



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

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

# Ciencia Tecnología y Política

ISSN: 2618-2483

Año 4 N° 6 Mayo 2021



# Equipo editorial

## **Director**

Gabriel M. Bilmes

## **Comité Editorial**

Santiago Liaudat

Marcela Fushimi

Ignacio F. Ranea Sandoval

María Haro Sly

Julián Bilmes

Leandro Andrini

Andrés Carbel

## **Comité Académico**

Diego Hurtado

Dora Barrancos

Renato Dagnino

Ana Franchi

Enrique Martínez

Mariana Versino

Manuel Marí

## **Corresponsales y colaboradores**

Orlando Lima Pimentel

Rocío Montes

## **Diseño y diagramación**

María Laura Morote

Eduardo Morote

**Declarada de Interés Legislativo por la Cámara de Diputados de la Provincia de Buenos Aires (2018) y la Cámara de Diputados de la Nación (2019)**

### **Contacto**

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

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

**Editorial:** Cátedra 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:** @catedralibreCPS

**Twitter:** @catedra\_cps

**Youtube:** <https://www.youtube.com/channel/UCljRV-3GRUTSh4mzGP-69dCQ>

**ISSN:** 2618-2483

### **Obra de tapa:**

***Bosque (2013) Florencia Della Védova***

Florencia Della Védova nació en La Plata donde se recibió en la Facultad de Bellas Artes de la UNLP de Profesora y Licenciada en Artes Plásticas en la especialización Grabado y Arte Impreso. Joven artista, ha realizado numerosas exposiciones individuales y colectivas, y publicaciones en diversas revistas y libros de arte. Ha trabajado además en cine, como escenógrafa y directora de arte y en efectos especiales y maquillaje artístico. Actualmente, en su atelier de La Plata, imparte clases de pintura y dibujo y concentra su actividad en la pintura, la fotografía y el arte digital.

# Indice

- pág. 4 **Editorial**
- pág. 10 “No volveremos a ser los mismos, asistimos a un cambio de mentalidad en la relación entre ciencia, tecnología y sociedad”. **Entrevista** a Roberto Salvarezza
- pág. 29 ¿Qué podemos aprender de China en política científica y tecnológica?  
*María José Haro Sly y Santiago Liaudat*
- pág. 40 Estilos tecnológicos y desarrollo tecnológico autónomo. El caso de Y-TEC  
*Eduardo Dvorkin*
- pág. 49 Reflexiones sobre una posible inspiración socialista de la tecnología  
*Judith Sutz*
- pág. 59 Agroecología: una revolución del pensamiento en las ciencias agrarias  
*Santiago Sarandon*
- pág. 69 Los desafíos antárticos de la Argentina en el siglo XXI  
*Mariano Memolli*
- pág. 80 Internacionalización universitaria y redes de cooperación Sur-Sur  
*María Soledad Oregioni*
- pág. 90 **Trabajos finales del curso Ciencia, Tecnología y Sociedad**  
Amílcar Herrera y la cuestión minera en Argentina  
*María Constanza Kohler, Lucas Guerriero, Facundo Barros Cortés*
- pág. 98 **Fragmentos. José Leite Lopes**
- pág. 100 **Recomendados y clásicos**
- pág. 105 **Información sobre la revista**

# Editorial

*Este nuevo número de la revista hace su aparición en uno de los momentos más críticos para el país y el mundo desde que comenzó la pandemia. Por un lado, estamos atravesando una segunda ola caracterizada por la aparición de nuevas variantes del virus, más letales y contagiosas, y por el hecho de que si bien se han desarrollado exitosamente en un tiempo récord varias vacunas para enfrentarlo, como anticipamos en nuestro número anterior, son muy pocos, aún, los seres humanos que pueden contar con ellas. La desigualdad creciente entre países ricos y pobres, principal consecuencia de la hegemonía del capitalismo neoliberal que ha venido dominando la economía mundial, se manifiesta también en el posible acceso a las vacunas. Como lo ha destacado la ONU, hay aún pocas vacunas, y mientras en los países centrales 1 de cada 4 personas está siendo vacunada, en los periféricos solo 1 de cada 500 personas accede a la vacuna. Al mismo tiempo, además de alertar sobre esta cuestión en números anteriores de la revista, hemos puesto de manifiesto también el reclamo de que los desarrollos en vacunas se conviertan en un bien público global sin que medien patentes y el lucro. El tema de las patentes va más allá de las vacunas. La creciente necesidad mundial de contar con diversos productos sanitarios, médicos, educativos y culturales sin pagar los precios monopólicos asociados a las patentes y otros derechos de propiedad intelectual ha disparado un debate intenso, que va más allá de la situación coyuntural. Como se ha señalado esto abre una oportunidad para que en los países periféricos se comience a producir una reducción, o directamente la eliminación de los pagos por el acceso a conocimientos productivos. Por otra parte, la reciente decisión del gobierno de los EEUU de sumarse a los países que, como el nuestro, apoyan la liberación de las patentes, es un hecho promisorio. Si bien la suspensión de patentes tiene en lo inmediato un valor más simbólico que real, ya que no resuelve la asimetría Norte-Sur y la inequidad que produce el modelo de desarrollo mundial actual, abre la posibilidad de impulsar la producción de vacunas en países como Argentina que ya tienen capacidades para este fin y permitiría aumentar su distribución en Latinoamérica.*

*En este sentido es valorable que el gobierno nacional además de haber negociado exitosamente para acceder a las principales vacunas que pasaron las pruebas y se están aplicando en el mundo, haya articulado acciones para la producción local de esas vacunas, como en el caso de la SputnikV y la Sinopharm. Sin embargo, no podemos dejar de preguntarnos por qué esos acuerdos y negociaciones no contemplan la posibilidad de que el Estado participe directamente en la producción de las vacunas. No hablemos ya de pensar en la creación de una empresa pública para tal fin, pero al menos ¿no sería factible pensar en un emprendimiento público privado que iniciara el camino para alcanzar ese objetivo? La pregunta es válida porque, como se ha señalado, la pandemia reveló la importancia del Estado y el rol de la ciencia y la tecnología para enfrentar los problemas de nuestra sociedad. Dejar en manos exclusivamente privadas una cuestión que, como se ha demostrado, tiene que ver con el derecho a la salud y con una cuestión de soberanía, es un camino muy peligroso. Máxime cuando se tienen las capacidades, y nuestro complejo de CyT las tiene, para que en una etapa de mediano plazo podamos contar con un sector público de producción de vacunas.*

*En este sentido, en la entrevista que presentamos en este número, realizada al Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Nación, el Dr. Roberto Salvarezza pone de manifiesto estas capacidades y el rol del Estado en la resolución de temas estratégicos, además de brindarnos un panorama de las políticas que se propone desarrollar su gestión desde el Mincyt.*

*Por otro lado, nuestro país, al igual que otros de la región como Brasil y México, pueden ser productores de vacunas, pero no son proveedores de los insumos básicos para producirlas. Estos insumos están en manos de unos pocos países y empresas multinacionales. Este hecho tiene dos consecuencias. Por un lado, nos hace dependientes de esos proveedores que pueden cortar la cadena según sus intereses. Por otro lado, hay que tener en cuenta que la decisión del presidente Biden de liberar las patentes, a la que se le opone el lobby farmacéutico de EEUU con Pfizer a la cabeza, no es un acto de generosidad. La producción de insumos de EEUU o Europa se acelerará si aumenta la producción en países periféricos. En síntesis, países productores de vacunas como Argentina o Brasil tienen una alta dependencia de la provisión de insumos de otros estados y empresas multinacionales y por tanto su resolución está asociada con una cuestión de soberanía.*

*La cuestión de la soberanía nacional no se juega solamente en el tema vacunas. Atraviesa varios aspectos centrales del futuro de nuestro país, sintetizados probablemente en dos temáticas de creciente debate en estos días. Por un lado, la negociación con el FMI, de una*

*deuda ilegítima, de la cual ese organismo es corresponsable junto con el gobierno anterior y por otro lado en el tema de la mal llamada "hidrovía" y la cuestión de la construcción del canal Magdalena. No solo porque, ante el vencimiento de la concesión, su recuperación por parte del Estado implicaría una fuente de ingresos y de trabajo para el país, hoy en manos de corporaciones multinacionales que manejan, sin el adecuado control del Estado, las exportaciones agropecuarias y de otros recursos, sino porque desde una perspectiva geopolítica afecta una unidad de extensión territorial que une la cuenca del Plata con el Atlántico Sur, hasta llegar a la Antártida. Se trata de casi 4 millones de km<sup>2</sup>. Mirado desde esa perspectiva, Argentina es un Estado fluvial y marítimo con proyección bicontinental.*

*Para poder entender más a fondo la importancia de nuestra presencia en este inmenso territorio y en particular en la Antártida y su dimensión en términos de soberanía, Mariano Memolli analiza en este número, entre otras cuestiones, los desafíos que se presentan a nuestro país en relación con la cuestión antártica y propone algunas estrategias para fortalecer esta presencia de manera integral.*

*La Pandemia de COVID 19 no solo está produciendo una crisis sanitaria mundial sin precedentes, sino que además ha generado una parálisis económica, acentuando la concentración de la riqueza y el agravamiento de la pobreza y el hambre en el mundo. Pero también esta crisis ha hecho visibles a los trabajadores. Ha demostrado que no son las empresas las que sostienen la riqueza y que, si los trabajadores no volvieran a su trabajo, el mundo se vendría abajo. En América Latina los sectores dominantes, defensores del neoliberalismo que ha sumido a la mayoría de nuestros países en la miseria y la inequidad, no solo ponen en peligro permanentemente a las democracias formales que los gobiernan, sino que están recurriendo cada vez más a la violencia, como ha ocurrido en Chile y hoy ocurre en Colombia. La disputa en nuestro continente por la democracia y la distribución de la riqueza se está agudizando y las perspectivas son inciertas.*

*A nivel mundial asistimos a un nuevo ordenamiento geopolítico caracterizado por el retroceso norteamericano, la emergencia de Asia con China como país central, el ascenso de Rusia y la declinación de Europa. Para comprender mejor estas dinámicas y el rol que la Ciencia y la tecnología juegan en ellas, María Haro Sly y Santiago Liaudat analizan en este número el lugar que la ciencia y la tecnología han tenido en China para producir su despegue. En su artículo, los autores describen cómo China pasó en pocas décadas de constituir un país periférico a ser la segunda potencia económica, científica y*

*tecnológica mundial y extraen algunas lecciones que pueden ser relevantes para la formulación de políticas científicas y tecnológicas en el contexto argentino y latinoamericano.*

*Por otro lado, Judith Sutz nos propone, frente a esta encrucijada civilizatoria, la necesidad de contar con tecnologías inspiradas por valores e intereses diferentes de los prevalecientes en el capitalismo, si se quiere alcanzar un orden social distinto, más justo e igualitario, que no ponga en riesgo el futuro del planeta.*

*En la misma línea frente al modelo agro-químico industrial desarrollado por el capitalismo dominante, Santiago Sarandon se pregunta si la Agroecología no puede ser una alternativa productiva económicamente viable para un país como Argentina y los países de la región.*

*Rescatando el concepto de Estilo Tecnológico propuesto por Oscar Varsavsky, Eduardo Dvorkin propone que el estilo adecuado para un modelo nacional inclusivo es el que impulsa el desarrollo tecnológico autónomo, concatenando la participación del Estado, de las pymes y del sistema nacional de ciencia y tecnología. Con estos conceptos discute su aplicación al caso de Y-Tec, (YPF Tecnología) empresa de la cual es presidente.*

*Pensando en nuevas estrategias alternativas para nuestro continente, desde una perspectiva situada, relacional y política, María Soledad Oregioni analiza las principales problemáticas que presenta la cooperación internacional universitaria en América Latina, cuando es incorporada en forma acrítica, y las potencialidades de disputar su sentido a partir de la promoción de políticas de cooperación sur-sur.*

*Para completar los artículos de este número, en la sección dedicada a la producción de participantes de cursos que dicta nuestra Cátedra Libre, presentamos un artículo escrito por María Constanza Kohler, Lucas Guerriero y Facundo Barros Cortés, en el que se rescatan las ideas de Amilcar Herrera en relación con la problemática de la minería en Argentina y América Latina.*

*Para la sección Fragmentos, seleccionamos parte de un escrito de José Leite Lopes, físico brasileño reconocido internacionalmente por sus contribuciones en el campo de la física teórica y su papel en la creación de importantes instituciones científico-tecnológicas de Brasil. Y como siempre, nuestra sección de recomendados y clásicos.*

*Finalmente cabe mencionar que a pesar de la pandemia CTyP sigue creciendo. Próximos a los 24000 lectores, el sociólogo y consultor internacional Manuel Mari se ha integrado a nuestro Comité Académico y María Haro Sly, junto a Andrés Carbel, se han sumado al Comité Editorial.*

*Como es costumbre, agradecemos a quienes colaboraron en este nuevo número de la revista, y, muy especialmente a la Universidad Nacional de La Plata y a la Asociación de Docentes de la Universidad de La Plata -ADULP-, que nos brindaron los fondos y el apoyo para hacer posible su edición. También va nuestro agradecimiento a la Coordinación General de Revistas de la UNLP y al Portal de Revistas de la UNLP, que sostiene la plataforma informática sobre la que trabajamos diariamente.*

# CTyP en ADN Ciencia



La Revista CTyP cuenta con una columna mensual dentro del programa **ADN Ciencia**, que se emite 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.

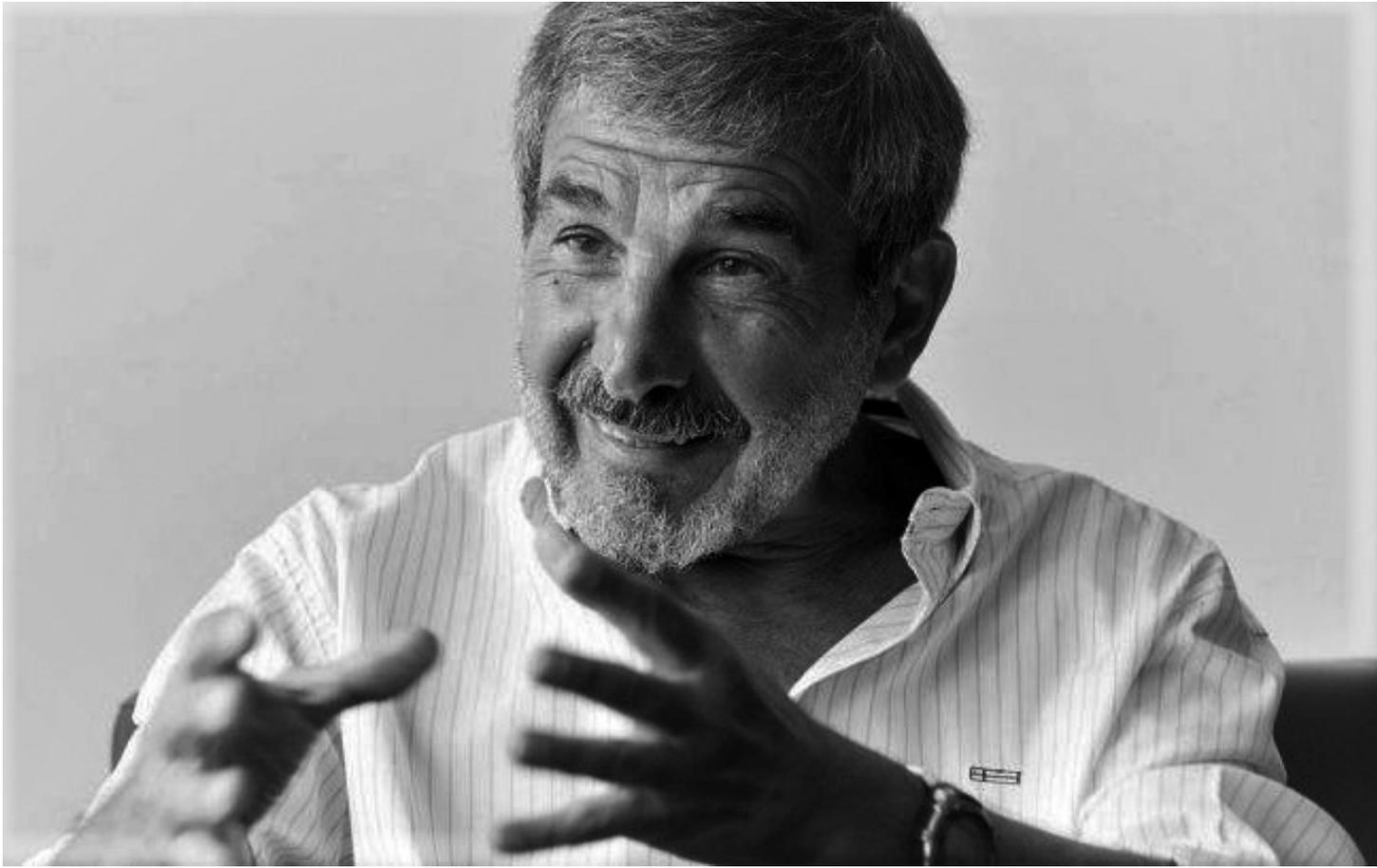
*El equipo de conducción y entrevistas está integrando por Gustavo Vázquez y Cristina Pauli, con la producción de Gabriel Di Battista y la edición de Diego Carrera.*

*Roberto Salvarezza*

# “No volveremos a ser los mismos, asistimos a un cambio de mentalidad en la relación entre ciencia, tecnología y sociedad”

*Entrevista a cargo de  
Gabriel Bilmes y Santiago Liaudat.*

Entrevistamos a Roberto Salvarezza, Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación de la República Argentina. En su trayectoria ha logrado conjugar una labor científica destacada con la gestión pública y la actividad política. Investigador Superior del CONICET y ex Presidente del organismo, fue además Diputado de la Nación.



***CTyP: Con un año y medio de gestión al frente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCyT), ¿en qué situación encontraron al sector después del gobierno de Mauricio Macri? ¿Qué tipo de obstáculos enfrentaron?***

RS: Encontramos, ante todo, un Ministerio que era una secretaría y que carecía de políticas. No había una política científica. Estaba totalmente desarticulado. Parte se debió al maltrato que recibió el sector de ciencia y tecnología durante el gobierno de Mauricio Macri. Eso se reflejó en la degradación del Ministerio a una Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva en la que no solo no había planes, sino que tenía enormes deudas. Por mencionar algunas: la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología se dejó de pagar, el barco "Puerto Deseado" estaba a punto de hundirse en el puerto de Mar del Plata, había deudas impagas con los proyectos de cooperación internacional y se le debía

casi un millón de euros a distintos organismos a los cuales se les paga membresía, por lo que también internacionalmente nos habían dejado con muy mala imagen. A lo que se sumaba una comunidad científica que venía golpeada, que necesitaba un cambio de expectativas frente a cuatro años de maltrato. Esa fue nuestra primera misión: cambiar las expectativas. Nos pusimos a trabajar fuertemente en ello en los primeros meses de nuestra gestión y logramos las mejoras en las becas, duplicar los ingresos a la carrera del CONICET, aumentar los subsidios que estaba dando la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (Agencia I+D+i). Sorprendentemente había deudas, pero también había dinero de organismos internacionales, como el BID [Banco Interamericano de Desarrollo] o la CAF-Banco de Desarrollo de América Latina, que no se había gastado. Así que pudimos negociar con ellos cambios de destino. Fueron pequeñas señales para cambiar el estado de

ánimo, para cambiar esa sensación de “mejor me voy, me están echando”. Para mostrar un cambio de dirección y creo que eso lo logramos.

***CTyP: La sanción de la Ley de Financiamiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación debería permitir un incremento continuo del presupuesto en el sector hasta llegar al 1% del PBI en el 2032. Sin embargo, la sanción de una ley no es garantía de su cumplimiento, ¿qué dificultades prevén en su implementación?***

RS: La ley 27.614 no sólo fue aprobada, sino que también fue promulgada por el presidente. Ahora estamos trabajando en su reglamentación y lo importante es que hay una sostenibilidad de ese gasto. De hecho, el pasaje del 0,25% del PBI de 2020 al 0,28% para este año y el incremento al 0,31% para 2022, ya están contemplados en los respectivos presupuestos.

Cabe recordar que la inversión en I+D contempla diferentes componentes. Por un lado, la Función Ciencia y Técnica (FCyT), que es lo que el Estado nacional pone en el presupuesto todos los años. Por otro lado, una parte que corresponde a las Universidades, que no está incorporada en esa función (por ejemplo: salario de los profesores con dedicación exclusiva). En tercer lugar, el aporte de las provincias. Finalmente, las inversiones del sector privado, que históricamente han sido más o menos constantes en un valor del 0,15% del PBI. Para dar una idea en el 2015 la inversión total en I+D era del 0,62% del PBI y la correspondiente a la FCyT era el 0,35%. Durante el gobierno de Macri el total se redujo al 0,46%

del PBI y la FCyT al 0,23%. Ahí se ve el tremendo desfinanciamiento que ese gobierno produjo.<sup>12</sup>

Lo que nosotros pretendemos con esta ley es llevar la FCyT al 1% del PBI al final de esta década, de modo que con los otros aportes podamos alcanzar un 2% en I+D. Para tener una referencia, ese es el valor promedio de la Unión Europea. El aporte del sector privado se estimula mediante la Ley de Promoción de la Economía del Conocimiento, la cual otorga beneficios a las empresas de base tecnológica que hacen inversiones en investigación y desarrollo.

¿Qué garantías de cumplimiento de esta ley tenemos? En realidad, la única garantía es el éxito político de un gobierno que apueste al desarrollo científico-tecnológico y que dé continuidad a proyectos basados en este tipo de políticas. Para ser claros, la única garantía, en definitiva, es que la sociedad y en particular la comunidad científico-tecnológica apuesten por aquellos proyectos políticos que creen realmente que la ciencia y la tecnología son una herramienta para el crecimiento y el desarrollo, y no apoyen a aquellos espacios políticos que plantean que el Estado es una carga y que, por lo tanto, hay que reducir las inversiones que realiza. Nuestro espacio político, hoy el Frente de Todos, en la etapa 2003-2015 llamado Frente para la Victoria, ha apostado siempre al desarrollo científico-tecnológico y eso tiene sus raíces en la época del primer peronismo, cuando el General Perón creó la Comisión de Energía Atómica, el Instituto Antártico, la Universidad Obrera, entre otros organismos de CyT. Siempre hubo en nuestro sector una impronta de desarrollo científico-tecnológico autónomo que retomamos en el período

<sup>1</sup> Todas las notas al pie son agregados de los entrevistadores, incluidas con el fin de profundizar en el tema de cada pregunta y no reflejan necesariamente la postura del entrevistado.

<sup>2</sup> Aliaga, J. (2019). Ciencia y tecnología en la Argentina 2015-2019: panorama del ajuste neoliberal. *Ciencia, tecnología y política*, 2(3), 024. <https://doi.org/10.24215/26183188e024>.

2003-2015, y ahora la volvemos a retomar.

Por otro lado, me gustaría remarcar que en términos políticos la aprobación de la ley fue una enorme derrota que el sector de CyT le infringió al modelo neoliberal periférico de Cambiemos. Porque la ley, en esencia, dice que el Estado tiene que invertir. Es decir, lo opuesto a su concepción política y a lo que hicieron, que fue reducir la inversión pública, achicar al Estado. Y tuvieron que apoyarla. Recordemos que fue votada prácticamente por unanimidad.

**CTyP: Entre los cambios producidos en la estructura organizacional del Ministerio, se cuenta la descentralización de la Agencia I+D+i y la jerarquización del cargo de Presidente del CONICET a Secretaría de Estado. ¿Cuál es la finalidad de esas iniciativas?**

RS: Por un lado, es un reconocimiento a una mayor jerarquía para la Agencia I+D+i que tenía algunas limitaciones en cuanto a su funcionamiento. Tenía una lentitud para operar y realizaba un trabajo de gestión muy burocrático. La descentralización lo que pretende es dar una agilidad mayor a la gestión. De hecho, se ha logrado. Durante la pandemia hubo un flujo de fondos con una dinámica que antes no había tenido. Los fondos llegaron rápido, dentro de lo que eran los parámetros habituales: desde que se comenzaba la presentación hasta que se recibían los fondos pasaba un año aproximadamente para recibir un subsidio. Y después había otras demoras. Logramos agilizar esta tarea, la Agencia trabajó muy bien. Y la descentralización sirvió para eso. Por otra parte, la Agencia I+D+i sigue trabajando dentro de la esfera política del Ministerio. Desde el MINCyT fijamos la política de todo el sistema de ciencia y tecnología de la Argentina y elaboramos el plan nacional de CyT. La ley de financiamiento, por caso, prevé que los gastos en el sec-

tor se realicen en el marco del plan que elabora el Ministerio. Entonces, la Agencia y el CONICET trabajan en ese ámbito.

Por otro lado, la jerarquización del CONICET es un caso paradigmático. En otros organismos descentralizados el puesto de presidente o director son cargos de Secretario de Estado. El CONICET, con más de 25.000 personas, es uno de los organismos más grandes. Por lo que el cargo de subsecretario no era acorde con la responsabilidad que tiene la conducción de un organismo de semejante volumen. Así que, en ambos sentidos, se expresa una apuesta del gobierno hacia la ciencia y la tecnología, al igual que con la Ley de Financiamiento.

**CTyP: Un aspecto crecientemente en discusión es el de la federalización de la ciencia y tecnología. ¿Cuál es la situación actual y qué medidas consideran necesarias en términos de descentralización y desconcentración? ¿Qué lugar piensan darle a los organismos provinciales y regionales de ciencia y tecnología?**

RS: Cuando se mira la inversión en CyT por habitante según región, tomando 2019 como referencia, las regiones que peor están son el NEA y el NOA. Mientras que las que están bastante bien son la zona Centro y Cuyo. En cuanto a la Patagonia, hay disparidades porque tiene pocos habitantes y una gran inversión en zonas como Río Negro, por el INVAP y el Centro Atómico Bariloche. Pero si se mira hacia Santa Cruz o Tierra del Fuego hace falta poner más recursos ahí. Así que lo primero que debemos hacer es redistribuir recursos que están concentrados en la región centro del país. La Ley de Financiamiento estipula en el artículo ocho que el 20% de los incrementos anuales estarán destinados a eliminar asimetrías regionales. Es decir, no se va a

hacer un reparto indiscriminado de los mayores recursos, sino que estarán direccionados por una política.

Pero el financiamiento tiene que ir acompañado de otras medidas, como una mejor distribución de los recursos humanos. O sea, en simultáneo, hay que aumentar los recursos e implementar políticas para que se asienten investigadores en esas regiones. Haciendo planes con las universidades locales, con cada provincia, de modo que los núcleos de investigadores que se instalen en esos lugares estén diseñados para satisfacer las necesidades provinciales y tengan la infraestructura y recursos para que esos proyectos sean atractivos. Estamos pensando en grupos de trabajo interdisciplinarios donde participen la universidad, el INTA [Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria], el INTI [Instituto Nacional de Tecnología Industrial], el CONICET y los organismos provinciales, enfocados en temas prioritarios de la respectiva provincia. Por lo tanto, es imprescindible hacer participe a las provincias del diseño de esos Centros Regionales Científicos y Tecnológicos. Tenemos un plan ya aprobado y en marcha, con financiamiento de organismos internacionales como el BID y la CAF, que contempla un programa de recursos humanos, uno de infraestructura y otro de equipamiento. La definición de las prioridades sobre las que se va a enfocar ese plan se va a dar en el Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECyT), en donde participan los secretarios de ciencia y técnica de cada jurisdicción. Por otro lado, el CONICET está armando un programa de federalización que ya ha establecido un acuerdo con la provincia de Entre Ríos, mediante el que se otorgaron a la provincia ochenta becas cofinanciadas y doce cargos de investigador. Apostamos además a promover que las universidades locales generen más doctores y que, a

su vez, sea atractivo para algunos investigadores trasladarse y crear grupos. Si comparamos Entre Ríos con Santa Fe, que está al lado, hay una diferencia abismal. Ambas provincias están igualmente cerca de Buenos Aires. Pero Santa Fe tiene muchísimas más capacidades científicas que Entre Ríos. Eso es una asimetría que no se puede sostener. Y es solo un ejemplo.

***CTyP: El Ministerio ha anunciado la elaboración del Plan Argentina 2030, con un documento de base para la discusión. ¿Qué actores consideran que deberían participar en su elaboración? ¿Tienen pensado algún mecanismo y plazos para convocarlos? ¿Qué recuperan y qué modificarían del Plan 2020?***

RS: Esta pregunta está muy ligada a la anterior porque creemos que, justamente, las demandas de las provincias tienen que estar en el plan nacional de ciencia y tecnología. Es decir, que las provincias se conviertan en un actor fundamental en la elaboración del plan. Por supuesto, estamos convocando a referentes de la comunidad, a representantes políticos y gremiales, organizaciones sociales y otros espacios. Pero hemos introducido algo que es realmente disruptivo: que la elaboración del plan sea hecha desde las provincias a partir de las metas regionales de desarrollo. Por ejemplo, ¿a qué va a estar apostando el NOA? ¿Al litio? El triángulo de Jujuy, Salta y Catamarca, ¿lo toma como prioridad? O el tema de las energías alternativas, eólicas en el caso de la Patagonia. La idea es poder definir con ellos una agenda, de cuáles son las propuestas para cada región y, después, en particular para cada provincia.

En este momento el Secretario de Planeamiento y Políticas, Diego Hurtado, está convocando y trabajando con los secretarios y autoridades provinciales para recoger esas demandas. No queremos tener un plan que sea elaborado por

un grupo de referentes, fundaciones u organismos. Queremos que esté traccionado por la demanda real. Y la demanda real sale de los planes de desarrollo de cada provincia, de cada lugar. El componente orientador del plan que va a definir las políticas que tiene que atender la CyT va a ser solucionar los problemas de nuestra sociedad en cada región. Para ello necesitamos saber cuáles son las apuestas locales y territoriales y cuáles son los problemas y demandas que la CyT puede contribuir a solucionar.

Toda esa articulación va a constituir un Plan Argentina 2030 que va a ser mucho más rico que el Plan 2020. El Plan 2020 fue un avance. Antes no había una planificación, fue un primer paso. Tenía algunas metas que estaban bien, pero también muchos defectos, como la distribución de recursos humanos. Cuando se analiza este aspecto en los organismos de ciencia y técnica que componen el sistema nacional, resulta que faltan investigadores en los organismos descentralizados que dependen de otros ministerios como el Servicio Meteorológico Nacional, el INTA, el INTI o el Instituto Antártico Argentino. En los próximos meses vamos a estar convocando a todos los actores y veremos si podemos llegar a fin de este año con un bosquejo de plan lo bastante maduro para presentarlo públicamente. Y que sea un plan más rico, amplio y serio que el Plan 2020, con una concepción de la ciencia y la tecnología mucho más estructural.

***CTyP: Contar con un plan estratégico aporta a darle coherencia a un sistema científico-tecnológico. Pero puede quedar en letra muerta si no se logra superar la fragmentación institucional. ¿Cómo piensan lograr una mejor articulación de los organismos de CyT? ¿Qué papel tendrá el Consejo Interinstitucional de Ciencia y Tecnología (CICyT) y el COFECYT?***

RS: El COFECYT tiene un rol estratégico para garantizar el programa de federalización y revertir las asimetrías. Ahí vamos a discutir cómo se van a aplicar los fondos previstos en la Ley de Financiamiento. Algo ya dijimos al respecto.

En cuanto al rol del CICyT, hemos encarado un trabajo de fondo con la Secretaria de Gestión y Empleo Público a cargo de Ana Castellani, que es también investigadora en ciencias sociales y experta en el tema. Nos estamos sentando con cada organismo del complejo CyT para ver temas salariales, de estructura, cuál es su planta de personal óptima, cuántos recursos humanos tienen realmente dedicados a la investigación y qué necesitan esas instituciones para fortalecer lo que es I+D. Ya estamos trabajando, por ejemplo, con el Servicio Meteorológico Nacional, el INTA, el Instituto Antártico Argentino, el Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero [INIDEP], entre otros. Buscamos eliminar asimetrías salariales o de estabilidad laboral entre organismos. También estamos trabajando con CONICET en un plan de becas cofinanciadas para reforzar la planta de otros organismos.

Por otro lado, ambos consejos además tienen un papel importante en la articulación, para que el complejo CyT funcione realmente como un sistema, donde converjan las metas y objetivos de los diferentes organismos. Particularmente buscamos lograr una mejor coordinación con los organismos descentralizados que tienen misiones concretas y son efectores directos y que, en muchos casos, han sido maltratados, abandonados o tienen plantas envejecidas. Por ejemplo, el INTA que llega al productor, el INTI que trabaja directamente con la industria o el Instituto Nacional de Prevención Sísmica que impacta directamente en factores de riesgo. Queremos fortalecer estas instituciones, porque si podemos darles un impulso también vamos a mejo-

rar la articulación con la sociedad. Si, además, desde las provincias recogemos las demandas regionales y las incluimos en la construcción del Plan 2030, vamos a tener una mejor articulación dentro del sistema CyT y con la sociedad. Esa es la idea.

