Latina y algunos de sus principales problemas. Naciones Unidas.
- Shang, Y. (2005). Presentation on China's Science and Technology Policy. A lecture at the Kennedy School of Government Cambridge, Massachusetts December 15th.
- Shi, Han, Jinping Tian, and Luqun Chen. (2012). "China's Quest for Eco-Industrial Parks, Part I: History and Distinctiveness," Journal of Industrial Ecology 16:1: 8-10.
- Xinhua (8 de Agosto de 2018). China sets up National Science and Technology Leading Group. Recuperado de: [http://english.gov.cn/policies/latest\\_releases/2018/08/08/content\\_281476253686450.htm](http://english.gov.cn/policies/latest_releases/2018/08/08/content_281476253686450.htm)



**Eduardo Díaz de Guijarro**

Licenciado en Física. Magister en CTS  
Programa de Historia, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA.  
ediazdeguijarro@gmail.com

# Laboratorio de Hemoderivados de Córdoba: modelo de producción pública de medicamentos

**Resumen:** El Laboratorio de Hemoderivados de la Universidad Nacional de Córdoba es una empresa pública dependiente de una universidad nacional, que desde 1968 cumple una importante función social como proveedora de medicamentos de primera calidad y a bajo costo para el país y la región. Es un ejemplo de cómo una institución estatal sin fines de lucro, con objetivos sociales, puede alcanzar altos niveles de calidad, crecer, autofinanciarse y llegar a ser la mayor de Latinoamérica. Este artículo aborda entre otros aspectos las principales características de esta empresa y por contraposición deja al desnudo el carácter abusivo de las multinacionales farmacéuticas, que fijan precios exorbitantes para sus productos, o directamente no los fabrican si no les resultan rentables. Se señala también la necesidad de que la producción estatal de medicamentos sea encuadrada y promovida en forma global dentro de un programa nacional de salud pública a cargo del Estado.

## **Importancia de la producción pública de medicamentos**

El 7 de marzo de 2016 se inauguró en la ciudad de Córdoba la ampliación de un laboratorio farmacéutico, última etapa de un plan comenzado en 2008 con una inversión de 170 millones de pesos. Las nuevas instalaciones, de más de 6.000 metros cuadrados y con equipos de moderna tecnología, permitieron incrementar entre un 250% y un 500% la capacidad de sus líneas productivas. Debido a este crecimiento y a la calidad de los productos que fabrica, la planta quedó posicionada como la más grande y moderna de América Latina en su especialidad (LHUNC, 2016).

¿Nos estamos refiriendo a una empresa farmacéutica privada, quizá una multinacional formadora de precios y dominadora del mercado mundial?

No. Lo que se inauguró en 2016 fue la más reciente ampliación del Laboratorio de Hemoderivados de la Universidad Nacional de Córdoba (LHUNC), “una institución que [...] fue creada para responder a una necesidad concreta de la salud pública nacional a



**Figura 1.** El Laboratorio de Hemoderivados de la UNC, ubicado en la Ciudad Universitaria de Córdoba (Fuente: LHUNC).

través del desarrollo de un proyecto innovador en el contexto de una universidad pública” (Massa, 2013: 9), con un objetivo social y sin fines de lucro.

En dicho laboratorio, integrado al sistema de salud de Argentina y de varios otros países de Latinoamérica, se fabrican principalmente medicamentos derivados de la sangre humana. El costo de la ampliación fue financiado con fondos propios de la institución.

En junio de 2019, el LHUNC recibió el Premio al Servicio Público de Excelencia otorgado por la ONU por “garantizar enfoques integrados en las instituciones del sector público”. Su metodología de trabajo y los precios de sus productos “implican el ahorro de 60.000.000 de dólares anuales al sistema de salud de nuestro país y de la región” (UNC, 2019).

Este laboratorio es uno de los ejemplos más claros de la importancia, la viabilidad y el éxito de la

Producción Pública de Medicamentos (PPM) como política social necesaria en el campo de la salud. La relevancia de este tema ha sido destacada en forma muy clara por Martín Isturiz (Lamberti, 2019), en la perseverante campaña de esclarecimiento, propuestas y denuncias que llevó a cabo hasta su reciente fallecimiento a través de los documentos y gacetillas del Grupo de Gestión de Políticas de Estado en Ciencia y Tecnología<sup>1</sup> y de innumerables artículos, entrevistas periodísticas e intervenciones públicas. A él debemos gran parte de los conceptos vertidos en este artículo sobre la trascendencia de esta política social.

Nuestro país cuenta con 39 laboratorios de jurisdicción nacional, provincial o municipal dedicados a la fabricación de medicamentos, vacunas y otros productos médicos, y con leyes y organismos nacionales que los sustentan. Santos y Thomas (2018) los describen, destacaron su producción y

<sup>1</sup> Ver [www.grupogestionpoliticas.blogspot.com](http://www.grupogestionpoliticas.blogspot.com) , Facebook: [www.facebook.com/grupogestionpoliticas](https://www.facebook.com/grupogestionpoliticas) y Twitter: @GGPECyT, con toda la información del Grupo de Gestión de Políticas de Estado en Ciencia y Tecnología “Martín Isturiz”.

su importancia estratégica, mientras Isturiz (2014) señaló los obstáculos que se presentaron en las últimas décadas a nivel gubernamental para impulsarlos y coordinarlos. Durante muchos años, este conglomerado industrial al servicio de la salud pública fue sólo parcialmente aprovechado, debido a las presiones de las empresas farmacéuticas multinacionales que defienden sus enormes ganancias, y a la complicidad o la ineficiencia de los diferentes gobiernos (Isturiz, Díaz de Guíjarro y Naidorf, 2018).

Dentro de este panorama, el caso del LHUNC muestra cómo la PPM no sólo permite cubrir la fabricación y distribución de ciertos productos sino que, en un sistema capitalista como el vigente en nuestro país, influye sobre los precios “de mercado” que deben pagarse por los productos que el Estado compra a otros proveedores. Así lo destaca un informe del LHUNC en ocasión de la inauguración de las nuevas ampliaciones: “Esta institución actúa como regulador de precios del mercado a través de la aplicación de una política social de precios bajos [...]. Recordemos que los precios de los medicamentos que elabora el Laboratorio se encuentran entre un 50% y un 60% por debajo de los precios promedio de la competencia (LHUNC, 2016).

El LHUNC tiene más de medio siglo de vida y reúne características singulares. No sólo es de carácter público sino que depende de una universidad nacional, lo que le permite un contacto directo con investigadores académicos de las especialidades vinculadas con la salud y gozar de cierta autonomía con respecto al poder político. Además, la forma en que ha sido conducido por sus autoridades le permitió autofinanciarse y modernizar sus instalaciones. Gracias a su existencia se mejoró la calidad a la vez que se redujo el costo de los productos derivados de la sangre humana que se utilizan en los hospitales de Argentina y de varios otros países

del continente. Las transfusiones sanguíneas no se realizan solamente durante prácticas quirúrgicas o en casos de hemorragias masivas causadas por heridas. Éstas son sólo algunas de sus prescripciones.

La sangre está compuesta por células vivas - los glóbulos rojos, las plaquetas y los glóbulos blancos - suspendidas en un líquido amarillento, el plasma, que facilita su circulación en arterias y venas y que contiene además numerosas sales y proteínas necesarias para la vida. Desde la segunda mitad del siglo XX las bolsas plásticas múltiples hicieron posible la separación de los componentes sanguíneos en forma segura y aséptica (Walter, 1984). De ese modo, con la sangre de un donante se pueden transfundir los glóbulos rojos a un paciente, las plaquetas a otro y el plasma a un tercero.

El plasma tiene menos indicaciones clínicas que los componentes globulares, por lo cual en los bancos de sangre suele existir un excedente que no se utiliza para transfusiones. Luego de conservarlo a muy bajas temperaturas es posible extraer de él diversas proteínas, en algunos casos en el mismo banco de sangre y en otros casos en forma industrial mediante procedimientos en gran escala. Estos procedimientos fueron mejorando con los avances tecnológicos y su implementación permite aprovechar al máximo las donaciones y usar la sangre racionalmente (Greenwalt, 1997). La sangre humana y sus componentes son concebidas como un medicamento, con un amplio abanico de indicaciones clínicas, efectos benéficos y también contraindicaciones y medidas regulatorias (Ley 22.990, 1983).

El LHUNC utiliza procedimientos industriales de última generación para obtener proteínas a partir del plasma congelado y utilizarlas para tratar una gran cantidad de enfermedades. Su actividad forma parte de una cadena que incluye la recolección de



*Figura 2. Personal técnico del LHUNC trabajando con equipos de última generación y bajo estrictas normas de higiene y calidad (Fuente LHUNC).*

la materia prima en los bancos de sangre o centros de hemoterapia, la producción de los hemoderivados o proteínas plasmáticas y su distribución a los centros de salud.

### **Breve historia del Laboratorio de Hemoderivados de la Universidad Nacional de Córdoba**

Tal como relata Catalina Massa (2013) en “50 años de compromiso con la vida”, a partir de la propuesta de dos docentes de Farmacología de la UNC, a poco de asumir como presidente, en mayo de 1964 Arturo Illia firmó el decreto 3681/64, creando “una planta fraccionadora de proteínas plasmáticas”, cuya construcción se financiaría con una partida de fondos reservados de la Presidencia de la Nación. Dos meses después, el Congreso Nacional aprobó las Leyes N° 16.462 y 16.463, a las que suele aludirse en conjunto como “Ley Oñativia”, por haber sido impulsadas por Arturo Oñativia, entonces ministro de Salud Pública, promotor también de diversas normas que regularon el sistema hos-

pitalario nacional considerando la salud como un derecho social. La “Ley Oñativia” establecía controles sobre los costos de producción o importación de medicamentos, regulaba los márgenes de ganancia de los laboratorios y de toda la cadena de comercialización y habilitaba al Poder Ejecutivo para producir y distribuir drogas y productos medicinales y establecer regímenes de fomento o cooperativas para esos fines. El objetivo era frenar los abusos de las multinacionales farmacéuticas, que cobraban por sus productos precios exorbitantes, política que contribuyó a que los grandes intereses económicos derrocaran a Illia en 1966.

La planta del LHUNC y su sector de investigación comenzaron a funcionar en 1968. Dos años después la Secretaría de Salud Pública de la Nación se comprometió a recolectar el plasma humano. Se estableció que el 70% de la producción se destinaría a los hospitales públicos y el 30% restante podía ser comercializada. Luego de la certificación de calidad otorgada por un laboratorio holandés, comenzó la producción y comercialización de albúmina en 1974 y de gammaglobulina intramus-

cular en 1977. La dinámica productiva se agilizó en 1983 con la Ley N° 22.990 o “Ley nacional de sangre”, que estableció la obligación de todos los bancos de sangre del país de enviar a la planta de fraccionamiento proteico el excedente de plasma que no fuera utilizado con fines transfusionales.

Gracias al área de Investigación y Desarrollo del LHUNC, donde trabajaban varios egresados de la UNC, se pudo diversificar la producción e incorporar nuevos medicamentos. En octubre de 1985 se firmó el primer convenio internacional de intercambio con el Servicio Nacional de Sangre de la República Oriental del Uruguay, al que seguirían varios otros con distintos países de Latinoamérica.

En 1997 se introdujo la Gammaglobulina Endovenosa UNC, un medicamento necesario para el tratamiento de enfermedades del sistema inmunitario, infecciones y alergias varias, a un precio bastante inferior al de las empresas multinacionales, que ejercieron diverso tipo de presiones al ver peligrar sus intereses económicos.

Esas presiones siguieron por otros caminos. El entonces rector de la UNC, Hugo Juri, propuso convertir el laboratorio en una fundación autónoma. El personal de la institución lo consideró un primer paso para su privatización y su fuerte resistencia impidió la concreción del proyecto.

El LHUNC continuó agregando productos: en 2001, la gammaglobulina antitetánica, a un precio 20% inferior al de la importada; en 2003 ampollas de medicamentos genéricos para los hospitales provinciales, ahorrándole al Ministerio de Salud de Córdoba entre el 25% y el 30% del gasto en ese rubro; en 2004, piezas óseas para uso en odontología, surgidas de la nueva planta procesadora de tejidos humanos; en 2005 el Factor VIII para el tratamiento de la hemofilia y en 2006 la Antitrombina III. Aún vendiendo el excedente de sus productos a precios notablemente inferiores a los de merca-

do, el LHUNC lograba autofinanciarse.

En los primeros años del siglo XXI existían ya varios laboratorios públicos en distintas zonas del país, aunque el LHUNC era el único habilitado por la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). La planta cordobesa participó en la iniciativa para crear en 2006 la Red de Laboratorios Públicos (RELAP). Ese antecedente posibilitó que en 2008 se creara el Programa para la producción pública de medicamentos, vacunas y productos médicos en el Ministerio de Salud de la Nación (Resol. 286, 2008) y en 2011 se sancionara la Ley N° 26.688 de producción pública de medicamentos. En 2007 se adecuaron las instalaciones a las normas internacionales de buenas prácticas de manufactura. Ese año Catalina Massa fue designada directora ejecutiva y se profundizó el rol social del laboratorio, mediante convenios con casi todas las provincias argentinas para el intercambio de plasma humano y medicamentos. En 2010 el LHUNC inició la producción industrial de hematina, un medicamento desarrollado por investigadores de la Facultad de Ciencias Químicas de la UNC para el tratamiento de la porfiria hepática, una enfermedad poco frecuente. Hasta entonces, la hematina debía ser importada a altos precios, porque es una droga difícil de conseguir por no resultar redituable para las grandes empresas farmacéuticas.

El LHUNC participó en el Programa Remediar + Redes del Ministerio de Salud de la Nación, con la distribución de 1.200.000 ampollas de Dexametasona UNC para personas en situación de vulnerabilidad económica. Por convenio con el Instituto Biológico Tomás Perón de La Plata proveyó Edta Cálcico para tratar intoxicaciones con plomo, que la industria privada había dejado de fabricar por no redituarse beneficios económicos. En 2010 el Consejo Superior de la UNC aprobó el Programa de ciencia y tecnología en el cuarto centenario.

En ese marco surgió el proyecto Biohemo, para la producción de factor IX para la hemofilia tipo B, en el que intervienen investigadores de la UNC y del CONICET, optimizando así el vínculo entre las entidades científicas y los laboratorios que producen medicamentos con fines sociales y no de lucro.

Finalmente, el plan de 2008 que se mencionó al comienzo, terminado en 2016, permitió un enorme incremento de la producción en todos los rubros. Entre 2000 y 2015 la cantidad de plasma procesado creció un 113% y en el mismo período la producción de inmunoglobulina G endovenosa (IVL) se incrementó en 1020%, la de albúmina sérica humana (ASH) en 93%, la producción de genéricos inyectables en ampollas en 297% y la distribución de tejidos humanos en 675% (de la Vega, 2017).

En 2015 el LHUNC pasó a ser el mayor proveedor de los principales derivados plasmáticos en la Argentina, provenientes sólo de cuatro fabricantes. En ese año produjo un 43,2% de la inmunoglobulina G endovenosa distribuida en el país, superando el 38,5% de Behring, el 9,8% de Grifols y el 8,4% de Baxter. En el caso de la albúmina sérica humana, el LHUNC produjo el 45,2%, mientras que Behring distribuyó un 43,8% y Grifols un 11% (de la Vega, 2017). Debe destacarse que Behring, Grifols y Baxter son poderosas multinacionales farmacéuticas.

### **Un mecanismo clave: los convenios de intercambio**

Una de las claves del crecimiento y la consolidación del LHUNC fueron los convenios de intercambio que estableció no sólo dentro de la Argentina sino también con otros países de la región.

Por diversas razones, incorporadas a la Ley Nacional de Sangre, los órganos o fluidos huma-

nos no pueden ser comercializados. El LHUNC estableció convenios con los bancos de sangre hospitalarios y los centros regionales de hemoterapia para suministrar por canje bolsas plásticas a cambio de plasma congelado. El plasma contenido en la bolsa diseñada para este fin es entregado al LHUNC para su procesamiento industrial.

Estos convenios se extendieron a otros países del continente y aseguran la continuidad del proceso productivo, suministrando una materia prima que de otro modo sería en gran medida desaprovechada. Los convenios con el sistema hospitalario público abarcan también la provisión gratuita de los medicamentos ya elaborados.

En nuestro país el sistema de salud es mixto, es decir que además de los hospitales públicos existen clínicas y sanatorios privados y un amplio sistema de obras sociales y servicios médicos prepagos. La legislación vigente permite que el LHUNC venda un 30% de su producción en el ámbito de la medicina privada. Esos ingresos resultan suficientes para autofinanciarse.

Considerando que se comercializa menos de una tercera parte de lo producido y a precios muy inferiores a los del mercado, quedan en evidencia las prácticas monopólicas de las multinacionales farmacéuticas, no sólo comercialmente abusivas sino éticamente criminales, pues dificultan deliberadamente el acceso a las prestaciones de salud a millones de seres humanos en todo el planeta.

Gracias a su política de investigación y desarrollo, el LHUNC agregó a su línea inicial de proteínas plasmáticas la producción de piezas óseas y medicamentos inyectables de bajo volumen, fabricados con tecnología moderna, bajo estrictas condiciones de calidad y a precios menores a los del mercado.

¿Y por qué no una política pública global para toda

la cadena de producción y uso de estos medicamentos?

### **La producción de hemoderivados implica una cadena compleja de procesos**

La disponibilidad de sangre humana depende de la generosidad de quienes están dispuestos a donarla en forma altruista. Por lo tanto, la recolección de sangre requiere una toma de conciencia social. En nuestro país, la mayoría de las donaciones se hacen cuando un pariente o amigo debe someterse a una cirugía u otro tratamiento crítico y el hospital o sanatorio lo solicita. Desde hace años que las políticas sobre el uso de sangre segura en todo el mundo tienden a fomentar los donantes voluntarios, que no necesariamente estén vinculados con alguna urgencia circunstancial sino que donen con regularidad 450 mL de sangre tres o cuatro veces por año. Esto ocurre en nuestro país sólo en un 35% de los casos (MSDS, s.f). Si se lograra que esa proporción fuera del 100% no sería necesario depender de una gran cantidad de personas que se ofrecen sólo esporádicamente y disminuiría la proporción de unidades que deben ser descartadas cuando se detectan infecciones u otros impedimentos, algo menos frecuente en los donadores voluntarios repetitivos.

Si ese objetivo se lograra, estaría asegurada en forma regular la provisión de plasma al LHUNC e incluso se podría aumentar la cantidad de donantes que se sometan al procedimiento de plasmaféresis, para donar plasma sin necesidad de perder los componentes globulares. El volumen total de materia prima para obtener las proteínas plasmáticas podría aumentarse más allá del valor actual. Es necesaria, entonces, una persistente campaña de educación para promover la donación voluntaria de sangre. Un segundo eslabón de la cadena productiva son las bolsas plásticas múltiples que se utilizan para

la separación de los componentes sanguíneos. En la Argentina existe un sólo laboratorio que las fabrica localmente con una calidad acorde con las normas (Díaz de Guijarro, 2004 y 2006). Pero la capacidad productiva de ese laboratorio no alcanza para abastecer todo el sistema de salud nacional. Se comercializan también en el país varias marcas multinacionales, que dominan el mercado mundial. Las dificultades del laboratorio local que le impiden ampliar su producción no son técnicas. Se deben a la desventaja económica de tener que competir con esas multinacionales. Por lo tanto, la política del gobierno debería incluir al menos un apoyo en subsidios, aunque la solución global debería ser su nacionalización, para que, administrado por el Estado, pueda integrarse al sistema público de salud.

El sistema de salud en la Argentina es extremadamente débil. La red de hospitales públicos no alcanza ni remotamente a cubrir las necesidades sociales, mientras que el negocio de la medicina privada, cuya existencia misma podría objetarse por razones éticas, florece y es apoyado por la legislación y por las políticas comerciales "de mercado".

Además, en nuestro país existe una cantidad excesiva de bancos de sangre, la mayoría pequeños, con equipos tecnológicamente insuficientes y muchos de ellos privados. El Plan nacional de sangre los redujo de 700 a 150, creando centros regionales de hemoterapia y concentrando en pocos lugares los equipos más costosos y los grupos multidisciplinarios de profesionales y técnicos que optimizan los procesos, pero estas medidas sólo resolvieron parcialmente las dificultades. Toda esta cadena productiva debería organizarse a nivel nacional con un programa público y estatal para optimizar el uso racional de la sangre y de los productos que con tanta eficacia y calidad produce el LHUNC. Ese programa tendría innumerables entrecruzamientos con otras políticas públicas del complejo de ciencia y tecnología. Por lo pronto, las

universidades públicas podrían cumplir un papel muy superior al que tienen actualmente, formando profesionales con vocación social y orientando una parte de sus investigaciones, lo mismo que varios institutos dependientes del CONICET, a los temas concretos de la salud pública. En el caso que nos ocupa, esto incluye no sólo las investigaciones estrictamente médicas o farmacéuticas sino también las técnicas industriales para la fabricación de las bolsas para sangre, los procedimientos de fraccionamiento de proteínas plasmáticas, las redes de transporte de la materia prima y los medicamentos, los múltiples temas legales y financieros, etc. Por otro lado, organismos como el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) deberían ofrecer su asesoramiento y apoyo en las diversas disciplinas y tecnologías involucradas en la cadena productiva de los medicamentos. Y un aspecto a veces subestimado que debe ser incluido en este tipo de planes es el aporte de las disciplinas humanísticas y sociales, cuyos estudios son imprescindibles para caracterizar las necesidades humanas, establecer criterios de aplicación y formular objetivos.

Nos resta sólo señalar que lo que acabamos de esbozar debe ser parte de un plan global para la salud pública y que no es una utopía. Cuba reformó su sistema de salud y lo transformó en íntegramente público y con sentido social luego de la revolución de 1959, incluyendo una reformulación de las carreras universitarias del área (Bravo, 1993). Pero aún sin invocar revoluciones socialistas, la eficacia de los sistemas públicos se demuestra tan sólo con observar las grandes potencias europeas que cuentan con ese tipo de políticas. El National Health Service (NHS) inglés (Brain, s.f.) es el sistema estatal de salud más grande del mundo y donde toda la atención médica se realiza gratuitamente en hospitales públicos. Dentro de ese servicio nacional, que no es un seguro de salud porque se financia con los impuestos generales, existe el

NHS Blood & Transplant, que recibe en su totalidad sangre de donantes voluntarios y la procesa en forma centralizada. Los componentes ya separados y preparados para transfundir se distribuyen a los hospitales. El NHS fue creado en el año 1948 por el gobierno del partido laborista, un movimiento político fundado en 1900 por una alianza entre los sindicatos obreros y los partidos socialistas. Si bien en las últimas décadas los gobiernos ingleses intentaron privatizar una parte de los servicios, el NHS resistió los cambios porque quedó demostrado para el conjunto de la población y también para los profesionales de la salud que ese tipo de organización es la más eficaz para atender la salud de toda la población de un país.

En la Argentina estamos lejos de una situación como la descrita, pero el LHUNC, aún actuando en un medio desfavorable, demostró que una institución estatal sin fines de lucro, con objetivos sociales y en este caso dependiente de una universidad pública, puede alcanzar altos niveles de calidad, crecer, autofinanciarse y llegar a ser la mayor de Latinoamérica. Y, como decimos en el título de este artículo, convertirse en un caso ejemplar de producción de medicamentos sin fines de lucro.

### **Bibliografía**

Brain, Jessica (s.f.). The birth of the NHS, Historic UK, recuperado de <https://www.historic-uk.com/HistoryUK/HistoryofBritain/Birth-of-the-NHS/>.

Bravo, E. M. (1993). ¿Desarrollo en el subdesarrollo? La biomedicina en Cuba. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina, 1993.