**CTyP: ¿Cómo evalúan la experiencia de la Unidad Coronavirus como una forma de enfrentar problemas concretos de la sociedad? ¿Qué lugar ocupará el financiamiento de proyectos orientados por demandas o misiones y la dinámica problema-solución en las políticas del MINCYT? ¿Podría replicarse con otros grandes problemas nacionales?**

RS: La experiencia de la Unidad Coronavirus fue poner en marcha lo que nosotros teníamos en la cabeza: la idea de que era necesario una mejor articulación y trabajar en la resolución de problemas concretos. Salir del laboratorio y llegar a la sociedad. La apertura hacia afuera define objetivos, que no los ponemos los investigadores, sino que los pone la sociedad. En el caso del COVID-19 el objetivo era claro. Así que constituimos un núcleo flexible y dinámico que permitiría articular con el CONICET y las universidades. Teníamos, por un lado, los recursos humanos y la llegada territorial, y, por el otro, la Agencia I+D+i como financiador y al MINCYT como el gran articulador. Eso nos permitió salir con propuestas rápidas y llegar a la sociedad con soluciones. Pudimos establecer, en abril de 2020, la convocatoria a Ideas-Proyecto y de los cientos que se presentaron financiamos del orden de ochenta. Poco después lanzamos el Programa de Articulación y Fortalecimiento Federal de las Capacidades en Ciencia y Tecnología COVID-19, junto al COFECYT, donde también hubo cientos de proyectos de todo el país financiados.

Ese modelo de trabajo lo estamos replicando ahora con la Unidad Ciencia y Tecnología Contra el Hambre. Ahí, por ejemplo, estamos impulsando desarrollos tecnológicos en distintas universidades del país, con plantas piloto que permitan poder desarrollar productos y asociarlos a cooperativas para que lleguen a los comedores.

En síntesis, hemos comprobado que estas unidades son excelentes para atención de emergencias y de problemas urgentes. Por otro lado, tenemos los proyectos estratégicos en los que se pone financiamiento para alcanzar un resultado: los proyectos orientados por misión<sup>3</sup>. Por caso, vamos a poner los recursos para terminar un prototipo para hacer una batería de litio que permita almacenar energía eólica. Otro ejemplo es el desarrollo del suero equino hiperinmune, en el que trabajó el ANLIS [Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud "Dr. Carlos Malbrán"], la Universidad Nacional de San Martín, el CONICET y las empresas BIOL e Inmunova.

Lo que vemos en ambos casos, solución de demandas urgentes o políticas estratégicas orientadas por misión, es que fomentan, además, toda la articulación de la que hablamos anteriormente. Cuando hay un objetivo o un problema concreto se da un autoensamblado, una articulación muy rápida. Y aparece además una épica. Contribuir a solucionar el tema del hambre o del COVID es muy convocante y nos hace articularnos espontáneamente porque son objetivos de trascendental importancia para el país y la sociedad.

Finalmente, quiero aclarar que además de focalizar nuestra gestión en la solución de problemas concretos de la sociedad, vamos a seguir financiando todo el sistema CyT, porque una

<sup>3</sup> Carrizo, E. (2019). Políticas orientadas a misiones, ¿son posibles en la Argentina? Ciencia, tecnología y política, 2(3), 027. <https://doi.org/10.24215/26183188e027>

comunidad científica y tecnológica fuerte hace a nuestra propia capacidad de respuesta. Es lo que permite tener la base para luego ejecutar proyectos concretos generados por demandas sociales o estratégicas.

***CTyP: Según la CEPAL nuestro país concentra su inversión en I+D en “investigación”, centrado en la producción de artículos científicos, y destina muy pocos recursos al “desarrollo experimental” (producción nueva o mejorada de materiales, productos y procesos). Esta relación se invierte en los países que articulan la CyT con su economía y sus necesidades sociales. ¿Cómo hacemos para cambiar esta matriz científicista?***

RS: Si no se establece el vínculo con la sociedad, con la política y el Estado, no hay demanda. Al no tener demanda concreta es imposible que el investigador salga de su dinámica de generar conocimiento y publicarlo. Es lógico que busque publicar, porque la publicación es la manera que tiene el científico de poner a disposición su conocimiento. Pero ese tipo de conocimiento no sirve para establecer este vínculo que estoy planteando. Ese vínculo se establece en base a un diálogo con la sociedad y con el Estado. El Estado es el primer demandante de conocimiento a través de las políticas públicas.<sup>4</sup> La demanda genera que parte de nuestra comunidad salga de un razonamiento como el siguiente: “como no tengo una demanda, estudio algo que está en la frontera de conocimiento”. Eso tiene una lógica. El investigador busca trabajar sobre lo último que se sabe en esa temática. Y eso nos sirve también, porque tenemos un científico entrenado en lo más avanzado. Entonces si frente a un problema concreto le decís a una investigadora

que está haciendo investigación básica en dengue que deje eso de lado, y se ponga a trabajar en detección de anticuerpos contra COVID-19, y luego su trabajo culmina en el prototipo de un sistema de detección, que después se fabrica a gran escala y se usa durante la pandemia, resulta que le cambiaste la lógica. Esa investigadora hace poco decía: “no voy a volver a ser la misma”. Esa frase marca lo que le pasó a una parte importante de nuestra comunidad científica. No volveremos a ser los mismos. Asistimos a un cambio de mentalidad en la relación entre ciencia, tecnología y sociedad, porque gran parte de nuestros científicos se vieron recompensados desde lo social. Y eso vale más para muchos de ellos que publicar un artículo en la revista *Nature*. Ahí hemos cambiado parte de la lógica. No está mal que investigadores que trabajan en áreas donde no hay demandas, quieran publicar en *Nature*, y trabajen en la frontera del conocimiento, capacitando grupos de investigación, formando buenos doctores. Pero la demanda es la que genera ese vínculo con la sociedad. Entonces se trata de crear toda una telaraña de relaciones de ida y vuelta con actores sociales, con el Estado y con empresas, y establecer las demandas. Y que parte de nuestra comunidad científica esté abocada a trabajar en estos temas. Un buen ejemplo es el caso de los barbijos del CONICET. Las científicas y científicos que los desarrollaron venían trabajando con nanopartículas y rápidamente las adaptaron para actuar contra el virus y a usarlas impregnando las telas de los barbijos. Y hoy vemos los barbijos del CONICET por todo el país. Yo creo que hay un clic en la mentalidad de muchos de nuestros científicos, pero también en la sociedad. Hemos empezado a darnos cuenta de cuánto vale la ciencia, cuánto vale en

<sup>4</sup> Acerca del papel del Estado como demandante de conocimiento, ver De Alto, B. P. (2020). Sustituyendo el futuro. *Compras públicas de Tecnología para la Innovación. Ciencia, tecnología y política*, 3(5), 045. <https://doi.org/10.24215/26183188e045>

lo social, en lo que hace al desarrollo y en lo que hace al bienestar y seguridad de los ciudadanos.

***CTyP: Se ha señalado que nuestra producción científico-tecnológica es utilizada por empresas multinacionales que se sirven de ella para el desarrollo innovativo en sus países de origen y de la cual se apropian mediante derechos de propiedad intelectual. ¿Cómo frenamos esta extranjerización y privatización del conocimiento público?***

RS: Cuando fui presidente del CONICET una de mis sorpresas fue enterarme que el organismo aparecía bien posicionado en los rankings de instituciones tecnológicas. ¿Cómo podía ser que una institución que estaba muy volcada a producir conocimiento básico estuviera bien en esos rankings? Entonces me informaron que ese indicador se construía contando cuántas veces era citada una institución en las patentes de invención. Pero las patentes no eran nuestras, eran patentes extranjeras que citaban artículos científicos hechos por investigadores del CONICET. Esto pone en evidencia nuestras limitaciones como país para apropiarnos del conocimiento que producimos. No es un problema de nuestros científicos. Es un problema del Estado argentino y de la sociedad que no es capaz de apropiarse de ese conocimiento y utilizarlo para nuestro beneficio. Esta utilización local va a ocurrir si nos ponemos a resolver problemas concretos. Mientras los problemas estén en abstracto, un investigador va a sacar un trabajo de muy buena calidad científica, lo va a publicar y va a quedar a merced de que lo utilice otro. Si logramos que nuestro sistema productivo y el propio Estado aprecien el valor que tiene ese conocimiento y las posibilidades de ser utilizado para generar productos con valor agregado y mejoras en nuestro desarrollo económico, nos va a permitir cambiar esa ruta. Nosotros quisié-

ramos estar en los rankings por nuestra producción tecnológica, no por *papers* de ciencia básica que son citados en las patentes tecnológicas de Estados Unidos. Una mayor interacción entre la sociedad, incluyendo el sector empresario, el Estado nacional, provincial y municipal, y el entramado científico-tecnológico va a permitir que se nos escape menos el conocimiento. Voy a dar un ejemplo retomando el tema de los barbijos. El gobierno neoliberal de Macri había condenado al sector textil a desaparecer porque no era competitivo internacionalmente. Sin embargo, el sector textil se encuentra con el desarrollo de la nanotecnología. Y una PyME textil impregna con nanopartículas las telas para producir barbijos. Luego resulta que aparecen muchas más aplicaciones relacionadas con equipamiento médico y otros tipos de protección. Entonces, se abren un montón de perspectivas para una industria textil a partir de que se le da valor agregado con el aporte de la ciencia y la tecnología. No podemos ser competitivos con los textiles tradicionales, pero sí con materiales inteligentes. Diseño y valor agregado permiten textiles que sean autolimpiables, que sean repelentes de insectos, textiles especiales para las fuerzas armadas, etcétera. Así, se da una demanda concreta que va a permitir un crecimiento a PyMEs de base tecnológica en los próximos años a partir de la articulación entre ciencia, tecnología, producción, Estado y sociedad.

***CTyP: En los países periféricos -e incluso en los centrales- ha sido el Estado el gran promotor de los desarrollos CyT. Además, en Argentina, la inversión privada en I+D siempre fue muy baja. ¿Qué política piensan desarrollar en relación con el rol del Estado y el sector privado nacional y transnacional? ¿Se promoverá la creación de empresas público-privadas?***

RS: Es cierto que históricamente la inversión privada no ha pasado del 0,11% al 0,16% del PBI, de acuerdo con cómo se mida. Nuestra apuesta para subir ese porcentaje es mediante la Ley de Promoción de la Economía del Conocimiento. Una normativa que tiene antecedente en la Ley de Promoción de la Industria del Software de 2004, un caso exitoso que permitió multiplicar la cantidad de trabajadores en el área de software y crear empresas chicas, medianas y grandes. Hay *startups*, que crecieron al amparo de esa ley, y hoy ya son “unicornios”, es decir, superan el valor de mercado de mil millones de dólares. La Ley de Economía del Conocimiento de alguna manera extiende ese modelo a todas las actividades y junto a las exenciones fiscales son un aliciente para el incremento de la inversión privada. Hay sectores privados empresariales que tienen muy claro el rol de la CyT. Por ejemplo, la Cámara Argentina de Biotecnología, que sabe bien el valor de incorporar tecnología en una semilla o en un fármaco. Pero hay otros sectores que tienen menos capacidad para visualizar cómo ganan incorporando innovación en su producto. Entonces ahí hay todo un trabajo por hacer. Aquí aparece el trabajo de los vinculadores tecnológicos. Vamos a estar siguiendo paso a paso los efectos de esta ley a través de las Encuestas de Innovación a cargo de la Dirección Nacional de Información Científica.

Por otro lado, está el tema de la creación de empresas mixtas con organismos de CyT. Teníamos varias previstas en 2015. Pero esos proyectos se cayeron durante el gobierno de Macri y hay que repensarlos. Hay dos experiencias que son de referencia para nosotros: una es Y-TEC y la otra es LA.TE. ANDES, ubicada en Salta. Esta última trabajó muy bien para Yacimientos Petrolíferos

Bolivianos durante la presidencia de Evo Morales. Hoy puede ser un buen socio de Y-TEC en trabajos de gas y petróleo en la región. En cuanto a Y-TEC ha crecido mucho.<sup>5</sup> Incluso ha tenido un rol fundamental en la pandemia. Parece extraño que Y-TEC aparezca en un tema de salud. Pero cuando hubo que garantizar el sistema para poder producir los kits de diagnóstico de virus en el país, Y-TEC se encargó de poner la logística, de armar el mercado, el estudio de costos, la distribución y la importación de insumos. También colaboró con los laboratorios nacionales que realizan la producción. Un caso fue la solución a los problemas de puesta en marcha de un robot para producir los kits. Ahí la gente de Lubricantes de YPF resolvió esos problemas, porque ellos tenían experiencia en el manejo de estos sistemas robotizados. Incluso Y-TEC hizo parte de la inversión en ese laboratorio y hoy recuperó con creces esa inversión.

Otro ejemplo de articulación pública-privada se dio en el sector del software. Hubo empresas chicas y grandes que contribuyeron con la aplicación Cuidar. Eso se hizo en muy poco tiempo, en un trabajo articulado con la Fundación Sadosky, el MINCYT, las empresas y las cámaras empresariales de software. Tenemos, por lo tanto, un sector privado que se muestra más permeable a la inversión en innovación, un Estado que está apostando con una ley que da un incentivo fiscal y un sector CyT que busca esa vinculación. Aspiramos a armar un sistema científico-tecnológico-productivo que nos permita empezar a pesar en la región como exportadores. Pero no como un exportador de bienes primarios sino de productos con valor agregado.

**CTyP: La economía y producción popular es un sector que ha crecido en visibilidad y pre-**

<sup>5</sup> Sobre Y-TEC ver artículo de E. Dvorkin, en este mismo número de CTyP. Así como Bilmes, J. (2018). YPF-Tecnología (Y-TEC) y su rol en la política científico-tecnológica nacional. Ciencia, tecnología y política, 1(1), 010. <https://doi.org/10.24215/26183188e010>

**sencia institucional. Como se ha señalado se caracteriza por una baja calificación técnica e intensidad tecnológica. ¿Desde el MINCyT se piensa desarrollar políticas específicas de vinculación y transferencia de tecnología a este segmento de la economía?**

RS: Acabamos de firmar un convenio con el Ministerio de Desarrollo Social para transferir grupos de investigadoras e investigadores y orientarlos a resolver problemas concretos de este sector. Es un convenio marco. Necesitamos sentarnos y ver cuáles son las demandas. El extensionismo universitario podrá aportar mucho en esto, es un sector con el que se viene articulando hace mucho. Está trabajando además con nosotros Enrique Martínez y su grupo en los Parques de Producción Social, que serían parques tecnológicos pensados para la interacción con el sector de la economía popular y cooperativas. Es un sector con problemáticas diversas. En la agricultura familiar, que tiene una gran importancia económica, hay mucha precariedad laboral y dificultades en la comercialización para poder llegar directo al consumidor abaratando los productos. También está el tema del manejo de agroquímicos. En el caso de las cooperativas un ejemplo positivo ha sido el de la que está fabricando los test de anticuerpos rápidos. Los trabajadores de un laboratorio fundido durante el gobierno de Macri crearon esa cooperativa, que, articulando con investigadores de la Universidad Nacional de La Plata y del CONICET, lograron un producto con valor agregado. Es un ejemplo que podríamos replicar con otros actores y en otros lugares del país. Hay múltiples aristas, lo importante es abrir esa interacción entre economía popular y sistema de ciencia y tecnología.<sup>6</sup>

**CTyP: El programa imPA.CTar se propone promover proyectos de investigación y desarrollo dirigidos a encontrar soluciones a demandas de organismos públicos del Estado, como ministerios, empresas públicas, gobiernos provinciales y municipales, entre otros. ¿Cuál es su estado de implementación y qué proyectos está llevando adelante?**

RS: Tenemos muchas expectativas con el programa imPA.CTar. Está recién lanzado. Fue diseñado para tener una interacción directa con el nivel más territorial que son los municipios. Se trata de poder darle una herramienta al intendente para que venga y pregunte: “tengo este problema, ¿cómo lo soluciono?”. Ahí aparece la necesidad de traducir eso a un problema tecnológico. Si encontramos que tiene aparejado algún componente de investigación, tecnología o innovación, intervenimos. Para nosotros innovación es innovación en el país, de modo que, si el problema no está resuelto en el país, aunque esté resuelto en otro lugar del mundo, estaremos innovando. En este momento se están considerando unos veinte proyectos y ya hay algunos que están aprobados. Puedo mencionar, como ejemplo, un proyecto con el Instituto Geográfico Nacional, que tiene como objetivo el relevamiento municipal a través de drones. O el asesoramiento a un municipio para un mejor ordenamiento territorial o para enfrentar alguna especie invasora que les está causando daños.

**CTyP: ¿Cuál es el estado de la iniciativa Pampa Azul? ¿Cómo la encontraron al asumir? ¿Cómo piensan articular esta iniciativa con la cuestión de la soberanía marítima y antártica y la reivindicación de las Islas Malvinas, Sándwich y Georgias del Sur?**

<sup>6</sup> Al respecto puede consultarse Martínez, E. M. (2020). Economía popular, producción popular y desafíos tecnocientíficos. Ciencia, tecnología y política, 3(5), 042. <https://doi.org/10.24215/26183188e042>

RS: El proyecto Pampa Azul nació en 2014 y al año siguiente se aprobó la Ley Promar creando el Programa Nacional de Investigación e Innovación Productiva en Espacios Marítimos Argentinos.<sup>7</sup> Mediante esta ley había fondos asignados. Pero a partir del cambio de gobierno, el Pampa Azul quedó prácticamente desmantelado. Durante el gobierno anterior se hizo muy poco. Llegaron dos barcos que fueron incorporados al INIDEP: el Buque Víctor Angelescu y el Buque Mar Argentino. El financiamiento para estas dos importantes compras se inició en 2015. Y eso no se discontinuó, así que esos barcos llegaron. Pero el proyecto en general quedó paralizado. Uno de los ejemplos más claros es el estado deplorable en el que encontramos a los buques Austral y Puerto Deseado, los barcos del CONICET. No se invirtió en su mantenimiento. El año pasado se ha retomado el trabajo iniciado en 2015 con la convocatoria a una reunión del Consejo de Administración del PROMAR. Por otro lado, la iniciativa ya tiene un presupuesto que, dentro de lo que permitió la pandemia, es relativamente importante. Son unos 230.000.000 \$ AR que se van a destinar fundamentalmente a reparación, a equipamiento de los buques y a realizar equipamiento costero en diferentes áreas. Por otro lado, y por fuera de ese presupuesto, estamos trabajando en varios proyectos interinstitucionales en toda la línea costera en los que se trabaja sobre el conocimiento del mar, la biología marina, los recursos energéticos, etc. Por ejemplo, en Mar del Plata va a estar trabajando el INIDEP, el CONICET, la Universidad Nacional de Mar del Plata y el Servicio de Hidrografía Naval. En Ushuaia, además, estamos planteando la creación de

una subsección del Instituto Antártico Argentino.<sup>8</sup> Esos centros interinstitucionales los vamos a estar financiando con fondos internacionales para crear toda una red de anclaje y de logística para la investigación oceanográfica de los barcos. Por eso en la zona costera vamos a reforzar las tomas de datos que ya están instaladas. Recordemos que en Argentina solo el 1% del PBI proviene de recursos marítimos. Eso es inexplicable en un país que tiene un litoral marítimo tan extenso. Así que hay que trabajar fuertemente, por un lado, para potenciar estos recursos y, por otro lado, como una forma de afianzar nuestra posición en la disputa de la soberanía. Recuerdo que nuestros investigadores en biología defendían que las Islas Malvinas son claramente territorio nacional mostrando que las especies biológicas que están en las islas son las mismas especies que están presentes en el litoral argentino. Entonces hay una continuidad desde el punto de vista biológico. Es solo un ejemplo de cómo desde lo científico se puede reforzar la pretensión de soberanía de nuestro país sobre las islas.

***CTyP: Durante su presidencia en el CONICET se hicieron cambios como la incorporación de los temas estratégicos y la creación de empresas como Y-TEC. En esta etapa, ¿qué medidas se proponen desarrollar para el CONICET? ¿Creen necesario revisar las políticas de evaluación del organismo?***

RS: El CONICET es un organismo autárquico, descentralizado. Desde el MINCYT lo que hacemos es trazar los grandes lineamientos de la política científica del país y eso incumbe a todos los organismos y, por supuesto, al CONICET. Esta institución tiene que revisar cla-

<sup>7</sup> Sobre el Pampa Azul, ver Sala, J. E. (2018). Pampa Azul: el mar como territorio. Ciencia, tecnología y política, 1(1), 006. <https://doi.org/10.24215/26183188e006>

<sup>8</sup> Sobre la política científica argentina respecto a la Antártida, ver en este mismo número de CTyP el artículo de Mariano Memolli.

ramente su política de evaluación. Cuando fui presidente del CONICET en 2012 había investigadores que querían abandonar el organismo porque no les aprobaban los informes. Hacían investigación aplicada o desarrollo experimental y, como no tenían muchas publicaciones, los rebotaban. Entonces surgió la idea de los Proyectos de Desarrollo Tecnológico Social (PDTs), en conjunto con el MINCYT, las universidades y otros organismos de CyT. Se trataba de implementar una evaluación diferente. En 2015 se comenzaron a ejecutar y luego ya no se hizo nada. Y siguió pasando que, por caso, a investigadores de CONICET en Y-TEC, una empresa de base tecnológica, la Comisión de Tecnología los evaluaba por sus publicaciones. Eso desalienta a los jóvenes a hacer tecnología y no puede volver a ocurrir. Estamos trabajando con la presidenta del CONICET, Ana Franchi, en ese sentido. Sino ¿qué vamos a hacer con los investigadores que desde que comenzó la pandemia dejaron lo que estaban haciendo para contribuir, en muchos casos exitosamente, en proyectos y desarrollos vinculados al COVID? ¿Qué le van a decir de sus informes? ¿Que no publicaron? Tenemos que aprovechar este momento en el cual no puede haber una sola voz que se alce en contra de que estos cambios se implementen. Porque hay sectores de la comunidad CyT que son muy conservadores. Dicen que quieren cambiar, pero cuando van a una comisión hacen lo contrario: ¡empiezan a contar publicaciones! <sup>9</sup>

Para que quede claro: está bien que, si una persona está trabajando en ciencia básica, haga buena ciencia y publique. Pero quienes están trabajando en proyectos sobre demandas apli-

cadas deben ser evaluados de otra manera, analizando lo que hicieron en el proyecto, sus resultados, su impacto. Las comisiones de evaluación lo tienen que considerar y es este el momento. Quiero aclarar que no es un debate que se da solo en Argentina. En la ciencia mundial está en discusión la presión por publicar. Los temas que el Estado define como prioridades deben tener otra lógica de evaluación. Hay que darle las condiciones a los investigadores que participan en ellos para trabajar tranquilos, para que puedan concretarlos exitosamente y tener el reconocimiento que se merecen. Imagínense que a los científicos rusos o norteamericanos que estaban en la carrera espacial... ¡les hubieran pedido publicaciones! Hay otras maneras de evaluar. Ahora es el momento. Si no somos capaces ahora de hacer ese cambio en los criterios de evaluación nos vamos a arrepentir por mucho tiempo.<sup>10</sup>

***CTyP: En la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), ¿qué políticas se proponen impulsar para los próximos años? ¿Qué pasará con el desarrollo de sistemas de lanzamiento de cohetes Tronador y la empresa VENG? ¿En qué estado se encuentra la creación de la Agencia Espacial Regional de América Latina y el Caribe?***

RS: La CONAE ha tenido este año un muy buen presupuesto comparado con años anteriores y tiene en elaboración el plan espacial, que incluye el programa de lanzadores. En cuanto a satélites, lo más inmediato es el Satélite Argentino Brasileño para Información del Mar (SABIA-Mar), pero hay que ver si el gobierno de Brasil sigue apostando a ese proyecto. Nosotros lo vamos

<sup>9</sup> Sobre el papel de las publicaciones en la evaluación del CONICET, ver Cano, M. E., Chuchuy, A., y Unzurrunzaga, C. (2020). El valor de la producción científica y del paper para ingresar a la carrera de investigador del CONICET. *Ciencia, tecnología y política*, 3(5), 049. <https://doi.org/10.24215/26183188e049>

<sup>10</sup> Sobre los criterios de evaluación científica, ver Cátedra Libre Ciencia, Política y Sociedad. (2019). La evaluación en ciencia y tecnología en Argentina. Estado de situación y propuestas. *Ciencia, tecnología y política*, 2(3), 025. <https://doi.org/10.24215/26183188e025>

a continuar. Se está avanzando incluso con la compra de partes del satélite. Por otro lado, impulsado por la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC), estamos discutiendo un proyecto de desarrollo de un satélite meteorológico latinoamericano. Este proyecto sería financiado por el BID. Argentina construiría el satélite, ya que es quien tiene la capacidad en Latinoamérica de hacer este tipo de desarrollos. Desde el punto de vista diplomático está bastante avanzada la idea, al igual que con la Agencia Espacial Latinoamericana. Sin embargo, como la región ha sufrido vaivenes geopolíticos, hay que volver a indagar sobre el interés del resto de los países en estos proyectos. Pero, en principio, al menos para el SABIA-Mar y el satélite meteorológico de la CELAC, hay apoyo.

En cuanto al tema del acceso al espacio, fue dejado de lado durante el gobierno anterior. VENG, la empresa que debía encargarse de la construcción de los vehículos, por decisión de Macri fue orientada a vender las fotografías del satélite SAOCOM. ¡Eso es lo que había quedado de VENG! Ahora con esta empresa estamos retomando el programa de acceso al espacio. Queremos avanzar con los lanzadores, lo que significa poner la infraestructura de vuelta en marcha, ya que quedó todo muy abandonado.<sup>11</sup>

**CTyP: Al igual que en otros ámbitos el “techo de cristal” en la carrera científica es una limitación que afecta fuertemente a las mujeres. Lo cual se evidencia en que los escalafones más altos de la actividad científica siguen siendo ocupados por hombres. ¿Qué políticas está desarrollando el MINCyT en relación con la problemática de género?**

RS: Tenemos un programa de género que fue el

primero que validó el Ministerio de la Mujer, con muy buena repercusión. Inclusive está siendo usado de modelo por otras áreas. El programa básicamente tiende a corregir dos aspectos. En ciencia, Argentina no está mal en participación de la mujer. De hecho, el CONICET tiene un reconocimiento de la UNESCO por ser la institución con más participación de la mujer en la ciencia. Tenemos ahí un 53% de mujeres y un 47% de hombres, situación que estaba invertida en el 2001. Sin embargo, las mujeres tienen poco acceso al financiamiento comparado con los hombres. Acceden a más proyectos, pero el financiamiento global obtenido es menor. Entonces, en primer lugar, tenemos que trabajar sobre las causas que provocan esta desigualdad. En segundo lugar, sobre el “techo de cristal”. El hecho de que hay pocas mujeres en cargos directivos y en los escalafones más altos de la carrera. En este punto hay que mirar también lo que ha sucedido en el tiempo. En 2003 teníamos aproximadamente un 35% de mujeres que eran investigadoras independientes. Hoy prácticamente la mitad de las investigadoras están en la categoría independiente. En investigadores superiores había solamente un 10%. Hoy está en el orden del 15% al 20%. Es un movimiento favorable. Y hay que acelerar ese movimiento en la participación en cargos directivos. Para lograr una mayor igualdad vamos a hacer un seguimiento actuando sobre los mecanismos que generan la desigualdad. Por ejemplo, lo que ya se está haciendo en convocatorias de la Agencia I+D+i, donde se está considerando una participación equitativa en género. Y en cuanto al ascenso en la carrera científica la manera más clara de avanzar es tener en las comisiones evaluadoras un mayor porcentaje de mujeres. Y pedirles a aque-

<sup>11</sup> Para un panorama sobre el sector espacial argentino, ver Sabando, Sarmiento y Hough (2019). Un análisis de la tecnopolítica aeroespacial argentina. Ciencia, tecnología y política, 2(2), 022. <https://doi.org/10.24215/26183188e022>

llas investigadoras que integran las comisiones que tengan también una actitud proactiva de garantizar que haya equidad en esas evaluaciones.

Por último, quiero destacar que la pandemia puso en relieve el rol de la mujer en la ciencia. La mayoría de los desarrollos que llegaron a la sociedad fueron encabezados por equipos de mujeres. El caso de los barbijos por Silvia Goyanes y Ana María Llois o el caso del test COVIDAR por Andrea Gamarnik. Así como la vacuna que estamos intentando desarrollar que está a cargo de Juliana Cassataro.<sup>12</sup>

**CTyP: La cooperación internacional supone tanto una potencialidad como un riesgo. Sirve al avance de la ciencia local, pero al mismo tiempo puede hacernos dependientes de la agenda científica internacional. ¿Qué políticas piensan implementar para que la cooperación signifique un avance para nuestro país y no una integración subordinada?**

RS: Lo primero que hay que tener en cuenta es que arrastramos convocatorias hechas previamente y eso no se puede modificar. Ahora hay que trabajar en adelante con la mirada del Plan 2030. Ahí estarán definidas las prioridades nacionales. Entonces, de acuerdo con esos objetivos, vamos a focalizar la cooperación internacional. Luego, hay que distinguir dos tipos de cooperación. Una de tipo tradicional o clásica con países centrales como Alemania, Estados Unidos o Francia. Es una cooperación respetable, que a Argentina le ha servido de mucho para poner en valor su ciencia. Pero hay que ir perfilándolas hacia donde nuestro país quiere apostar. Lo que estamos haciendo ahora es de-

finir cuáles son los temas que queremos trabajar con cada país, buscando temas que puedan ser de interés para ambas partes, y no solo para una de ellas.<sup>13</sup> En segundo lugar, está la cooperación regional. Hay que decir que no hemos logrado fortalecer esta cooperación en nuestra historia. No hay mucha interacción con nuestros colegas de México o de Bolivia. Un poco más con Chile o Brasil. Pero hay que potenciar esa cooperación y para eso, para tener una integración regional mayor se requiere coincidencias políticas con la región. Es muy difícil, salvo en casos puntuales, avanzar cuando no tenemos un marco de referencia conjunto hacia donde queremos ir. Por ejemplo, con Bolivia nos proponemos una cooperación en el área de litio, gas y petróleo. Vamos a ver si nuestros colegas de Bolivia tienen el mismo interés que nosotros en trabajar en forma cooperativa. Pero estamos proponiendo enfocarnos en esos nichos.<sup>14</sup>

**CTyP: China se está consolidando como una gran potencia mundial, desplazando la supremacía de los Estados Unidos, y es un gran socio comercial y fuente de inversiones para nuestro país. Uno de los factores que explican su crecimiento ha sido una sólida política CyT. ¿Qué podemos aprender de la experiencia china? ¿Qué políticas están pensando en el Ministerio en relación con ese país?**

RS: Estamos trabajando activamente con la embajada argentina en China potenciando varios temas que ya teníamos en curso. Por ejemplo, en un acuerdo en el marco de la Ruta de la Seda, sobre producción de alimentos pecuarios y porcinos. También en temas de biotecnología. Por

<sup>12</sup> Para más detalles ver Franchi, A. M. (2019). Las mujeres y la ciencia: obstáculos y desafíos para lograr la equidad de género. Ciencia, tecnología y política, 2(3), 026. <https://doi.org/10.24215/26183188e026>

<sup>13</sup> Respecto a esta cooperación tradicional, ver: Feld, A., y Kreimer, P. (2020). Latinoamericanos en proyectos europeos: asimetrías en la cooperación científica internacional. Ciencia, tecnología y política, 3(4), 035. <https://doi.org/10.24215/26183188e035>

<sup>14</sup> López, M. P. (2020). Cooperación en biotecnología aplicada al desarrollo de vacunas y fármacos entre Argentina y Cuba (2009-2015). Ciencia, tecnología y política, 3(4), 038. <https://doi.org/10.24215/26183188e038>



otro lado, en el área espacial, China tiene instalada una antena en Neuquén, en el marco de una cooperación científica, en la que se trabaja en investigación del espacio profundo. También estamos colaborando en el desarrollo de un radiotelescopio muy importante, llamado CART, que se va a instalar en San Juan. Y en la misma provincia se instalará un centro de cooperación bilateral entre la Academia de Ciencias de China y el CONICET. Un tema que a nosotros nos interesa es el de las imágenes satelitales. ¡No puede ser que Chicago conozca nuestra producción de soja antes que nosotros! Nosotros obtenemos información para el agro a través de las imágenes de radar que brinda el SAOCOM, pero China tiene satélites de observación con mucha mayor resolución. De modo que China es un buen socio en ese sentido para mejorar nuestra capacidad satelital.

En cuanto a qué se puede aprender de China hay varias cosas. Por un lado, algunas pautas muy importantes para el desarrollo tecnológico

a partir de la instalación de empresas. El polo tecnológico de Pekín es impresionante. Tiene veinte mil empresas extranjeras nucleadas alrededor de una universidad que le da sustento: la Universidad de Pekín. En Argentina hay algunas ciudades que tienen las condiciones para algo similar. Por ejemplo, Córdoba, que cuenta con una Universidad Nacional, el clúster de informática, una industria aeronáutica, la Fábrica Argentina de Aviones (FAdeA) y el Laboratorio de Hemoderivados.<sup>15</sup> Se podría pensar en instalar un polo tecnológico con muchas empresas alrededor de estas capacidades tecnológicas y de recursos humanos. No se trata de que se instalen empresas para que desarrollen tecnología y después esa tecnología se exporte o se instale como una caja negra. Sino que hay que aprender de esa tecnología. Hay que aprender de China en esos acuerdos, la manera de ir apropiándose de esa tecnología, de lograr la transferencia tecnológica.<sup>16</sup>

<sup>15</sup> Sobre este último puede consultarse Díaz de Guíjarro, E. (2019). Laboratorio de Hemoderivados de Córdoba: modelo de producción pública de medicamentos. *Ciencia, tecnología y política*, 2(3), 030. <https://doi.org/10.24215/26183188e030>

<sup>16</sup> Al respecto puede consultarse el artículo de Haro Sly y Liaudat en este mismo número de CTyP, así como Haro Sly, M. J. (2019). La política científica y tecnológica de China y la cooperación sino-argentina. *Ciencia, tecnología y política*, 2(3), 029. <https://doi.org/10.24215/26183188e029>

**CTyP: La problemática ambiental es un área que demanda una participación más efectiva de la CyT. No solo para la resolución de controversias sociales o judiciales, sino como política de estado en relación con aspectos de preservación de recursos, calidad de vida y soberanía. ¿Qué política se propone llevar adelante el MINCyT en este ámbito?**

RS: En las temáticas ambientales el rol primario del Ministerio en esta etapa es centralmente técnico, en el sentido de brindar toda la información científico-tecnológica necesaria para la toma de decisiones. Por un lado, para el propio Estado, para la elaboración de políticas públicas. Por otro lado, para la sociedad y los actores involucrados. Por ejemplo, si se va a hacer un emprendimiento en determinado lugar y tiene un impacto ambiental, lo que pretendemos es que la evaluación pueda ser hecha con todas las capacidades que tiene hoy el sistema de CyT. O sea, ser un proveedor de información de calidad para la toma de decisiones. Por otra parte, percibimos que el sistema científico tecnológico puede actuar en calidad de mediador e incluso con la capacidad de ser garante. Por ejemplo, hoy en día hay un debate muy profundo en varias provincias por el tema de la minería. Es el caso de Mendoza y Chubut, donde no hay licencia social para ciertos emprendimientos y varios organismos de CyT se manifestaron en contra de estos, como el CENPAT-CONICET [Centro Nacional Patagónico], el INTA o la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. La sociedad tiene un cierto respeto y valoración del sector científico y esa aceptación puede permitir mediar y garantizar que ciertos mecanismos como un debate con todas las voces se lleve a cabo con la información correcta. Creo que, en cierto sentido, se

nos puede ver como un árbitro. Lo cual también es complejo. Pero hay algo que quiero dejar en claro: nuestra posición es que sin licencia social no hay proyecto que pueda avanzar. Y la búsqueda de la licencia social lleva tiempo y a veces la política no da esos tiempos. Eso nosotros no lo podemos subsanar.

**CTyP: Teniendo en cuenta que las principales actividades productivas con las que nuestro país espera obtener divisas son extractivistas y muy contaminantes (monocultivo de soja transgénica, megaminería metalífera, hidrocarburos no convencionales). ¿Cuál debería ser el papel de la CyT en relación con estas actividades?**

RS: Hoy en día Argentina tiene un consumo de agroquímicos en exceso comparado con otros países. Necesitamos, en primer lugar, hacer el inventario, un mapa de esos agroquímicos y proponernos una meta de reducción. Por otro lado, hay actualmente un control cada vez más severo de trazas de agroquímicos en las exportaciones. La Unión Europea nos va a poner una barrera tecnológica para poder ingresar los productos que queremos exportar. Estamos integrando la Red de Monitoreo de Agroquímicos con la participación de todas las universidades de la zona núcleo, con el INTA y el CONICET. Nuestra idea es construir un mapa de la misma manera que se hizo con el Plan Nacional AccionAr,<sup>17</sup> armar protocolos y decidir qué y cómo vamos a medir. Con esta red estamos construyendo el inventario de agroquímicos. Hemos convocado a grupos que son absolutamente críticos del uso de agroquímicos y a otros que son más favorables, que tienen una visión más productivista. Todos van a trabajar juntos. Creemos que lo que va a salir de ese monitoreo va a ser algo real, algo

<sup>17</sup> Se refiere al plan desarrollado por el Consejo Nacional de Coordinación de Políticas Sociales de la Presidencia de la Nación a través de la Subsecretaría de Políticas Sociales que permite hacer el seguimiento de la situación alimentaria de dos millones de niños.

que va a tener un impacto para poder tomar decisiones sobre qué es lo que tenemos que hacer en cada lugar. También estamos trabajando en la Ley de Fitosanitarios, que va a permitir tener información acerca de qué está utilizando cada productor y poder hacer una trazabilidad.

En el caso de gas y petróleo creemos que hay que trabajar fuertemente en hidrógeno y litio y pensar en la electromovilidad. La idea es ir sustituyendo los combustibles fósiles con energía renovable, área donde la Argentina ha crecido en este último tiempo. Para dar una idea actualmente la matriz energética eólica y solar ha superado a la nuclear. Hay que avanzar en esta dirección, con mayor integración de la industria nacional. No se trata de comprar un parque eólico llave en mano. Acá se tienen que construir los molinos, y si este año no podemos construir al 100% empecemos con el 10%, el año que viene pongamos la meta del 20% y luego el 50%. Y así, ir integrando la industria nacional.

En la cuestión ambiental, como pensaba Néstor Kirchner, no somos deudores, somos acreedores ambientales. Hoy en día pagamos el costo de los países centrales, que nos imponen las mismas condiciones que a los demás, cuando en realidad contaminamos durante siglos mucho menos que ellos. Nos dicen que nuestra contribución al efecto invernadero viene de la ganadería, con la emisión de metano. Pese a todo, la Argentina firmó el Acuerdo de París que nos obliga a reducirlo. Y el financiamiento externo, los créditos del Banco Mundial o del BID, están condicionados al cumplimiento de esos acuerdos.

Por otro lado, tenemos una realidad actual con provincias productoras de petróleo y provincias

que viven de la agroindustria. Entonces hay que caminar hacia una transición. No hay duda de que la meta es reducir gases, reducir agroquímicos y todo lo que tenga un carácter contaminante. Pero eso requiere un trabajo muy delicado y metas. No podemos cambiar la matriz actual con prohibiciones. Lo que tenemos que hacer es una transición hacia una matriz productiva menos contaminante.

**CTyP: La comunicación pública de la ciencia es reconocida como una herramienta relevante en las políticas públicas de CyT y la pandemia, sin duda, lo ha puesto de manifiesto. Sin embargo, como lo describe una especialista en el tema, parece quedar siempre “en el fondo del ropero”.<sup>18</sup> ¿Qué lugar le asignan en las políticas del Ministerio?**

RS: La pandemia nos permitió poner a la comunidad científica en acción y la comunicación de la ciencia se ha vuelto muy necesaria en un momento en que la irracionalidad parece predominar. Hay algunos grupos, sobre todo ligados con sectores de derecha, que tienen visiones absolutamente absurdas y rechazan las vacunas. Esto hace que parte de nuestro discurso se vuelva hoy esencial, como lo han demostrado infinidad de científicas y científicos que han tenido que salir a desmentir falsas noticias. Inclusive hay un grupo del CONICET que se encarga específicamente en ese trabajo. En lo personal este ministro pasa horas dando entrevistas públicas que van desde un pequeño medio del interior del país hasta grandes medios de ámbito nacional. Lo hacemos porque creemos que tenemos que comunicar, tenemos que explicar. Para nosotros eso es muy importante. Por otro lado, hemos estado trabajando mucho este

<sup>18</sup> La expresión proviene de Murriello, S. (2020). Comunicación pública de la CyT, ¿en el fondo del ropero? Ciencia, tecnología y política, 3(5), 046. <https://doi.org/10.24215/26183188e046>

año con la Red Argentina de Periodismo Científico, con quienes hemos hecho ya tres reuniones para intercambiar información y elaborar propuestas. También estamos avanzando en consolidar todas las actividades del Centro Cultural de la Ciencia - C3. Por otro lado, estamos trabajando por la vuelta de Tecnópolis. La idea es hacer un relanzamiento con todo. Obviamente va a depender de la pandemia. Nos hemos reunido con el Ministro de Cultura, Tristán Bauer, para coordinar acciones. Estamos trabajando en muchos proyectos que incluyen producción nacional y pandemia, vacunas, temas ambientales, el Pampa azul, el tema espacial... y vamos a estar convocando a los científicos para que participen. Es una propuesta muy ambiciosa y esperamos poder lanzarla en la segunda parte del año.

**CTyP: El pago de suscripciones a revistas científicas por valor de varios millones de dólares representa una carga significativa sobre el presupuesto del MINCyT. Mientras tanto en el mundo viene creciendo la resistencia al oligopolio de las editoriales científicas: hay países que han roto acuerdos o contratos con editoriales, otros fomentan el acceso abierto, otros incluso promueven vías de acceso ilegal como Sci-Hub. ¿Cuál es la política del MINCyT al respecto?**

RS: La Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología (BECYT) tiene efectivamente un componente presupuestario muy grande. Lo que hemos hecho fue renovar la suscripción logrando la condonación casi completa de la deuda que había, ya que no admitimos esa deuda. Y lo hemos conseguido con apoyo internacional. Pero sabemos que es una carga muy grande y que vamos a tener que decidir si la va a enfrentar el Estado Nacional. No podemos seguir pagando con fondos internacionales esas suscripciones.

Creemos que este es un tema que hay que discutir dentro de la comunidad, donde la opinión no es unánime. Desde secretarios de CyT de universidades que piden ser incorporados a la BECYT, hasta quienes piensan que hay que dejar de pagar este servicio y usar Sci-Hub. Resolver que no vamos a tener más biblioteca electrónica complicaría el trabajo de muchos grupos de investigación y, desde el punto de vista de la imagen de Argentina, también sería un problema. Si se va a mantener o no la BECYT tiene que debatirlo la comunidad y sacar una conclusión y en función de eso avanzaremos. Personalmente creo que vamos a ir hacia una transición. No podemos hacer cambios en forma disruptiva. Por otro lado, me parece muy importante el documento que está preparando al respecto el Comité Asesor Internacional en Ciencia Abierta de la UNESCO, donde tenemos participación. Próximamente vamos a ver las contribuciones que está haciendo ese organismo sobre el tema. Como ven, este ministro no les puede dar todas las respuestas necesarias. Pero sí marcar políticas, explicitar el rumbo hacia donde queremos ir.<sup>19</sup>

**CTyP: Para terminar, ¿coincidís con la idea de que la crisis mundial y la pandemia nos abren la oportunidad para hacer una ciencia y una tecnología situadas, con nuestra propia agenda y puesta a resolver nuestras necesidades en términos de desarrollo, equidad y soberanía?**

RS: Absolutamente. Insisto: es el momento. Para la Argentina es una gran oportunidad, porque estamos asistiendo a un cambio de mentalidad, y la sociedad nos acompaña. Se percibió que los científicos tienen un rol. También la política nos acompaña. Tenemos que aprovechar esta oportunidad. Diría que la ciencia y la tecnología nacionales están en un momento histórico.

<sup>19</sup> Sobre el tema ver "Cátedra Libre Ciencia, Política y Sociedad". (2018). Publicaciones científicas, ¿comunicación o negocio editorial? Ciencia, tecnología y política, 1(1), 005. <https://doi.org/10.24215/26183188e005>



**María José Haro Sly**  
Socióloga.  
Ministerio de Ciencia, Tecnología  
e Innovación, Argentina  
(MINCyT).  
mharosly@mincyt.gob.at



**Santiago Liaudat**  
Magíster en Ciencia,  
Tecnología y Sociedad  
(UNQ)  
Laboratorio de Estudios  
en Cultura y Sociedad  
(FTS-UNLP)  
santiago.liaudat@gmail.com

# ¿Qué podemos aprender de China en política científica y tecnológica?

**Resumen:** La República Popular China pasó en pocas décadas de constituir un país periférico a ser la segunda potencia económica, científica y tecnológica mundial. Entre otros factores para explicar este rápido ascenso en el escenario global, destacan las decisiones en materia de política científica, tecnológica y de innovación. Este artículo analiza, en primer lugar, el papel que las políticas de ciencia y tecnología tuvieron en la historia reciente china a partir de una periodización en torno a los principales hitos desde la revolución de 1949 hasta la actualidad. En segundo lugar, a partir de la experiencia china, se extraen algunas lecciones que pueden ser relevantes para la formulación de políticas científicas y tecnológicas en el contexto argentino y latinoamericano.

## Introducción

Pese a los discursos que celebran la “sociedad del conocimiento” o la “aldea global”, lo cierto es que la desigualdad mundial se incrementó sustancialmente desde la revolución digital. En un reciente informe de Naciones Unidas, se muestra gráficamente cómo el cambio tecnológico iniciado en la década de 1970 fue de la mano con un aumento acelerado de la asimetría entre países (UNCTAD, 2021). Así pues, la “brecha tecnológica” actúa como un círculo vicioso en el que causa y consecuencia se retroalimentan, profundizando la dependencia y el atraso de las regiones periféricas.

A pesar de este poderoso condicionamiento, ocasionalmente algunas naciones pudieron aprovechar “ventanas de oportunidad” y redujeron la brecha tecnológica. En algunos casos merced a apoyos internacionales debidos a alineamientos geopolíticos. Por ej., Corea del Sur e Israel (lo cual no implica desconocer los aciertos en política doméstica que pueden haber existido y de los cuales es posible extraer lecciones). En otros, mediante revoluciones políticas que reorientaron completamente la dinámica productiva, la estructura social

y la inserción global. Entre ellos se cuentan países que pasaron por revoluciones comunistas (Rusia, China, Cuba, etc.) y aquellos que tuvieron gobiernos con una orientación nacionalista (Argentina, Egipto, India, Irán, etc.). Más allá de las diferencias entre países y procesos tan distintos, todos entendieron que la ciencia, la tecnología y la innovación son armas indispensables en la lucha contra el subdesarrollo y por la conquista de la soberanía nacional.

Entre estos casos, vamos a centrarnos en la República Popular China por varias razones. Por un lado, en cuatro décadas pasó de ser un país periférico a ser la segunda potencia económica y tecnológica mundial, escalando rápidamente posiciones en el escenario global. Por otro lado, China se ha convertido en el mayor exportador mundial de manufacturas de alta tecnología, liderando incluso algunos segmentos con empresas propias. En tercer lugar, el modelo de desarrollo chino desconcierta a los teóricos de la economía y el desarrollo. Se trata de un proceso original que combina elementos de socialismo planificador con economía de mercado e incluso con la tradición milenaria confuciana. Esta particular combinación ha permitido traducir el crecimiento en desarrollo “con el pueblo adentro”. El indicador más notable es haber sacado de la pobreza a 850 millones de personas. Por último, se destaca que desde inicios del siglo XXI el gigante asiático viene consolidando su presencia en América Latina como destino de exportaciones e importaciones y fuente de inversiones y préstamos, desplazando a socios tradicionales como Estados Unidos y Europa. Esta creciente interdependencia económica se ha visto complementada con cooperaciones a nivel político, diplomático, científico y tecnológico.

Es por ello que conocer la historia reciente y las perspectivas a futuro de este país en materia cien-

tífica y tecnológica es central por dos motivos. Por un lado, en relación con las enseñanzas que, como países periféricos, podemos extraer de la trayectoria china. Por el otro, en tanto marco fundamental para definir las estrategias a seguir en el plano regional. En este artículo se presenta, en primer lugar, el papel que las políticas de ciencia y tecnología tuvieron en la historia reciente china a partir de una periodización en torno a los principales hitos desde la revolución de 1949 hasta la actualidad. En términos generales, se identifican dos grandes etapas separadas por las reformas de 1978 y varias subfases al interior de éstas. En segundo lugar, a partir de la experiencia china, se extraen lecciones que pueden ser relevantes para la formulación de políticas científicas y tecnológicas en Argentina y América Latina.<sup>1</sup>

### **Una apuesta estratégica a la ciencia y la tecnología**

China fue la mayor potencia económica y tecnológica en dieciocho de los últimos veinte siglos (Arrighi, 2007; Frank, 1998). El Imperio del Medio, entre los siglos VI a.C. y XIV d.C., realizó enormes contribuciones al progreso de la humanidad, desde la invención del papel, la imprenta, la pólvora, la brújula, sólo por mencionar los principales ejemplos. Por otra parte, el papel de la educación en la burocracia china y los exámenes para el mandarinzgo desde tiempos confucianos (600 a.C.) colocaron siempre al conocimiento como aspecto central del desarrollo y el poder.

Sin embargo, la emergencia de la Europa industrial condenó a China a la posición de un país subdesarrollado. Las Guerras del Opio a mediados del siglo XIX representan el momento de ese sometimiento y degradación. Debilidad que fue explotada no solo

<sup>1</sup> Una versión previa de este trabajo fue publicada como artículo de divulgación en el portal web Agencia Paco Urondo ([www.agenciapacourondo.com.ar](http://www.agenciapacourondo.com.ar)) el 9 de febrero de 2021 bajo el título “Lecciones de China en política científica y tecnológica”. Poco después, el 15 de marzo del mismo año, se publicó una versión en portugués en [www.americalatina.net.br](http://www.americalatina.net.br).

por británicos, franceses, rusos, alemanes y portugueses, sino también por el imperio japonés, que llegó a anexarse parte del territorio chino hasta fines de la Segunda Guerra Mundial. Un “siglo de humillación” (百年国耻) antecedió a la fundación en 1949 de la República Popular China (RPCh). Los dirigentes surgidos de la revolución tenían la inmensa tarea de desarrollar un país devastado por la guerra y el atraso.

Desde entonces la política científica y tecnológica de China ha evolucionado en diferentes etapas siguiendo su devenir político y económico, como se puede observar en la Tabla 1. Se distinguen, *grosso modo*, dos grandes períodos. En primer lugar, una etapa iniciada con la revolución de 1949 hasta la resolución de la crisis política desatada con el fallecimiento de Mao Zedong en 1976. En segundo lugar, un período iniciado a partir de 1978, año en que Deng Xiaoping inició la reforma para la apertura económica. Dentro de estas grandes etapas pueden a su vez distinguirse subfases. El período 1949-1978 se

puede dividir en Economía Planificada (1949-1966) y Revolución Cultural (1966-1976), más una breve fase de transición política tras la muerte de Mao Zedong (1976-1978). Mientras que el período 1978-actualidad comprende varias subfases que podemos jalonar a partir de las Conferencias Nacionales de Ciencia y Tecnología.

### Primera fase del socialismo (1949-1978)

Durante los primeros años de la revolución, China se apoyó fuertemente en la experiencia soviética. En el marco de relaciones de cooperación recibió una enorme transferencia de tecnología y recursos humanos calificados desde la Unión Soviética. En base a esta asistencia técnica y un importante auxilio financiero, pudo reconstruir su industria, agricultura, fuerzas armadas e infraestructura luego de décadas de guerra. Pero esta ayuda iba de la mano con el intento de subordinar a la naciente república comunista. Lo que produjo inmediatamente tensiones que, tras la muerte de Stalin y la asunción de Jrushchov,

Etapa	Período	Modelo económico y líder	Subfase	Rasgo central
1	1949-1978	Primera fase del socialismo. Líder: Mao Zedong (y Hua Guofeng, en el período de transición 1976-1978)	1949-1966	Economía planificada
			1966-1976	Revolución cultural
			1976-1978	Muerte de Mao Zedong
2	1978-actualidad	Socialismo de mercado. Líderes: Deng Xiaoping (1978-1989), Jiang Zemin (1989-2002), Hu Jintao (2002-2012), Xi Jinping (2012-actualidad)	1978-1995	Fase Experimental y Reforma Sistémica
			1996-2006	Reforma Profunda
			2006-2025	Innovación Indígena y Desarrollo por innovación

**Tabla 1:** Política científica y tecnológica en la República Popular China. Fuente: elaboración propia en base a Haro Sly (2020).

se agudizaron hasta llegar a la ruptura de relaciones a inicios de la década de 1960.

Con ese trasfondo, Mao Zedong impulsó un modelo económico con rasgos semejantes al de la Unión Soviética y otros que buscaban subsanar algunas de sus deficiencias. Entre los aspectos notorios heredados del modelo soviético se encuentra la planificación económica. Aún bajo clara influencia rusa, China presenta su Primer Plan Quinquenal para el período 1953-1957. A pesar de todos los cambios acontecidos con el paso del tiempo, la planificación continúa siendo política de Estado en China y es entendida como una de las claves de su éxito. Para dar una idea de la continuidad de esta política, destaquemos que el país se encuentra actualmente bajo el 14° Plan Quinquenal (2021-2025).

En este marco, en el ámbito de la ciencia y la tecnología el gobierno creó a mediados de la década de 1950 la Comisión de Ciencia y Tecnología, una poderosa agencia con autoridad sobre todos los aspectos del área. Y lanzó el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología a Largo Plazo (1956-1967), el primero de una serie de planes estratégicos sectoriales que continúan hasta el día de hoy. Entre los resultados de estas primeras políticas científicas y tecnológicas podemos destacar tres: 1. La creación de insulina bovina cristalina totalmente sintética (1958-1965), logro a nivel mundial en el área de la bioquímica; 2. El desarrollo exitoso y de manera independiente de la bomba atómica (1959-1964) que brindó a China un reaseguro fundamental para su autonomía nacional frente a las grandes potencias; 3. El inicio de la investigación y desarrollo en materia aeroespacial que le permitió estar entre los primeros países en el área, al colocar un satélite en órbita en 1970.

Estos logros, no obstante, contrastan con algunos fracasos resonantes. En el contexto de la pérdida de apoyo por parte de la Unión Soviética, el gobierno chino buscó sostener una política de industrializa-

ción con un conjunto de medidas conocidas como el “Gran Salto Adelante” (1958-1961). Entre ellas destacó el intento de conciliar agricultura e industria mediante el impulso a unidades fabriles de pequeña escala distribuidas en comunas rurales por todo el país. En ese marco, parte importante de la población campesina se vio compelida a producir acero sin contar con las condiciones adecuadas. El resultado de esta política, ocultado por las autoridades regionales por temor a represalias del gobierno, fue un enorme fracaso y culminó en una de las más grandes hambrunas de todos los tiempos.

Poco después, con el anhelo de profundizar la transición al comunismo, se inició un proceso conocido como “Revolución Cultural”. El valorable intento de acercar a los intelectuales a las mayorías sociales culminó, sin embargo, en una persecución sobre la élite ilustrada identificada como antirrevolucionaria. Profesores e intelectuales, grupos científicos y tecnológicos fueron hostigados por la Guardia Roja en todo el país. Este clima represivo generó el miedo a ser identificado como disidente, bloqueando las críticas y el debate de ideas. Al igual que había ocurrido durante el Movimiento de las Cien Flores (1956-1957), se trató de iniciativas animadas por un interesante espíritu de crítica y revisión, pero que culminaron en procesos autoritarios y violentos. Entre los saldos positivos, no obstante, estuvo la escolarización masiva de la población, que permitió elevar el nivel educativo de la clase trabajadora.

En cuanto al área científica y tecnológica, la desarticulación iniciada en 1966 fue mucho mayor que la de finales de la década de 1950. En los momentos más radicales implicó cierre de universidades e institutos de investigación y envío masivo de académicos a campos de reeducación. Como hito representativo del retroceso en las capacidades científicas y tecnológicas destaca el colapso de la presa Banquiao en 1975, uno de los mayores desastres tecnológicos

de la historia. No obstante, y sobre este panorama general, hay que señalar que la investigación relacionada con la defensa nacional estuvo mayormente protegida del impacto de la Revolución Cultural. Así pues, áreas de alto contenido científico-tecnológico como armamento, electrónica, óptica, comunicaciones, aeroespacial, cohetes, entre otras, siguieron siendo desarrolladas en condiciones aceptables.

Pese a todo lo dicho, no se puede caracterizar a la etapa maoísta como negativa para la historia del desarrollo de China. Hubo errores, pero también aciertos. Actualmente, la línea oficial del gobierno chino es que Mao Zedong “tenía razón en un 70% y estaba equivocado en un 30%”. Es que, sin dudas, el crecimiento posterior del país se construyó sobre tres cimientos establecidos firmemente en este período. Por un lado, la formación de una fuerza de trabajo amplia, saludable y educada. Por otro lado, el Estado adquirió los resortes fundamentales de la economía y una extensa red de capital (bancos, tierras, empresas, etc.). Por último, el firme establecimiento de ciertas concepciones estratégicas. Por caso, la idea de “la política en el puesto de mando”, que se refleja hasta el día de hoy en la continuidad de la planificación y en la estructura de poder todavía vigente en China (centralismo democrático del partido-Estado). Estos pilares subyacen también en la política de ciencia, tecnología e innovación hasta el presente.

### **Socialismo de mercado o “con características chinas” (1978-actualidad)**

La muerte de Mao Zedong abrió un período de inestabilidad política que se clausuró en 1978 con el ascenso de Deng Xiaoping como principal líder. Es entonces cuando China inició la reforma económica y la apertura, en un proceso conocido como “las Cuatro Modernizaciones” como camino a la “Segunda Revolución”. Se trataba de una serie de reformas controladas por el Estado en los sectores de agricultura, industria, defensa y ciencia y tecnología. Entre

estas áreas, consideradas las claves del desarrollo y la soberanía, Deng Xiaoping identificaba con claridad el papel transversal de la ciencia y la tecnología. Así es como en la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología de 1978 afirmó: “El *quid* de las cuatro modernizaciones es el dominio de la ciencia y la tecnología modernas. Sin ellos, es imposible construir una agricultura moderna, una industria moderna o una defensa nacional” (Deng, 1978).

Si bien en la etapa anterior se generaron ciertas condiciones favorables, el año 1978 fue el inicio del “despegue” del gigante asiático de la mano de un “socialismo con características chinas” en el que pragmáticamente se combinó la planificación del desarrollo con mecanismos de libre mercado. En ese marco, se alentó el ingreso de capitales transnacionales al país, pero manteniendo el control y la propiedad estatal de los sectores estratégicos de la economía. Y se estableció un sistema de precios que, de acuerdo con los intereses nacionales, combinaba control estatal, libre mercado y esquemas mixtos.

En pocas palabras, no fue una apertura desregulada. De hecho, la liberalización de la economía se realizó experimentalmente en las Zonas Económicas Especiales, en las que se fue ajustando el proceso de apertura y promoción de la inversión extranjera directa y se reorientaron los esfuerzos desde la industria pesada, característica de la etapa previa, a la industria liviana. El incentivo para la entrada de los capitales transnacionales era la fuerza de trabajo abundante, disciplinada y a un costo extremadamente bajo. De ese modo, China logró captar una porción significativa de la deslocalización productiva proveniente de las potencias capitalistas industriales. Este proceso de deslocalización hacia Asia, comenzado ya en la década de 1970, se expandió fuertemente en los ochenta y noventa. El gobierno chino se anticipó a esa tendencia internacional y supo aprovechar ese impulso externo que le permitiría una industrializa-

ción acelerada. Además, esperaba tener acceso a la tecnología de las compañías que se asentaron en su territorio, favorecer el comercio exterior y dinamizar la economía rezagada del sur del país mediante la creación de una base industrial, de servicios e infraestructura.

Sin embargo, desde el inicio el gobierno fue consciente de las limitaciones de este tipo de desarrollo en sectores trabajo-intensivos con muy bajo valor agregado. En busca de lograr la transferencia de tecnología se establecieron normativas tendientes a favorecer las alianzas entre firmas extranjeras y empresas de capitales chinos (*joint ventures*). En algunos casos, esas regulaciones supeditaban el acceso al mercado de trabajo chino a alguna forma de transferencia tecnológica. A su vez, las empresas estatales recibieron más autonomía para invertir, establecer alianzas e innovar en función de sus propias decisiones estratégicas.

Esa misma preocupación caracterizó la política científica y tecnológica en este período. En las Conferencias Nacionales de Ciencia y Tecnología de 1978 y 1985 el tema central fue cómo lograr que la tecnología que era utilizada en la producción industrial quedase en el país. Para lo cual hacía falta mejorar las capacidades endógenas que permitieran la absorción de esos conocimientos. Por esa razón se introdujo un sistema competitivo de captación de fondos y se estableció un nuevo esquema de gobernanza en las instituciones del sector. Es notable que este proceso comenzó también con una fase "experimental", implementando algunas experiencias piloto para reorganizar luego la totalidad del sistema científico-tecnológico. Se iniciaba así un aprendizaje institucional en torno a la política científica, tecnológica y de innovación por el cual China, mediante sucesivas reformas incrementales, lograría una transformación sistémica y destacadas mejoras institucionales.

Sobre la base industrial, científica y tecnológica lograda en esta primera etapa, en la segunda mitad de la década de 1990 se ingresa en la fase de Reforma Profunda. Las nuevas políticas se centraron en tres objetivos: 1. Trasladar los impulsores de la innovación de las organizaciones públicas de investigación a los sectores industriales; 2. Mejorar la capacidad de I+D e innovación de los sectores industriales; 3. Mejorar la comercialización eficiente de los productos académicos. El Plan Antorcha de 1998 constituye un momento clave en la consecución de esas metas, al promover la constitución de parques tecnológicos industriales que se volvieran ecosistemas de innovación. En ese contexto se crearon *startups* de alta tecnología asociadas a universidades que, mientras tanto, pasaron a estar orientadas a la comercialización de los resultados de I+D. Varias de las empresas que hoy son emblemas de la potencia tecnológica china emergieron de esta política planificada (Lenovo, Alibaba, Tencent, ZTE, etc.).

A su vez, la formación de recursos humanos calificados ingresó en una etapa en la cual se fomentó el envío de cientos de miles de estudiantes a países centrales. Hoy en día, solo en Estados Unidos hay medio millón de estudiantes chinos. Si bien esto genera una pérdida económica en el corto plazo para China (como referencia podemos señalar que actualmente EE. UU. obtiene por año más de cuarenta mil millones de dólares de estudiantes chinos), en el mediano y largo plazo sirvió al país para la acumulación de capacidades científicas y tecnológicas. Una activa política de atracción le ha permitido al gobierno chino lograr que nueve de cada diez estudiantes en el extranjero retornen al país de origen al culminar sus estudios.

Por otra parte, a la par de las Zonas Económicas Especiales, los parques tecnológicos industriales, la formación de recursos humanos calificados y las medidas tendientes a lograr la transferencia tecno-

lógica, se difundió la ingeniería reversa, la “piratería” o copia impaga de conocimientos protegidos por derechos de propiedad intelectual. Este fenómeno conocido como *shanzhai* (山寨) tuvo un papel significativo en todos los niveles de la actividad económica: desde la producción a la comercialización, desde los modelos de negocios a la logística. Es notable que, a pesar de la presión de las potencias extranjeras y las empresas multinacionales, el *shanzhai* se constituyó como una forma alternativa de innovación (Zhu y Shi, 2010). Aunque explícitamente se condenaba la “piratería”, evidentemente fue parte de las políticas implícitas de este período.

Finalmente, en la primera década del siglo XXI ingresamos en la última etapa. La estrategia seguida en las décadas anteriores mostró sus frutos. Con el ingreso a la Organización Mundial de Comercio en 2001, China dio un salto formidable respecto a las exportaciones. Pero, al mismo tiempo, resultaban cada vez más evidentes los límites del camino seguido hasta ese momento. La incorporación de tecnología extranjera (por medios legales o ilegales) no les iba a permitir alcanzar a los países líderes e incrementar el valor agregado de sus productos. Razón por la cual, en 2006 se lanzó el plan decenal llamado Programa Nacional de Medio y Largo Plazo para el Desarrollo Científico y Tecnológico, en el cual se promovía un proceso de innovación autónoma, indígena o independiente (自主创新).

Poco después, la crisis de 2008 aceleró los tiempos e hizo urgente escalar en las cadenas de valor hacia segmentos más complejos y lucrativos. China tenía una economía mayormente orientada a la exportación de bienes de consumo. Y la crisis mundial significó una caída del consumo global que mostró la vulnerabilidad de este tipo de crecimiento. Por lo que se hizo evidente que China necesitaba volcar parte de su excedente al mercado interno, incrementando gradualmente el nivel de vida de la pobla-

ción. Lo que se traduciría en aumento del precio de la mano de obra frente a los países vecinos y, por ende, en pérdida de la competitividad basada en la industria trabajo-intensiva. De ahí que necesitaban con cierta urgencia volverse competitivos en bienes con mayor valor agregado. Es decir, para sostener la dinámica de crecimiento e inclusión se requería orientar aún más su sistema de ciencia y tecnología hacia la innovación y los objetivos nacionales.