De la Vega, Carlos (2017). Con la innovación en la sangre, Agencia TSS, Universidad Nacional de San Martín, 1 de marzo de 2017, recuperado de <http://www.unsam.edu.ar/tss/con-la-innovacion-en-la-sangre/>

- Díaz de Guijarro, Eduardo (2004). Difusión de tecnología desde una perspectiva histórico-social. El caso de las bolsas para sangre en la Argentina (tesis de maestría), Universidad Nacional de Quilmes, Argentina, recuperada de <https://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/181>.
- Díaz de Guijarro, Eduardo (2006). Las bolsas plásticas para sangre. Un hito en la historia de la tecnología transfusional; *Revista Argentina de Transfusión*, Vol. XXXII, N° 3-4, julio - diciembre 2006.
- Greenwalt, T.J. (1997). A short history of transfusion medicine. *Transfusion*, 1997, 37: 550.
- Isturiz, Martín (2014). Producción estatal de medicamentos, *Industrializar Argentina*, año 12, número 23, 29-31, Julio de 2014.
- Isturiz, Martín; Díaz de Guijarro, Eduardo; Naidorf, Judith (2018). Producción Pública de Medicamentos, Vacunas y Productos Médicos. El Papel de las Universidades, *Horizontes Sociológicos*, N° 5, 2018.
- Lamberti, Yanina (2019). Semblanza de Martín Isturiz. *Ciencia, tecnología y política*, 2(2), 013, 2019.
- Ley 22990 (1983): Ley Nacional de Sangre, 23 de noviembre de 1983, recuperada de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anejos/45000-49999/49103/norma.htm>
- LHUNC (2016): Inversiones por \$170.000.000. El Laboratorio de Hemoderivados sigue creciendo. Recuperado de <http://unc-hemoderivados.com.ar/novedad/16>.
- Massa, Catalina (2013). 50 años de compromiso con la vida, Laboratorio de Hemoderivados, Colección 400 años, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, 2013.
- MSDS (s.f). Día Nacional del Donante Voluntario de Sangre, Ministerio de Salud y Desarrollo Social, recuperado de [http://www.msal.gob.ar/disahe/index.php?option=com\\_content&view=article&id=383:dia-nacional-del-donante-voluntario-de-angre&catid=6:destacados-slide383](http://www.msal.gob.ar/disahe/index.php?option=com_content&view=article&id=383:dia-nacional-del-donante-voluntario-de-angre&catid=6:destacados-slide383).
- Resolución 286 (2008). Programa Nacional para la Producción Pública de Medicamentos, Vacunas y Productos Médicos, Ministerio de Salud, 9/4/2008.
- Santos, Guillermo y Thomas, Hernán. Producción pública de medicamentos: desafíos para una política estratégica en materia de salud, *Ciencia, tecnología y política*, Año 1, N° 1, 2018, recuperado de <https://revistas.unlp.edu.ar/CTyP/article/view/5913>.
- UNC (2019): Naciones Unidas premió al Laboratorio de Hemoderivados de la UNC, Universidad Nacional de Córdoba, Campus virtual, 30/5/2019, recuperado de <https://www.unc.edu.ar/comunicación/naciones-unidas-premió-al-laboratorio-de-hemoderivados-de-la-unc>.
- Walter, Carl (1984): Invention and development of the blood bag, *Vox Sanguinis*, Vol. 47, N° 4, 318-324, octubre 1984.



**Francisco J. Aristimuno**

Doctor en Economía  
CITECDE-UNRN y CONICET  
faristimuno@unrn.edu.ar



**Manuel J. Lugones**

Licenciado en Sociología  
CITECDE-UNRN  
mlugones@unrn.edu.ar

# El BID y las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en Argentina (1990-2015)

**Resumen:** Este trabajo da cuenta de cómo se estructuró, entre 1990 y 2015, la política de ciencia, tecnología e innovación en Argentina, y el papel que cumplió en ello el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), a través de los créditos otorgados en ese período. En este marco se analiza la creación de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), el rol significativo que tuvo el BID en su consolidación y cómo mediante sucesivos acuerdos con este organismo, la ANPCyT fue introduciendo cambios que generaron una oferta diversificada de instrumentos de financiamiento. Se discute el papel que sigue cumpliendo el BID en la financiación de los fondos para investigación y desarrollo en el país y se reflexiona sobre los alcances y limitaciones que presentan estas políticas.

## Introducción

Este trabajo se propone analizar cómo se estructuró, entre 1990-2015, la política de ciencia, tecnología e innovación (CTI) en Argentina a partir de los créditos otorgados por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID). La relación de Argentina con el BID en CTI viene de larga data. Desde el comienzo de sus actividades en la década del '60, el BID ha financiado la CTI a lo largo de toda América Latina, pero Argentina ha sido quien más apoyo recibió en ese sector. A partir de la década del '90 el flujo de créditos se incrementó significativamente y se direccionó a una única institución del complejo de CTI nacional, la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT). Esta institución fue creada en esa misma década y, a pesar de la relevancia que ha logrado en el complejo de instituciones argentinas, sigue dependiendo de los créditos del BID aún en la actualidad.

En el período analizado se llevaron a cabo profundas transformaciones en la estructura de gobernanza del complejo nacional de CTI como consecuencia de la introducción de nuevos mecanismos de intervención estatal. El BID acompañó estas transformaciones a través de sucesivos créditos

para el sector. Pero ¿hasta qué punto estos créditos influyeron en el desenvolvimiento de las políticas CTI argentinas? ¿Cuál es el peso real del BID en el financiamiento de las actividades de CTI de Argentina? ¿El BID siempre fue un facilitador de las transformaciones o se opuso a alguna de ellas? A continuación, se recorren 25 años de la relación del BID con Argentina en temas de CTI con el fin de arrojar un poco de luz a estas cuestiones.

En lo que sigue primero reflexionaremos brevemente sobre el viraje de paradigma que aconteció en los 90s. y que el BID acompañó. Luego analizaremos el peso que tuvo el BID en el financiamiento de la CTI argentina en el período estudiado. Posteriormente pasaremos a considerar en más detalle qué financió el BID en cada una de sus operatorias. Finalmente haremos algunas reflexiones sobre el rol del BID en el desarrollo de las políticas CTI de Argentina.

### **Nuevo enfoque para las políticas de CTI en los años '90s**

Las críticas al modelo de industrialización por sustitución de importaciones (ISI), a partir de mediados de la década del setenta, llevaron al cuestionamiento de los mecanismos de intervención estatal. De este modo, en la década del '90 se llevaron adelante un conjunto de reformas que implicó el desmantelamiento parcial de las políticas de CTI de índole sectorial características del modelo sustitutivo<sup>1</sup>, y su reemplazo por un enfoque de subsidio horizontal a la demanda, lo que implicó una drástica reducción del papel del Estado en la planificación del desarrollo (Sztulwark, 2010). En otros términos, se reemplazó una política de CTI caracterizada por la oferta pública de conocimiento y capacidades de desarrollo tecnológico e innovativo, por el finan-

ciamiento directo, por ejemplo mediante subsidios, de la demanda tecnológica de las empresas. En este sentido, se buscó trasladar la responsabilidad de planificar las actividades de CTI, del Estado a las empresas demandantes de tecnologías y servicios tecnológicos (Aristimuño, 2019).

De esta forma, en Argentina, a principios de la última década del siglo pasado, las políticas de CTI se reformularon definiendo a las empresas como los agentes centrales del proceso de innovación. Esto se hizo por medio de la sanción, en septiembre de 1990, de la Ley 23.877 de Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica. Esta ley estableció un marco normativo para la promoción de la innovación dentro de las empresas, mediante la creación de instrumentos financieros (subsidios y créditos concesionales) y no financieros (incentivo fiscal) que debían ser otorgados mediante mecanismos competitivos que permitieran detectar las oportunidades tecnológicas por criterios de excelencia. El elemento novedoso de estos instrumentos fue constituir a las empresas en beneficiarias directas de los fondos públicos de promoción. Hasta la promulgación de la Ley las unidades beneficiarias de los instrumentos habían sido siempre los organismos públicos descentralizados (por ejemplo: Instituto Nacional de Tecnología Industrial -INTI-, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria -INTA-, Comisión Nacional de Energía Atómica -CNEA-), entre cuyas funciones estaban la prestación de servicios al sector privado. En este esquema, si bien los beneficiarios podían ser actores privados, la ejecución y, por ende, los recursos físicos y humanos necesarios para llevar a cabo la actividad eran públicos.

Otro rasgo disruptivo de la Ley 23.877 fue la creación de la figura de Unidades de Vinculación Tecnológica (UVTs). Las UVTs son entes no estatales

---

<sup>1</sup> Hacemos referencia al conjunto de políticas que desde mediados de la década del cincuenta del siglo pasado se caracterizaron por generar instituciones de I+D y empresas públicas en sectores considerados estratégicos para impulsar el proceso de industrialización.

constituidos para la identificación, selección y formulación de proyectos de I+D, transmisión de tecnología y asistencia técnica. En otros términos, a través de las mismas, se buscó resolver la demanda de una mayor vinculación y transferencia de tecnología entre las instituciones públicas de CTI y el sector privado. Por otro lado, además de buscar una mayor vinculación del complejo con el sector productivo, se perseguía disminuir el financiamiento público del sector a través del acceso a fondos privados. Y, por último, crear un mercado de consultoría y asistencia técnica.

Los nuevos instrumentos también se proponían incrementar la inversión en I+D+i respecto del PBI, sobre la base de una creciente participación del sector privado. En consecuencia, en su diseño se introdujeron mecanismos para promover la inversión privada (adicionalidad). De este modo, el sector público no financiaba el 100% del valor de los proyectos con créditos, subsidios o incentivos fiscales, sino sólo una porción, de modo que, para acceder a los recursos públicos el actor privado debía aportar una parte del valor del proyecto con recursos propios.

Estos cambios pretendían además traspasar la responsabilidad de determinar el uso de los recursos públicos volcados al complejo de CTI, del sector público al privado a partir de un modelo de política tecnológica horizontal (Teubal, 1990). De acuerdo a Anlló & Peirano (2005), tres son los factores que determinaron la elección de un modelo de política horizontal: 1- promover conductas innovativas en el conjunto del tejido productivo, 2- tener menores requerimientos de capacidades de gestión estatal para su implementación respecto de los mecanismos selectivos y sectoriales y 3- evitar comportamientos de búsqueda de captura de rentas que genera el exceso de intervención estatal,

es decir, corregir las denominadas fallas de gobierno.

No obstante la profundidad de las transformaciones operadas en los 90's, subsistió un conjunto heterogéneo de acciones e instituciones que responden a diferentes visiones de intervención. En otras palabras, la consolidación de este nuevo esquema de incentivo al cambio tecnológico no llevó al reemplazo de las instituciones creadas a fines de la década del '50 en el marco de la estrategia ISI, por nuevas instituciones que se enmarcaran en la nueva visión horizontal. Lo que ocurrió es que se sumaron nuevas instituciones al complejo de instituciones pre-existentes, haciendo escasos esfuerzos por lograr un marco de intervención coherente en la temática. Lavarello & Saravia (2015) describen esta situación en términos de la existencia de diferentes "capas geológicas" en la estructura institucional de CTI del Estado argentino. En consecuencia, a partir de los 90's, conviven en el Estado una diversidad de instrumentos e instituciones creados en distintos momentos que remiten a diferentes diagnósticos, objetivos e ideas subyacentes sobre la intervención del Estado en los procesos de crecimiento y desarrollo por la vía de la CTI (Aristimuño, 2019; Lavarello & Sarabia, 2015).

A partir de 2003, se registró un fuerte incremento en el presupuesto destinado al sector, pero se mantuvo la misma estructura institucional que se configuró hacia finales de los 90's<sup>2</sup>. En este período las políticas de CTI tendieron a impulsar un conjunto de instrumentos de carácter sectorial y de promoción de tecnologías de propósito general (TPG) –o "portadoras de futuro"– para la solución de demandas tecnológicas en diferentes "áreas o núcleos socio-productivos" (Hurtado, Lugones, & Surtayeva, 2017). Esto im-

---

<sup>2</sup> Con la notable excepción de la elevación de la Secretaría de Ciencia y Tecnología al rango de ministerio en 2007.

Año	Denominación Línea Crediticia	Aporte Externo (mills. u\$s)	Contraparte Local (mills. u\$s)	Total (mills. u\$s)	Institución beneficiaria
1979	BID I	66	69	135	CONICET
1986	BID II	61	90	151	CONICET
1993	PMT-I	95	95	190	CONICET SECYT ANPCYT *
1999	PMT-II	140	140	280	ANPCYT
2006	PMT-III	280	230	510	ANPCYT
2009	PIT-I	100	27	127	ANPCYT
2011	PIT-II	200	68	268	ANPCYT
2012	PIT-III	200	66	266	ANPCYT
2015	PIT-IV	150	40	190	ANPCYT
<b>Total</b>		<b>1292</b>	<b>825</b>	<b>2117</b>	
<b>Porcentajes</b>		<b>61%</b>	<b>39%</b>	<b>100%</b>	

**Cuadro 1:** Créditos externos acordados con el BID para financiar la CTI Fuente: Elaboración propia en base a documentos oficiales del BID. \* A partir de su creación en 1996

plicó un retorno parcial a políticas sectoriales que habían caracterizado al sector previo a los 90's, por un lado, ejecutadas desde la modalidad de fondos tecnológicos (por ejemplo a través del Fondo Argentino Sectorial -FONARSEC-) y, por el otro, a través de las instituciones creadas en el marco de la estrategia ISI, como el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), el INTA, el INTI y la CNEA, las cuales tuvieron aumentos significativos en sus partidas presupuestarias, lo que permitió una recuperación parcial del rol que tenían con anterioridad en términos de planificación del sector.

El BID acompañó activamente este proceso de transformación en las políticas de CTI argentinas. A continuación, describimos primero el peso relativo del apoyo del BID dentro del presupuesto del sector para luego referirnos a cómo se dio dicho acompañamiento y, finalmente, reflexionar sobre la importancia que tuvo a lo largo de este proceso.

### **El peso del BID en el financiamiento de las políticas de CTI argentinas**

En América Latina, el BID ha sido la principal fuente de financiamiento internacional para proyectos orientados a actividades de CTI, siendo Argentina el país que acaparó la mayor cantidad de recursos del organismo para esta finalidad (Aguiar, Aristimuño & Magrini, 2015). Sin embargo, la CTI representa menos del 2% de la cartera de préstamos del BID. A pesar de esto, veremos que este banco jugó un papel muy importante en las transformaciones de la política de CTI de Argentina en el período de análisis.

La relación del Estado argentino y el BID en temas de CTI comenzó a ser importante a partir de 1979, cuando se firmó el primer contrato programa conocido como BID I. Desde entonces, y hasta 2015, se firmaron ocho nuevos contratos. En el cuadro 1 se resumen todas las operaciones que el Estado argentino firmó con el BID en la finalidad CTI. A su vez,

se indica el monto total de cada préstamo, qué proporción aportó cada uno y cuál fue el organismo estatal que se benefició con cada contrato programa.

Lo primero que se observa claramente es que el BID pasó de aportar una parte menor a la del Estado nacional, del financiamiento total, en los programas BID I y BID II, a financiar primero en partes iguales (Programa de Modernización Tecnológica –PMT- I y II), y finalmente, a aportar la parte mayoritaria del financiamiento a partir del PMT III. Esto fue muy marcado en los Programas de Innovación Tecnológica (PIT) que comenzaron en 2009, donde la proporción fue, a grandes rasgos, de 3 a 1. Y lo segundo es que sólo dos instituciones fueron beneficiarias del apoyo del BID: el CONICET, hasta 1996, y la ANPCyT a partir del mismo año, momento en el que esta última institución fue creada y el PMT-I es reformulado, pasando a ser la ANPCyT el socio ejecutor de los programas acordados con el BID, relación que permanece hasta la actualidad.

Los préstamos del BID fueron importantes para financiar las actividades de la ANPCyT. Según muestra Angelelli (2011), desde su creación hasta 2003, aproximadamente un 30% de los recursos de la ANPCyT eran proveídos por esa fuente externa. Sin embargo, a partir de ese año, la relación se invirtió y desde entonces, el BID pasó a representar entre el 60 y el 70% de los recursos de la agencia. Sin embargo, esto no debe llevar a sobrestimar el peso del BID como financista del sector de CyT argentino. A lo largo del período (1996-2010), los fondos ejecutados por la ANPCyT representaron entre un 5 y un 15% del presupuesto total de la finalidad Ciencia y Técnica del presupuesto nacional. Sólo para tener una referencia, el CONICET, que se financia íntegramente con recursos del Estado, ejecutó a lo largo del período entre el 25 y el 40% de los recursos totales del sector (Aristimuño, 2018).

### **¿Qué políticas de CTI financió el BID entre 1990 y 2015?**

Como se mencionó antes, los primeros créditos del BID a la Argentina para el sector de CTI se remontan a 1979 y 1986, ambos asignados al CONICET. El primero, para financiar el desarrollo de centros regionales y promover investigaciones aplicadas en áreas estratégicas (Algañaraz & Bekerman, 2014), en el marco de una política de descentralización del sistema científico y tecnológico al mismo tiempo que el sistema universitario enfrentó un proceso de profunda contracción (Bekerman, 2009). Y el segundo, para financiar instrumentos de promoción de la ciencia aplicada, proyectos de investigación y desarrollo (PID), y modernización del equipamiento de laboratorio, tanto en universidades como en Institutos del CONICET. En esta etapa, el BID se orientó a apoyar el fortalecimiento de las capacidades de I+D a través de inversiones en infraestructura y equipamiento, y fondos para becas y proyectos científicos de transferencia potencial al sector privado. El objetivo era elevar la “oferta” de conocimientos, lo cual, se creía, tendría un correlato en la adopción y generación de nuevas tecnologías (Aguar, Aristimuño & Magrini, 2015).

A lo largo de la década del '80, el BID actualizó su política de CTI y pasó a reconocer como central la necesidad de implementar políticas de financiamiento a la demanda. En este sentido, se consideraba que el Estado debía actuar como facilitador del desarrollo mediante la resolución de fallas de mercado sin afectar las ventajas comparativas de cada país (Lavarello & Sarabia, 2015; Mayorga, 1997). En este marco, el BID estableció como línea estratégica el otorgamiento de créditos a unidades descentralizadas para implementar programas de desarrollo tecnológico orientados a promover la innovación en las empresas privadas, así como tam-

bién la vinculación entre éstas y las instituciones del sistema público de investigación (Aristimuño, Aguiar, & Magrini, 2017). Esto es, instrumentos de promoción a la innovación y el cambio tecnológico de carácter horizontal.

En 1993, la Secretaría de Programación Económica (SPE) comenzó negociaciones con el BID para una operatoria destinada íntegramente a la modernización tecnológica. En la formulación original, el PMT I se dividía en dos subprogramas<sup>3</sup>: uno que representaba una novedad institucional, el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), bajo la órbita de la SPE, que administraba créditos a tasa subsidiada (siempre positiva) y de recupero contingente (en caso de éxito tecnológico), pero no subvenciones. El otro, a cargo del consorcio SECyT/CONICET, mediante subvenciones a Proyectos de Vinculación Tecnológica (PVTs), presentados por UVTs asociadas a empresas, para que pudieran desarrollar el proyecto y, si era exitoso, las empresas se comprometían a adquirir o licitar los resultados de la investigación. Estas condiciones generaron una clara asimetría con los créditos que otorgaba el FONTAR con el mismo fin y con tasa de interés positiva (Del Bello, 2014). Además, en el marco de este subprograma el CONICET recibió parte de los fondos para continuar financiando los PID que ya habían sido financiados con el BID II<sup>4</sup>.

En 1996, en el marco de la denominada segunda reforma del Estado, se produce una profunda reforma institucional del sistema de CTI, lo que dará lugar a la creación de la ANPCyT a través del Decreto N° 1.660. A través de dicha reforma se buscó incrementar la eficiencia del sistema a través de la

diferenciación institucional de las funciones de formulación de políticas, financiamiento y ejecución de actividades de CTI (Angelelli, 2011; Del Bello, 2014). En este esquema la SECyT quedaría a cargo de la formulación de políticas, ANPCyT a cargo del financiamiento de proyectos de CTI, y el resto de las instituciones del sistema (INTI, INTA, CONEA, Universidades, etc) como ejecutoras de las actividades de CTI. Disponer de un organismo dedicado exclusivamente al financiamiento de las actividades de CTI demandó la reestructuración del PMT I pactado con el BID.

De esta forma, el FONTAR fue transferido a la órbita de la ANPCyT, y se creó un segundo fondo, el Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT), integrado con los recursos del PMT I inicialmente asignados al CONICET y a la SECyT. Los PID pasaron a la órbita del FONCyT el cual, además, sumó un nuevo instrumento de promoción a la investigación científica: los Proyectos de investigación científica y tecnológica (PICT). Esta inclusión fue clave para garantizar la aceptación de la ANPCyT por parte de la comunidad científica, ya que, con los PICT, se incrementaron significativamente los recursos disponibles para proyectos de investigación. Los PICT terminaron duplicando el financiamiento de los PID al final del período, posicionándose como el principal instrumento para la investigación científica en el país (Aristimuño & Aguiar, 2015; Codner, Kirchuk, Aguiar, Benedetti & Barandiarán, 2006). Esto contribuyó a ganar el apoyo entre los investigadores del CONICET, que originalmente vieron en la creación de la ANPCyT una amenaza a la autonomía de la institución.

<sup>3</sup> La división del PMT I en dos subprogramas respondió al hecho de que cuando la operatoria estaba pronta a aprobarse, la SECyT y el CONICET insistieron en que debían ser incorporados. Después de todo, la SECyT era el organismo de aplicación de la Ley 23.877 y a quien correspondía la ejecución de instrumentos de fomento a la CyT. Además, el CONICET había sido históricamente la institución beneficiaria de los programas del BID y aún estaba ejecutando los fondos del BID II (Aguiar, Aristimuño & Magrini, 2015).

<sup>4</sup> Vale la pena aclarar que, en ese entonces, el secretario de CyT, Raúl Matera, era a su vez presidente del CONICET dado que intervino el organismo en 1991 (Aristimuño & Aguiar, 2015).

Adicionalmente, tras la reformulación, se eliminaron los instrumentos de crédito de devolución contingente del FONTAR y fueron reemplazados por aportes no reembolsables (ANR). Esto se debe a que, en la práctica, se mostró que los prestatarios se esforzaban por demostrar el fracaso tecnológico para así evitar devolver la totalidad del préstamo. Lo cual llevaba a que, en la práctica, la línea funcione como una subvención, pero con un mayor costo administrativo. Finalmente, la emergencia de nuevas miradas teóricas que asignaban a las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) un rol clave en la dinamización del sistema nacional de innovación, motivaron la inclusión de mecanismos pro-activos para garantizar la participación de este segmento empresario en los mecanismos promocionales (Yoguel, Sztulwark y Lugones, 2007).

De esta forma, la ANPCyT se constituyó en la autoridad de aplicación de la Ley 23.877 y, a su vez, en el organismo encargado de la ejecución del PMT I, combinando la promoción de la investigación científica y la innovación empresarial (Lugones, Porta & Codner, 2013). De acuerdo con Angelelli (2011) y Del Bello (2014), uno de los modelos seguidos para la creación de la ANPCyT fue el de la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP) de Brasil, en el sentido de diferenciar, por un lado, las funciones de financiamiento y ejecución, y por el otro, las de formulación de políticas científicas y tecnológicas.

El PMT II, acordado en 1999 por la misma gestión que creó el FONTAR y reformuló el PMT I, no implicó grandes cambios respecto al préstamo anterior. De algún modo, este préstamo, el más grande otorgado hasta entonces, fue una forma de dar continuidad a las transformaciones acaecidas a mediados

de la década del '90.

A partir de 2003, habiendo pasado la crisis de 2001 y abandonado el patrón de convertibilidad, el país comenzó un período de fuerte crecimiento con superávit comercial y fiscal que sentó las bases para replantear nuevamente la política de CTI. Esto implicó el impulso de ejercicios de planificación tendientes a generar metas y objetivos transversales a mediano y largo plazo, lo que dio lugar, en 2006, a un nuevo Plan de CTI: el Plan del Bicentenario. Por otro lado, ese mismo año, se acordó un tercer tramo del PMT con el BID y se creó el Fondo Fiduciario de Promoción de la Industria del Software (FONSOFT), como resultado de la aplicación de la Ley 25.922 que había sido sancionada en 2004.

Estos tres hechos, según Lavarello & Sarabia (2015), implicaron el retorno parcial a una visión de planificación estatal sectorial, centrada en el desarrollo de capacidades tecnológicas en sectores con potencialidad de difusión intersectorial de conocimientos. Decimos parcial, porque los instrumentos horizontales, así como el enfoque de subsidio a la demanda, continuaron vigentes. De esta forma, el enfoque sectorial se concibió por un lado, como un modelo de intervención complementario al horizontal, al introducir recursos sectorialmente reservados. Por otro lado, con la creación de los Proyectos de Desarrollo de Aglomerados Productivos (PI-TEC), pactados con el BID en la nueva operatoria, se formalizaba el objetivo de materializar la idea de cluster científico tecnológico<sup>5</sup>.