Esta fue la tónica que ha caracterizado a las políticas de ciencia y tecnología en los últimos años. En ese marco, y como continuidad de los esfuerzos iniciados en 2006, en 2015 el gobierno lanzó el plan “Hecho en China 2025”, con el fin de incrementar la competitividad nacional en diez industrias de vanguardia y asegurar que los productos fabricados en el país escalen en las cadenas de valor. En miras a reducir la dependencia de tecnologías extranjeras, el objetivo central del plan es aumentar el contenido nacional de partes y componentes críticos de la industria al 40% en cinco años (o sea, para 2020) y al 70% para 2025. Por lo que, en verdad, más que “hecho en China”, sería correcto decir que este plan se propone un producto “diseñado y creado en China”. Complementariamente las empresas chinas comenzaron a deslocalizar los segmentos de menor valor agregado hacia países vecinos con mano de obra más barata (Myanmar, Filipinas, Camboya, Indonesia, etc.). Así pues, el Asia Oriental y el Sudeste Asiático comienza a funcionar de conjunto como una gran fábrica global con China como epicentro.

Finalmente, se destaca el intento de incidir sobre la configuración misma de las reglas de juego globales en ciencia, tecnología e innovación. Es decir, que el gigante asiático no solo está surgiendo en el mundo como gran potencia, sino que su misma emergencia está modificando ese mundo en todo sentido. Al respecto, podemos mencionar tres elementos conectados entre sí. Primero, la modifica-

ción anunciada en 2020 de las pautas hegemónicas de evaluación y publicación científica, por entender que están guiadas por los intereses de las potencias occidentales. De este modo, el gobierno pretende ejercer un mayor control sobre los temas de investigación de frontera, difundir el uso del chino mandarín como lengua científica y recuperar el manejo sobre la evaluación de la investigación nacional (MoChridhe, 2020; Sharma, 2020). Para lograr ser líder, China sabe que necesita avanzar a la vanguardia en la investigación científica y tecnológica desde lo más básico a lo más aplicado.

En segundo lugar, la orientación de su sistema científico y tecnológico hacia el desarrollo de las tecnologías esenciales (*core technologies*) de la nueva revolución científico-tecnológica e industrial. Como afirmó el presidente chino Xi Jinping en 2014: “debemos ingresar temprano mientras se construye el nuevo campo de competencia, e incluso dominar parte de la construcción del campo de competencia, para convertirnos en un regulador importante de las nuevas reglas de competencia y un líder en el nuevo campo” (Xi, 2014).

Lo cual conduce al tercer punto: la disputa en torno a estándares, medidas y patrones. La fijación de normas técnicas internacionales para la producción global es un tema de importancia geopolítica y económica estratégica. Quien logre imponer la norma tendrá acceso a los mercados globales (Liaudat, 2021). Los estándares de las “tecnologías esenciales” en áreas emergentes como las telecomunicaciones de quinta generación, la inteligencia artificial y la internet de las cosas están en proceso de definición. De allí la importancia que China concede a la Iniciativa de la Franja y la Ruta como forma de difundir su tecnología, la creación de parques tecnológicos en diversos países del mundo y el apoyo a empresas chinas con la capacidad de liderar a nivel global en segmentos de alta tecnología (Huawei, Lenovo, ZTE, etc.).

## **Seis lecciones de política para un país latinoamericano**

De esta breve reconstrucción de las políticas científico-tecnológicas chinas es posible, *mutatis mutandis*, extraer algunas enseñanzas. En primer lugar, una de las claves del crecimiento industrial chino fue aumentar la inversión en I+D en forma sostenida e incremental. Así pues, entre 1990 y 2018 pasó de invertir el 0,7% al 2,1% de su PBI en esta área (sobre un producto bruto que además creció significativamente año a año). Es decir, en la década de 1990 la República Popular China invertía aproximadamente el mismo porcentaje del PBI en I+D que Argentina, y desde allí fue aumentando poco pero sostenidamente ese valor todos los años (a razón de 0,1% anual). Con esa política decidida, y en el marco de un conjunto más amplio de transformaciones, en veinte años China revolucionó la economía mundial y, en particular, modificó el mapa de la ciencia y tecnología. Hoy en día, China es el segundo país del mundo con más citas científicas e inversión en I+D (solo superado levemente en ambos indicadores por los Estados Unidos). Y, en materia tecnológica, superó en 2019 a todos los países del mundo en cantidad de solicitudes internacionales de patentes. Aunque aún no domina en las patentes de alta tecnología, es un dato sumamente preocupante para los Estados Unidos que por primera vez se vieron sobrepasados en este indicador.

En segundo lugar, cabe destacar que este proceso fue guiado por empresas bajo diferentes formas de gestión estatal. Las cuales, lejos del cliché liberal que identifica Estado con ineficiencia, hoy se cuentan entre las compañías más importantes y competitivas del planeta. De hecho, China ha superado en 2020 a Estados Unidos en la lista Fortune de las quinientas empresas más importantes del mundo. Con un detalle fundamental: el 80% de las empresas son conducidas bajo alguna forma de gestión es-

tatal (incluyendo esquemas mixtos y otros formatos complejos de propiedad bajo tutela del Estado). En algunos sectores estratégicos existen tres o cuatro empresas (todas estatales) compitiendo por mercados e innovaciones tecnológicas generando un sistema pragmático en que existe la competición y la innovación continua, pero la propiedad es directa o indirectamente del Estado. Esta red de capital estatal se basa, además, en que luego de la revolución de 1949, la tierra, los bancos y los recursos naturales estratégicos quedaron en manos exclusivas del Estado, aspecto que no fue modificado en tiempos de apertura comercial y globalización.

En tercer lugar, el desarrollo tecnológico de China no es un fin en sí mismo sino una herramienta para alcanzar los objetivos nacionales fundamentales. Por ejemplo, eliminar la pobreza, reducir la dependencia tecnológica, garantizar la soberanía alimentaria y consolidar la autonomía nacional. La ciencia, la tecnología, las empresas públicas y privadas, los bancos, las universidades actúan articulados a las directrices del Estado en miras a alcanzar estas metas y el desarrollo inclusivo. Un ejemplo notable en este sentido lo constituye la política de “federalización” del desarrollo. Conocida como “Going West”, se trató de un conjunto de iniciativas gubernamentales, impulsadas desde inicios de siglo, para generar focos de producción en las regiones rezagadas del país. Mediante la ciencia y la tecnología se buscó apuntalar ese proceso acompañando la especialización productiva por regiones.

En cuarto lugar, y vinculado al punto anterior, es revelador el dato acerca de las proporciones en que China distribuye la inversión en I+D. En particular, si lo comparamos con Argentina. El gigante asiático destina un 85% a desarrollo experimental, un 10% a investigación aplicada y un 5% a ciencia básica. Mientras que para Argentina los valores son de 16%, 50% y 34% respectivamente (Haro Sly, 2019). Es de-

cir, mientras que nuestro país destina el grueso de su esfuerzo en ciencias básicas (ya que buena parte de lo que se financia como investigación aplicada es -en los hechos- ciencia básica), China destina su inversión hacia desarrollos tecnológicos o políticas públicas concretas para lograr los objetivos estratégicos nacionales. Si bien hay señales positivas de un cambio de mentalidad en nuestro país, durante mucho tiempo ha predominado un ideal liberal del científico reacio a involucrarse con las necesidades y demandas concretas de la sociedad. Con el agravante, además, de que esa producción de conocimientos, publicada en revistas internacionales, terminaba, a través de un proceso de “transferencia tecnológica ciega”, siendo utilizada por actores centrales en sus procesos de innovación (Codner y Perrotta, 2018).

En quinto lugar, el gobierno chino adoptó una política tecnológica, industrial y productiva que hizo caso omiso durante mucho tiempo de los derechos de propiedad intelectual. En particular, cuando el país estaba acumulando capacidades, fortaleciendo su industrialización y generando condiciones para el despegue, China tuvo una activa política de apropiación impaga de conocimientos. Este tema de la relación entre copia impaga de conocimientos y desarrollo, considerado tabú desde cierta moralina legalista funcional al orden mundial hegemonizado por Estados Unidos, debe comenzar a ser discutido en nuestros países, tal como lo fue en las décadas de 1960 y 1970. El contexto de emergencia, producto de la pandemia, puede resultar favorable para eso (Liaudat, Terlizzi y Zukerfeld, 2020).

En sexto lugar, en China se sostienen parámetros culturales que son imprescindibles para sostener estas políticas. Por un lado, se mantiene una alta credibilidad en la planificación. El ascenso de los líderes políticos está atado al cumplimiento y ejecución de los planes quinquenales o decenales. Por otro lado, los ideales confucianos recurrentemente, y como

hace más de dos mil años, colocan la centralidad de la educación y del esfuerzo meritocrático como canales de ascenso social. Por último, una mirada nacional de los asuntos universales, sin perder de vista la idiosincrasia propia ni mimetizarse con las tendencias internacionales de moda.

En síntesis, la orientación de la economía y de la innovación a la resolución de problemas concretos en lo industrial, estratégico y social esgrimen la idea de una ciencia desde China, para China, por China y en chino. Una ciencia que cuestiona la mirada ingenua de lo "universal" y que abandona las agendas de investigación definidas exógenamente. Cabe destacar que esa orientación se da no solo en lo tecnológico sino también en las ciencias sociales, que son pensadas como auxiliares de la política pública. Estos son algunos de los puntos clave del proceso del gigante asiático que pueden aportar lineamientos para la implementación de una política científica y tecnológica soberana comprometida con el desarrollo social.

## Bibliografía

- Arrighi, G. (2007) *Adam Smith en Pekín*. Trad. Juan Mari Madariaga. Ediciones Akal.
- Codner, D.; Perrotta, R. M. (2018). Blind Technology Transfer Process from Argentina. *Journal of Technology Management and Innovation* 13(3): 47-53. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242018000300047>
- Deng, X. (1978). The Selected Works of Deng Xiaoping. Modern Day Contributions to Marxism-Leninism. <https://dengxiaopingworks.wordpress.com/> (acceso: 25/4/20).
- Frank, A. G. (1998). *Re-orientar: la economía global en la era del predominio asiático*. Universidad de Valencia.
- Haro Sly, M. J. (2019). La política científica y tecnológica de China y la cooperación sino-argentina. *Ciencia, tecnología y política*, 2(3), 029. <https://doi.org/10.24215/26183188e029>
- Haro Sly, M. J. (2020) Science and Technology Policy for Indigenous Innovation in China: The case of the Suzhou Industrial Park. [Unpublished master dissertation]. Silk Road School. Renmin University of China.
- Liaudat, S. (2021). *Stevia: conocimiento, propiedad intelectual y acumulación de capital*. Prometeo.
- Liaudat, S.; Terlizzi, M. S.; Zukerfeld, M. (2020). Piratas, virus y periferia: la apropiación impaga de conocimientos en el capitalismo, del PLACTS a la COVID-19. *Argumentos* 22, 40-81. <https://publicaciones.sociales.uba.ar/index.php/argumentos/article/view/5966>
- MoChridhe, R. (6 de noviembre de 2020). The Hidden Language Policy of China's Research Evaluation Reform. *Blog de la University of Westminster, Inglaterra*, Issue 6. <http://blog.westminster.ac.uk/contemporarychina/the-hidden-language-policy-of-chinas-research-evaluation-reform/>
- Sharma, Y. (25 de febrero de 2020). China shifts from reliance on international publications. *University World News*. <https://www.universityworldnews.com/post.php?story=20200225181649179>
- UNCTAD (2021). *Technology and Innovation Report 2021*. United Nations Conference on Trade and Development.
- Xi, J. (2014). 在中国科学院第十七次院士大会、中国工程院第十二次院士大会上的讲话 (Speeches at the 17th Academician Conference of the Chinese Academy of Sciences and the 12th Academician Conference of the Chinese Academy of Engineering, June 2014). *People's Daily Online edition*, <http://politics.people.com.cn/n/2014/0610/c1024-25125483.html>.
- Zhu, S.; Shi, Y. (2010). Shanzhai manufacturing – an alternative innovation phenomenon in China: Its value chain and implications for Chinese science and technology policies. *Journal of Science and Technology Policy in China*, 1, 1, 29-49. <https://doi.org/10.1108/17585521011032531>



**Para más información Ver:**

Documento fundacional en <http://blogs.unlp.edu.ar/catedracps/red-placts/>

*Propuesta Red PLACTS. (2020). Otro estilo científico y tecnológico es posible. Ciencia, tecnología Y política, 3(5), 050. <https://doi.org/10.24215/26183188e050>*

En junio de 2020 fue creada la Red de Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Sociedad (Red PLACTS). Conformada por integrantes del sector científico, tecnológico y universitario, impulsa una agenda que ponga el conocimiento, los recursos y el complejo CyT en proyectos destinados a resolver necesidades y problemas de nuestra sociedad. Se propone participar e incidir en las decisiones que se toman en la gestión de los organismos de CyT, contribuyendo con propuestas e ideas que aporten a construir un proyecto de país popular, igualitario, democrático, soberano, solidario, con perspectiva feminista y desde una mirada federal.

**RED DE PENSAMIENTO LATINOAMERICANO EN CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD**

Bariloche - Ciudad de Bs. As. - Córdoba - Esquel - La Plata - Mar del Plata - Puerto Madryn - Río Cuarto - Santa Fe - Rosario - Tandil - Tucumán - Ushuaia - Mendoza.

*Para integrarse a la Red PLACTS solo es necesario adherir a los objetivos y modalidad organizativa y comunicarse con un integrante de la Red para que lleve la propuesta de incorporación al conjunto de los miembros.*

**Eduardo Dvorkin**

Doctor en Ingeniería  
Presidente de Y-TEC  
eduardo.dvorkin@gmail.com

# Estilos tecnológicos y desarrollo autónomo. El caso de Y-TEC

**Resumen:** Se revisita el concepto de Estilo Tecnológico propuesto por Oscar Varsavsky y su necesario acoplamiento con los objetivos nacionales hegemónicos en la sociedad. Se propone que el estilo tecnológico asociado al modelo nacional de desarrollo inclusivo es el que impulsa el desarrollo tecnológico autónomo, concatenando la participación del Estado, de las pymes y del sistema nacional de ciencia y tecnología. En este marco las prioridades del sector tecnológico deben ser impulsar la creación de nuevos puestos de trabajo de calidad, factibilizar la exportación de productos y servicios tecnológicamente complejos con alto valor agregado y minimizar el gasto en divisas. Con estos conceptos se discute su aplicación al caso concreto de Y-TEC (YPF Tecnología).

## Introducción

El concepto de estilo tecnológico desarrollado en Varsavsky (2013: 75) en los años '70 se propone como

*... un conjunto de características cualitativas generales, comunes a todas las ramas de la tecnología (y la ciencia), deseables porque son directamente deducibles de los objetivos nacionales, y prácticas, en el sentido que ayudan a tomar decisiones pues no son compatibles con cualquier propuesta.*

Un estilo tecnológico debe permitir decidir, en un todo de acuerdo con los objetivos nacionales, qué producir y cómo producir.

En este trabajo, se revisitará este concepto analizando su aplicación actual, específicamente en el campo de la producción de bienes industriales y de servicios tecnológicos; básicamente bienes o servicios que son producto de las tecnologías que se basan en las ciencias físi-

cas y naturales, las ciencias de las ingenierías y la matemática. El “punto de entrada” (Wolff y Resnick, 2012) del presente análisis será el necesario acoplamiento entre el estilo tecnológico y los objetivos nacionales hegemónicos en la sociedad y finalmente se discutirá su aplicación al caso concreto de Y-TEC (YPF Tecnología).

### Argentina: dos modelos nacionales en pugna

Según la visión que aquí se sustenta existen en la actualidad, al igual que en anteriores períodos de la historia nacional argentina, dos modelos que disputan la hegemonía: un modelo elitista y un modelo nacional y popular.

El modelo elitista o neoliberal periférico (Dvorkin, 2017) fue impuesto, genocidio mediante, en los años '70, con una dictadura cívico, militar, eclesiástica y se profundizó, ya en democracia, en los '90 y más recientemente durante el gobierno de Mauricio Macri (2015-2019). Las características fundamentales del estilo tecnológico que tiene asociado son la primarización de la economía; la apropiación por grandes empresas, en general extranjeras o con centros financieros en el exterior, de las ganancias agrícola, petrolera y minera; y la centralización de la producción industrial en manos de multinacionales. En el desarrollo de este modelo, el sector financiero acumula enormes ganancias y se transforma en el eje de la economía (Mazzucatto, 2018).

Este modelo neoliberal periférico naturaliza el hecho de que determinados conocimientos científicos y determinadas tecnologías sean inaccesibles para nuestros países. Como se afirma en Herrera (2015: 45), en los años '70:

*Esta superioridad está generando una nueva forma de división internacional del trabajo, en la cual las grandes potencias tienen virtualmente el monopolio de las técnicas y procesos de producción más avanzadas, mientras que los países dependientes deben dedicarse a aquellos sectores de la producción que, por su baja rentabilidad, no son ya compatibles con los altos niveles de vida de aquellas.*

Por otro lado, el modelo nacional y popular es un modelo industrialista y distribucionista que en Argentina se desarrolló durante las presidencias de Juan Perón, Néstor Kirchner, Cristina Fernández de Kirchner y que se está impulsando, a pesar de la pandemia, durante la presidencia de Alberto Fernández.

La *World Inequality Database (WID.world)*<sup>1</sup>, orientada por el investigador francés Thomas Piketty, publica datos e información procesada sobre la desigualdad existente en diferentes países. Como caso paradigmático se analizará a los EE.UU. En la Figura 1 se grafica la evolución his-



**Figura 1.** Distribución del ingreso en EE.UU. (1913-2018). En punteado: participación del ingreso del 50% inferior; en línea continua: participación del 1% superior. Fuente: WID.

<sup>1</sup> La *WID.world* tiene como objetivo proporcionar acceso libre y conveniente a la más extensa base de datos sobre la evolución histórica de la distribución del ingreso y la riqueza a nivel mundial. Se puede acceder a la misma en: <https://wid.world/es/pagina-de-inicio/>

tórica de la participación del ingreso del 50% inferior y del 1% superior de la población estadounidense entre 1913 y 2018. Se observan los importantes niveles de desigualdad en el período 1913-1940, niveles de mayor igualitarismo en el período 1940-1980 y un alza de los niveles de desigualdad a partir de la “revolución conservadora” del neoliberalismo (Reaganomics) de 1980. En Piketty (2019) se comenta que a partir de los años '90 disminuye en EE.UU. y en Reino Unido la progresividad fiscal, aumenta la desigualdad y, contra lo que esperaban los que impulsaban la revolución conservadora en el período 1990-2020, la productividad en EE.UU. creció menos que durante el período 1950-1980. La explicación de esta caída en la productividad es obvia: al disminuir los impuestos sobre los sectores de mayor capacidad económica, se achican los Estados, y siendo que éstos son los principales motores de las economías de los diferentes países, al reducirse su acción caen inexorablemente la producción y la productividad (Dvorkin, 2017).

En la Figura 2, en la que el *WID.world* grafica la acumulación de riqueza en los EE.UU., se puede observar el mismo patrón que el identificado en

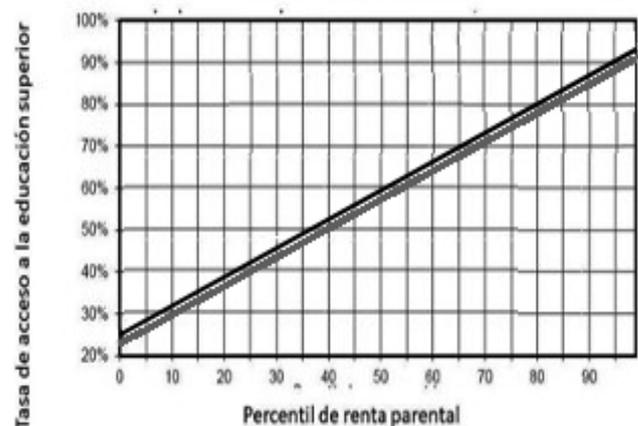


**Figura 2.** Distribución de la riqueza en EE.UU. (1913-2018). En punteado: participación del ingreso del 50% inferior; en línea continua: participación del 1% superior. Fuente: WID.

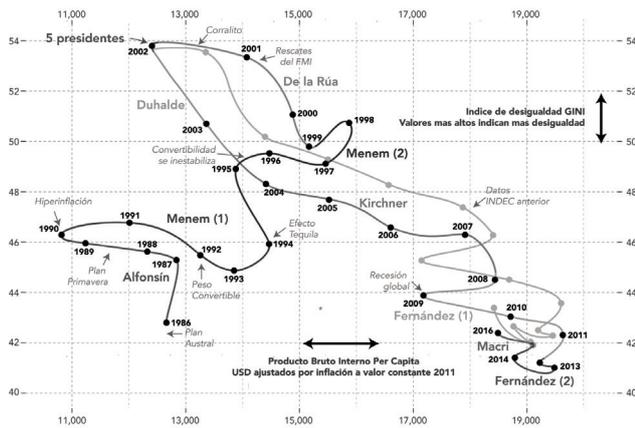
la Figura 1. Ambas figuras muestran además que la desigualdad en la distribución de ingresos es necesariamente menor que la desigualdad en la distribución de riqueza, ya que es posible sobrevivir con riqueza nula pero no con ingresos nulos. El límite de la desigualdad de ingresos es la supervivencia (Piketty, 2019).

Por otro lado, como muestra la Figura 3, la desigualdad en la distribución del ingreso en EE.UU. se transfiere linealmente a la desigualdad en la educación de los hijos; es decir que, contra los argumentos de los meritócratas, la desigualdad se hereda.

En el caso de la Argentina, la Figura 4 muestra la evolución histórica del Producto Bruto Interno (PBI) per cápita y del índice de Gini (que mide desigualdad) en el período 1986-2016. Esta visualización fue desarrollada por el físico argentino Cucchietti (2016). Se puede observar que el período 2002-2013 fue de continuo crecimiento del PBI per cápita y de disminución del Gini (crecimiento de igualdad); la excepción fue la crisis mundial del 2008-2009. Sin embargo, en ese período de crisis, si bien el PBI per cápita descendió, el Gini continuó su marcha descendente. Esto es lo que se da en llamar desarrollo inclusivo.



**Figura 3.** Ingresos parentales y acceso a la educación superior en EE.UU. (2014) Fuente: Piketty (2019).



**Figura 4.** PBI (horizontal) vs Gini (vertical) en Argentina (1986-2016). El desarrollo inclusivo: 2002-2013. Fuente: Cucchiatti (2016), utilizando información del Banco Mundial e INDEC. Cifras PBI y GINI desde 2004 a 2015 revisadas por INDEC en 2017/18.

Como conclusión de los gráficos presentados en las Figuras 1 a 4, cabe señalar que el modo de producción capitalista produce necesariamente desigualdad, pero los niveles de desigualdad cambian fuertemente según cuál sea el modelo político hegemónico.

### El estilo tecnológico del desarrollo inclusivo: ¿qué y cómo producir?

Siguiendo a Varsavsky (2013), el modelo nacional de desarrollo inclusivo tiene un estilo tecnológico asociado que posibilita discutir qué producir y cómo producir.

Para responder la primera pregunta hay dos objetivos que no pueden escindirse: *Por un lado, industrializar para crear puestos de trabajo de calidad e impulsar así el consumo interno y, por otro lado, lograr una balanza comercial positiva que sostenga la industrialización.*

Una nación de escasos recursos como Argentina debe ser muy cuidadosa al decidir cuáles son los sectores a los que dirigir los modelos de sus-

titución de importaciones y creación de industrias dinámicas. Estos modelos deben satisfacer varios requerimientos:

1. Minimizar la inversión en divisas.
2. Impulsar el desarrollo de nuevos puestos de trabajo.
3. Factibilizar la exportación de productos o servicios de mayor complejidad y por ende de mayor valor agregado.
4. Maximizar la interacción entre el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) y el sector productivo con el fin de poner a disposición el uso de tecnologías avanzadas.

Implementar políticas que cumplan estos requerimientos no es sencillo. En Ferrer (2004: 207) se afirma, “aunque el proceso de sustitución de importaciones avance simultáneamente en las industrias tradicionales y en las dinámicas, el peso creciente de éstas puede impedir la reducción del coeficiente promedio de importaciones”. En el mismo trabajo, Aldo Ferrer desarrolla un ejemplo simple e ilustrativo:

*Supongamos un sistema industrial con dos sectores: uno tradicional, con un coeficiente de importaciones del 20% y dos tercios de la producción, y otro dinámico con un coeficiente de importaciones del 80% y un tercio de la producción total. Si suponemos que la producción del sector tradicional crece un 10%, la del sector dinámico en 80% y el coeficiente de importaciones del primero se reduce al 15%, y el del segundo al 70%, se observará que el promedio de importaciones continuará siendo, como en el año base, del 40% (2004: 207).*

Siendo que el sector industrial de nuestro país es incompleto, los procesos de sustitución de importaciones necesitan para poder desarro-

llarse una importante importación de equipos, maquinarias, insumos y componentes que no se fabrican en el país; por lo tanto requieren, por lo menos en su inicio, disponibilidad de divisas. Esto hizo que los procesos de sustitución de importaciones que se han intentado se hayan estrellado, sistemáticamente, contra la carencia de divisas (restricción externa). La restricción externa no es imposible de superar, pero exige impedir no solo la fuga de divisas sino la dilapidación de divisas en importaciones y gastos prescindibles.

Para responder la segunda pregunta, cómo producir, es muy importante tener en cuenta que tratar de apalancar el proceso de sustitución de importaciones en la Inversión Extranjera Directa es contradictorio con la realidad. Nunca pudo lograrse históricamente que los inversores extranjeros localicen en el país porcentajes crecientes de sus cadenas productivas, hoy menos que nunca, ya que el modelo hegemónico en los países de alta industrialización es el de producción globalizada.

En el contexto actual y superada la pandemia, si hubiese cambios, serían para el lado de la relocalización productiva hacia el interior de sus economías (*reshoring*).

Al respecto, en Herrera (2015:98) se encuentra la siguiente observación: “la instalación de industrias de bienes de consumo para sustituir importaciones y cuya actualización tecnológica depende de laboratorios situados en el exterior, no hace más que aumentar la dependencia tecnológica del país receptor”.

El objetivo, entonces, debe consistir en una Sustitución Inteligente de Importaciones (SII) con la participación activa del SNCyT y el liderazgo imprescindible del Estado nacional (Dvorkin, 2019). Esta SII debe fijar metas auditables en lo que

hace a la modernización tecnológica de los productos y de los procesos productivos y en lo que hace a la calidad de la producción y a la disminución de costos. De este modo se podría converger con la producción internacional y poner al país en condiciones de exportar. Ya no solamente se ahorrarían divisas sustituyendo importaciones sino también se generarían mediante la exportación de productos tecnológicos.

En estos procesos, la participación del Estado es fundamental liderando el entramado de pymes y organismos de CyT, usando en forma dirigida, no imparcial, el compre estatal y asumiendo el rol de Estado empresario, como ya lo ha venido haciendo exitosamente desde Nucleoeléctrica Argentina, desde INVAP S.E., desde la Fábrica Argentina de Aviones (FAdeA) y desde el polo de desarrollo YPF – Y-TEC – CONICET.

### **¿Cerrar la brecha o buscar un camino tecnológico independiente?**

Cabe realizar ahora una pregunta fundamental: ¿necesitamos el desarrollo autónomo de tecnologías para cerrar la brecha tecnológica, o para tomar caminos tecnológicos originales, asumiendo que pudiesen existir?

En los '70, con la ilusión de la construcción del socialismo y lejos de la globalización productiva y comunicacional, el objetivo de cerrar la brecha fue criticado en Varsavsky (2013) y por la mayoría de los intelectuales que desarrollaron el movimiento denominado Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo (PLACTED). No desde el punto de vista de la posibilidad de desarrollar tecnologías alternativas sino desde la convicción de que cerrar la brecha era incorporar los modos de vida y condicionamientos ideológicos del “primer mundo”.

La realidad cambió, hoy la esperanza de construcción de una sociedad socialista ha sido reemplazada por la mucho más modesta pero posible esperanza de crear puestos de trabajo de calidad y de tener una balanza comercial superavitaria, no ya para superar la sociedad compartimentada en clases sino para lograr que los índices de desigualdad sean más aceptables, que vayan descendiendo progresivamente y que la educación, la cultura, la vivienda y la salud se conviertan en bienes extendidos.

Hoy en día, cerrar la brecha tecnológica es una aspiración que, muy modestamente, podemos definir como revolucionaria en el sentido de que factibilizará una sociedad con niveles de desigualdad decrecientes.

Es seguro que para que el país sea exitoso en la empresa de SII deberá recorrer caminos que ya se recorrieron en empresas y laboratorios del exterior con el apoyo de sus respectivos gobiernos (Mazzucatto, 2011; Mazzucatto y Semieniuk, 2017). No se trata de autoimponernos el ser originales, se trata de lograr autonomía tecnológica para, en definitiva, aumentar los niveles de igualdad. Por ejemplo, en el desarrollo local de radares y satélites en INVAP y en el desarrollo de aviones en FAdeA, no se pueden seguir caminos muy diferentes a los que constituyen el estado-del-arte internacional en esas áreas; lo importante es el desarrollo autónomo de tecnología para localizar en el país cadenas productivas, desarrollar pymes, formar profesionales jóvenes, concretar ahorros de divisas y crear puestos de trabajo de calidad.

Es importante tener en cuenta que, como comentara Aldo Ferrer en los textos arriba citados, en estos desarrollos hay una inevitable importación de partes debida al hecho de que nuestra industria es incompleta; pero el uso de una tec-

nología propia permite seleccionar libremente a los proveedores y en el caso de industrias estratégicas los repuestos no podrán ser usados por los proveedores extranjeros como instrumento de control.

### **El rol del conocimiento científico y la innovación tecnológica**

No hay desarrollo tecnológico autónomo sin un fuerte sector científico que le sirva de base. Por su lado, el sector científico para desarrollar su potencialidad requiere la tracción del desarrollo tecnológico (Dvorkin, 2017). Afirmaba al respecto Herrera (2015: 86), refiriéndose a la ciencia griega:

*Las causas de su paralización y decadencia, sin efectos visibles en la sociedad de su tiempo, deben probablemente encontrarse en la estructura misma de esa sociedad que, basada en la esclavitud, no tenía estímulos suficientes para buscar su desarrollo material en el progreso de la tecnología.*

El SNCyT argentino tuvo la fortaleza necesaria para recuperarse después de la desinversión y el maltrato del período macrista y pudo jugar un papel fundamental en la lucha contra la pandemia. En la etapa actual deberá jugar un rol destacado en la generación de conocimientos científicos que rápidamente se transformen en tecnología y en valor agregado de la producción argentina.

En ciencia el concepto de innovación es absoluto: es hacer lo que nadie hizo antes superando lo hecho anteriormente. Eso y sólo eso es innovación: hacer algo diferente y superador. Si un científico intentase publicar en una revista científica de prestigio algo que alguien ya hizo antes, recibiría un rechazo de parte de los editores.

Hay tecnologías que tienen el mismo criterio so-

bre la innovación que la ciencia, son las que llamamos “*tecnologías de punta*”. En la época en la que los EE.UU. y la ex U.R.S.S. volcaron sus esfuerzos nacionales en la competencia por poner el primer hombre en el espacio, ambos países intentaban hacer algo que el otro no hubiese hecho antes. Cada paso adelante en esa competencia constituía una innovación en sentido absoluto, en el mismo sentido que la innovación científica. La industria armamentista durante la Guerra Fría fue un ejemplo similar y hoy en día las empresas líderes de producción de computadoras, teléfonos celulares y productos biotecnológicos compiten entre sí lanzando al mercado productos que constituyen innovaciones absolutas.

En las tecnologías de evolución más pausada (menos “*nerviosas*”, por ejemplo siderurgia, maquinarias de construcción, gas y petróleo, etc.) el concepto de innovación es distinto. Existe un proceso de innovación local, mediante el cual una empresa que no fabricaba un determinado producto o no prestaba un determinado servicio empieza a hacerlo; lo que constituye una innovación en el medio productivo de referencia, independientemente de que en el mundo o en el mismo país hubiese otras empresas que ya produjesen el producto o prestaran el servicio en cuestión, en Branscomb (1993: 38) se define este proceso de la siguiente manera: “innovación es el proceso que lleva a la creación e introducción en el mercado de un producto nuevo o de un servicio nuevo para la empresa”.

### **El papel de Y-TEC en el proceso de desarrollo tecnológico autónomo**

El 5 de diciembre de 2012, al poco tiempo de haber nacionalizado nuestro país el 51% de la histórica petrolera argentina Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF), la entonces presidenta Cris-

tina Fernández de Kirchner anunció la creación de la empresa Y-TEC (YPF Tecnología S.A.), con un capital accionario constituido en un 51% por YPF y 49% por el CONICET.