Los PI-TEC del PMT III adelantaron la creación en 2009 del FONARSEC (Fondo Argentino Sectorial). El cual sería financiado en parte por el BID, a través del PIT I, y, por el Banco Internacional de Recons-

---

<sup>5</sup> Los PI-TEC financian grupos empresarios y/o de investigación en áreas científico-tecnológicas prioritarias, concentrados regionalmente y con potencialidad competitiva a escala internacional, mediante los diferentes instrumentos del que disponen el FONCYT y FONTAR. Finalmente, el Plan del Bicentenario señalaba cuáles eran las áreas prioritarias para focalizar los recursos. Sin embargo, como dato curioso que habla de las dificultades para tomar medidas planificadas en un área como la CTI, es que al momento de presentar el Plan del Bicentenario aún no se había creado el FONSOFT y, por lo tanto, este instrumento no figuraba como una opción para financiar áreas prioritarias.

trucción y Fomento (BIRF) del Banco Mundial. Esta sería la primera operación de préstamo del BIRF con Argentina para temas de CTI (Loray, 2018). El FONARSEC, mediante distintos fondos buscó impulsar la asociatividad público-privada y la innovación en sectores estratégicos y en TPG. De esta forma, se introdujeron mecanismos de intervención en concordancia con los nuevos lineamientos estratégicos tendientes a priorizar el desarrollo sectorial y TPG contenidos en el Plan Bicentenario y el Plan Argentina Innovadora 2020. En otros términos, posibilitó la implementación de instrumentos de financiación de carácter selectivo orientados al desarrollo de sectores de alta tecnología de carácter transversal para la resolución de demandas tecnológicas de “núcleos socio-productivos” estratégicos<sup>6</sup>.

De esta forma, la ANPCyT, mediante sucesivos acuerdos con el BID, fue introduciendo cambios en sus modalidades de apoyo que le permitieron constituir una oferta diversificada de instrumentos que combinan modalidades de intervención horizontales y focalizadas, así como también el fortalecimiento de capacidades tecnológicas a través de consorcios público-privados<sup>7</sup>. Por otro lado, es necesario notar que, con excepción del FONCyT, los distintos fondos que integran dicho organismo están explícitamente dirigidos al sector productivo<sup>8</sup>. Finalmente, el FONTAR y el FONSOFT tienen un claro sesgo hacia el segmento de firmas PyMEs mediante criterios selectivos en la asignación de los recursos (ver *tabla 1*).

Fondo	Modalidad	Beneficiario
FONCyT	Subsidios	Grupos de I+D de instituciones de CTI públicas o privadas sin fines de lucro
FONTAR	Incentivos fiscales	Empresas
FONTAR	Subsidios Créditos	Empresas
FONSOFT		Centros Tecnológicos
FONARSEC		Emprendedores Consortios públicos-privados

**Tabla 1:** Tipología de los instrumentos de la ANPCyT según tipo de Fondo. Fuente: elaboración propia en base a datos del ANPCyT.

Adicionalmente, al analizar las características de las líneas crediticias es posible apreciar las condiciones impuestas por el BID para otorgar su apoyo financiero. Especialmente en el caso del FONTAR, donde los créditos fondeados con recursos del organismo internacional requieren de la participación de intermediarios financieros, bancos comerciales tanto públicos como privados, mientras que los créditos otorgados con recursos del tesoro nacional son otorgados en forma directa. En el primer caso el FONTAR opera como banco de segundo piso, limitando su actuación a evaluar el sustento tecnológico de los proyectos, mientras que la banca comercial evalúa la sustentabilidad financiera y el riesgo del cliente<sup>9</sup>. Por el contrario, las líneas de crédito fondeadas a través de recursos públicos asignados en el marco de la aplicación de la Ley 23.877, son operadas por el

<sup>6</sup> El Plan Argentina Innovadora 2020, presentado en 2012, identifica 34 núcleos socio-productivos correspondiente a los siguientes sectores considerados estratégicos: agroindustria, ambiente y desarrollo sustentable, desarrollo social, energía, industria y salud. Mientras que los denominados sectores de alta tecnología son TIC, biotecnología y nanotecnología.

<sup>7</sup> Según Barletta, Moori Koenig & Yoguel (2014), con relación a las modalidades e instrumentos dirigidos a atender las demanda del sector productivo, es posible observar respecto del FONTAR, que entre 2006 y 2012, el principal instrumento fueron las distintas líneas crediticias (44%), seguido de los subsidios directos (34%), los incentivos fiscales (16%) y, finalmente, los instrumentos de carácter asociativo (6%).

<sup>8</sup> Lo cual se aprecia en el hecho de que el sector productivo recibió el 79% de los recursos asignados entre 2009 y 2015, siendo el FONTAR el instrumento más importante, habiendo adjudicado el 46% de los recursos totales de dicho período (Barletta, Moori Koenig & Yoguel, 2014). Una explicación acabada de esta dinámica requiere considerar las características de cada instrumento en términos de condiciones de acceso y monto por proyecto, así como también la secuencia temporal entre convocatoria, evaluación y adjudicación de proyectos.

<sup>9</sup> Este es un aspecto clave que permite diferenciar a la ANPCyT de otros organismos de la región, como es el caso de la FINEP de Brasil (Aristimuño & Aguiar, 2015; Del Bello, 2014; Peirano, 2011).

FONTAR en calidad de banco de primer piso. Esto permite flexibilizar los requisitos de acceso y las condiciones financieras facilitando la participación de las empresas de menor tamaño relativo (Barletta, Moori Koenig & Yoguel, 2014). Que el FONTAR funcione como banco de segundo piso en el caso de recursos prestados por el BID fue una de las condiciones que el organismo impuso a los funcionarios argentinos (Aguar, Aristimuño, & Magrini, 2015).

## Conclusiones

En este trabajo se analizaron 25 años de relación entre el BID y las políticas de CTI en Argentina. Lo primero que se debe destacar es que el BID cumplió un rol significativo en la consolidación de la ANPCyT, considerando el peso que el mismo tiene sobre el total de recursos de los que dispuso dicho organismo, peso que se fue incrementando en los sucesivos acuerdos realizados en la renovación del PMT y el PIT (ver CUADRO 1). Además, cada nuevo préstamo del BID implicó un encadenamiento con los anteriores. Es necesario aclarar, sin embargo, que como ya se dijo, la ANPCyT sólo da cuenta de una pequeña porción de los recursos del sector, dependiendo del año, entre un 5 y un 15% de los recursos de la finalidad CTI en el presupuesto.

El apoyo del BID permitió dar continuidad a una serie de transformaciones que comenzaron con la sanción en 1990 de la Ley 23.877 y que dio lugar a la implementación de un nuevo paradigma de política de CTI basado en la promoción de la innovación empresarial a través del subsidio a la demanda. En otras palabras, el BID, al garantizar una masa estable de recursos, otorgó a la ANPCyT la consistencia presupuestaria que le permitió consolidar a lo largo del tiempo este nuevo paradigma de políticas.

La consolidación de la ANPCyT como uno de los actores centrales del sistema de CTI, tuvo ciertos efectos que se pueden apreciar en: 1- la implementación de un nuevo marco normativo que permite otorgar beneficios económicos (tanto de índole financiera como no financiera) de forma directa a las empresas. 2- la introducción de nuevos mecanismos de asignación de recursos a través del sistema de concursos públicos y de estándares internacionales de evaluación de la pertinencia y calidad de los proyectos tanto científicos como tecnológicos. Y 3- un proceso de acumulación de capacidades institucionales que se tradujo en la ampliación de la oferta de instrumentos de promoción y la complementariedad entre instrumentos horizontales y selectivos.

En consecuencia, el BID fue una condición de posibilidad en la implementación de esta nueva modalidad de intervención estatal en el campo de la CTI. Es importante destacar, a la luz de los cambios operados sobre la misma, que el BID mostró una trayectoria de aprendizaje que llevó a que modificara sus recomendaciones e instrumentos financiados a lo largo del tiempo. El estudio de la evolución de los marcos conceptuales que fueron utilizados en los distintos períodos, así como la forma en que son socialmente construidos, sigue siendo una de las llaves para comprender las transformaciones en las políticas de los países donde el banco participa.

No obstante estas observaciones, es posible advertir que este nuevo enfoque de intervención presentó ciertos límites. En primer lugar, no tuvo efectos significativos en lo que refiere a una mayor coordinación interinstitucional. Es decir, no se modificó el perfil institucional heterogéneo y aislado del complejo de CTI argentino, subsistiendo problemas de gobernanza y de superposición entre las actividades y misiones de las distintas

instituciones.

En segundo lugar, la evidencia disponible da cuenta de que el acceso a los beneficios promocionales de subsidio a la demanda reposa en la iniciativa y capacidad de los actores. Lo cual presenta el riesgo de profundizar las asimetrías pre-existentes en la estructura productiva del país y financiar recurrentemente las actividades de un mismo grupo de empresas con capacidad para la captura de estos fondos públicos. Habiendo transcurrido más de dos décadas en la aplicación de estas políticas de subsidio horizontal a la demanda, no se pueden observar grandes resultados en cuanto al objetivo que inicialmente llevó a su adopción, esto es, impulsar una mayor participación del sector privado en el financiamiento de la CTI. Finalmente, en este mismo sentido, una debilidad importante de la ANPCyT, pero también del resto de las instituciones del complejo CTI argentino, es la ausencia de un sistema público y detallado de datos y estadísticas y que permita poder analizar con mayor precisión los impactos de las políticas que se aplican.

En tercer y último lugar, si bien el BID mostró flexibilidad para la introducción de cambios en la operatoria de la ANPCyT, por ejemplo, al permitir la implementación de subsidios para empresas, esto no implicó que no haya impuesto límites en el diseño de los instrumentos. Por ejemplo, estableció como condición que la ANPCyT no puede actuar como banco de primer piso para otorgar créditos a tasa subsidiada, algo que los negociadores argentinos proponían .

## Bibliografía

Aguar, D., Aristimuño, F., & Magrini, N. (2015). El rol del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en la reconfiguración de las instituciones y políticas de fomento a la ciencia, la tecnología y la innovación

de la Argentina (1993-1999). *REVISTA CTS*, 10(29), 11-40. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5130672>

Algañaraz, V., & Bekerman, F. (2014). El préstamo BID-CONICET: un caso de dependencia financiera en la política científica de la dictadura militar argentina (1976-1983). En F. Beigel & H. Sabea (Eds.), *Dependencia académica y profesionalización en el Sur: perspectivas desde la periferia* (pp. 129-139). Mendoza: EDIUNC.

Angelelli, P. (2011). Características y evolución de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. En F. Porta & G. Lugones (Eds.), *Investigación científica e innovación tecnológica en Argentina. Impacto de los fondos de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica*. (pp. 67-79). Buenos Aires: Universidad Nacional de Quilmes.

Anlló, G., & Peirano, F. (2005). Una mirada de los sistemas nacionales de innovación en el MERCOSUR: análisis y reflexiones a partir de los casos de Argentina y Uruguay (Estudios y perspectivas) (Vol. 22). Buenos Aires: United Nations Publications. Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/4849>

Aristimuño, F. (2018). Construcción de las políticas de ciencia y tecnología en la Secretaría de Ciencia y Tecnología de Argentina (1989-1999). Un análisis desde la perspectiva de las culturas políticas. Universidad Nacional de Río Negro. Recuperado de <https://rid.unrn.edu.ar/jspui/handle/20.500.12049/1233>

Aristimuño, F. (2019). De Institutos a Fondos Tecnológicos : la transformación del Estado argentino en la década de 1990. *Realidad Económica*, (323), 9 a 36. Recuperado de <http://www.iade.org.ar/articulos/de-institutos-fondos-tecnologicos-la-transformacion-del-estado-argentino-en-la-decada-de>

Aristimuño, F., & Aguilar, D. (2015). Construcción de

- las políticas de ciencia y tecnología en Argentina desde 1989 a 1999. Un análisis de la concepción de las políticas estatales. REDES. Revista de Estudios Sociales de la Ciencia, 21(40). Recuperado de <https://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/367>
- Aristimuño, F., Aguiar, D., & Magrini, N. (2017). ¿Transferencia de modelos institucionales o redes de asuntos de expertos? Análisis de un préstamo para ciencia y tecnología en Argentina del Banco Interamericano de Desarrollo durante los noventa. Estudios Sociales del Estado, 3(5), 99-131. Recuperado de <http://www.estudiossocialesdelestado.org/index.php/ese/article/view/108>
- Barletta, F., Moori Koenig, V. y Yoguel, G. (2014): "Políticas e instrumentos para impulsar la innovación en las pymes argentinas", en M. Dini, S. Rovira. y G. Stumpo, G. (comps.): Una promesa y un suspirar. Políticas de innovación para pymes en América Latina, Santiago de Chile, CEPAL/GIZ/BMZ, pp. 23-69. Recuperado en: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/39719>
- Bekerman, F. (2009). El campo científico argentino en los años de plomo: desplazamientos y orientación de los recursos. Sociohistórica, (26), 151-166.
- Codner, D., Kirchuk, E., Aguiar, D., Benedetti, G., & Barandiarán, S. (2006). Evaluación de instrumentos de promoción científica y tecnológica: el caso del Proyecto de Investigación Científica y Tecnológica (PICT) en Argentina. Redes, 12(24), 131-150. Recuperado de <https://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/619>
- Del Bello, J. C. (2014). Argentina: Experiencia de transformación de la institucionalidad pública de apoyo a la innovación y al desarrollo tecnológico. En J. C. Del Bello, G. Rivas, & S. Rovira (Eds.), América Latina: Experiencia de transformación de la institucionalidad pública de apoyo a la innovación y al desarrollo tecnológico (pp. 35-78). Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/37083>
- Hurtado, D., Lugones, M., & Surtayeva, S. (2017). Tecnologías de propósito general y políticas tecnológicas en la semiperiferia- El caso de la nanotecnología en la Argentina. Revista CTS, 12(34), 65-93. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6060822>
- Lavarello, P. y Sarabia, M. (2015). La política industrial en la Argentina durante la década de 2000 (Estudios y Perspectivas). Buenos Aires. Recuperado de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/39886>
- Loray, R. P. (2018). Organismos internacionales y políticas de ciencia, tecnología e innovación. El rol del Banco Interamericano de Desarrollo en el diseño e implementación de los Fondos de Innovación Tecnológica Sectorial de Argentina (2009-2015). Universidad Nacional de Quilmes. Recuperado de <https://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/819?show=full>
- Lugones, G., Porta, F., & Codner, D. (2013). Perspectiva sobre el impacto del Programa de Modernización Tecnológica del BID en la política de CTI de Argentina. En Políticas de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo. La experiencia latinoamericana (pp. 69-91). México D.F: FCCyT/LALICS.
- Mayorga, R. (1997). Cerrando la brecha. Washington DC.
- Peirano, F. (2011). El FONTAR y la promoción de la innovación en empresas entre 2006 y 2010. En F. Porta & G. Lugones (Eds.), Investigación científica e innovación tecnológica en Argentina. Impacto de los fondos de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. (pp. 81-131). Universidad Nacional de Quilmes.
- Sztulwark, S. (2010). Políticas e instituciones de apoyo a las pymes en la Argentina. En C. Ferraro & G. Stumpo (Eds.), Políticas de apoyo a las pymes en América Latina. Entre avances inno-

vadores y desafíos institucionales (pp. 45–96).

Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/2555>

Teubal, M. (1990): “Lineamientos para una política de desarrollo industrial y tecnológica: la aplicabilidad del concepto de las distorsiones del mercado”, en Ffrench-Davis, R.; Teubal, M. y Ros, J.: 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. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/2714>

Yoguel, G., Lugones, M. y Sztulwark, S. (2007): La política científica y tecnológica Argentina en las últimas décadas: algunas consideraciones desde la perspectiva del desarrollo de procesos de aprendizaje, Manual de Políticas Públicas, Santiago de Chile, CEPAL-GTZ.

# Innovaciones educativas: El Plan Aprender Conectados. ¿Soberanía o dependencia?

Martín Ignacio Torres

*Instituto Superior del Profesorado Tecnológico  
de Córdoba.  
Centro de Estudios Avanzados de la Facultad de Ciencias  
Sociales.  
Universidad Nacional de Córdoba.*  
martin.torres76@gmail.com

**Resumen:** Se presenta un análisis del Plan Aprender Conectados, implementado en 2018 por el gobierno de la Alianza Cambiemos, para los tres niveles de la educación básica argentina. Se discute el concepto de innovación educativa desde perspectivas que indagan críticamente en las relaciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad. En la implementación del plan se observa una transferencia directa de tecnología de grandes corporaciones, a pesar de la existencia de desarrollos locales de robótica didáctica y educativa. Por otro lado en el diseño y puesta en marcha de este plan no se ha contemplado la participación y articulación con actores sociales, como comunidades educativas, desarrolladores locales de robótica, pedagogos, instituciones de I+D, sindicatos y grupos de investigación. Se puede concluir que esta política pública, tiende más a la reproducción de las condiciones de dependencia económica, tecnológica y cultural respecto de los países centrales, que a la promoción de un esquema de desarrollo económico, científico y tecnológico soberano.

## Introducción

La preocupación por la desactualización de los sistemas educativos respecto de los cambios generados por la expansión de las tecnologías digitales se manifiesta en todo el mundo. Foros, publicaciones, programas de TV, diarios y revistas dedican espacio a la temática dando a conocer la opinión de pedagogos/as, empresarios/as de tecnologías digitales y funcionarios/as. En este contexto se despliegan discursos a favor de la innovación tecnológica en las escuelas -vía la adquisición de artefactos de tecnología digital- como una posibilidad de readecuarlas de modo que brinden conocimientos coherentes con las demandas de la sociedad actual y del desarrollo económico. Estos discursos se materializan en el terreno de la política pública mediante la implementación de planes de innovación tecnológica en educación.

En nuestro país, a comienzos del año 2018, se lanzó el Plan Aprender Conectados (PAC), que proponía enseñar programación y robótica en los tres niveles de la educación obligatoria de nuestro país (inicial, primaria y secundaria). Dados su extensión y alcance, es importante reflexionar sobre las definiciones subyacentes que orientan este plan respecto al papel de la tecnología, ya que su implementación tendrá impacto en niños, niñas y adolescentes de todo el país.

Los objetivos de este trabajo son dos. Primeramente, analizar el PAC desde algunas perspectivas críticas de las relaciones entre Ciencia, Tecnología y Sociedad, buscando determinar si se trata de una política pública que promueve una mayor autonomía o mantiene esquemas de dependencia para nuestro país. En segundo lugar, dar cuenta de la utilidad de los aportes de estos enfoques para el análisis de la innovación educativa. Complementariamente, se esbozan algunas sugerencias de política pública, en vistas a futuras líneas de implementación de programas de innovación tecnológica en las escuelas públicas.<sup>1</sup>

### **El Plan Aprender Conectados**

El presidente Mauricio Macri lanzó el PAC mediante el Decreto 386/2018 el 27 de abril del año 2018. La documentación oficial disponible del plan está en la web del Ministerio de educación (Argentina. Ministerio de Educación, s.f.) junto a otros materiales, recursos y actividades propuestas, que también pueden visitarse en el sitio. Allí, se publica la “Colección Marcos pedagógicos”, que cuenta con tres materiales en los que se define integralmente el PAC:

- Orientaciones pedagógicas de educación digital.
- Competencias de educación digital
- Programación y robótica. Objetivos de aprendizaje para la educación obligatoria.

Sobre la base de estos materiales, se aprobó en el Consejo Federal de Educación la Resolución 343/18 del 12 de septiembre del mismo año en la que se define el “Núcleo de aprendizajes prioritarios (NAP) para educación digital, programación y robótica” y un plazo de dos años para su inclusión en los diseños curriculares y en la enseñanza de todas las escuelas de los niveles inicial (desde la sala de cuatro años),

primario y secundario de nuestro país. Se propone llegar con dispositivos como aulas digitales móviles, kits de robótica para los tres niveles de enseñanza, softwares específicos y proyectos de actividades, a todas las escuelas públicas del país. El PAC propone además articular los contenidos con las demás asignaturas de las propuestas curriculares (implementadas según cada jurisdicción). Es el plan de innovación tecnológica en educación más abarcativo que se haya propuesto en Argentina.

### **Innovación tecnológica e innovación educativa**

Si bien el término innovación es utilizado de manera extendida en diversos campos, es importante tener en cuenta, por un lado, el significado que se otorga al proceso de innovar en la esfera económica y su conexión con el desarrollo científico tecnológico y con la comercialización de productos. En este ámbito son dominantes las corrientes que ubican la innovación tecnológica como fuente del desarrollo económico de los países (Schumpeter 1996 [1911]).

Por otro lado se deben considerar las definiciones sobre innovación educativa dadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO por sus siglas en inglés), ya que ellas son el marco de las políticas educativas en la región y en nuestro país (UNESCO, 2016). En el documento citado de este organismo, luego de un recorrido histórico sobre el concepto de innovación, se afirma que en el comienzo del presente siglo, la innovación educativa está vinculada a la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TICs) en la educación y al protagonismo de las instituciones educativas para promover un cambio “desde abajo”.

---

<sup>1</sup>Una versión preliminar de este trabajo fue presentada en el Curso de Posgrado “Ciencia, Tecnología y Soberanía”, realizado en la Asociación de Docentes e Investigadores Universitarios de Córdoba – ADIUC en marzo de 2019.

En el mismo sentido los documentos oficiales del PAC enmarcan el plan en la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas (PNUD, 2015), que define la perspectiva de desarrollo del organismo y, en ese marco, la orientación de las políticas que promueve. Allí se propone elevar los niveles de productividad mediante la innovación; apoyar el desarrollo de tecnologías, investigación e innovación en las naciones, garantizando entornos normativos propicios a la diversificación industrial; aumentar significativamente el acceso a las TICs en los países menos adelantados; y aplicar programas de producción y consumo sostenible bajo el liderazgo de los países desarrollados. Para avanzar en este camino se requiere alianzas entre gobiernos y sectores privados, que generen inversiones en los países en desarrollo en energía sostenible, infraestructura, transporte y TICs.

Es posible enmarcar estas definiciones en la perspectiva lineal -asimilable a los planteos rostovianos<sup>2</sup> - donde los países centrales marcan el camino a los periféricos, orientan sus modos de producir y consumir, y financian (por lo tanto, también orientan y condicionan) sus desarrollos energéticos y tecnológicos. Estas políticas promueven un modelo lineal de innovación mediante el cual desde “arriba”, se apuesta a que la educación se renueve para “integrarse a las sociedades del futuro” y “cambiar el mundo” (Argentina, 2017a: 11). A tono con esta concepción, en los materiales elaborados para este plan por el Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación, una de las secciones dedicada a “las voces de la comunidad educativa” (Argentina, 2017c: 16 y ss.) se inicia con doce apartados de “especialistas” -seis de ellos de países europeos-.

En cuanto a la aplicación concreta del PAC, podemos identificar dos grandes grupos de “soluciones

tecnológicas” propuestas. Por un lado, el documento oficial destinado a la enseñanza de robótica (Argentina, 2018), en el que se indica expresamente que la tecnología propuesta será Mindstrom. La misma es creación y propiedad de la multinacional danesa LEGO System, en sociedad con el Massachusetts Institute of Technology (MIT) de EE.UU. Incluye los robots y el software para programarlos. Para el aprendizaje y manejo de esta tecnología es necesario contar con sistemas operativos Windows (Microsoft) y MAC OS (Apple). Por otro lado, para la enseñanza de programación, los materiales oficiales con los recursos y aplicaciones para el nivel primario y secundario (Argentina, 2017d y 2017e), incluyen propuestas de software multiplataforma y de código abierto.

### **La innovación analizada en el marco del PLACTED y la filosofía de la tecnología**

Para un primer análisis crítico del modelo lineal de innovación podemos recurrir a algunas de las ideas y herramientas elaboradas por el denominado Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo (PLACTED) (Dagnino, Thomas y Davyt, 1996). En particular las desarrolladas por Amílcar Herrera (1973), enfocadas en la creación de tecnología y su relación con la cultura, ya que aunque tienen un tiempo considerable, presentan una gran utilidad para el análisis del momento presente. Herrera le otorga un estatus determinante a la tecnología dentro de la cultura, definiendo “qué hacer” y “cómo hacer” en una sociedad (Herrera, 1973: 2). Señala que con la tecnología que importamos estamos incorporando las formas culturales que ellas proponen a nuestras sociedades y desarrollando estructuras y sistemas que actúan como reproductores de estas tecnologías desarrolladas en los centros del poder.