El objetivo de Y-TEC es el desarrollo tecnológico autónomo en el sector energético. Su personal comprende 266 personas, 66 que poseen un doctorado, 34 un posgrado universitario, 125 un grado universitario y 41 una tecnicatura o han finalizado la escuela secundaria. Trabajan en Y-TEC unos 24 investigadores/as de CONICET y tiene establecido 80 acuerdos marco con unidades ejecutoras de esta institución.

En cuanto a los desarrollos que lleva adelante Y-TEC cabe mencionar que, como empresa de tecnología, su misión es trabajar en la interfaz entre la ciencia y la tecnología para transformar el conocimiento científico en valor agregado. Esto hace que sus científicos/as-tecnólogos/os desarrollen conocimientos en el marco de los requerimientos tecnológicos que la producción requiere. En este marco son las necesidades tecnológicas las que traccionan el conocimiento científico (pull). Este es un claro ejemplo que rompe con el paradigma de que el desarrollo de conocimientos científicos automáticamente derrama en producción tecnológica (push), lo que rara vez se verifica (Dvorkin, 2017).

Algunas innovaciones tecnológicas llevadas a cabo y en desarrollo en Y-TEC que pueden servir para ejemplificar procesos de desarrollo tecnológico autónomo son las siguientes:

Desarrollo en colaboración con una pyme nacional de base tecnológica de un simulador computacional que se utiliza para modelar los procesos acoplados de fractura hidráulica, transporte de arenas de sostén y producción de gas y petróleo en el reservorio fracturado (Smilovich, Radovitzky

y Dvorkin, 2020). Este simulador, llamado Y-FRAC, está comenzando a ser utilizado en YPF como una herramienta ingenieril para el diseño de procesos de fractura en la formación geológica de gran potencial en hidrocarburos no convencionales Vaca Muerta (*innovación absoluta*).

Desarrollo de equipos basados en tratamiento de imágenes infrarrojas para monitorear y controlar, a muy bajo costo, la producción en reservorios y destilerías (*innovación absoluta*).

Desarrollo de una membrana con estructura nanotecnológica que permite separar agua de hidrocarburos y así facilitar la limpieza de residuos de hidrocarburos en diferentes locaciones: campos petroleros, refinerías, estaciones de servicio (*innovación absoluta en colaboración con científicos del CONICET*).

Desarrollo para YPF-Agro (filial de la petrolera de bandera) de Y-TERRA: el primer bio fungicida para soja. Se ha implementado también la versión para trigo (*innovación absoluta*).

Desarrollo de Y-SIEMBRA, una metodología para revegetación con especies nativas. Por ejemplo, para su uso en campos petroleros abandonados (*innovación absoluta*).

Desarrollo de tapones disolubles para reservorios no convencionales en conjunto con una pyme nacional. Este es un ejemplo de lo que arriba hemos denominado SII, ya que no solamente reemplaza a tapones disolubles importados sino que tiene mejores prestaciones que aquellos (*innovación local*).

Desarrollo de Y-PolyPlug: resinas para aislamiento de pozos en reemplazo de cemento (*innovación local*).

Desarrollo de una metodología para monitorear y controlar la producción de gas en pozos no convencionales altamente corrosivos (*innovación local en colaboración con científicos del CONICET*).

Asociación con INVAP para desarrollar una SII en equipos de producción e inspección de ductos (*innovación local en colaboración con científicos del CONICET*).

Desarrollo local de baterías de litio; este desarrollo que comenzó a escala laboratorio, está siendo llevado a escala industrial y las baterías producidas serán utilizadas en primera instancia por agencias estatales. El objetivo no es una planta de baterías a escala internacional sino lograr que el estado argentino pueda, en este rubro, “desagregar el paquete tecnológico”. Este proyecto se realiza con el apoyo del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCyT) y la participación de la Universidad Nacional de La Plata (*innovación local en colaboración con científicos del CONICET*).

Formación de un consorcio con más de 30 empresas (H2AR) para comenzar a transitar en el país la economía del hidrógeno.

## Conclusiones

El modelo nacional al que identificamos como de desarrollo inclusivo tiene un estilo tecnológico asociado: el desarrollo tecnológico autónomo, concatenando la participación del Estado, de pymes y del SNCyT. Según se ha señalado en este trabajo, en la actualidad cerrar la brecha tecnológica es una aspiración que, muy modestamente, podemos definir como revolucionaria, en el sentido de que posibilitará una sociedad con niveles decrecientes de desigualdad. A la par, no hay de-

sarrollo tecnológico autónomo sin un fuerte sector científico que le sirva de apoyo. Y-TEC es un ejemplo de empresa tecnológica trabajando en la interfaz entre ciencia y tecnología en sociedad con institutos del CONICET y universidades nacionales para contribuir al desarrollo tecnológico autónomo.

## **Bibliografía**

Branscomb, L. (1993). *Implementing a US strategy*. MIT Press.

Cucchiatti, F. (21 de febrero de 2016). Desigualdad y crecimiento económico en Argentina. Actualizado a mayo 2018. The BSC Viz Corner, a visualization blog. <http://www.bsc.es/viz/corner/?p=138&lang=es>

Dvorkin, E. (2017). *¿Qué ciencia quiere el país? Los estilos tecnológicos y los proyectos nacionales*. Colihue.

Dvorkin, E. (10 de noviembre de 2019). Sustituir importaciones es innovación. *El Cohete a la Luna*. <https://www.elcohetealaluna.com/sustitucion-de-importaciones-es-innovacion/>

Ferrer, A. (2004). *La economía argentina*. Fondo de Cultura Económica.

Herrera, A. (1970/2015). *Ciencia y política en América Latina*. Biblioteca Nacional.

Mazzucato, M. (2018). *The value of everything*. Public Affairs.

Mazzucato, M.; Semieniuk, G. (2017). Public financing of innovation: new questions. *Oxford Review of Economic Policy*, 33(1).

Mazzucatto, M. (2011). *The entrepreneurial state*. Demos.

Piketty, T. (2019). *Capital e ideología*. Paidós.

Smilovich, D.; Radovitzky, R.; Dvorkin, E. (2020). *A massively staggered hydraulic fracture simulator incorporating fluid lag*. Manuscrito no publicado.

Varsavsky, O. (1974/2013). *Estilos tecnológicos - Propuestas para la selección de tecnologías bajo racionalidad socialista*. Biblioteca Nacional.

Wolff, R. D.; Resnick, S. A. (2012). *Contending Economic Theories. Neoclassical, Keynesian, and Marxian*. MIT Press.



**Judith Sutz**

Doctora en Socio-Economía del Desarrollo, Universidad de la República, Uruguay.  
jsutz@csic.edu.uy

# Reflexiones sobre una posible inspiración socialista de la tecnología

**Resumen:** Se plantea la necesidad de contar con tecnologías inspiradas por valores e intereses diferentes de los prevaletentes en el capitalismo si se quiere alcanzar un orden social distinto, más justo e igualitario, que no ponga en riesgo el futuro del planeta. Se analizan las dificultades para lograrlo, tanto generales como específicamente “desde el Sur” y se muestra que también hay fortalezas en las que apoyarse. Se propone una forma de entender “tecnologías de inspiración socialista” y se sugieren caminos para abrirles condiciones de posibilidad.

## Introducción<sup>1</sup>

Las reflexiones que se presentan en este artículo parten de una pregunta: *entre los cambios que pensamos necesarios al imaginar una sociedad diferente a la capitalista en sus diversas variantes actuales, ¿incluimos a la tecnología?* En perspectiva histórica, la respuesta es negativa. La mayor experiencia socialista del siglo XX, la Unión Soviética, no sólo no pensó que requería una tecnología diferente de la capitalista, sino que se planteó expresamente superar a Occidente a partir de ésta. No lo logró, aunque el Sputnik de 1957 sorprendió y aterró a sus adversarios. Tampoco pasó que, bajo un gobierno no capitalista, la tecnología capitalista tuviera consecuencias diferentes que en su lugar de origen. Braverman (1975: 24), es elocuente al respecto:

*En la práctica, la industrialización imitó el modelo capitalista, y conforme la industrialización avanzaba, la estructura perdía su carácter provisional y la Unión Soviética establecía una organización del trabajo diferente sólo en detalle a la de los países capitalistas, en tal*

<sup>1</sup> Agradezco muy especialmente la invitación que me hizo Ciencia, Tecnología y Política a escribir un texto basado en un capítulo del libro editado por Claes Brundenius en 2020, *Reflections on Socialism in the twenty first century. Facing Market Liberalism, Rising Inequalities and the Environmental Imperative*. Springer Nature, Switzerland. Dicho capítulo, titulado “Towards a Socialist Technology” (pp. 211-228), me sirvió de guía para el texto que aquí presento; la demanda de vincularlo con PLACTS me permitió incorporar algún aspecto no mencionado allí, lo que siempre resulta estimulante.

*forma la población trabajadora soviética lleva todos los estigmas de las clases obreras occidentales.*

La pregunta también recibe una respuesta negativa en las posturas programáticas de varios progresismos, donde los planteos alternativos, derivados de los males de la sociedad actual, no alcanzan a la tecnología. La tristemente famosa frase de Margaret Thatcher, “*There Is No Alternative*”, TINA, no tiene asidero en la izquierda, que sigue buscando formas de superar, políticamente, un régimen socio-económico que impide a una vasta mayoría de la población mundial vivir vidas que tengan razones para valorar, al decir de Amartya Sen (2000). Parecería, en cambio, que a derecha y a izquierda existiera un TINA tecnológico: consideramos la tecnología que tenemos como la única posible, lo que vuelve quimérico buscar alternativas que no existen. Hay excepciones al TINA tecnológico, sin duda: el riesgo de una catástrofe climática alentó la búsqueda de alternativas que permitan conservar el consumo energético actual a partir de formas de generación de energía no contaminantes. Pero la norma es otra.

¿Por qué esa pátina de inevitabilidad de la tecnología, que sin embargo no alcanza –por fortuna– a la política? Se ensayan respuestas en la sección siguiente; se comentan después ejemplos concretos de desafío al TINA tecnológico; más adelante aún se sugiere una estrategia posible para amplificar ese desafío que, si bien luce cada vez más difícil e improbable de afrontar, es por eso mismo más urgente y estratégico. Cabe afirmar que la aceptación de esa inevitabilidad es, por una parte, profundamente deshumanizante y que, por otra, vuelve quimérica la mera idea de superación, bajo alguna forma, del capitalismo. Shoshana Zuboff (2019: 205, traducción nuestra)

plantea con fuerza lo primero: “Toda doctrina de inevitabilidad trae consigo un virus de nihilismo moral transformado en un arma programada que apunta a la agencia humana<sup>2</sup> y a eliminar la resistencia y la creatividad del texto de la posibilidad humana”. Lo segundo, surge de una reflexión básica sobre las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad. Si aceptamos que las tecnologías que diseñamos y aplicamos están, en alguna medida, influenciadas por los valores y aspiraciones –así como exigencias– de la sociedad en la que vivimos y, también, que dichas tecnologías orientan en alguna medida las vidas que diferentes sectores de la población pueden llevar adelante, es una conjetura a explorar con cuidado que no es posible construir alternativas al capitalismo sin construir alternativas a las tecnologías que predominan bajo éste.

Cabe aclarar inmediatamente que dicha construcción de alternativas en lo tecnológico no podrá preceder globalmente a la construcción de alternativas en lo político, entre otras cosas por la interpenetración de ambas. Tendrá, si ocurre, carácter intersticial en sus comienzos, obteniendo oxígeno para sobrevivir y crecer si las alternativas políticas prosperan. La afirmación fuerte aquí es simplemente que si consideramos quimérica la construcción de alternativas tecnológicas estamos transformando en quiméricas las posibilidades de un cambio social profundo, en particular, de inspiración socialista.

### **Dificultades para pensar en términos de alternativas tecnológicas**

Antes de abordar esta cuestión, conviene examinar el alcance de la expresión “tecnologías capitalistas” –ésas que habría que superar como parte de la superación del capitalismo–. De forma

<sup>2</sup> Se entiende por agencia humana la capacidad de tomar decisiones, de actuar libremente buscando ciertos fines. Sen (2000) propone tratar a la gente no como pacientes sino como agentes, es decir, como personas con agencia en el sentido antes dicho.

muy esquemática, podríamos decir que hay dos modalidades mayores de tecnologías capitalistas. La primera, espléndidamente estudiada por Marx, tiene que ver con tecnologías asociadas a procesos de trabajo. Una serie de economistas e historiadores de cuño marxista han mostrado el origen ideológico de la afirmada superioridad intrínseca de las sucesivas tecnologías productivas: es el acrecentado control sobre quien trabaja y no necesariamente la mayor eficiencia lo que las hace preferibles (Noble, 1979; Marglin, 1977). En ese sentido, es adecuado hablar de tecnologías capitalistas del trabajo: buscar mayor eficiencia es consustantivo a cualquier tecnología productiva; privilegiar, incluso por encima de la eficiencia, el control de quien ejerce la dirección, aunque no sea algo exclusivamente propio del capitalismo, encuentra en éste un apoyo tecnológico de una potencia nunca antes vista.

La segunda modalidad deriva del poder del capital para beneficiarse a costa de la sociedad toda, como los pocos ejemplos que siguen lo muestran. Derechos de propiedad intelectual que van mucho más allá del estímulo a la innovación para constituirse en barreras ya no sólo a la difusión y al acceso sino al propio progreso técnico (Noble, 1977; Correa, 2003); obsolescencia planificada; imposición de tecnologías claramente sub-óptimas frente a mejores alternativas (Rogers, 1995; David, 1985): todas estas cosas moldean las tecnologías que existen, además de impedir la emergencia de otras. Su carácter capitalista parece claro cuando se piensa que en una sociedad no capitalista no tendrían ningún sentido.

Pasando a las dificultades para pensar alternativas tecnológicas, de los muchos aspectos merecedores de análisis abordaremos sucintamente dos: la cuestión del determinismo tecnológico y la cuestión del pensamiento dependiente. El determinismo tecnológico, por cierto atribuible

a algunas expresiones del propio Marx acerca de artefactos de los cuales se derivaría el orden social –molinos de viento y la máquina de vapor– consiste básicamente en entender “que las máquinas hacen la historia”. Ello es una afirmación tan correcta como que la lucha de clases hace la historia o que ciertas personalidades la hacen: es correcta hasta cierto punto y no más allá. Tomada literalmente y en términos absolutos es incorrecta. Como lo dice un historiador de la tecnología: “...las máquinas hacen historia cuando los analistas adoptan una perspectiva macro, mientras que las máquinas son hechas por procesos históricos siempre que los analistas adoptan perspectivas micro y despojan a las máquinas de su habilidad para aparecer como causantes del cambio social” (Misa, 1994: 125, traducción nuestra, énfasis en el original). El punto es que cuando se piensa que las máquinas hacen historia –y, además, que los nuevos tiempos que esas máquinas traen son mejores que los anteriores y que si así no lo son para muchos es porque el orden social lo impide– la mera idea de alternativa adquiere dimensiones utópicas, siendo amables, o reaccionarias, anti-progreso, “neo-ludditas”, no siéndolo.

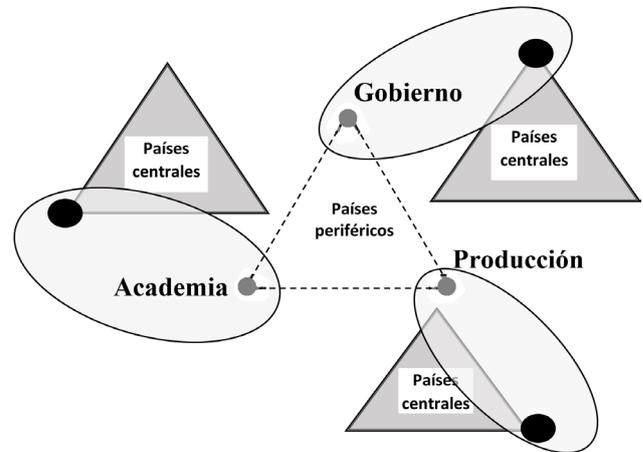
El determinismo tecnológico toma nota de la existencia de la tecnología. A partir de allí, ciertas direcciones ideológicas buscan la adaptación –¿en cuántos documentos de política nacional o de carácter multilateral hemos visto recomendaciones para acelerar la adaptación social a las nuevas tecnologías?–. La adaptación buscada no es sólo a lo inevitable –siendo esto último discutible históricamente– sino a lo irreversible, lo que es totalmente correcto socialmente. Es tan impensable dejar de usar Internet como movilizarse en carros tirados por caballos. Cuando el objetivo es la adaptación, el espacio de la alternativa tecnológica se restringe. Se restringe también cuando se pone la superación del capitalismo exclusivamente en términos políticos, aceptando tácitamente

lo que la experiencia demostró falso: que la fuerza de un proyecto político alternativo es suficiente para poner a su servicio tecnologías que encarnan intereses y valores de proyectos políticos antagónicos. A todo esto se suma la dificultad de imaginar alternativas tecnológicas que encarnen otros valores, por ejemplo, valores socialistas. Sobre esto se volverá.

En una perspectiva “desde el Sur”, la cuestión del pensamiento dependiente es particularmente importante para entender la renuencia a buscar alternativas tecnológicas a las existentes. Una expresión de dicho pensamiento son los imaginarios tecnológicos desvalorizantes latinoamericanos que llevan a una suerte de profecía auto-cumplida –“no creo poder”, “no pruebo”, “no logro nada”, “reafirmo que no puedo”– y que se encuentran a cada paso en la mayoría de las tomas de decisiones, públicas y privadas, en la región. Dichos imaginarios son a la vez fuertemente ideológicos y a-ideológicos. Lo primero deriva de su negación de la realidad: *la capacidad de producción tecnológica original latinoamericana cubre toda la gama de la complejidad*. Lo segundo es patente por su invariancia respecto de orientaciones políticas de gobierno.

En el trabajo seminal de Sabato y Botana de 1968 (p. 8) esto está planteado al referirse al “círculo vicioso de dependencia-falta de innovación-sentimiento de incapacidad...”. Éste y otros textos han sido ampliamente estudiados y analizados en América Latina (ver por ejemplo Galante y Marí, 2020; Arocena y Sutz, 2020). Debido a su no traducción al inglés, el enfoque del Triángulo de Sabato ha sido escasamente reconocido internacionalmente como una conceptualización muy anterior a la de los sistemas nacionales de innovación. Tiene respecto de ésta, casi 20 años posterior, una ventaja notable: incorpora integralmente la cuestión de la dependencia a través de

las extra-relaciones. El diagrama que sigue intenta mostrarlo.



**Figura 1.** Triángulo de Sabato que muestra la dependencia a través de las extra-relaciones entre los países centrales y los periféricos. Fuente: elaboración propia.

Cuando un vértice que presenta intra-relaciones débiles y tiene escasas inter-relaciones con los otros dos, configurando un triángulo pobremente estructurado (en línea punteada en la figura), se vincula con su correspondiente en un triángulo fuertemente estructurado (en línea llena en la figura) –de algún país altamente industrializado o de una organización internacional moldeada a su medida– la dependencia resultante puede representarse como la atracción de un pequeño planeta en la órbita de la estrella que configura el sistema correspondiente (óvalos en la figura). Testimonio de esto son los cada vez más escasos grados de libertad de los gobiernos frente a las disposiciones respecto de los derechos de propiedad intelectual, por ejemplo, la inmensa diferencia en materia de experiencia industrial entre empresas locales y extranjeras cuya reversión exigiría medidas preferenciales expresamente eliminadas por la Organización Mundial del Comercio (OMC) y, finalmente, entre otras cosas, la influencia sobre las agendas de producción de conocimiento del sistema internacional de reconocimiento académico.

Éste es un marco poco propicio para la construcción de alternativas tecnológicas, a lo que se suma las dificultades habituales asociadas a la innovación: conservatismo e incertidumbre, tanto tecnológica como económica. Sin embargo, como contra-tendencia, vale señalar que la periferia tiene una fortaleza importante, nacida de enfrentar dificultades con cabeza propia: las capacidades de innovar en condiciones de escasez (Srinivas y Sutz, 2008). No es sencillo caracterizar “estilos de resolución de problemas”, pero parece razonable asumir que las heurísticas de búsqueda de soluciones serán bastante diferentes en un escenario de abundancia que en uno de escasez. Abundancia del lado de quien resuelve –equipos, tecnologías disponibles, otros medios técnicos, contratación de personal experto– y del lado de quien utilizará la solución, fundamentalmente medios de pago, pero también acceso a la infraestructura y al mantenimiento adecuados. Un escenario de escasez, en cambio, implica, tanto del lado de quien busca la solución como de quien la utilizará –en la hipótesis de que son dos actores diferentes–, que poco de lo disponible en un marco de abundancia jugará algún papel de importancia.

La disyuntiva es clara: o no hay solución, o se accede a recursos para adquirir alguna de las que ya existen o se soluciona de otra manera. Esto último, a su vez, tiene dos variantes: se buscan soluciones a problemas que aún no las tienen –típicamente problemas asociados a la salud de los más pobres, las así llamadas enfermedades olvidadas– o se buscan soluciones diferentes a problemas que ya las tienen. Cualquiera de las dos variantes exige una dosis extraordinaria de creatividad; los ejemplos abundan en América Latina y es claro que se trata de alternativas tecnológicas.

Un par de ejemplos para ilustrar el punto. La primera vacuna contra la meningitis fue norteamericana; su costo, derivado, aunque no sólo, del com-

plejo proceso de producción por fermentación, la hizo prohibitiva para la enorme mayoría de los países fuera de aquellos altamente industrializados. En Cuba se entendió el acceso a una vacuna contra la meningitis como de primera prioridad, pero para reducir el costo de producción se recurrió a una estrategia que nadie antes había intentado: hacer una vacuna sintética, química, de una complejidad científica muy grande. Le llevó quince años al equipo de Vicente Verez Bencomo –el que hoy lidera la Soberana, la vacuna cubana contra el Covid-19– lograr una vacuna pediátrica funcionando, que permitió la inmunización total en Cuba. Es un caso claro en que la escasez –en este caso de recursos monetarios tanto para comprar como para imitar– llevó a innovar de forma radical para lograr una solución accesible a toda la población.

En Uruguay, un físico atómico trabajando en la Facultad de Ingeniería, se enteró de la carencia de lámparas de luz azul para tratar la bilirrubinemia aguda neonatal en hospitales pediátricos públicos. La razón, nuevamente, era el costo de dichas lámparas, basadas en un gran número de LEDs (light emitting diodes), que dificultaba su acceso. Horacio Failache solía fabricar él mismo lámparas para su uso académico –nuevamente, porque no podía comprarlas– y creyó poder resolver el problema, cosa que hizo construyendo un concentrador de luz que permitía la misma potencia que las lámparas importadas con diez veces menos LEDs y de menor tamaño, insertables en una incubadora. Fueron construidas e instaladas en hospitales públicos. Las soluciones endógenas encontradas a múltiples aspectos de la pandemia del COVID-19, buscadas a partir de la escasez provocada por la arrebatifia de los países ricos por acumular todo tipo de dispositivos y, también, por el costo de muchos de ellos, ilustra nuevamente el punto.

Por diversas razones, la medioambiental en primer lugar, la innovación en condiciones de es-

casez es parienta directa de la innovación frugal, aquella que con muy notoria reducción de recursos obtiene soluciones al menos de la calidad de las “canónicas”. Así, esta “fortaleza periférica” –y por cierto no se trata aquí de hacer de necesidad virtud– puede ser vista como un potencial para alcanzar tecnologías inspiradas por valores diferentes a los hoy prevalecientes.

### **Tecnologías de inspiración socialista: caracterización tentativa y experiencias concretas**

No es fácil caracterizar algo que está escasamente materializado y entra por tanto más en el reino de lo imaginado que de lo real. Cabe señalar que, a pesar de que lo anterior vale tanto para la tecnología como para el orden social en su conjunto, la lucha por llevar a la práctica a través de la política acciones concretas inspiradas por valores socialistas es algo de larga data. ¿Por qué no encararlo, entonces, en el campo de la tecnología? Hay razones, sin duda. Por ejemplo, la lucha por hacer prevalecer valores socialistas en la lucha política está, en algunas acepciones, asociada a orientaciones de clase, lo que no es fácil de traducir al campo tecnológico. Se puede caracterizar a una tecnología de inspiración socialista por la negativa, por todo aquello que no debería entrar en su diseño: despojar a quien trabaja de su conocimiento y experticia; incrementar controles que degradan los procesos de trabajo y niegan autonomía y privacidad; destruir el medio ambiente; servir prioritariamente a intereses de manipulación ciudadana o de autoritarismo político. Pero claramente esto, con ser fundamental, no alcanza.

Dejando por un momento la cuestión de derivar de una inspiración socialista las características de una alternativa tecnológica a lo que hoy tenemos, se puede indicar, “de abajo hacia arriba”, un par

de elementos determinantes de lo deseable en dicha alternativa. Vale mencionar que tan importante como el resultado tecnológico es el proceso por el cual se llega a éste; más aún, no parece posible separar uno de otro.

***El primer elemento deseable es el aprovechamiento de todos los saberes en juego.*** Lo determinante de los conocimientos de los usuarios en la obtención de las mejores soluciones es ya un clásico –aunque no siempre recordado en la práctica– en la literatura sobre innovación (von Hippel, 1988); los riesgos de fracaso por no tomarlos en cuenta también (Lundvall, 1985; Rothwell et al., 1974; Ostrom, 1996). Saber escuchar, respetar, hacer el esfuerzo, no menor por cierto, por combinar formas de pensar diferentes para evitar la deriva natural hacia el imperialismo de una suerte de pensamiento único tecnológico, forman parte de los ingredientes de la alternativa buscada.

***El segundo elemento deseable tiene que ver con la direccionalidad de la tecnología, que a su vez tiene dos aspectos: qué problemas se abordan y cómo se abordan.*** Una breve digresión: las consignas de la Revolución Francesa –libertad, igualdad, fraternidad–, tan caras a una inspiración socialista ¿son sólo consignas para la política? ¿No podrían igualmente ser inspiradoras para –al menos algunos– desarrollos tecnológicos? El “desarrollo como libertad” no puede sino incluir tecnologías habilitantes de dicha libertad. En el marco de múltiples diferencias entre gentes, algunas de las cuales establecen asimetrías en el ejercicio de diversas libertades, la tecnología puede contribuir a nivelar terrenos. En un mundo donde la desigualdad ha llegado a los enormes niveles de hoy –teniendo en esto mucho que ver la “tecnología capitalista”– una direccionalidad solidaria que marque la agenda de la innovación tecnológica no promete su superación, que sólo podrá provenir en forma robusta de lo social, pero sin ella dicha superación no parece posible. Qui-

zá lo dicho parezca tenue para inspirar un diseño propiamente tecnológico. Además, por tenue que sea, en la medida en que no va en la dirección de incrementar los poderes fácticos –una de las primeras funciones de la tecnología– dicha inspiración probablemente encuentre fuertes resistencias. Pero no parecería erróneo sugerir que lo dicho alinea lo tecnológico con una inspiración socialista en lo político.

**Otros elementos convergen en la misma dirección: la necesidad de una fuerte presencia de lo público para abrirle oportunidades a esta perspectiva, la importancia de la agencia de la gente, la conveniencia de una horizontalidad organizada.** Hay un elemento adicional a tomar en cuenta: las lealtades de quienes tienen conocimientos formales avanzados, pues una cosa es decir que no son los únicos que juegan y muy otra desconocer su carácter determinante. Se anota aquí y se volverá sobre esto.

Una de las experiencias más reveladoras de las potencialidades y dificultades de una inspiración como la delineada antes es el Proyecto UTOPIA, que en los años '80 buscó, en Escandinavia, enfrentar en términos propiamente tecnológicos tanto el carácter degradante del trabajo como los peores resultados obtenidos por las nuevas tecnologías gráficas para periódicos (Ehn et al., 2014). La idea de base era simple y revolucionaria: quienes indicarían a los especialistas –ingenieros e informáticos– las características que debían tener las máquinas de producción gráfica de los periódicos serían los obreros gráficos. Un peculiar triángulo de Sabato se armó en torno a UTOPIA: del lado del gobierno, el Centro Sueco para la Calidad de Vida en el Trabajo, formado en 1977; una empresa pública a cargo de la producción de las nuevas máquinas en el vértice productivo y dos universidades en Suecia y Dinamarca más la Unión Escandinava de Obreros Gráficos en el

vértice de la producción de conocimientos. Los obreros gráficos recorrieron el mundo estudiando maquinarias; llegaron a la conclusión de que la antítesis de lo que estaban buscando eran los nuevos desarrollos norteamericanos; los nuevos diseños fueron realizados e implementados y las máquinas “desde el conocimiento obrero” se instalaron en dos grandes periódicos de Estocolmo. La experiencia no prosperó, sin embargo. Entre otras cosas, los periodistas, cuyo papel se veía robustecido por la “orientación capitalista”, se opusieron a una transformación que seguía dejando en manos de los trabajadores gráficos buena parte de las variables definitorias del producto final. Aunque muchas teorizaciones de la innovación lo olviden, ésta se ve cruzada por conflictos que se expresan no sólo entre capital y trabajo sino al interior de ambas esferas. Aunque en términos sociales UTOPIA no prosperó, mostró, fuera de toda duda, la potencia de una alianza entre actores aliñados con una cierta inspiración, que no parece equivocado calificar de socialista, para producir alternativas tecnológicas.

### **Mirando hacia adelante**

Hacia el futuro hay una pregunta fundamental a responder: ¿qué actores querrán impulsar alternativas tecnológicas de inspiración socialista, en la caracterización tentativa dada aquí? No se puede responder simplemente “los gobiernos progresistas” o “los sectores populares”. Como lo indica bien un muy reciente artículo: “...en los sectores políticos, empresariales e incluso entre organizaciones de trabajadores y sectores populares está extendida la idea de que la ciencia y la tecnología son neutrales y pueden servir a cualquier proyecto político” (Red PLACTS, 2020: 25). Por otra parte, los egresados universitarios en áreas tecnológicas, que forman el cuerpo prin-

principal de los diseñadores de tecnologías, suelen ser mayoritariamente empleados en situación de dependencia; además, su formación no colabora a que crean siquiera posible, suponiendo que lo consideraran deseable, buscar a través del enfoque de su trabajo una democratización en el acceso a las soluciones que construyen. Quienes investigan, a su vez, en particular quienes por su juventud tienen que construir trabajosamente su carrera de investigación, se ven enfrentados a un dilema de hierro, en el Sur Global pero también en el Norte: o gravitan en torno a las agendas predominantes o están fuera del sistema académico. El Sur Global presenta un agravante: el único espacio institucional para quienes investigan es el académico ya que ni el emprendedurismo, ni *startups*, ni empresas les ofrecen oportunidades laborales que requieran que sigan investigando.

Así, la respuesta a la pregunta antes planteada está lejos de ser sencilla y al alcance de la mano. Más bien parecería que de lo que se trata es de colaborar a la emergencia de voluntades en esa dirección. Esto requiere acciones en varios planos. En ninguno de ellos luce posible una estrategia tipo “tomar el Palacio de Invierno”, sino más bien abrir nichos y nutrir dentro de ellos la construcción de una perspectiva nueva. Veamos tres ejemplos. Sin gente de las ingenierías que piense distinto no se podrá cambiar y lo mismo es válido para las de economía, por sólo mencionar dos orientaciones disciplinares: ¿cómo impulsar ese pensar distinto? Una respuesta posible es enseñar, a nivel de grado, cursos de ciencia, tecnología, sociedad y desarrollo con el objetivo de legitimar otro tipo de preguntas y estimular un sentido de responsabilidad social por el conocimiento que se está adquiriendo. Por otro lado, si no cambiamos el sistema de evaluación académico no será posible cambiar las agendas de producción de conocimiento; para tener éxito hay que dar esa pelea a nivel nacional e internacional a la vez; no

se trata de señalar con el dedo a los que se rigen por su lógica sino colaborar a que esa lógica sea sustituida. Por último, enriquecer las agendas de investigación y de innovación con los problemas de quienes no tienen cómo saber que el conocimiento puede ser un aliado en la búsqueda de soluciones, que son los más vulnerables y donde la solidaridad adquiere sentido inmediato, no es algo que ocurra naturalmente: exige mediaciones. Éstas pueden no hacer falta cuando hablamos de grandes problemas nacionales en tiempos de crisis, pero son imprescindibles a nivel micro social. Exigen una doble tarea de identificación y de traducción, construyendo así puentes entre mundos que habitualmente no se tocan. Para la tecnología también puede llegar a valer lo que dice el “Cielito del 69” de Mario Benedetti: “que vengan o que no vengan, igual sabrán la noticia, se acabó la caridad y va a empezar la justicia”.

Estos tres ejemplos llaman al ruedo a las universidades. Las universidades públicas latinoamericanas, aunque haya quienes sonrían condescendentemente cuando se dice que en buena medida encarnan, vivo, el espíritu de los estudiantes de Córdoba, son espacios de libertad de propuesta y de acción. Son también, como toda institución grande, compleja y con tradiciones fuertes, resistentes al cambio. Pero no lo son más que otras instituciones que sin embargo diversos actores sociales propugnan cambiar. No vale tampoco subestimar su potencia: alcanza recordar a los estudiantes universitarios chilenos de 2011 y las puertas que su lucha abrió a transformaciones políticas profundas.

Los desafíos tecnológicos que la región latinoamericana tiene por delante, planteados desde una perspectiva de superación de la desigualdad y la degradación ambiental, requieren el concurso de muchos espacios, particularmente de la política pública, para crearle condiciones de po-

sibilidad a dicha perspectiva. Pero hay que tener cuidado, pues los intereses, aún los legítimos, de diversos actores pueden entrar fácilmente en conflicto. La búsqueda de recursos para financiar políticas sociales, la necesidad de entrar a mercados más exigentes, las urgencias nacidas de planificaciones demoradas o defectuosas, la aspiración a cierta autonomía en sectores estratégicos –aunque poco vinculados de forma directa con la vida de la gente–, puede llevar no sólo a acciones diversas, lo que sería razonable, sino contradictorias. Por eso, crear condiciones de posibilidad a la emergencia de tecnologías de orientación socialista como la aquí planteada exige especificidad y perseverancia. Si se propone como alternativa global no se levantará del suelo; si se espera que ocurra como derivación de otras políticas, tampoco. Lo intersticial, aunque modesto, si se hace bien y se persevera en ello en cada esfera de acción, creará al menos fortalezas disponibles cuando las condiciones permitan usarlas. Y no hay por qué descartar que de ese trabajo resulte que nuevas condiciones se han creado.

## Bibliografía

- Arocena, R.; Sutz, J. (2020). The need for new theoretical conceptualizations on National Systems of Innovation, based on the experience of Latin America. *Economics of Innovation and New Technology*. <https://doi.org/10.1080/10438599.2020.1719640>
- Braverman, H. (1975). Trabajo y capital monopolista. Editorial Nuestro Tiempo.
- Correa, C. M. (2003). Managing the Provision of Knowledge: The Design of Intellectual Property Laws. En: Inge Kaul; Pedro Conceição; Katell Le Goulven; Ronald U. Mendoza (eds.), *Providing Public Goods* (pp. 410-430). NY: PNUD-Oxford University Press.
- David, P. (1985). Clio and the Economics of QWERTY. *The American Economic Review*, 75(2), Papers and Proceedings of the Ninety-Seventh Annual Meeting of the American Economic Association, 332-337.
- Ehn, P.; Nilsson, E.; Topgaard, R. (2014). Making Futures. Marginal Notes on Innovation, Design, and Democracy. The MIT Press.
- Galante, O; Marí, M. (2020). Jorge Sabato y el pensamiento latinoamericano en ciencia, tecnología, desarrollo y dependencia. *Ciencia, Tecnología y Política*, (3)5, e048. <https://doi.org/10.24215/26183188e048>
- Lundvall, B.Å. (1985). Product Innovation and User-Producer Interaction. *Industrial Development Research Series* No. 31, Aalborg University Press.
- Marglin, S. (1977). Orígenes y funciones de la parcelación de tareas. ¿Para qué sirven los patrones. En: Gorz, A. (ed.), *Crítica de la división del trabajo* (pp. 45-96). Laia.
- Misa, T. (1994). Retrieving Sociotechnical Change from Technological Determinism. En Smith, M. R.; Marx, L. (eds.), *Does Technology Drive History? The dilemma of technological determinism* (pp. 115-142). The MIT Press.
- Noble, D. (1977). *America by Design. Science, technology and the Rise of Corporate Capitalism*. Knopf Books.
- Noble, D. (1979). Social choice in machine design: the case of numerically controlled machine tools. En Zimbalist, A. (ed.), *Case Studies on the labour process* (pp. 18-50). Monthly Review Press.
- Ostrom, E. (1996). Crossing the Great Divide: Co-production, Synergy, and Development. *World Development*, 2(4) 6, 1073-1087.

REDPLACTS(2020). Otro estilo científico y tecnológico es posible. *Ciencia, Tecnología y Política*, (3)5, e050. <https://doi.org/10.24215/26183188e050>

Rogers, E.M. (1995). *Diffusion of Innovations*, Fourth edition. Free Press.

Rothwell, R.; Freeman, C.; Horlsey, V.; Jervis, A.; Robertson, J; Townsend, J. (1974). SAPHO updated-Project SHAPO phase II. *Research Policy*, (3)3, 258-291.

Sabato, J.; Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Revista de la Integración* 3, 15-36.

Srinivas, S.; Sutz, J. (2008). Developing countries and innovation. Searching for a new analytical approach. *Technology in Society*, Vol.30, Issue 2, 129-140.

Sen, A. (2000) *Desarrollo y libertad*. Planeta.

Von Hippel, E. (1998). *The Sources of Innovation*. Oxford University Press.

Zuboff, S. (2019). *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. Public Affairs.



**Santiago J. Sarandón**

Ingeniero agrónomo.  
CIC-LIRA-Facultad de Ciencias  
Agrarias y Forestales, UNLP,  
Argentina.  
sjsarandon@gmail.com

# Agroecología: una revolución del pensamiento en las ciencias agrarias

**Resumen:** La Agroecología es un nuevo campo de conocimientos, que reúne, sintetiza y aplica saberes de otras disciplinas con una óptica holística y sistémica y un fuerte componente ético, para generar conocimientos y aplicarlos al desarrollo de agroecosistemas sustentables. Su aparición y consolidación representa uno de los acontecimientos más importantes en el área de las ciencias agrarias en los últimos años. Pero, ¿es una alternativa productiva económicamente viable para un país como Argentina, frente al modelo agro-químico industrial? Este artículo aborda ésta y otras cuestiones y propone diversos lineamientos para orientar las políticas públicas y producir un cambio del paradigma socio productivo de Argentina y los países de la región.

## Introducción

Uno de los acontecimientos más importantes en el área de las ciencias agrarias en los últimos años ha sido la aparición y consolidación de la Agroecología. Con una velocidad inusitada y una fuerza y alcances sorprendentes, este término ha ocupado un lugar central en el campo de las Ciencias Agropecuarias. Parece que hoy, todo es “agroecológico” o debiera serlo.

Sin embargo, como sucede con todo concepto que se difunde a gran velocidad, se generaliza y es incorporado por numerosas personas, su significado puede diferir a veces de manera considerable, lo que genera muchas dudas sobre su real alcance, destinatarios, posibilidades y limitaciones. ¿Se trata de una moda pasajera o, por el contrario, es una revolución del pensamiento en las ciencias agrarias que va a cambiar la forma de concebir y manejar los sistemas agroalimentarios en el mundo? ¿Es un avance, o se trata de un retroceso tecnológico que puede poner en riesgo la producción de alimentos para la humanidad? ¿Qué es exactamente la Agroecología y para qué sirve?

A continuación, se tratarán estas cuestiones.

### ¿Qué es la agroecología?

No se puede analizar qué es la Agroecología y comprender su importancia sin hacer una referencia breve a su origen, a la causa de su aparición. Para ello, es necesario entender la trascendencia de lo que estamos analizando y lo que representa la agricultura como actividad para los seres humanos.

La agricultura es hoy una de las pocas actividades realmente esenciales; responsable de la producción de alimentos y también de fibras, energía y de otros bienes y servicios ecológicos fundamentales para la humanidad. Se entiende por servicio ecológico a alguna función que es percibida como un beneficio para los seres humanos, derivada de la estructura y funcionamiento del ecosistema, como la polinización, la regulación del clima, el control de la erosión, entre otros. Además, en muchos países, constituye la principal fuente de obtención de divisas, necesarias para comprar bienes o servicios que ellos no producen. La agricultura tiene que ver con la subsistencia de nuestra especie, por lo tanto, es una actividad que no puede suprimirse o interrumpirse sino que debe mantenerse en el tiempo.

Pero hay muchas formas de realizar esta actividad, muchas maneras de cultivar un maíz, el trigo, papa, planear una pastura o criar ovejas. La Agricultura puede realizarse o entenderse de diversas formas, lo que está asociado a la relación que se establece entre los seres humanos y la naturaleza.

En la actualidad, prevalece en América Latina un modelo, un ideal de agricultura, surgido del paradigma modernizador impulsado por las políticas públicas en la región a partir de las décadas del '50 y del '60, con el apoyo de los organismos

de ciencia y tecnología de nuestros países. Este modelo se caracteriza por el uso, en grandes extensiones, de pocas especies y genotipos (variedades, híbridos) de alto potencial de rendimiento. Pero, para poder expresar ese potencial estas variedades requieren que se les suministre un ambiente (las condiciones) adecuado, que se logra mediante el agregado de grandes cantidades de insumos: agroquímicos (pesticidas y fertilizantes), mucha agua y energía (mayormente fósil).

A pesar de la alta productividad (rendimiento por unidad de superficie) alcanzada y de su aparente "rentabilidad", cada vez hay más evidencias de que este modelo está asociado a severos problemas ambientales y sociales. Entre ellos podemos citar: la pérdida o reducción de variabilidad genética de los principales cultivos, la degradación y contaminación de bienes comunes (suelos, agua, atmósfera), pérdida de diversidad (biológica y cultural), contaminación de alimentos, personas y otros seres vivos por pesticidas. Por otra parte, el alto uso de insumos se traduce en una alta dependencia tecnológica, una baja eficiencia energética y un aumento creciente en la resistencia de ciertas plagas y patógenos a los plaguicidas, por ejemplo, la resistencia de varias especies de malezas a los herbicidas. Finalmente, este modelo insumo dependiente, tampoco resultó aplicable para la gran mayoría de los productores/as agropecuarios/as de Latinoamérica que no siempre tuvieron el dinero para adquirirlos y fueron desplazados de esta actividad.

En la actualidad, la acumulación y magnitud de los problemas ambientales y sociales derivados de este modelo de agricultura es tal, que muchos que los negaban o minimizaban hasta hace poco, lo están admitiendo como una realidad preocupante. Es necesario un cambio. ¿Pero, hacia dónde?

Para contestar esto debemos analizar si estos

problemas son: a) sólo pequeñas imperfecciones, daños colaterales o desajustes de un modelo adecuado (para muchos el único posible) o, b) por el contrario, se trata de síntomas evidentes del colapso de un modelo agotado, de una concepción equivocada, de una relación del ser humano con la naturaleza que debe ser revisada y cambiada.

Una corriente de pensamiento, aún mayoritaria, sostiene que el modelo predominante es correcto, que no hay otro posible y que necesitamos sólo algunas pequeñas correcciones dentro del mismo modelo, para minimizar los problemas. Proponen, entonces, el uso de más tecnología, más moderna e intensiva, una mejor aplicación de plaguicidas, nuevos equipos, el uso de drones, de nanotecnología, agricultura por ambientes, desarrollo de eventos transgénicos más sofisticados o el uso de plaguicidas de última generación para mejorar y hacer más eficiente el modelo actual. En síntesis, proponen realizar lo que llaman “buenas prácticas agrícolas” (BAP), en un reconocimiento explícito, tal vez por primera vez, de que las actuales no lo son. Por supuesto que es mejor realizar buenas prácticas que malas, nadie puede oponerse a ello; pero, la gran pregunta es si ésta es la solución al problema de fondo o sólo un retoque que retrasará un poco más un colapso inevitable.

Existe otro enfoque que considera que todos los problemas mencionados no son sino manifestaciones, síntomas inequívocos de un mal modelo, de una concepción equivocada de la agricultura, de un diseño o idea excesivamente simplista. Ésta, a su vez, es producto, una consecuencia lógica, de un paradigma o modelo erróneo que ha dominado la ciencia y la tecnología, centrado casi exclusivamente en lo productivo, una visión reduccionista y cortoplacista, que no dimensionó correctamente la complejidad ecológica y socio-

cultural de los agroecosistemas. De un modelo que, entre otros equívocos, acepta que el precio es una medida adecuada del valor de las cosas, lo que deja por fuera bienes valiosos (justamente los bienes comunes), que no cotizan en el mercado. Según esta visión crítica, los graves impactos ambientales y sociales de la agricultura industrial moderna son la consecuencia inevitable y lógica de un diseño inadecuado de los sistemas de producción, de una forma errónea de entender la agricultura y la relación de los seres humanos con la naturaleza. Para esta corriente, estamos frente a una crisis civilizatoria, que algunos autores definen como el Antropoceno (Crutzen y Stoermer, 2000).

El enfoque o paradigma productivista de la agricultura actual, promovido y apoyado por las políticas públicas y los sistemas de ciencia y tecnología de nuestros países, ha dado, como consecuencia lógica, una tecnología severamente deficiente en lo ambiental y social. Necesitamos entonces otro paradigma. Aquí es donde aparece la Agroecología.

### **Un nuevo enfoque para la agricultura**

La Agroecología surge, entonces, como un nuevo enfoque, una reacción crítica ante un modelo agotado, y ante los síntomas evidentes de un colapso del sistema agroalimentario mundial. Necesitamos cambiar, avanzar hacia una agricultura sustentable, que sea económicamente viable, pero, a su vez, ecológicamente adecuada y socioculturalmente aceptable. No es posible solucionar los problemas dentro del mismo esquema de pensamiento, bajo el paradigma que los creó. Es necesario otro paradigma que permita compatibilizar la obtención de alimentos, abundantes, nutritivos y sanos, con otros bienes y servicios para la humanidad, garantizando el mantenimiento de la capacidad productiva de los agroecosistemas y

la integridad del ambiente (los bienes comunes) a nivel local, regional y global para las futuras generaciones. Esto debe estar basado en una concepción realista, que aborde los agroecosistemas como lo que son, sistemas ecológicos de gran complejidad, en estrecha interacción con aspectos sociales y culturales.

La Agroecología aparece como este paradigma y puede ser entendida como

*Un nuevo campo de conocimientos, un enfoque, una disciplina científica que reúne, sintetiza y aplica conocimientos de la agronomía, la ecología, la sociología, la etnobotánica, y otras ciencias afines, con una óptica holística y sistémica y un fuerte componente ético, para generar conocimientos y validar y aplicar estrategias adecuadas para diseñar, manejar y evaluar agroecosistemas sostenibles (Sarandón, 2002).*

Una de las particularidades y fortalezas de la Agroecología es su enfoque holístico (desde el todo) que pretende un abordaje general para luego ir hacia lo particular (y no al revés). Además, a partir del enfoque de sistemas, concibe a los agroecosistemas como un tipo especial de sistema con características intermedias entre los ecosistemas naturales y los industriales, con una gran influencia sociocultural. Es, por otra parte, un enfoque fuertemente interdisciplinario, al reconocer la complejidad de los agroecosistemas y la amplitud de campos de conocimientos que abarca.

En los últimos tiempos, la Agroecología también se ha constituido como un movimiento social y político que busca transformar las relaciones constitutivas del sistema agroalimentario convencionalizado. Además, puede entenderse como una serie de técnicas o prácticas (Wezel y Soldat, 2009).

El gran aporte de la Agroecología es promover un

cambio conceptual, un giro categórico en la manera de entender los sistemas agropecuarios. Es una revolución del pensamiento en las ciencias agrarias. No se trata sólo de nuevos conocimientos, o de otra tecnología, tampoco se refiere sólo al uso de productos menos tóxicos, es mucho más que eso. Es la construcción de una nueva relación del ser humano con la naturaleza, es asumir la complejidad y la incertidumbre como algo inherente a los sistemas biológicos y socioculturales y es recuperar el respeto por los otros seres (Sarandón, 2019).

La Agroecología es claramente una ciencia, pero reconoce, valora y dialoga con la experiencia y el conocimiento local que productores y productoras, campesinos y campesinas han generado durante muchos años, generalmente de manera empírica, y que está generalmente localmente adaptado. El enfoque agroecológico es adecuado para una nueva agricultura porque:

- ✓ Valora y promueve el pensamiento complejo.
- ✓ Propone objetivos a largo plazo.
- ✓ Tiene un abordaje holístico y sistémico.
- ✓ Admite que existen varios modos de hacer agricultura: ante múltiples realidades, múltiples objetivos.
- ✓ Entiende el uso heterogéneo del territorio: no sólo es para producir.
- ✓ Considera que lo local es importante: valora el conocimiento situado y empírico de los agricultores.
- ✓ Valora la inclusión del enfoque de género.
- ✓ Valora el conocimiento científico y los de otro tipo (pluri-epistemológico).
- ✓ Reconoce la necesidad de un abordaje interdisciplinario.
- ✓ Considera a la ética como un valor trascen-

dente y pertinente en la ciencia.

- ✓ Acepta la incertidumbre como una realidad y trata de manejarla.
- ✓ Reconoce el derecho de los afectados a participar en la toma de decisiones.

La Agroecología cuestiona e interpela, no sólo los conocimientos necesarios para el manejo de los sistemas agropecuarios, sino la manera en cómo estos se generan, quiénes los generan y los poseen, cómo se comparten, se transmiten y dónde deben generarse (Sarandón, 2019). También reflexiona sobre cómo y dónde se deben formar los investigadores, los docentes, cómo se difunden esos conocimientos y cómo se establece ese diálogo de saberes con los agricultores y agricultoras. Es la gran oportunidad para “barajar y dar de nuevo”. Para “resetear el sistema”. Pero esto requiere grandes cambios que no siempre son fáciles de aceptar.

A pesar de la profundidad de la propuesta, la Agroecología ha tenido un desarrollo extraordinario en los últimos 10 años, en Latinoamérica y en la Argentina (Sarandón y Marasas, 2016). Un avance que no se dio debido al apoyo, a partir de las políticas públicas, de los Estados (salvo en Brasil), sino a pesar de ellas. Así, en el año 2004 se creó la Asociación Brasileira de Agroecología (ABA), la primera y en el 2007 la Sociedad Científica Latinoamericana de Agroecología (SOCLA), ambas de gran importancia en la consolidación de la Agroecología como ciencia. Posteriormente, desde el 2018, se crearon las sociedades de Argentina (SAAE), de México, Paraguay y Chile, entre otras. La existencia de estas sociedades científicas permitió nuclear y agrupar científicos de diferentes disciplinas y con diferentes concepciones

para enfrentar el desafío de entender, diseñar y manejar agroecosistemas más sustentables.

En cuanto a su impacto en las políticas públicas, en nuestro país la Agroecología se ha ido incorporando en varias instancias de educación, formales y no formales a diferentes niveles: en la educación media rural y mediante diplomaturas, doctorados, maestrías, y tecnicaturas, entre otros. Desde el año 1999, Agroecología es una asignatura obligatoria en la carrera de ingeniería agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales de la Universidad Nacional de la Plata. También integra la currícula fija de varias Maestrías, entre ellas, la Maestría en Desarrollo de Zonas Áridas y Semiáridas (MADEZAS), desde su comienzo, hace más de 25 años; de la Maestría en Protección Vegetal de la UNLP y de la Maestría en Procesos Locales de Innovación y Desarrollo Rural (PLIDER - UNLP, UNMdP y UNS).

La firma del convenio, en el año 2018, entre SOCLA y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO) tiene un alto valor simbólico porque implica reconocer que la Agroecología puede ser un instrumento fundamental para solucionar el problema de la producción de alimentos en el mundo.

Una característica distintiva del movimiento agroecológico en Argentina es la construcción, de abajo hacia arriba impulsada por las luchas organizadas a partir de la defensa del agua, el ambiente, y en respuesta al extractivismo. El Movimiento “Paren de fumigarnos”, es un ejemplo de esta búsqueda por resguardar los derechos humanos, sociales y ambientales. A través de su incidencia en las políticas públicas, ha generado, por ejemplo, la promoción de normativas de áreas de ex-

---

<sup>3</sup> Tras dicho proceso actualmente cuatro empresas transnacionales tienen cerca del 70% del mercado global de semillas y agrotóxicos (Ribeiro, 2020).

clusión y de amortiguamiento, franjas de no fumigación, en las zonas agrícolas más afectadas por estas prácticas. Por otro lado, en los últimos años, se ha conformado la Red Nacional de Municipios que impulsan la Agroecología (RENAMA), que ha tenido un crecimiento muy importante en poco tiempo.

Finalmente, los consumidores se han constituido en un actor fundamental, mostrando una creciente desconfianza y/o rechazo hacia los alimentos provenientes del modelo industrial y una clara preferencia por productos agroecológicos, asociados también a los sistemas de la agricultura familiar.

### **La agroecología como alternativa económicamente viable en Argentina**

Uno de los mayores inconvenientes del modelo industrial es su alta dependencia de insumos (caros, riesgosos y peligrosos). La elevada productividad de este modelo tiene, como contrapartida, un alto costo y riesgo. Requiere poder importar y pagar en divisas los insumos básicos para que pueda funcionar. Estos insumos son, por un lado, las semillas (base biológica e irremplazable de la producción), los agroquímicos (plaguicidas y fertilizantes, entre otros) y las maquinarias, algunas muy sofisticadas. Sin estos insumos, este modelo no funciona. La propuesta de la Agroecología no es reemplazar estos insumos por otros más baratos o biológicos, sino que parte de algo más básico: fortalecer ciertos procesos ecológicos que en los sistemas modernos de baja diversidad están muy debilitados, entre ellos la regulación biótica (control de plagas) o el ciclaje de nutrientes. Esto se logra mediante un aumento de la biodiversidad presente en los agroecosistemas o agrobiodiversidad. La Agroecología demuestra que es posible fortalecer estos procesos de una manera accesible

para muchos productores.

La Agroecología no resulta un modelo adecuado sólo para productores de pequeña escala, que viven en condiciones marginales o de subsistencia. Éste es uno de los mitos que restringe su potencial. La Agroecología es un modelo, una ciencia, con la cual se pueden diseñar y manejar agroecosistemas capaces de producir alimentos en cantidad, calidad nutritiva e inocuidad para alimentar a todos los seres humanos. No existe ningún impedimento para ello. Por el contrario, se sabe que los sistemas más biodiversos pueden ser más eficientes en la captura de los recursos, y por lo tanto, ser más productivos (y más estables y resilientes) que los menos diversos.

Uno de los argumentos para evitar el cambio hacia modelos ecológicamente más adecuados es que éstos son menos rentables, que hay que resignar ganancias. Esto no es necesariamente así, por el contrario, los sistemas de base agroecológica pueden ser más rentables porque, al reemplazar muchos insumos por procesos ecológicos, reducen los costos reales y los costos ocultos (aquellos asociados a la degradación de los bienes comunes, que no siempre se tienen en cuenta).

Otro conflicto, o falso dilema, es el que enfrenta la necesidad de los Estados nacionales de obtener divisas a través de las exportaciones de commodities (la soja transgénica es el ejemplo paradigmático) con la conservación de los bienes comunes, que, en nuestro país, dependen de los Estados provinciales. Éste es un conflicto de intereses de difícil solución. No sólo se confronta entre diferentes niveles jerárquicos (nación, provincia) sino que es una disputa entre generaciones, la actual, que obtiene los beneficios de una producción intensiva, y las futuras generaciones que recibirán, como consecuencia, los bienes

degradados y, por lo tanto, una menor capacidad productiva. Este conflicto presenta un claro componente moral o ético que es fundamental incorporar en las discusiones.

En la región y en nuestro país conviven claramente dos modelos: uno a gran escala, con el uso de alta tecnología e intensidad que produce fundamentalmente divisas; y otro, un modelo basado en la agricultura familiar, con mayor número de agricultores, que no necesariamente produce divisas, pero que es fundamental en la provisión de alimentos y en la conservación de los agroecosistemas y ecosistemas aledaños. Nada impide que este modelo pueda producir un excedente para exportar y obtener divisas. La dicotomía agroecología o divisas es falsa. Por otra parte, la degradación de los bienes comunes (recursos) también tiene un costo que puede resultar muy elevado y que, de alguna manera, la sociedad va a pagar disminuyendo su calidad de vida. Además, los sistemas de alto rendimiento dependen de insumos, la mayoría importados, que deben ser comprados con divisas. Implican, además, una elevada dependencia tecnológica (agroquímicos, semillas) en una actividad esencial como lo es la producción de alimentos. En tiempos de pandemia e incertidumbre, de fronteras cerradas y precios inciertos, esto genera una alta vulnerabilidad.

### **El lugar de la ciencia y la tecnología para poder lograr una transición agroecológica**

Es importante entender que el modelo convencional de producción de alimentos, que presenta tantos problemas ambientales y sociales, se hizo con el apoyo y la promoción de los organismos de ciencia y técnica de los países de la región, nutridos con egresados formados en las universidades públicas. Esto nos obliga a reflexionar acerca del rol que han cumplido y que deberían cumplir

estas instituciones y sus integrantes, para hacer posible un cambio.

En los países de la región aún predominan sistemas de investigación y extensión agropecuaria fuertemente anclados en prácticas difusionistas, mediante las cuales los técnicos e investigadores generan, proponen, “difunden” nuevas tecnologías y prácticas productivas y de manejo para los productores, que, en un rol pasivo, se limitan a adoptarlas (o no). La estructura basada en sistemas de estaciones experimentales donde las investigaciones se realizan en condiciones controladas, a veces muy alejadas de las realidades donde luego se pretenden difundir las tecnologías, es un claro ejemplo de esta concepción.

El paradigma que ha dominado la ciencia actual, y que se ha traducido en este modelo ecológicamente inviable y socialmente inaceptable, aún ejerce una enorme influencia en la generación de tecnologías y en la búsqueda de soluciones (muchas veces infructuosas) a los problemas que estas tecnologías han creado. Este paradigma puede resumirse en las siguientes características (Sarandón, 2014, modificado):

- ✓ Dominio sobre la naturaleza, que se considera inagotable.
- ✓ Enfoque productivista y cortoplacista (el rendimiento como objetivo indiscutido).
- ✓ Visión atomista y/o reduccionista prevaleciente entre los científicos y profesionales como forma de entender la realidad: conocimiento fragmentado.
- ✓ Evaluación inadecuada del “éxito” económico de las actividades agropecuarias: ignora costos ambientales.
- ✓ Desvalorización del conocimiento no científico (campesino): considera que sólo existe el conocimiento científico.

- ✓ La “modernización” como un valor positivo en sí mismo (frente al “atraso”).
- ✓ La ciencia es “neutra”.
- ✓ La ciencia brinda certezas.
- ✓ La creencia en la superioridad de la ciencia: difusionismo de tecnologías.
- ✓ El conocimiento es general, no situado (lo local no es importante, poca participación del agricultor).
- ✓ Insuficiente conocimiento del funcionamiento de los agroecosistemas como ecosistemas modificados.
- ✓ Excesiva confianza en la tecnología.
- ✓ La ética: un valor “difuso” en la formación de profesionales, investigadores y técnicos.
- ✓ El paper: objetivo casi excluyente para los investigadores (y para muchas instituciones).

Según De Sousa Santos (2011), la ciencia moderna se percibe como criterio único de verdad y canon exclusivo de producción de conocimiento: todo lo que el canon no legitima o reconoce es declarado inexistente. Justamente entre estos saberes excluidos están el saber cotidiano, el saber campesino, el saber indígena amerindio, el afronegro americano y el saber femenino (Freyre Roach y Ramos Lamar, 2012).

La idea de la modernización como un valor en sí mismo (y lo no moderno como atrasado y de poco valor) y la noción de que la ciencia es neutra y, por lo tanto, no tiene intencionalidad y es buena en sí misma, son ideas fuertemente arraigadas en la academia, en la política y en gran parte de la sociedad. Esto dificulta cambiar la visión acerca de los agroecosistemas donde la complejidad y la incertidumbre son la regla.

El cambio hacia otros sistemas requiere formar otros profesionales, con otras concepciones, habilidades y capacidades. Las universidades donde se forman los profesionales que luego desarrollan investigación, extensión, producción y enseñanza, entre otras tareas, son entonces fundamentales (Sarandón, 2014). En estas instituciones aún predomina una visión difusionista y una actitud paternalista hacia los agricultores, a quienes se ve como meros destinatarios de las investigaciones, negándoles un conocimiento propio y valioso (Sarandón, 2014).

La percepción de que la ciencia, como método, permite obtener certezas, arrojar luz sobre las tinieblas de la ignorancia, condujo a la idea de su superioridad y, por lo tanto, de todo lo obtenido mediante este método. Así, los conocimientos y tecnologías generados por la ciencia eran considerados buenos y superiores a los desarrollados por los propios agricultores, no científicos. Esto estaba asociado a la creencia de que el conocimiento generado es universal y, por lo tanto, válido para todas las situaciones y circunstancias, lo que desvalorizaba el conocimiento de los agricultores, local y situado. Esto explica la escasa participación de los y las agricultoras en la generación de tecnologías y en la toma de decisiones sobre las características que debían reunir los materiales genéticos destinados a ellos. Los resultados de la aplicación de este enfoque están a la vista. Es necesario cambiar, redefinir y orientar las políticas públicas para un cambio de paradigma socio productivo (Sarandón 2020), para lo cual se proponen algunos lineamientos.

- ✓ Promover la generación conjunta de las problemáticas de investigación, entre investigadores/as y productores/as.
- ✓ Incorporar la incertidumbre, la complejidad y la ética en las investigaciones.

✓ Adecuar los objetivos, la estructura y el funcionamiento de las instituciones de investigación, para fomentar investigaciones interdisciplinarias que puedan abordar en forma interdisciplinaria la complejidad ambiental.

✓ Redefinir los sistemas de evaluación de los investigadores y las instituciones científicas para adecuarlos a los nuevos objetivos.

✓ Encarar investigaciones para entender y valorar la biodiversidad funcional como recurso para el diseño de agroecosistemas sustentables, así como para evaluar la sustentabilidad de los mismos, incorporando la mirada y los saberes diferenciales y complementarios que aportan varones y mujeres en este tema.

✓ Considerar que las mujeres y jóvenes tienen problemáticas e intereses particulares y diferenciados de los varones adultos, y que esto debe ser tenido en cuenta al buscar preguntas y respuestas en los procesos de investigación.

✓ Promover el desarrollo de tecnologías de proceso y de manejo, adecuadas y/o diferenciadas por género (por ejemplo, herramientas adecuadas para ser usadas por las mujeres).

✓ Promover nuevas formas de abordar la extensión rural, que contengan valores como la cooperación, la ética, la solidaridad, el trabajo en equipo, la horizontalidad, la participación, el diálogo de saberes y la co-construcción de conocimiento.

✓ Incorporar formación en género en los equipos de trabajo de investigación, extensión y decisores políticos e institucionales.

✓ Incorporar y transversalizar en las currículas educativas de todos los niveles conceptos de Agroecología.

✓ Trabajar en la formación de docentes de todos los niveles en aspectos vinculados a la Agroecología.

✓ Promover sistemas de comercialización y consumo de cercanía.

✓ Promover cambios en la alimentación, hacia modelos de consumo diversificado y de estación.

### **Hacia un futuro posible y deseable**

Es necesario expandir la Agroecología como la nueva agronomía, el nuevo paradigma, para enfrentar el desafío de diseñar y manejar agroecosistemas sustentables y socialmente inclusivos, en reemplazo de este modelo industrial, claramente inviable y depredador de recursos. Esto no es sencillo, un cambio de paradigma no se consigue en poco tiempo. Posiblemente exista un tiempo de transición, en el cual los dos modelos coexistan, tal como está ocurriendo en la actualidad. Pero esto no puede ser para siempre.

¿Existen dudas sobre la posibilidad de implementar la Agroecología? Claro que sí, las hay muchas y auténticas. Años de predominio de un paradigma dejan su huella. Pero también hay que ser conscientes de que existen intereses creados que no verán con agrado el avance de otro modelo. De ahí la responsabilidad de los Estados nacionales, provinciales o municipales de tener en claro su importancia y papel central. Y el rol fundamental de la ciencia en avanzar en cambios profundos que favorezcan ese otro mundo posible. Cambiar tiene sus costos y dificultades, pero no cambiar también, y nos presenta un escenario mucho peor. La Agroecología es ese futuro posible y necesario.