<sup>2</sup> WW. Rostow, en su “Etapas del crecimiento económico” (1960) proponía una perspectiva del desarrollo como sucesión de etapas, desde la sociedad tradicional hasta una posterior al consumo masivo. Los países “atrasados” debían seguir ese camino para llegar donde están los “adelantados”.

En contrapartida, Herrera promueve la creación de tecnologías en sintonía con intereses y demandas de la sociedad, reorientando la actividad científico-tecnológica para incluir a la comunidad en la generación de soluciones tecnológicas y hacer flexible el sistema CyT a esas demandas sociales.

Más cerca en el tiempo, el filósofo Andrew Feenberg (2012) propone su teoría crítica de la tecnología. Este autor hace un estudio del pensamiento sobre la técnica del siglo XX, poniendo de manifiesto que se caracteriza, en términos generales, por dos interpretaciones. Por un lado el determinismo tecnológico centrado en los dispositivos y artefactos, donde lo técnico está separado del mundo socio-cultural y es causa del devenir de nuestras sociedades. Por otro lado, contrapuesta a esta visión, se colocarían los constructivistas sociales, cuya mirada implica una interpretación de los sistemas tecnológicos como resultado de la batalla de intereses de los distintos grupos sociales (diseñadores, usuarios, empresas productoras, políticos). Feenberg apuesta a una perspectiva que no se identifica plenamente con ninguno de ellos, por considerarlos unilaterales e insuficientes para ver las posibilidades que, aunque la dinámica del capitalismo esté bloqueando, deben considerarse como alternativas para la tecnología y el rumbo de la humanidad. Desde esta perspectiva, aporta conceptos como el de sesgo formal, que desafía la concepción de neutralidad con la que suele definirse a la tecnología. Para el autor, el contexto concreto y la dinámica histórica en la que se pondrá a funcionar cualquier sistema técnico pueden implicar la reproducción (o no) de relaciones de dominación. Anclado en este enfoque, vislumbra dos caminos para las tecnologías digitales en la educación: una educación automatizada e hiper-controlada, orientada a formar sujetos dóciles al mercado y sus jefes; o una educación para la participación democrática, que posibilite la adquisición de saberes técnicos.

Para definir y desarrollar una tecnología correspondiente a un modelo más democrático de sociedad, Feenberg, en línea con Herrera, propone la inclusión de amplios sectores de la sociedad desde el momento mismo del diseño de la tecnología.

### **Huellas del Programa Conectar Igualdad**

Si bien un estudio comparativo entre planes excedería las posibilidades del presente trabajo, parece interesante incorporar en el análisis dos consideraciones sobre el Programa Conectar Igualdad (PCI), antecesor del PAC, desarrollado por el gobierno de Cristina Kirchner y dirigido a las escuelas de nivel secundario. La primera de ellas, surge del propio decreto presidencial con que se lanzó el PAC, mencionado anteriormente. En sus considerandos menciona por un lado que los operativos nacionales de evaluación Aprender han permitido constatar que docentes y estudiantes han alcanzado un acceso importante a netbooks, celulares y computadoras. Por otro lado establece que el concepto de brecha digital -que motivó el PCI- ha mutado por el de alfabetización digital, que implica superar la mera utilización de equipamiento.

En relación con esta afirmación Benítez Larghi y Zukerfeld (2015), en un estudio de alcance nacional sobre la aplicación del PCI, encuentran que una mayoría de estudiantes, docentes, directivos y referentes técnicos escolares, definen al PCI como “el programa de las netbooks”, reduciendo toda una política pública al dispositivo. Describen este fenómeno con el concepto de sinécdoque tecnológica. Otro aspecto que caracterizó al PCI es la casi nula utilización (menos del 5%) de softwares educativos y sistemas operativos alternativos a Windows.

Estas cuestiones son de gran importancia, si lo que se propone es un programa que supere al anterior. Sin embargo, no aparecen en el decreto ni en la documentación oficial sobre el PAC. Tampoco en los apartados destinados a “voces” de referentes o es-

pecialistas. La importancia de los saberes previos, vital para cualquier experiencia educativa (y más aún si incluye la apropiación crítica de tecnologías), no parece ser un dato destacable para las autoridades.

## Conclusiones

De la lectura de la documentación oficial sobre el PAC surge que esta propuesta educativa se encuadra en concepciones de desarrollo económico lineal -criticado desde PLACTED-, como reproducción de los planteos de Naciones Unidas (y UNESCO en educación) citados anteriormente. Se insiste en que los países “adelantados” han marcado un curso que los “atrasados” deben seguir para alcanzar sus niveles de desarrollo o al menos acercarse y por eso unos deben indicar los caminos a seguir por los otros (y esto incluye las políticas para Ciencia y Tecnología). No hay espacio para rumbos alternativos o experiencias autónomas, incluso a pesar de las décadas de fracasos por seguir estas orientaciones. Esta mirada impregna la visión sobre el papel de la tecnología en las innovaciones educativas, promoviendo la transferencia lisa y llana de tecnologías de las corporaciones a nuestras sociedades, que deben adiestrarse en su uso para “adaptarse al mundo”.

Respecto a los dos grandes bloques de “soluciones tecnológicas” propuestas para la implementación del plan, en el caso de robótica se trataría de un claro negocio de transferencia directa de tecnología a favor de grandes corporaciones, tanto en los dispositivos de uso (LEGO) como en los sistemas operativos -conocidos como D.O.S., por sus siglas en inglés- que los controlan (Microsoft - Apple). Esto ocurre, a pesar de la existencia de

diversos desarrollos locales de robótica didáctica o educativa <sup>3</sup>, que pudieron haberse incluido, al menos, para completar un mix de propuestas. En el caso de la programación, es saludable la incorporación de desarrollos de software libre y materiales multiplataforma, pero a condición de atender a las importantes dificultades para migrar de los softwares privativos, así como para utilizar didácticamente herramientas específicas, por parte del sector educativo en su conjunto. Si esto no ocurriera, y dado que se propone la articulación con los software empleados para robótica, se presenta el riesgo de que tanto a nivel de los sistemas operativos como de las aplicaciones prevalezcan los usos de las tecnologías hegemónicas propuestas por las empresas beneficiarias. En esta orientación que caracteriza al PAC, se hace evidente que lejos de proponer un cambio “desde abajo” en el diseño y puesta en marcha de este plan, se ha dado preponderancia a “especialistas y referentes jurisdiccionales” sin una participación y articulación, como proponen Herrera y Feenberg, con otros actores sociales. Entre ellos, desarrolladores locales de robótica educativa, comunidades educativas, instituciones de I+D, pedagogos, sindicatos y grupos de investigación.

Por lo tanto, podemos concluir que esta política pública implementada por el gobierno de la Alianza Cambiemos, considerada globalmente, tiende más a la reproducción de las condiciones de dependencia económica, tecnológica y cultural respecto de los países centrales, que a la promoción de un esquema de desarrollo económico, científico y tecnológico soberano.

¿Seguiremos pensando innovaciones en educación que promuevan “la adaptación al mundo” como condición para “cambiar el mundo”?

<sup>3</sup> Robótica educativa <https://www.roboticaeducativa.com>, Robot Group <https://robotgroup.com.ar/es/>. Incluso Ícaro <https://roboticaro.org/> se propone desde el paradigma de hardware y software libre.

## Bibliografía

- Argentina. Presidencia. Decreto 386/2018 (27 de abril de 2018). Plan Aprender Conectados. Recuperado de <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/305000-309999/309610/norma.htm>
- Argentina. Ministerio de Educación de la Nación (s/f). Programa Aprender Conectados. Página web oficial. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/educacion/aprender-conectados> [Consultado 23/10/19]
- Argentina. Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación (2017a). Orientaciones pedagógicas de Educación Digital. Recuperado de <https://www.educ.ar/recursos/132262/orientaciones-pedagogicas>
- Argentina. Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación (2017b). Competencias de Educación Digital. Recuperado de <https://www.educ.ar/recursos/132264/competencias>
- Argentina. Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación (2017c). Programación y robótica: objetivos de aprendizaje para la educación obligatoria. Recuperado de <https://www.educ.ar/recursos/132339/programaci%C3%B3n>
- Argentina. Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación (2017d). Recursos y aplicaciones para las netbooks de nivel primario. Recuperado de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/recursos\\_y\\_aplicaciones\\_para\\_las\\_netbooks\\_de\\_nivel\\_primario.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/recursos_y_aplicaciones_para_las_netbooks_de_nivel_primario.pdf)
- Argentina. Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación (2017e). Recursos y aplicaciones para las netbooks de nivel secundario. Recuperado de [https://cdn.educ.ar/repositorio/Download/file?file\\_id=f5b6005a-a979-4a8a-8d7f-dc1e72f65c81](https://cdn.educ.ar/repositorio/Download/file?file_id=f5b6005a-a979-4a8a-8d7f-dc1e72f65c81)
- Argentina. Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación (2018). GigaBot: guía didáctica. Plataforma para el aprendizaje de la robótica. Educación secundaria. Recuperado de <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL006115.pdf>
- Benítez Larghi, S. y Zukerfeld, M. (2015). Flujos de conocimientos, tecnologías digitales y actores sociales en las escuelas secundarias. Un análisis socio-técnico de las capas del Programa Conectar Igualdad. Informe de investigación. Universidad Maimónides y Universidad Nacional de La Plata. Recuperado de <http://www.ciecti.org.ar/wp-content/uploads/2016/10/CIECTI-Proyecto-UM-UNLP.pdf>
- Dagnino, R., Thomas, H. y Davyt, A. (1996). El pensamiento en ciencia, tecnología y sociedad en Latinoamérica: una interpretación política de su trayectoria. *Redes*, 7(3), 13-51. Recuperado de: <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/504>
- Feenberg, A. (2012). Transformar la tecnología. Una nueva visita a la teoría crítica. Bernal: Editorial UNQ.
- Herrera, A. (1973). La creación de tecnología como expresión cultural. *Nueva Sociedad*. N°8-9 Sep/Dic, pp. 58-70. Recuperado de: [https://nuso.org/media/articles/downloads/88\\_1.pdf](https://nuso.org/media/articles/downloads/88_1.pdf)
- Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Recuperado de <https://www.ar.undp.org/content/dam/argentina/Publications/Agenda2030/PNUDArgent-DossierODS.pdf>
- Schumpeter, J. (1996 [1911]). Teoría del desarrollo económico. Fondo de Cultura Económica.
- UNESCO (2016). Serie "Herramientas de apoyo para el trabajo docente". Texto 1: Innovación Educativa. Recuperado de <http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/MINEDU/5135/Innovaci%C3%B3n%20educativa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

# Fragmentos

*La revista Ciencia Nueva, dedicada a la ciencia y la tecnología, fue una publicación de esas que pertenecen “a una especie de bisagra histórica: una etapa signada por distintas formas de revolución que auguran un cambio de época” (Beigel, 2003). Editada en Buenos Aires (1970-1974), se convirtió en lugar destacado de exposición de autores tales como Jorge Sábato, Gregorio Klimovsky, Amílcar Herrera, Oscar Varsavsky, Risieri Frondizi, Mario Bunge, entre otros. La revista, a lo largo de sus 29 números, fue un espacio de debate y difusión tanto de las ideas propias de las disciplinas como de aquellas asociadas a las políticas en ciencia y tecnología en los países latinoamericanos.*

Uno de los problemas más candentes que preocupa a los científicos y a los estudiantes es la posición de la ciencia y de los trabajadores de la ciencia en el mundo convulsionado en el cual vivimos [...]

[...] En los análisis que suelen hacerse acerca de la actitud que debe asumir el hombre de ciencia en este proceso, hay una posición que está en boga y que ha resultado muy atractiva para sectores universitarios de izquierda, particularmente en el campo estudiantil. Según esta posición, cada tipo de sociedad tiene su “estilo” de ciencia característica, y el hombre de ciencia que aspira a que se instaure una sociedad distinta de la actual debe desarrollar un “estilo” de ciencia acorde con



*En esta ocasión tomaremos fragmentos extraídos de “Ciencia, política y concepción del mundo”, de Rolando García, y registrados en el libro publicado en 1975 por Ciencia Nueva bajo el título Ciencia e ideología: aportes polémicos (AA.VV., 1975).*

el tipo de sociedad que se establecerá “después de la victoria” [...]

[...] Entre las prioridades más apremiadas de este mundo en lucha, de esta guerra en la cual estamos inmersos, la búsqueda de nuevas formas de hacer ciencia no tiene para mí la máxima prioridad. No va en la página 1 de mi cuaderno de prioridades, va en la página 4, porque yo reservo para la página 1 aquellos problemas de los cuales puedo extraer consecuencias inmediatas para la acción: la toma de decisiones “aquí y ahora”, con las condiciones tal como están dadas, con los medios disponibles, con los recursos humanos y materiales que están a nuestro alcance [...]

Lo que nos preocupa es qué es lo que podemos hacer nosotros -trabajadores en el campo científico- para ser coherentes con nuestra concepción del tipo de sociedad al cual aspiramos [...] creo que los problemas que tenemos por delante están dados ya de cierta manera. Estamos inmersos en un mundo que nos conduce a pesar nuestro. Tenemos que conocer y dominar ese mundo y no podemos tomar como actitud revolucionaria legítima el retirarse a replantear la formulación de la ciencia o a buscar la ciencia que habrá de implantarse cuando se transforme la sociedad [...] lo que importa es la manera de estar involucrados en un proceso que nos impone la urgencia de actuar con él, dentro de él, y no marginados, observándolo desde afuera.

AA. VV. (1975). Ciencia e Ideología. Aportes polémicos. Buenos Aires, Ciencia Nueva.

BEIGEL, Fernanda (2003). Las revistas culturales como documentos de la historia latinoamericana, Utopía y Praxis Latinoamericana, 8 (20), 105-115.

# Recomendados

## Libros



### Donde antes estaba solamente admitido el oligarca: la gratuidad de la educación superior, a 70 años

Mauro Benente (compilador)  
EDUNPAZ (264 pág., 2019)  
ISBN 978-987-4110-28-2

Disponible on-line en: <https://edunpaz.unpaz.edu.ar/OMP/index.php/edunpaz/catalog/book/32>

La gratuidad de los estudios superiores que se conquistó en 1949 fue suprimida de la legislación argentina con la dictadura iniciada en 1955, restituida al plano legislativo recién en 1974, y en 1980, bajo otra dictadura, nuevamente suprimida. Finalmente, tras 32 años de democracia, en el año 2015, la gratuidad volvió a estar presente en la legislación. Los hitos legislativos de 1949, 1974 y 2015 representan poderosas conquistas de derechos y este libro pretende no solamente recordarlas sino, fundamentalmente, contribuir a su defensa y resguardo.

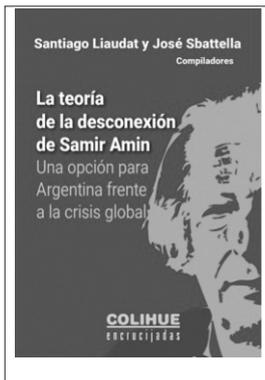


### Dora Barrancos. Devenir feminista. Una trayectoria político-intelectual

Ana Laura Martín y Adriana María Valobra (compiladoras)  
CLACSO (696 pág., 2019)  
ISBN 978-987-722-429-0

Disponible on-line en: [http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20191004095214/Dora\\_Barrancos.pdf](http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20191004095214/Dora_Barrancos.pdf)

“La Antología Esencial que tienen frente a ustedes es, antes que nada, el testimonio del compromiso y la coherencia con el que Dora Barrancos ejerció el oficio intelectual y político entre la academia y las calles, entre los lugares destinados a la enseñanza y producción del conocimiento científico y los espacios públicos donde se conquistan los derechos de las mayorías”, indican en la presentación Karina Batthyány y Graciela Morgade, para concluir que este “libro que hoy celebramos y queremos compartir nos comprometa a continuar trabajando desde cada uno de nuestros espacios de militancia y producción académica y feminista por presentes y futuros más venturosos para todas y todos”.



## La teoría de la desconexión de Samir Amin: una opción para Argentina frente a la crisis global

Santiago Liaudat y José Sbattella (compiladores)

Colihue (144 pág., 2019)

ISBN 978-987-684-334-8

Samir Amin aporta un valioso marco teórico para la comprensión del funcionamiento del sistema capitalista global a partir de su teoría de los cinco monopolios en disputa: recursos naturales, recursos financieros, investigación científica y técnica, armas de destrucción masiva y medios de comunicación. El control estratégico sobre estos recursos permite a los países centrales, a través de sus empresas transnacionales, apoderarse de los excedentes económicos de los países más débiles mediante la generación de un sistema de precios globales. Por lo que la desconexión implica, en términos económicos, el intento de generar en los países y regiones desconectadas sistemas de precios internos distintos de los globales, de manera tal que se genera un diferente modo de acumulación de riqueza. Lo cual supone recuperar el uso de los instrumentos de regulación del Estado y la posibilidad de distribuir el excedente económico contemplando la integración del tejido social.



## Ética, ciencia y política: hacia un paradigma ético integral en investigación

María Graciela De Ortúzar (compiladora)

UNLP-FaHCE (501 pág., 2018)

ISBN 978-950-34-1726-3

Disponible on-line: <http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/libros/pm.776/pm.776.pdf>

El presente libro es resultado de un ciclo de debates, conferencias, e intercambios de investigaciones acerca de las relaciones entre “Ética, Ciencia y Política”, que reúne a profesionales de diferentes áreas y de diversos países, desde una mirada pluralista, para analizar los problemas éticos y sociales en investigación. El objetivo general es por un lado concientizar al sector científico y tecnológico sobre la necesidad de incorporar la ética y la bioética, en su práctica diaria de investigación. Por otro lado dar a conocer los hechos que afectan directamente los derechos de los sujetos y/o de las comunidades de investigación, como así también analizar el importante problema de prioridades en investigación y acceso al conocimiento en un mundo caracterizado por grandes brechas y desigualdades sociales.

## Blogs y páginas de interés

### Políticas CTI

Invitamos a visitar la página *Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación en Iberoamérica*

<http://www.politicascsti.net>

Políticas CTI es una plataforma que revela las principales políticas e instrumentos vigentes en el área de ciencia, tecnología e innovación en Iberoamérica. En dicha página se encuentra información que va desde difusión de congresos y/o jornadas en CTI hasta la publicación de documentos y artículos sobre sistemas nacionales, indicadores e instrumentos de políticas en CTI.

## Clásicos

Atilio Borón es un intelectual cuya obra desborda los límites y alcances propiamente académico-científicos, para tomar envergadura política y dotarla de principios de acción. Entre sus reflexiones caben, sin dudas, las de centro/periferia, y los modos de apropiación del conocimiento promovidos por los grandes centros de poder. Toda su obra puede ser considerada como “clásicos del pensamiento emancipatorio”. En este caso, ponemos en esta recomendación un libro estrechamente relacionado con la universidad y la investigación científico-tecnológica, surgido de las intervenciones de este sociólogo y ensayista que recibió, entre otros, el Premio Internacional José Martí de la UNESCO.



### Consolidando la explotación. La academia y el Banco Mundial contra el pensamiento crítico

Atilio Borón  
*Espartaco* (146 pág.; 2008)  
ISBN: 987-1277-09-4

En este libro Borón demuestra cómo la libertad académica y de investigación se encuentran severamente amenazadas bajo las injerencias de organismos tales como el Banco Mundial, que afectan el pensamiento crítico a nivel universitario y promueven una investigación científico-tecnológica enlazada con objetivos plenos de mercado.

## Información sobre la revista:

CTyP es una revista de la Cátedra Libre “Ciencia, Política y Sociedad: Contribuciones a un Pensamiento Latinoamericano” de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), editada por esta Universidad.

Es una revista de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) dirigida a la comunidad científica y universitaria, principalmente a investigadores/as, docentes y profesionales no especializados/as en la problemática CTS, a gestores y financiadores de las actividades de ciencia y tecnología, y a otros actores de la sociedad, interesados/as o afectados/as por estos temas. Es, por lo tanto, una revista de política científica, de información y acción, de debate de ideas y de elaboración de propuestas. Se propone además recuperar el legado del Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo (PLACTED). Por tanto, no está pensada como una revista académica donde publiquen únicamente especialistas y estudiosos/as de la temática, sino también investigadores/as de las más diversas áreas que se pregunten por el sentido social de su trabajo científico. Los artículos que publica tendrán un enfoque que incorpore una mirada política en base a información rigurosa y bien presentada sobre cada problemática tratada. A tal efecto proponemos, en lo posible, la utilización de las herramientas analíticas desarrolladas por PLACTED, su tradición y sus autores/as, así como conceptos e investigaciones desarrollados con posterioridad que puedan ampliar y redefinir ideas y conceptos abordados por esta corriente de pensamiento.

La revista se edita en formato digital y en acceso abierto a través del *Portal de Revistas de la UNLP* para una difusión masiva. Además cuenta con una edición impresa para distribuir en bibliotecas e instituciones universitarias, científicas y académicas. La frecuencia de publicación es semestral, en los meses de abril y octubre. La revista cuenta con revisión por pares académicos y tiene como idioma principal el castellano, aunque se incluyen también resúmenes y palabras claves en inglés y portugués. Invitamos a consultar el resto de las normas editoriales e instrucciones para autores/as en el sitio de la revista.

### Director

Gabriel M. Bilmes (CIOp-CONICET,CIC,UNLP- y FI-UNLP)

### Comité editorial

Santiago Liaudat (LECyS FTS-UNLP y CCTS-UMai)

Marcela Fushimi (IdIHCS -UNLP,CONICET-)

Ignacio F. Ranea Sandoval (FCAG -UNLP,CONICET-)

Leandro Andrini (FCEX-UNLP e INIFTA- UNLP, CONICET)

Julián Bilmes (IdIHCS -UNLP,CONICET-)

### Comité académico

Diego Hurtado (Universidad Nacional de San Martín, Argentina).

Dora Barrancos (CONICET, Argentina).

Renato Dagnino (Universidad Federal de Campinas, Brasil).

Ana Franchi (CONICET, Argentina).

Enrique Martínez (IPP, Argentina)

Mariana Versino (Universidad de Buenos Aires, Argentina).

ISSN versión impresa 2618-2483

ISSN versión digital 2618-3188



Esta obra está bajo licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional [http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es\\_AR](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es_AR)





# Ciencia, Política y Sociedad

Contribuciones al desarrollo de un pensamiento latinoamericano

**CATEDRA LIBRE DE LA UNLP**

La Cátedra Libre Ciencia, política y sociedad. *Contribuciones a un pensamiento latinoamericano* fue creada en 2011 por un grupo de docentes- investigadores/as de distintas facultades de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Configura un espacio interdisciplinario de reflexión y discusión sobre el valor social de la ciencia y del trabajo científico y es un ámbito de debate de problemáticas específicas vinculados con la producción y aplicación del conocimiento científico-tecnológico. Se propone además recuperar y poner en actualidad el Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo (PLACTED), difundiendo la obra de autores como Oscar Varsavsky, Amílcar Herrera, Jorge Sábato, Rolando García y otros.

Actualmente está integrada por un equipo de docentes, investigadores/as y estudiantes, pertenecientes a ocho unidades académicas de la UNLP y a diversos institutos del CONICET y la CIC-BA. Además de charlas, debates, informes y publicaciones, las actividades más importante que realiza la Cátedra Libre son el dictado de cursos titulados CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD, acreditados por la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, en el nivel del grado, y por las Facultades de Ciencias Exactas y de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la UNLP, en el posgrado; la organización y el dictado de seminarios y cursos optativos en otras instituciones; el asesoramiento para la incorporación de temáticas CTS en planes y programas de estudio y la edición de la revista Ciencia, Tecnología y Política.

*Para más información, ver nuestro sitio <http://blogs.unlp.edu.ar/catedracps/>*

*En facebook: [Catedra libre: Ciencia, Política y Sociedad.-UNLP](#)*

*El papel de la ciencia y la tecnología en la geopolítica global*

*Panorama del ajuste neoliberal 2015-2019*

*Evaluación científico-tecnológica: críticas y propuestas*

*Hacia la equidad de género en ciencia y tecnología*

*Políticas orientadas a misiones, ¿son posibles en nuestro país?*

*Globalización académica vs. regionalización latinoamericana*

*CyT en China y la cooperación con Argentina: ¿algo para aprender?*

*Un modelo de producción pública de medicamentos*

*El BID y su rol en el financiamiento del complejo CyT nacional*

*Plan Aprender Conectados ¿soberanía o dependencia?*



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

*Declarada de Interés Legislativo por la Cámara  
de Diputados de la Provincia de Buenos Aires*



CÁMARA DE DIPUTADOS  
Provincia de Buenos Aires