## Bibliografía

- Crutzen, Paul J.; Stoermer, E. F. (2000). The 'Anthropocene'. *Global Change Newsletter*, núm. 41, 17-18. <http://www.igbp.net/download/18.316f18321323470177580001401/1376383088452/NL41.pdf>
- De Sousa Santos, B. (2011). Epistemologías del Sur. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, año 16, 54, 17-39.
- Freyre Roach, E. F.; Ramos Lamar, A. (2012). El giro hacia los saberes excluidos. *Revista Entre ideas*, 1, 27-43.
- Sarandón, S. J. (2002). La agricultura como actividad transformadora del ambiente. El impacto de la agricultura intensiva de la Revolución Verde. En: S. J. Sarandón (ed.), *Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable* (pp. 23-48). Ediciones Científicas Americanas.
- Sarandón S. J. (2014). La necesidad de incorporación de la sustentabilidad en la formación de los profesionales de la Agronomía: La Agroecología como paradigma emergente. Resúmenes V Congreso Nacional y IV Congreso Internacional De Enseñanza De Las Ciencias Agropecuarias, Buenos Aires, Septiembre de 2014.
- Sarandón S. J. (2019). Potencialidades, desafíos y limitaciones de la investigación agroecológica como nuevo paradigma en las ciencias agrarias. *Revista Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Cuyo*, Dossier Agroecología, 51(1), 383-394.
- Sarandón, S. J.; Marasas, M. E. (2016). Breve historia de la Agroecología en la Argentina: Orígenes, Evolución y Perspectivas Futuras. *Agroecología*, 10(2), 93-102.
- Sarandón S. J. (2020). El papel de la agricultura, la Transformación Social-Ecológica de América Latina (Cuadernos de la transformación 11). Friedrich-Ebert-Stiftung, Proyecto Regional Transformación Social-Ecológica.
- Wezel, A.; Soldat, V. (2009). A quantitative and qualitative historical analysis of the scientific discipline of agroecology. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 7(1), 3-18.



**Mariano Memolli**

Médico.  
Fundación ProAntártida.  
drmemolli@gmail.com

# Los desafíos antárticos de la Argentina en el siglo XXI

**Resumen:** La República Argentina tiene una extensa historia en la Antártida, que comienza en el Gobierno de las Provincias Unidas del Río de La Plata, continúa en 1904 con la creación de la primera base científica del mundo, la Base Orcadas, y se prolonga a la actualidad con la existencia de más de una docena de bases en el territorio antártico. En el siglo XXI la actividad científica y su apoyo logístico serán centrales para enfrentar los desafíos que se presentan. Las nuevas estrategias de los principales actores que participan del Sistema del Tratado Antártico hacen prever una profunda transformación conceptual, política, cultural y operativa de la problemática antártica. En este artículo se analizan, entre otras cuestiones, los desafíos que se presentan en la Argentina. Se discute cómo las ventajas comparativas del Programa Antártico Argentino para enfrentar estos desafíos no alcanzan para sostener el nivel de presencia territorial adecuada en la Antártida y se proponen una serie de medidas para fortalecer esta presencia de manera integral.

## **Argentina y las disputas por la historia antártica**

La República Argentina tiene una extensa historia en la Antártida. Si bien hay registros de actividades foqueras en las islas cercanas al continente antártico entre 1817 y 1820, en el Gobierno de las Provincias Unidas del Río de La Plata se han encontrado indicios de restos más antiguos de refugios en la península Antártica. Estos habrían pertenecido presuntamente a cazadores de focas españoles e hispanoamericanos, que visitaban frecuentemente esta región y que habrían ocultado su existencia para evitar la competencia, particularmente de los británicos (Capdevila y Comerci, 1983; Capdevila, 1965)

Al comienzo del siglo XX se efectúan las más importantes expediciones a zonas antárticas. Entre ellas en 1901, la expedición científica sueca del Dr. Otto Nordenskjöld, que con apoyo del gobierno argentino incluyó al alférez de marina José M. Sobral. A su regreso, en 1903, el navío *Antartic* en

que viajaban fue aprisionado por los hielos y se hundió. Los náufragos, con lo que pudieron salvar, se dirigieron a la isla Paulet y allí construyeron un refugio de piedras donde pasar el invierno. Algo similar hicieron los tres expedicionarios que habían quedado a su suerte en Bahía Esperanza. El gobierno argentino envía entonces a la Corbeta Uruguay, al mando del teniente Julián Irizar que logra rescatar a la tripulación. Este episodio es el primer servicio de búsqueda y rescate que se realizó en la Antártida.

En 1903 científicos de la expedición Antártica Nacional Escocesa que recorren las costas de las islas Orcadas del Sur quedan atrapados por los hielos en la isla Laurie, donde establecen una precaria construcción e instalan un observatorio meteorológico, magnético y geofísico. El 2 de enero de 1904, ese instrumental y las construcciones son compradas por el gobierno nacional y traspasadas a la República Argentina, constituyéndose en la Base Orcadas, que pasó a depender del Ministerio de Agricultura y Ganadería. Allí se instaló el Observatorio Meteorológico Antártico Argentino Orcadas. Este hecho significó tres enormes logros históricos para nuestro país: contar con la presencia humana permanente e ininterrumpida más antigua en tierras antárticas; brindar continuidad al registro instrumental de datos científicos más extenso en el tiempo de toda la Antártida y centrar a la investigación científica como eje fundamental de la Política Nacional Antártica.

En 1940 se crea por decreto del Presidente R. Ortiz la Comisión Nacional del Antártico (CNA) (Decreto N° 61.852) para poder encauzar orgánicamente la actividad antártica nacional, bajo la dependencia del Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto. En 1946 el Presidente J. D. Perón decide reorganizar la CNA (Decreto N° 8.507 del 23/03/1946), agregar nuevos miembros e instruir

sobre la necesidad de realizar un profundo estudio en la región. El resultado fue la publicación “La Soberanía Argentina en la Antártida”, que fue guía fundamental de la Política Nacional Antártica y estableció los lineamientos que regularían la futura política nacional.

La propuesta efectuada por la Comisión Nacional del Antártico para crear nuevas instalaciones como plataforma de la actividad antártica se efectivizó durante la primera presidencia de Perón. Con ese marco se fundaron, entre 1947 y 1980, 14 bases que han servido desde entonces como sostén de las actividades científicas que desarrolla Argentina en la Antártida (Comisión Nacional del Antártico, 1947; Fontana, 2014).

Pero la historia antártica no es contada de la misma forma por todos los países que aspiran a tener presencia en ese continente y hay una fuerte disputa por estos conocimientos ya que generan antecedentes y sientan las bases para la posesión de esas tierras. El Reino Unido ha promovido una gran campaña por los 200 años del supuesto descubrimiento de la Antártida, con acciones en todos los niveles académicos y sobre todo en las redes sociales que incluyen el financiamiento de numerosas ONG. En 2019 los británicos presentaron un documento de trabajo en la 42ª Reunión Consultiva del Tratado Antártico celebrada en Praga, que incluía una serie de recomendaciones para celebrar en el 2020 los 200 años del pretendido descubrimiento de la Antártida por los británicos. El Reino Unido se arroga ese descubrimiento por estar validado en las revistas científicas y académicas internacionales (Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte, 2019). Si bien la propuesta no fue aprobada lograron imponer la idea y el Comité Científico para las Investigaciones Antárticas (SCAR por el acrónimo en inglés) apoyó la iniciativa británica impulsando el tema en

la Reunión Consultiva del Tratado Antártico 2020, que finalmente no prosperó por la pandemia de COVID 19. La importancia del reconocimiento del SCAR es un logro que implica un notorio avance en la pretendida consolidación de la soberanía británica, en lo que llaman el BAT (*British Antarctic Territory*).

Solamente Argentina, Bielorrusia y la Federación Rusa presentaron enfoques diferentes. Por otro lado, desde una posición de menor fortaleza, Rusia reivindica el descubrimiento de la Antártida por el comandante ruso von Bellingshausen en una campaña similar. (Armstrong, 1971).

Asimismo, la Asociación de Operadores de Turismo Antártico (IAATO) en su sitio web, basándose en un artículo publicado por una investigadora británica en *National Geographic*, señala que hay discrepancias acerca de quién descubrió la Antártida pero aseguran que fue en 1820, excluyendo la visión argentina (Blakemore, 2020).

En este contexto la historia de la presencia argentina en la Antártida adquiere una relevancia significativa, en términos de Soberanía. La historia argentina se basa en documentos existentes, pero es negada en la mayoría de los foros antárticos por las campañas de divulgación internacional, principalmente del Reino Unido, en contra del “nacionalismo” de algunos países reclamantes como Argentina, para sustentar su reclamo del BAT y la presencia colonial en las Islas Malvinas, Georgias del Sur y Sándwich del Sur (Benwell & Dodds, 2011).

La cuestión de la presencia humana en el continente antártico está planteada como una de las cuestiones centrales de interés científico propuesto en abril de 2014 por el SCAR entre los desafíos para el tercer decenio del siglo XXI. Este organismo promueve fuertemente las investigaciones referidas a la historia antártica y el desa-

rollo de las ciencias sociales aplicadas a este campo, que pasaron a ser un tema central para las discusiones venideras, sobre todo por su influencia sobre la opinión pública internacional (Portella Sampaio, 2019).

### **El Sistema del Tratado Antártico**

El Tratado Antártico (TA) fue firmado el 1° de diciembre de 1959 en Washington por los doce países que habían desarrollado actividades en el Continente Blanco durante el Año Geofísico Internacional (1957-58) y entró en vigencia el 23 de junio de 1961. Los países signatarios fueron: Argentina, Nueva Zelanda, Australia, Noruega, Bélgica, Sudáfrica, Rusia, Chile, Francia, Gran Bretaña, Japón y Estados Unidos. Estos países adquirieron la condición de Miembros Signatarios Consultivos.

El Tratado es la base de diversos acuerdos complementarios y conexos que junto con las medidas adoptadas en el marco del Tratado original suelen denominarse *Sistema del Tratado Antártico* (STA). Actualmente el STA es un conjunto orgánico de normas jurídicas, instrumentos, principios y políticas para edificar un régimen jurídico-político y administrar la cooperación internacional, la investigación científica y la protección ambiental (Abruzzo, 2013). Se basa en la práctica del consenso para la adopción de decisiones, siendo pragmático, descentralizado, funcional y dinámico.

El STA incluye diversos foros multilaterales. El primero fue el SCAR, ya mencionado, que inició sus actividades en el Año Geofísico Internacional. Propuesto en 1952 por el Consejo Internacional de Uniones Científicas, constituye el primer programa de investigaciones de carácter global, donde la comunidad internacional participa en diferentes niveles, desde las acciones individuales y de grupo hasta las instituciones gubernamenta-

les llegando a nuclear más de 30.000 científicos y técnicos de 66 países.

Por otro lado, firmado el TA comenzó a funcionar el más importante foro multilateral: la Reunión Consultiva del Tratado Antártico (RCTA) en la que participan las Partes Consultivas, que son las que votan en la toma de decisiones. Las Partes no Consultivas o Adherentes son las que han aprobado y ratificado el Tratado, pero no intervienen en las decisiones; los observadores son el SCAR, la Comisión para la Conservación de los Recursos Vivos Marinos Antárticos (CCRVMA) y el Consejo de Administradores de Programas Antárticos Nacionales (COMNAP), y, finalmente, los expertos invitados, tales como la Coalición Antártica y del Océano Austral y la Asociación Internacional de Operadores Turísticos en la Antártida (IAATO).

La CCRVMA se ocupa de la conservación de todas las poblaciones antárticas de peces, moluscos, crustáceos y aves marinas que se encuentran al sur de la llamada Convergencia Antártica. Realiza además un ordenamiento de la pesca, el seguimiento de pesquerías, la observación científica a bordo de barcos de pesca y el seguimiento del ecosistema y programas de monitoreo de los desechos marinos (Miller, Sabourenkov & Ram, 2004).

El COMNAP es una asociación internacional formada en 1988, cuyos miembros son los Programas Antárticos Nacionales, organizaciones gubernamentales con la responsabilidad de brindar el apoyo y soporte a la investigación científica en el Área del Tratado Antártico. Entre otras tareas se ocupa de desarrollar prácticas que mejoren la efectividad de las actividades en forma ambientalmente responsable; facilitar y promover alianzas internacionales; brindar oportunidades para el intercambio de información y realizar operaciones antárticas sustancialmente más económicas y

eficientes utilizando como base la cooperación internacional (Retamales & Rogan-Finnemore, 2011).

El Tratado posee tres herramientas normativas. Las *Medidas*, que abordan aspectos centrales de la gobernanza de la Antártida y son jurídicamente vinculantes, luego de que todas las Partes las aprueben por sus gobiernos; las *Decisiones* se utilizan para los aspectos de organización interna de la RCTA, exhortatorias y sin carácter vinculante; y las *Resoluciones*, que no tienen carácter vinculante y su función es establecer una recomendación para los Miembros de la RCTA.

Un importante anexo al Tratado Antártico es el Protocolo sobre Protección Ambiental firmado en 1991 en España conocido como Protocolo de Madrid, que entró en vigencia en 1998. Este Protocolo ha generado importantes cambios en el STA, ya que establece la protección global de la Antártida y los ecosistemas asociados, ampliando el área del Tratado Antártico y de la CCRVMA (al Sur del paralelo 60°S y la convergencia de aguas antárticas respectivamente) al utilizar los ecosistemas vinculados a la Antártida. Consagra además a la Antártida como una reserva natural consagrada a la paz y la investigación científica. La mención de reserva natural evita la inclusión del concepto de patrimonio de la humanidad al que se oponen los miembros del tratado. La referencia a la protección global implica que cada una de las actividades que las partes desarrollen en la Antártida, deben contar con una evaluación ambiental para limitar su posible impacto perjudicial. En el Artículo 3 del Protocolo se menciona que las actividades de investigación científica, de turismo, gubernamentales y no gubernamentales pueden modificarse, suspenderse o cancelarse por el daño ambiental que produzcan.

La minería se encuentra prohibida, tanto la prospección como la extracción, en toda el área del Tratado Antártico y podría extenderse a los ecosistemas asociados. Es un dato mayor porque se supone que existen grandes reservas de minerales. Cabe mencionar al respecto que durante los años '80 existió una presión para establecer un régimen de explotación de minerales y se planificó una malograda convención en 1988 que no llegó a realizarse por falta de consenso (Beck, 1989).

El Protocolo de Madrid se ve como un instrumento del Derecho Ambiental superior a muchas normativas vigentes en materia de protección y conservación de un continente, los océanos que lo circundan, la convergencia de las aguas antárticas y los ecosistemas asociados. Los conceptos precautorios, la evaluación de impacto ambiental y el manejo de zonas protegidas junto a las áreas marinas protegidas, marcan principios claves en políticas y legislación ambiental.

### Despliegue territorial y bases científicas en la Antártida

El despliegue territorial en la Antártida es amplio, comprende bases, buques, aviones, campamentos, sitios de mediciones automáticas entre otros, pero las bases antárticas constituyen las mejores plataformas para poder desarrollar ciencia de alto impacto y de calidad para establecer políticas ambientales y jurídicas. Algunos países las consideran "embajadas científicas".

Gran parte de los principales países con intereses en la Antártida mejoraron la calidad de sus bases ampliando las capacidades científicas y de confort como políticas estratégicas.

El COMNAP publicó en agosto de 2017 el

"Comnap Antarctic Stations Catalogue" en donde cada Programa Antártico describe, con datos oficiales, las facilidades científicas, logísticas, sanitarias y técnicas de todas y cada una de las bases.

PAÍSES	% CIENTIFICOS en las DOTACIONES	% SUPERFICIE para CIENCIA del TOTAL de la BASE
Argentina/Alemania (1)	89,00%	88,72%
Alemania	82,00%	4,19%
Países Bajos (2)	80,00%	100,00%
Bulgaria	73,00%	9,05%
Ucrania	64,00%	15,65%
Suecia	62,00%	0,00%
Polonia	61,00%	11,11%
Corea del Sur	57,00%	19,00%
España	57,00%	14,77%
Nueva Zelandia	57,00%	10,00%
China	52,50%	18,83%
Perú	50,00%	8,49%
Uruguay	49,50%	9,00%
Francia	49,00%	18,50%
Francia/Italia (3)	48,00%	21,00%
República Checa	48,00%	11,46%
Chile	47,00%	6,24%
Bélgica	45,00%	2,78%
Brasil	45,00%	10,20%
India	43,00%	9,54%
Finlandia	38,00%	37,50%
Bielorrusia	36,00%	19,44%
Italia	33,00%	32,00%
Ecuador	31,00%	22,22%
Japón	29,00%	18,00%
Sudáfrica	28,00%	12,50%
Australia	24,00%	4,11%
Reino Unido (4)	24,00%	7,45%
Estados Unidos	21,00%	15,36%
Noruega	21,00%	33,33%
<b>Argentina (5)</b>	<b>15,50%</b>	<b>4,35%</b>

**Tabla 1:** Se indica por país el porcentaje de científicos que integran las dotaciones de sus bases durante las campañas de verano e invierno y el porcentaje de la superficie destinada a la actividad científica. (1) Laboratorio binacional ubicado en la base Carlini; (2) No posee base propia, se trata de un laboratorio conjunto con el Reino Unido; (3) Base permanente administrada por Italia y Francia; (4) Sin datos de la Base Signy; (5) Sin datos de base Primavera. La federación Rusa no figura porque no presenta datos. Fuente: elaboración propia.

Utilizando los datos de ese catálogo, la tabla 1 indica por país el porcentaje de científicos que integran las dotaciones de sus bases durante las campañas de verano e invierno y el porcentaje de la superficie destinada a la actividad científica.

Esta tabla muestra que Argentina tiene la menor presencia de científicos en las dotaciones de verano y anuales, junto a un bajo porcentaje de espacios destinados a la investigación tomando el total de la base. Esto representa una debilidad política dado que el apoyo a la actividad científica se utiliza por cada parte, en los diferentes foros internacionales, para mostrar el interés de los Estados en la actividad antártica.

El Programa Antártico Argentino necesita mejorar su despliegue territorial con mayor presencia científica, equipos remotos, expediciones al interior del continente y buques como plataforma de investigación. Avanzar en estos aspectos es imprescindible para seguir ocupando un lugar central como país destacado en la investigación antártica. Por otro lado, la mayor parte de los programas y proyectos antárticos nacionales requiere una modernización de las bases en que se llevarán a cabo, ya que su infraestructura y antigüedad no son adecuadas ni eficientes en términos de requisitos energéticos e impactos ambientales.

Las puertas de entrada a la Antártida internacionalmente reconocidas son: Ushuaia, Punta Arenas, Ciudad del Cabo, Hobart y Christchurch. El gobierno de las Islas Malvinas (ilegítimo e ilegal) ha realizado una gran mejora en el puerto de Puerto Argentino para buques de mayor porte a los habituales. En conjunto con la pista aérea de Monte Agradable lograron que se realizara un vuelo directo desde Londres hasta Puerto Argentino y posteriormente un vuelo de la empresa Lufthansa

desde Frankfurt hasta Puerto Argentino para que el Programa Antártico de Alemania realice el cambio de dotación y movimiento logístico. Este desarrollo no habría podido lograrse sin el acuerdo de Argentina en 2016 para que se utilicen aeropuertos alternativos en el continente sudamericano. Estas acciones demuestran la clara intención de desarrollar un polo logístico en Puerto Argentino para brindar soporte estratégico a las campañas antárticas británicas y de terceros países. Puerto Williams en la Isla Navarino cuenta con un desarrollo considerable como destino turístico pre antártico e intenta convertirse en otra puerta de entrada a la Antártida que compite directamente con la ciudad de Ushuaia.

### **80 preguntas para el futuro antártico**

En la reunión del SCAR Horizon Scan celebrada en 2014 en Nueva Zelanda se definieron 80 preguntas de trabajo que abarcan diversas problemáticas y sobre todo entrelazan la investigación científica con la protección ambiental y los intereses de los países con presencia en la Antártida.

Las preguntas abarcan diversos ítems. Algunas se dirigen directamente al sistema de administración del continente haciendo referencia a la problemática geopolítica. Entre ellas: ¿Cómo afectarán las presiones externas y los cambios de poder en las configuraciones geopolíticas y la gobernanza de los países miembro a la ciencia antártica? ¿Cómo se mantendrá el uso de la Antártida con fines pacíficos y científicos como una barrera ante frente a procesos de cambios?

Las posibles respuestas a estas preguntas evidencian un cambio futuro en la política del Tratado Antártico y en el equilibrio de poder entre los principales actores involucrados, y aspiran a clarificar las tensiones por el acceso al continente, las

disputas territoriales y económicas.

Otro de los interrogantes del SCAR está relacionada con el Turismo antártico y con cómo evolucionarán los mecanismos reguladores de esta actividad comercial que, en la actualidad, representa el traslado de más de 56.000 personas por año desplegándose en buques sin descenso, buques con descenso, combinación entre traslados aéreos y buques y alojamientos en lujosos campamentos en el interior de la Antártida que incluyen travesías (Liggett et al., 2011). Este turismo involucra personas de más de 45 años, de alto poder adquisitivo, perspectiva ambientalista y alto nivel cultural. Para nuestro país el turismo antártico tiene además un valor geopolítico vinculado con la recuperación de las Islas Malvinas ocupadas por el Reino Unido. Gran cantidad de paquetes turísticos incluyen la visita previa a las Islas Malvinas y las Georgias del Sur, que luego continúan hacia la Antártida. El punto de partida y regreso es la ciudad de Ushuaia.

La bioprospección o utilización de los recursos genéticos en su amplio sentido es un punto fuerte en la ciencia antártica, y la pregunta elaborada al respecto está relacionada con el valor actual y potencial de los servicios de los ecosistemas antárticos. No existe aún un consenso sobre esta cuestión (Herber, 2006). Las patentes y las potenciales ganancias han impulsado numerosas investigaciones que tienen como propósito la comercialización de las proteínas y subproductos obtenidos a partir de genomas de organismos antárticos. Las patentes que ya han generado varias empresas provocan una discusión sobre los principios del Tratado Antártico en cuanto a la libertad de investigación y la no explotación de los recursos antárticos.

Otra problemática está referida a la protección ambiental. Desde sus inicios en 1959, el Trata-

do Antártico ha incluido normativas al respecto. Entre éstas, en 1964 se aprobaron las “Medidas para la Conservación de la Flora y Fauna Antárticas”. Éstas dieron lugar a la creación de zonas protegidas por las Partes de la RCTA (Hugues & Grant, 2017). La entrada en vigor, en 1991, del Protocolo de Protección Ambiental Anexo al Tratado Antártico crea el Comité de Protección Ambiental y establece el Anexo V para “Protección y Gestión de Zonas”. De esta manera, las Zonas Antárticas Especialmente Protegidas (ZAEP) requieren de un permiso oficial para el ingreso. Un dato relevante es que la mayoría de las ZAEP se encuentra dentro del sectores con reclamo de soberanía por alguna Parte.

Los Sitios y Monumentos Históricos son otra de las herramientas utilizadas por el Tratado Antártico para sostener un legado de la historia antártica de cada uno de sus Miembros. La aceptación implica el reconocimiento e importancia del sitio por todos los Miembros Consultivos. Se trata de unos 130 sitios administrados por 21 países: Argentina administra 13 de ellos, el Reino Unido 30, Nueva Zelandia 20 y Chile 13.

En cuanto a las Áreas Marinas Protegidas (AMP), estas cuentan con un amplio apoyo en el mundo por la importancia de frenar la depredación de los recursos marinos. Argentina ha adoptado un perfil conservacionista, demostrado con la creación de las Áreas Marinas Protegidas Namuncurá-Burdwood y Yaganes. Se encuentran en la zona económica exclusiva de nuestro país y forman parte del territorio de estudio del Proyecto Pampa Azul, con el que Argentina refuerza su interés científico en el Atlántico Sur. Pampa Azul recibió el rechazo británico el día de su presentación en la Cancillería Argentina, cuando un funcionario de la Embajada del Reino Unido en Buenos Aires manifestó a viva voz su oposición al proyecto de protección ambiental por violar la

pretendida soberanía británica en las Islas Georgias del Sur y Sándwich del Sur. En respuesta, el gobierno británico decidió implementar unilateralmente una AMP en torno a las Georgias del Sur y Sándwich del Sur, sumando entre ambas un total de 1,07 millones de km<sup>2</sup>.

Rusia, que se opone a las AMP, señala en un documento su preocupación por el área que ocupan estas áreas marinas (el AMP Mar de Ross tiene una superficie de 1,5 millones de km<sup>2</sup>), los planes de manejo a muy largo plazo (algunos mencionan 50 años), las restricciones económicas para algunos países y, fundamentalmente, la creación de mecanismos de control desregulados dentro de un sistema que dice regularlos (Harvey 2020).

Otro de los opositores a las AMP es China, que se propone continuar con la pesca intensiva, en especial la de krill, por las notables ganancias que le proporciona. Sin embargo, existen tratativas impulsadas por Francia para que ambos países establezcan la creación de una AMP en el Este de la Antártida (Tanga et al. 2020).

En la actualidad las AMP son tema de debate y hay una fuerte presión sobre los países que se oponen a establecer estas áreas (Xavier et al., 2016).

La investigación científico-tecnológica proporciona argumentos y sustentos metodológicamente aceptados que permiten establecer normativas ambientales para las políticas de gobernanza antártica de acuerdo con los intereses particulares de las partes. Cabe agregar que además las ONG van ganando protagonismo por su influencia sobre la opinión pública y la posibilidad de expresar una opinión que, a veces, los países no pueden manifestar. No significa que todas las ONG se alineen con un gobierno determinado, pero es importante seguir la ruta del

financiamiento de muchas de ellas para entender las posiciones frente a determinados temas.

### **Los desafíos del siglo XXI**

Los lineamientos globales que se vislumbran para el siglo XXI giran en torno a la investigación científica a gran escala, el cambio climático, la bioprospección, las ciencias sociales y la protección ambiental. Los países con más despliegue territorial y mayores recursos logísticos y económicos marcan las tendencias científico-tecnológicas y definen estos lineamientos globales.

Hay numerosos obstáculos para los países con poco despliegue científico territorial y económico. Los mayores problemas son el escaso número de proyectos implementados, la poca calidad de esos proyectos, el no contar con apoyo logístico adecuado, la poca presencia de investigadores en los congresos y foros internacionales, la barrera idiomática para los no angloparlantes (todas las reuniones del SCAR y sus grupos de trabajo son en inglés sin traducción) y, principalmente, la falta de apoyo político-económico a la investigación científica en la Antártida

La comunicación a escala global requiere de estrategias profesionales integradas por equipos con experiencia en el territorio antártico. Un ejemplo fue la presión de la opinión pública internacional para lograr la creación de Áreas Marinas Protegidas. Inicialmente la propuesta se presentó en un ámbito científico, luego se agregó la presión política y se generaron campañas con comunicadores vinculados al arte y a ONG, presionando sobre las partes que se oponían.

*La Hoja de Ruta para los Desafíos Antárticos del Siglo XXI* (ARC), elaborada en conjunto por el COMNAP (Kennicutt II et al., 2016) y el *Antarctic Horizon Scan* (SCAR, 2013), con la participación de los Administradores de Programas Nacionales con

interés en la materia, identifican los requerimientos críticos para sustentar la investigación antártica de alta prioridad en el siglo XXI. En esta Hoja de Ruta se desarrolla un detalle de las inversiones sustanciales y sostenidas que deben realizar los gobiernos para hacer frente a los desafíos de llevar a cabo investigaciones en un entorno remoto y extremo. El proyecto ARC responde a la pregunta de “cómo enfrentarán los programas nacionales antárticos los desafíos de la ciencia antártica en los próximos 20 años”, una pregunta difícil de responder luego de la pandemia por SARS COV 2 y su impacto en la economía global.

Dos de los desafíos señalados por el ARC son, por un lado, el acceso prolongado al continente y océanos australes con la infraestructura necesaria para albergar investigadores y llevar a cabo los proyectos. Por otro lado, la utilización de mayor espacio científico en las bases antárticas y los buques como plataforma de investigación y acceso durante todo el año a sitios cada vez más remotos.

Desde el punto de vista logístico el desafío es incorporar mayor cantidad de personal experto y tecnología necesaria para los nuevos proyectos. Asimismo, poder contar con recursos financieros sostenidos en el tiempo hasta finalizar los proyectos aprobados en los Programas Nacionales.

Por otra parte, la cooperación internacional resulta un componente central para establecer nexos entre los diferentes Programas Antárticos y para potenciar los proyectos individuales de acuerdo con el “espíritu del Tratado Antártico” (Sutherland et al., 2011).

Se requiere asimismo poder contar con tecnología de última generación, incluyendo satélites de observación científica, vehículos no tripulados, nuevos buques, crear nuevas facilidades en las puestas de entrada a la Antártida, la adecuación de las bases antárticas para proyectos de envergadura

y profundizar la cooperación internacional. Los fondos necesarios para estos requerimientos van desde U\$D 1.000 millones hasta U\$D 100.000. Algunos fondos ya podrían existir en recursos logísticos adquiridos por los Programas Nacionales.

### **Propuestas para afianzar la soberanía argentina en la Antártida**

El Programa Antártico Argentino (PAA) cuenta con varias ventajas comparativas, como la cercanía al continente blanco, el despliegue territorial, la alta capacidad científica de nuestro país y un soporte logístico adecuado. La Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur tiene enormes facilidades aeroportuarias que le permiten un tránsito fluido entre puerto y aeropuerto.

Por otra parte, los logros obtenidos en materia diplomática en los foros del STA son muy relevantes, ya que nuestro país alcanzó en dos oportunidades la vicepresidencia del SCAR; la presidencia del Grupo de Turismo de la RCTA; la vicepresidencia de la CCRVMA; la vicepresidencia del COMNAP y en tres oportunidades la vicepresidencia del CPA, sumado a la constitución de la Secretaría del Tratado Antártico en Buenos Aires.

Sin embargo, estos logros no serán suficientes si no hay un avance continuo en el apoyo a la investigación científica y el cuidado ambiental. El despliegue territorial argentino permite una plataforma excelente si se logra una mayor cantidad de instalaciones científicas y los medios de transporte adecuados.

Para enfrentar estos desafíos se proponen una serie de medidas que contribuirán a lograr estos objetivos. Estas son:

- La conducción política, logística, científica y ambiental del PAA debería trasladarse a la ciudad de Ushuaia, como un claro ejemplo de federalismo e

integración con la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur.

- La conducción del PAA debería ser centralizada en una sola institución para evitar multiplicación y dispersión de esfuerzos.

- Se debería establecer un puerto en la ciudad de Río Grande con facilidades para buques cargueros, pesqueros y científicos, no sólo como un aspecto estratégico a nivel antártico, sino con miras a mejorar la investigación vinculada a las ciencias del mar en el Atlántico Sur. Esto podría contribuir al desarrollo económico de Río Grande, integrando a pymes que podrían generar puestos de trabajo.

- Avanzar en la remodelación de la base Petrel para apoyo logístico subsidiaria a la base Marambio, permitiendo una base de operaciones aéreas para el Sur (Marambio) y otra aeronaval en el Norte (Petrel).

- Impulsar una mayor presencia de investigadores argentinos en los diferentes ámbitos científicos y académicos vinculados con la Antártida para influir en las tendencias científicas y en la toma de decisión en los foros diplomáticos.

Como se ha visto, los desafíos para el siglo XXI son muy variados y complejos. Para enfrentarlos Argentina debe fortalecer su presencia en la Antártida de manera integral revisando el funcionamiento institucional y las estrategias desplegadas para poder desarrollar una política antártica independiente y soberana.

## Bibliografía

Abruzza, A. (2013). *El Tratado Antártico y su Sistema* (Boletín N°836, Mayo/Agosto). Centro Naval.

Armstrong, T. (1971). Bellingshausen and the discovery of Antarctica. *Polar Record*, 15(99), 887-

889. <https://doi.org/10.1017/S0032247400062112>

Beck, P. (1989). Convention on the Regulation of Antarctic Mineral Resource Activities: a major addition to the Antarctic Treaty System. *Polar Record*, 25(152), 19-32. <https://doi.org/10.1017/S0032247400009943>

Blakemore, E. (27 de enero de 2020). Who really discovered Antarctica? Depends who you ask. *National Geographic*. <https://www.nationalgeographic.com/history/article/who-discovered-antarctica-depends-who-ask>

Capdevila, R.; Comerci, S. (1983). *Historia Antártica Argentina*. Dirección Nacional del Antártico, República Argentina.

Capdevila, R. (1965). *Antártida. Más allá del Fin del Mundo*. Zaguier & Urruty.

Comisión Nacional del Antártico (1947). *Soberanía Argentina Antártica*. Cancillería de la República Argentina.

Council of Managers of National Antarctic Program (COMNAP) (2017). *Antarctic Stations Catalogue*.

Fontana, P. (2014). *La Pugna Antártica: el conflicto por el sexto continente 1939-1959*. Ediciones Guazuvirá.

Harvey, C. (2 de noviembre de 2020). Once again, new Antarctic reserves fail to win backing. *ScienceMag*. <https://www.sciencemag.org/news/2020/11/once-again-new-antarctic-reserves-fail-win-backing>

Herber, B. (2006). Bioprospecting in Antarctica: the search for a policy regime. *The Polar Record* 42(221), 139-146.

Hugues, K.; Grant, S. (2017). The Spatial Distribution of Antarctica's Protected Areas: a Product of Pragmatism, Geopolitics or Conservation Need? *Environmental Science & Policy*, 72, 41-51.

- Kennicutt II, M.; Kim, Y.; Rogan-Finnemore, M. (2016). *Antarctic Road Map*. Council of Managers of National Antarctic Programs.
- Liggett, D.; McIntosh, A.; Thompson, A; Gilbert, N; Storey, B. (2011). From frozen continent to tourism hotspot? Five decades of Antarctic tourism development and management, and a glimpse into the future. *Tourism Management*, 32(2), 357-366. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2010.03.005>
- Benwell, M. C.; Dodds, K. (2011). Argentine territorial nationalism revisited: The Malvinas/Falklands dispute and geographies of everyday nationalism. *Political Geography*, 30(8), 441-449. <http://dx.doi.org/10.1016/j.polgeo.2011.09.006>
- Miller, D.; Sabourenkov, E.; Ram, D. (2004). Managing Antarctic Marine Living Resources: The CCAMLR approach. *The International Journal of Marine and Coastal Law*, 19(3), 317-363. <https://doi.org/10.1163/1571808042886075>
- Portella Sampaio, D. (2019). The Antarctic exception: how science and environmental protection provided alternative authority deployment and territoriality in Antarctica. *Australian Journal of Maritime & Ocean Affairs*, 11:2, 107-119. <https://doi.org/10.1080/18366503.2019.1589899>
- Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte (2019). Ducentésimo aniversario del descubrimiento de las islas Shetland del sur y el continente antártico. DT 13, RCTA XLII, República Checa.
- Retamales, J.; Rogan-Finnemore, M. (2011). The Role of the Council of Managers of National Antarctic Programs. En *Science diplomacy: science, Antarctica, and the governance of international spaces* (pp. 231-240). Smithsonian Institution Scholarly Press.
- Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR) (2013). 1st SCAR *Antarctic and Southern Ocean Science Horizon Scan, Documento de In-*formación 19, RCTA 34, Bélgica.
- Sutherland, W.; Fleishman, E.; Mascia, M.; Pretty, J.; Rudd, M. (2011). *Methods for collaboratively identifying research priorities and emerging issues in science and policy. Methods in Ecology and Evolution* 2(3), 238-247. <https://doi.org/10.1111/j.2041-210X.2010.00083.x>
- Tanga, J.; Li, Y.; Yanga, X.; Chenc, Y. (2020) Can the presidential diplomacy of China and France promote the East Antarctic marine protected area? *Marine Policy*, Volume 118, 104002. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.104002>
- Xavier, J.; Brandt, A.; Ropert-Coudert, Y.; Badhe, R.; Gutt, J.; Havermans, C.; Jones, C.; Costa, E.; Lochte, K.; Schloss, I.; Kennicutt II, M.; Sutherland, W. (2016) Future challenges in Southern Ocean Ecology Research. *Frontiers in Marine Science*, 3:94. <https://doi.org/10.3389/fmars.2016.00094>

**María Soledad Oregioni**

Dra. en Ciencias Sociales y  
Humanas  
Centro de Estudios Interdis-  
ciplinarios en Problemáticas  
Internacionales y Locales  
(UNICEN-CONICET)  
soregioni08@hotmail.com

# Internacionalización Universitaria y Redes de Cooperación Sur-Sur

**Resumen:** A lo largo del artículo se analizan las principales problemáticas que presenta la internacionalización universitaria en América Latina, cuando es incorporada en forma acrítica, y las potencialidades de disputar su sentido a partir de la promoción de políticas de cooperación sur-sur. Desde una perspectiva de análisis situada, relacional y política, se discute el concepto hegemónico de internacionalización, que se reproduce a partir de dinámicas de cooperación asimétricas norte-sur y en base a agendas de investigación exógenas a la Región Latinoamericana. Consecuentemente, se destaca la importancia de desarrollar alternativas a partir de políticas de cooperación sur-sur orientadas por agendas endógenas. Para ello se presenta como estudio de caso un programa de alcance regional de promoción de redes de investigación motorizado, en el período 2013-2015, por el Núcleo de Estudios e Investigaciones en Educación Superior del Sector Educativo del Mercosur.

## Introducción

La internacionalización universitaria se presenta en la Región Latinoamericana como un proceso multidimensional, complejo y no neutral, donde intervienen dinámicas globales, regionales, nacionales, institucionales y sectoriales. Las mismas se promueven en forma directa a partir de planes de cooperación, e indirecta a través de políticas de evaluación reflejadas, dentro de la universidad, en dinámicas político-institucionales y socio-cognitivas (Oregioni, 2014). En este sentido, en las universidades latinoamericanas se identifican tensiones entre dinámicas de internacionalización hegemónica y no-hegemónicas (Oregioni y Piñero, 2017).

Las dinámicas hegemónicas manifiestan su tendencia mercantil, competitiva y homogeneizante, así como la dependencia académica respecto de los centros mundiales de producción de conocimiento, que históricamente, han incidido a través de legados coloniales, en la generación de ideas (Beigel y Sabea, 2014). La dependencia científica se profundizó, en el contexto de globalización neoliberal, con el surgimiento de mega redes científicas que repercuten en las dinámicas

de producción de conocimiento, subordinado a modelos de internacionalización estandarizados. Estos toman como referencia los conocimientos desarrollados en el norte global alejándose de la realidad latinoamericana (Kreimer, 2006).

No obstante, las dinámicas de internacionalización no hegemónicas se sostienen a partir de lazos de cooperación sur-sur de carácter endógeno y solidario, entendiendo a la educación superior como derecho y responsabilidad de los Estados, con el objetivo de democratizar la producción y difusión de conocimiento orientado a problemas sociales. De esta forma, las tensiones que emergen, dan lugar a fisuras en el proceso de internacionalización que permiten cuestionar el orden hegemónico y sostener que otra internacionalización es posible. Entendiendo que es necesario desarrollar una conciencia colectiva que permita centrarse en los problemas del Sur como centro de referencia, valorizando sus recursos, buscando complementariedad y beneficios mutuos en la producción y difusión de conocimiento. Consecuentemente, la dimensión política es fundamental en el análisis, no solo entendida como política pública en relación a un proyecto nacional y regional, sino también como disputa de sentido respecto al conocimiento que se genera.

En este artículo se discute el concepto de internacionalización universitaria analizando la política de cooperación en ciencia, tecnología y universidad, en el marco de un proyecto nacional y latinoamericano, que promueva la creación y desarrollo de redes de cooperación sur-sur.

Para ello se utiliza una estrategia metodológica de carácter cualitativo basada en la triangulación de fuentes, centralmente entrevistas a tomadores de decisiones e investigadores, realizadas en el periodo 2016-2020, relevamiento y análisis

de documentos institucionales, y análisis de bibliografía especializada.

En primera instancia se presentan las tensiones que emergen en torno al proceso de internacionalización universitaria, contemplando los aportes provenientes del Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología y Desarrollo (PLACTED); seguidamente se destaca la importancia de promover redes de cooperación sur-sur a partir analizar el programa Núcleo de Estudios e Investigaciones en Educación Superior (NEIES) del Sector Educativo del Mercosur (SEM) como alternativa al modelo de internacionalización hegemónico.

### **Internacionalización universitaria**

A finales del siglo XX e inicios del XXI comienza a hacerse referencia al proceso de internacionalización de la educación superior, motivado por cambios de orden cuantitativo y cualitativo en la vinculación internacional de las universidades y de sus investigadores. La movilidad y los vínculos internacionales comienzan a presentar aspectos diferentes, respecto de los que han caracterizado a las universidades desde sus orígenes. En este contexto, en América Latina, se contempla la emergencia de programas de cooperación supra-nacionales que promueven proyectos de investigación e intercambio conectados en red. En particular, en el Mercosur, se observa un incremento en la coordinación de regulaciones y políticas de movilidad de carácter regional.

Por otro lado, también se visualiza un incremento en las *redes de cooperación* como un instrumento para la internacionalización, ahora bien: ¿Cuál es la pertinencia que adquieren las redes respecto a las problemáticas regionales? ¿Cómo inciden las relaciones asimétricas de poder-saber en su dinámica y orientación? En este sentido, se han

registrado miradas críticas, que identifican problemas derivados de las asimetrías de poder entre los diferentes nodos, diferenciando centros y periferias del conocimiento (Kreimer, 2006; Vesuri, 2013; entre otros).

Siguiendo la perspectiva teórica de Boaventura de Sousa Santos, la universidad en vinculación con otros actores sociales, como el Estado, ocupa un lugar central en la construcción de alternativas contra-hegemónicas a la globalización neoliberal. Estos actores pueden orientar el proceso de internacionalización, mediante políticas de cooperación que permitan la construcción de conocimiento relevante en interacción con otros actores sociales y tipos de saberes (de Sousa Santos, 2008). Sin embargo, este proceso no es lineal. Las tensiones emergen, por ejemplo, a partir de las políticas de evaluación (*incidencia indirecta*) que promueven lógicas competitivas y homogeneizantes. Un ejemplo de este proceso es la competencia de las universidades por posicionarse en *rankings internacionales*, retroalimentando un circuito de mercantilización donde el sistema de publicaciones contribuye a orientar la cultura evaluativa en los términos de la “corriente principal” (Beigel, 2019) desde una perspectiva exógena y colonial.

### **Problematizando la internacionalización hegemónica**

El PLACTED ofrece elementos para problematizar las desventajas que presenta el proceso de internacionalización hegemónico y pistas para avanzar en nuevos abordajes desde una perspectiva situada, histórica y contextual. Referentes de esta corriente de pensamiento cuestionaron oportunamente la transferencia acrítica y descontextualizada de ideas y formatos institucionales, promoviendo el pensamiento propio (Vaccarezza, 1998).

Varsavsky (1972) sostiene que la ciencia no es neutral, consecuentemente, el desarrollo científico y tecnológico no consiste en “cerrar la brecha” sino en generar un “estilo propio” con contenidos, problemas prioritarios y métodos de investigación particulares. Este “estilo propio” debe ser consistente con un proyecto nacional específico, no copiado de ningún modelo exógeno (Varsavsky, 1972). De este modo la interacción con la ciencia mundial debería darse a través de una percepción crítica, ya que la autonomía científica consiste justamente en tener una independencia de criterio que permita generar conocimiento a partir de las necesidades y valores de nuestras sociedades. Por otro lado, Herrera (1971) plantea como una temática central la cooperación regional para generar capacidad científica autónoma, en base a tomar decisiones de acuerdo a las propias necesidades y objetivos, desde una perspectiva latinoamericana.

Los aportes del PLACTED son recuperados posteriormente por referentes del campo Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) cuando hacen referencia a las relaciones de poder que median los intercambios científicos en un sistema internacional jerárquico. En particular, se destaca la incidencia de los vínculos internacionales en las dinámicas de producción de conocimiento. Kreimer (2014) diferencia distintos momentos de la internacionalización de la investigación en América Latina y su contribución en la construcción de campos científicos. Señala que la negociación de los problemas cognitivos a trabajar se tornó más dependiente de los centros de producción de conocimiento de los países centrales, generando contratos cerrados, de tipo “tómalo o déjalo”, a partir del surgimiento de mega-redes. En este contexto, “Europa y Estados Unidos han ingresado en una competencia global por el desarrollo de capacidades para la innovación e investiga-

ción científica dentro del contexto de una estrategia competitiva mucho más amplia” (Kreimer, 2014: 153). Esto impacta en la integración subordinada que ha sufrido históricamente la investigación latinoamericana, a partir de: 1) restricción del margen de negociación por parte de los grupos periféricos; 2) proceso de división internacional del trabajo científico que asigna a los investigadores latinoamericanos un lugar fuertemente especializado, con alto contenido técnico, pero con poca incidencia en la definición de los problemas cognitivos a trabajar; 3) reproducción ampliada que permitirá incorporar nuevos métodos y técnicas que luego utilizarán al retomar a sus países. Además, de acuerdo al autor “este nuevo tipo de internacionalización deja poco margen para reformular problemas sociales y locales como problemas del saber” (Kreimer, 2014: 158). Consecuentemente, las asimetrías dificultan la posibilidad de negociar los problemas cognitivos a trabajar y llevan a direccionar las agendas de investigación exógenamente.

Además, con respecto a la movilidad, los datos presentados por la UNESCO (Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe [IESALC], 2019), sobre los flujos de movilidad académica en América Latina, son reveladores. América Latina y el Caribe son destinos poco elegidos internacionalmente. De los 5 millones de estudiantes a nivel mundial que participan de programas de movilidad, solo el 3,5% del total escogen como destino algún país de esta región (y de estos el 70% provienen de América Latina). De los 312 mil estudiantes que migraron de algún país de América Latina y el Caribe para estudiar en otro en 2017, 120 mil (38%) se quedaron en la propia región mientras que 170 mil (54%) escogieron como destino Norteamérica o Europa occidental (IESALC2019), contribuyendo a reproducir la circulación de conocimiento

orientada desde el norte.

En este sentido, desde la década del sesenta, los estudios sobre dependencia académica, han reunido a importantes investigadores de África, Asia y América Latina que cuestionan el colonialismo y sus efectos (Pinhero y Martin, 2014). De acuerdo con Beigel y Sabea (2014: 15), “el concepto de dependencia académica se refiere a la estructura desigual de producción y difusión del conocimiento construida históricamente en lo que conocemos como sistema científico internacional”. Sin embargo, la autora se aleja de una mirada lineal y simplista del fenómeno e identifica el concepto de “heterogeneidad estructural” que refiere a la complejidad de las asimetrías (Beigel, 2013).

En la misma línea, Sousa Santos plantea la incidencia de las relaciones de poder/saber en las dinámicas de producción de conocimiento, afirmando que hasta ahora ese conocimiento científico ha estado concentrado en los países del norte (de Sousa Santos, 2017). Incluso Estados Unidos y Francia libraron disputas por ejercer hegemonía cultural a nivel internacional a partir de programas de asistencia técnica (Bayle, 2015) en el marco de una geopolítica del conocimiento que históricamente se orientó desde el norte, y que ha mediado los vínculos de cooperación intra-regional. A pesar de la cercanía en términos históricos y culturales entre los países latinoamericanos, predominaron los lazos mediados por Estados Unidos y Europa (Marí, et. al; 2001; Kern, 2014). Esto se refleja en estudios bibliométricos que analizan la interacción entre investigadores latinoamericanos (De Filippo et al., 2008; Morales, 2012, entre otros, en Oregioni 2014).

Así, la principal crítica a las redes asimétricas norte-sur consiste en que generalmente llevan a investigar problemas que no responden al contexto donde se desarrolla la investigación, ya que los

países “periféricos” integran redes muy amplias cuyos programas ya han sido sólidamente estructurados. Esto se puede observar, por ejemplo, a partir de la participación de investigadores latinoamericanos en consorcios promovidos por la Unión Europea (Feld y Kreimer, 2020). Por consiguiente, se cuestiona la presencia de objetivos compartidos y beneficios mutuos sin reconocer las asimetrías de poder que median el proceso de producción de conocimiento.

Consecuentemente, es necesario trabajar en relación a la legitimidad y pertinencia del conocimiento. En este sentido, la cooperación sur-sur permitiría a los países del Sur generar poder de agencia, en un contexto internacional jerárquico, a partir de promover redes de cooperación que orienten la producción de conocimiento hacia agendas de investigación endógenas. Se parte del hecho de que

(...) una *agenda* constituye un ‘conjunto de problemas, demandas, cuestiones y asuntos que los actores sociales han seleccionado y ordenado como objetos de su acción, y como objetos sobre los cuales han decidido que deben actuar o han considerado que tienen que actuar’ (Aguilar Villanueva, 1993: 29). En este marco una *agenda de investigación* refiere a la orientación de la producción de conocimiento científico y tecnológico (Juárez y Castañeda, 2017: 136); y una agenda de *investigación endógena* orienta la producción de conocimiento científico y tecnológico, en relación a un proyecto nacional y regional (Oregioni, 2018: 30)

El cual debe contemplar, desde una perspectiva dialógica, a los sectores sociales más postergados.

### **Alternativas al proceso de internacionalización hegemónico desde el Sector Educativo del Mercosur**

A partir del Plan Estratégico 2006-2010, elaborado por Sector Educativo del Mercosur (SEM, 2005), se creó el Núcleo de Estudios e Investigaciones en Educación Superior (NEIES), en el contexto de una política que promueve la generación de circuitos latinoamericanos de producción de conocimiento. La propuesta nace en el periodo de *regionalismo pos-hegemónico* (Tussie y Rigazzi, 2012), donde Argentina orientaba sus vínculos internacionales en relación a un proyecto nacional y regional más amplio. A partir del Consenso de Buenos Aires<sup>1</sup>, en el periodo 2003-2014, el MERCOSUR otorgó más importancia a la dimensión social, política y educativa. De esta forma, las redes de investigación promovidas desde este organismo contribuirían a orientar el proceso de internacionalización universitaria hacia la integración regional y generar conocimiento vinculado a agendas de investigación endógenas a Latinoamérica.

Desde sus orígenes, el NEIES buscó facilitar la construcción de un espacio regional que actúe de puente entre el ámbito de toma de decisiones, la formulación de políticas, y el área de producción de conocimiento. El grupo de trabajo se encuentra integrado por representantes del MERCOSUR, quienes proponen lineamientos estratégicos, acciones y seguimiento. Desde este espacio se impulsaron distintas iniciativas a escala regional: se creó la revista digital “Integración y Conocimiento”, se realizaron seminarios, encuentros académicos y convocatorias a Redes, entre otras actividades.

De acuerdo a una de las funcionarias entrevistadas:

<sup>1</sup> En el año 2003, se reunieron los entonces presidentes de Brasil y Argentina en Buenos Aires y proyectaron una agenda política que buscaba intensificar la cooperación regional, conocida como “Consenso de Buenos Aires”.

El Núcleo surge como una necesidad de la Comisión Regional Coordinadora de Educación Superior del Mercosur, de tener más insumos para la toma de decisiones políticas. Porque en algún momento nos encontrábamos haciendo el Plan estratégico, como tecnócratas y burócratas de escritorio, armando un plan estratégico sin mucha conexión con la realidad, ahí dijimos: ¿Por qué no hacemos como parte del plan estratégico, que haya **un centro que produzca conocimiento adecuado para esto que estamos haciendo, para lo que necesitamos nosotros en el Mercosur?** Así surge el NÚCLEO. (Entrevistada, comunicación personal, 2020)

Las convocatorias a redes de investigación respondieron a una agenda concreta y el proceso de selección de los proyectos pasó por dos etapas de evaluación, una etapa nacional y una etapa regional. En la primera convocatoria del año 2013, participaron 46 instituciones de educación superior de Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay y Venezuela, y en la segunda, en el año 2015, concursaron 66 instituciones de educación superior a las que se suman Chile, Colombia y Ecuador. Esto da una idea de la magnitud de su alcance.

En ambos casos se buscó generar sinergias entre las investigaciones y las agendas consideradas prioritarias para la Región.

(...) a través del NEIES se ha ido estableciendo una agenda de temas a nivel regional. Las propias redes han generado oportunidades de interacción y diálogo entre los investigadores de varios países de la región, incluso con investigadores que no integran los proyectos financiados por el NEIES, lo cual va generando visiones propias para la solución de problemas complejos, para la internacionalización de la investigación desde una pers-

pectiva regional y para promover una ética del conocimiento científico contrapuesta a las lógicas de mercado. (Astur et al., 2020: p. 10)

Las líneas de investigación que orientan las dos convocatorias fueron pensadas en relación con las prioridades del SEM reflejadas en los Planes de Acción 2006-2010 y 2011-2016 (SEM, 2005; 2010); la Declaración de Belo Horizonte del año 2006; y las declaraciones resultantes de las Conferencias Regionales de Educación Superior (CRES) (IESALC, 2008). Es decir, que surgieron de espacios que propiciaron el debate sobre las universidades en América Latina.

De acuerdo con la directora del Programa de Internacionalización de la Educación Superior y Cooperación Internacional (PIESCI) y coordinadora argentina ante el NEIES, “La declaración de la CRES (2008) sentó las bases de las políticas que se diseñaron desde el PIESCI, entre las que se encuentran la convocatoria a Redes NEIES” (Entrevista a Larrea, comunicación personal, 2020). Además, la entrevistada, hace referencia a que la agenda de trabajo en cooperación internacional se formuló en correlación a los lineamientos de la política exterior, que en ese momento histórico, priorizaba la vinculación con Brasil a nivel bilateral, y con el Mercosur a nivel multilateral.

El rol de Argentina fue fundamental en la conducción y financiamiento del programa, en tanto, funcionarios de los distintos países acompañaron la iniciativa a partir de formar parte de los grupos de trabajo. De acuerdo al informe de evaluación institucional del NEIES (Astur et al., 2020), el formato y orientación de las redes se encuentra en sintonía con las políticas nacionales del periodo. Destaca además la importancia de la cooperación entre los grupos de investigación de la región, y resalta que el 94% de los investigadores que participaron de las convocatorias pertenecen a universida-

des públicas.

Al indagar en la dinámica de producción de conocimiento que se genera desde las redes, los investigadores participantes coinciden en señalar que les permitió incrementar los vínculos intra-regionales desde una perspectiva integral, dando lugar a publicaciones conjuntas; actividades de extensión, como: cursos, talleres, seminarios y consolidar los vínculos académicos con las universidades del MERCOSUR (Entrevistas a coordinadores de Redes NEIES, Comunicación personal, 2020). Además, el informe de evaluación del programa (Astur, et. al., 2020) da cuenta del incremento de la interacción a nivel regional, esto es reafirmado en las entrevistas a directivos, cuando señalan que: "Si se toma como punto de partida el estado de arte relevado por el NEIES en el año 2009, el crecimiento de iniciativas de investigación entre grupos de universidades de la región ha sido notorio, y las redes han estado involucradas de modo más o menos directo". (Entrevista a Larrea, comunicación personal, 2020)

El programa logró generar redes, desde una perspectiva interdisciplinar, dado que se abrieron diferentes líneas de investigación en relación a las agendas propuestas (Coordinadores de Redes NEIES, comunicación personal, 2016). También lograron hacer aportes en la generación de capacidades.

El perfil de los integrantes de la red es de docencia, investigación y gestión, en el caso de Argentina, Brasil y Uruguay, y en el caso de Paraguay, de docencia y gestión (...) es necesario fortalecer la investigación, de hecho, han sido los que tuvieron más dificultades en la recolección de datos (...) pero se logró generar un instrumento que aplicaron a las distintas universidades, y las universidades respondieron. Creo que fue un aporte impor-

tantísimo. (Entrevista a participante de Red NEIES, comunicación personal, 2017).

La convocatoria planteó como objetivo explícito: incrementar los vínculos entre investigadores latinoamericanos para generar conocimiento pertinente a nuestras realidades. En este sentido, se priorizó el criterio de legitimidad por sobre los de eficiencia y eficacia (Oregioni y Piñero, 2009). Sin embargo, de acuerdo a la coordinación del NEIES, la relevancia del programa no solo se constata en la coherencia con el enfoque y objetivos planteados en el SEM, sino también en las sinergias generadas con otros espacios regionales como las Conferencias Regionales de Educación Superior de la UNESCO para América Latina; la Asociación de Universidades del Grupo Montevideo (AUGM); y los grupos de investigación que trabajan en la temática, entre otros.

De esta forma, las redes creadas a partir de la convocatoria lograron adquirir presencia en relación a las agendas endógenas de la región. Además, permitieron generar un tejido relacional de carácter regional vinculado a las principales problemáticas que afectan a las universidades latinoamericanas en el siglo XXI, desde una perspectiva de cooperación solidaria, que permite dar cuenta de dinámicas de internacionalización alternativas a la globalización neoliberal y neocolonial.

Esto condujo a fortalecer los grupos de investigación y generar nuevos espacios de producción de conocimiento colaborativo, pero no ha logrado repercutir sobre la toma de decisiones a nivel nacional y regional en el periodo 2016-2019. Si bien el programa del NEIES se creó en el contexto del regionalismo pos-hegemónico, el giro a la derecha en la región, y en Argentina en particular, afectó su continuidad político-institucional, dado que no se renovó la convocatoria. A esto se suma la falta de apoyo, en esta etapa, de Brasil a partir del

Programa “Ciencias sin Fronteras” que contribuyó a erosionar el incipiente espacio de cooperación regional.

No obstante, a nivel socio-cognitivo, los resultados de las dos convocatorias muestran que se ha dinamizado la circulación de conocimiento entre los grupos de investigación, se ha incrementado la masa crítica y la producción de conocimiento orientada a una agenda construida en forma conjunta, y se ha ampliado la divulgación intra-regional. Es decir que, tuvo buena recepción por parte de la comunidad académica, que excedió el campo de estudios sobre educación superior, incorporando a docentes, investigadores, estudiantes, extensionistas y gestores interesados en la universidad.

### **Conclusión**

El análisis realizado pone en evidencia la importancia de disputar el sentido del proceso de internacionalización, puntualizando su carácter *no neutral* en un contexto internacional asimétrico, que condiciona en gran medida las agendas de investigación y, consecuentemente, las características del conocimiento que se genera. De ahí la necesidad de poder contar con una política de cooperación regional que permita orientar la internacionalización universitaria en relación a un proyecto nacional y regional más amplio, que estimule a pensar la universidad desde la Región, y la Región desde la universidad en función del bienestar de nuestros pueblos.

El caso de estudio, permitió identificar la importancia de trabajar en relación a una *agenda endógena* para el Sector Educativo del Mercosur, mostrando que en el contexto de regionalismo pos-hegemónico se generaron dinámicas de circulación de conocimiento entre universidades del Mercosur y aprendizajes políticos-institucionales.

Estas dinámicas se lograron sostener hasta el año 2015, cuando el giro a la derecha en la Región y el retorno del neoliberalismo en la Argentina, impidieron profundizar el proyecto no abriendo nuevas convocatorias y dándole prioridad al vínculo neocolonial con los países del norte, que forma parte de la lógica de internacionalización hegemónica.

Sin embargo, la experiencia da cuenta de que cuando existe compromiso político, se pueden explorar las fisuras del proceso de internacionalización hegemónico mediante la promoción de dinámicas de cooperación sur-sur. En el Sector Educativo del Mercosur esto posibilitó la generación de aprendizajes y de un tejido socio-cognitivo y político-institucional que debe ser retomado por los sectores progresistas de la región, a partir de orientar la internacionalización universitaria hacia la integración Latinoamericana.

### **Bibliografía**

- Astur, A.; Gandola, M.; Isasmendi, G. y Pazos, N. (2020). Informe de Evaluación sobre el programa redes de investigación. Núcleo de Estudios e Investigaciones en Educación Superior del MERCOSUR. Secretaría de Políticas Universitarias, Ministerio de Educación. Argentina.
- Bayle, P. (2015). Conectando sures. La construcción de redes académicas entre América Latina y África. *Iconos. Revista de Ciencias Sociales*. Núm. 53, 153-17. <https://doi.org/10.17141/iconos.53.2015.1445>
- Beigel, F. (2013). Centros y periferias en la circulación internacional del conocimiento. *Nueva Sociedad* (245), 110-123.
- Beigel, F. (2019). Indicadores de Circulación, una perspectiva multiescalar para medir la producción científico-tecnológica latinoamericana. *Revista*

- Ciencia, Tecnología y Política*. Año 2, N° 3. <https://doi.org/10.24215/26183188e028>
- Beigel, F. y Sabea, H. (2014). *Dependencia Académica y Profesionalización en el Sur. Perspectivas desde la Periferia*. Universidad Nacional de Cuyo.
- de Sousa Santos, B. (2008). El rol de la universidad en la construcción de una globalización alternativa. *La Educación Superior en el mundo*. Universidad Politécnica de Catalunya.
- de Sousa Santos, B. (2017). Justicia entre saberes. *Epistemologías del sur contra el Epistemicidio*. Ed. Morata.
- Feld, A. y Kreimer, P. (2020). Científicos latinoamericanos en proyectos europeos: Asimetrías en la Cooperación Científica Internacional. *Revista Ciencia, Tecnología y Política*. Año 3 n°4. <https://doi.org/10.24215/26183188e035>
- Herrera, A. (1971). *Ciencia y política en América Latina*. Siglo Veintiuno.
- Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (2008). *Declaración y plan de acción de la Conferencia Regional de Educación Superior en América Latina y el Caribe*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000181453.locale=es>
- Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (2019). La movilidad en la Educación Superior en América Latina y Caribe: retos y oportunidades de un convenio para el reconocimiento de estudios, títulos y personas. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000372629.locale=es>
- Kern, A. (23-25 de julio de 2014). La agenda científica y tecnológica en los regionalismos de América Latina. *Conferencia Internacional Conjunta FLACSO-ISA*, 1-22.
- Kreimer, P. (2006). ¿Dependientes o integrados? La ciencia latinoamericana y la división internacional del trabajo. *Nómadas*. N° 24, 199-212.
- Kreimer, P. (2014). ¿Ciudadanos del Mundo o productores de conocimiento útil? Esa es la cuestión, en Sabea, H. y Beigel, F. (coord.). *Dependencia Académica y Profesionalización en el Sur. Perspectivas desde la Periferia*. Universidad Nacional de Cuyo.
- Marí, M.; Estébanez, M.; Suarez, D. (2001). La Cooperación En Ciencia y Tecnología de Argentina con los Países del Mercosur. *Revista Redes*, VIII, (17), 59-82.
- Oregoni, M. (2014). *Dinámica de la Internacionalización de la Investigación en la Universidad Nacional de La Plata (2005-2012)* [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de Quilmes]. <https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/120/OREGIONI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Oregoni, M. (2018). Redes de producción de conocimiento y dinámicas de cooperación sur-sur ¿Una alternativa a la internacionalización universitaria hegemónica? en Oregoni, M., y Taborga, A. (comp.), *Dinámicas de Internacionalización Universitaria en América Latina* (pp. 19-40). Grafikart.
- Oregoni, M. y Piñero, F. (2009). Eficacia y legitimidad en las políticas de cooperación en ciencia y tecnología en el MERCOSUR. Un aporte para su interpretación. *Revista APORTES*, 27-42.
- Oregoni, M. y Piñero, F. (2017). Las redes como estrategia de internacionalización universitaria en el Mercosur. El caso de la RIESAL (2013-2017). *Revista Integración y Conocimiento*, 114-133.
- Pinheiro, C. y Martín, E. (2014). SEPHIS y la crítica a la Dependencia Académica en el Mundo Actual en Beigel, F. y Sabea, H. (coord.), *Dependencia Académica y Profesionalización en el Sur* (pp 11-14). EDIUNC; SEPHIS.

Sector Educativo del MERCOSUR (2005). Plan Estratégico del Sector Educativo del Mercosur 2006-2010. <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL006482.pdf>

Sector Educativo del MERCOSUR (2010). Plan Estratégico del Sector Educativo del Mercosur 2011-2016. <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL006482.pdf>

Tussie, D. y Riggirozzi P. (2012). The Rise of Posthegemonic Regionalism. *The Case of Latin American*. Springer.

Vaccarezza, L. (1998). Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. *Revista Iberoamericana de Educación*, N° 18, 13-40.

Varsavsky, O. (1972). *Hacia una política científica nacional*. Periferia.

Vessuri, H. (2013). El nuevo mantra de la diplomacia científica internacional: ¿Co-diseño de conocimiento? ¿Investigación integrativa? *Universitas* 76, 25-50.

# Amílcar Herrera y la cuestión minera en Argentina

María Constanza Kohler  
Lucas Guerriero  
Facundo Barros Cortés

*Facultad de Ciencias Naturales y Museo,  
Universidad Nacional de La Plata  
constanza.kohler@gmail.com*

**Resumen:** Amílcar Herrera fue uno de los más lúcidos representantes del Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología, Desarrollo y Dependencia (PLACTED). En este trabajo se propone rescatar la mirada que como geólogo desarrolló en torno a la problemática minera y su relación con la construcción de un Proyecto Nacional y Regional. Con esta óptica y con el objetivo de resignificar y repensar las políticas del sector minero en Argentina, se analizan la relevancia de esta actividad en el país, los conceptos de *recursos* y *reservas* minerales y se presentan una serie de propuestas para pensar en posibles rumbos que permitan avanzar sobre nuevas formas de practicar la actividad minera en Argentina y la región.

## Introducción

Este trabajo pretende aportar herramientas que permitan complejizar, ampliar y democratizar la discusión en torno a la cuestión minera, considerando que es uno de los eslabones elementales de la economía de la región y un punto de conflicto vinculado al uso del ambiente, la disputa de territorios y la administración de los recursos naturales minerales. Para ello se rescatan algunas ideas de Amílcar Herrera referidas al tema que, se considera, siguen teniendo valor para el análisis de los sistemas productivos de Argentina y América Latina. Pensar la producción minera desde la periferia es un desafío que puede aportar a romper con las desigualdades sociales y económicas crónicas de la región.

Amílcar Herrera se graduó en Ciencias Geológicas en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, donde más tarde se desempeñaría como docente, dedicando muchos años a la cátedra de Yacimientos Minerales, y participando de la gestión universitaria como Consejero Directivo en esa casa de estudios. En 1952 contribuyó a la creación de la primera cátedra de Geología Económica en el país, subdisciplina que aborda el cálculo de recursos y reservas minerales (Ramos, 2016). Así, marcó un precedente en la ampliación del perfil disciplinar de la geología en Argentina. Herrera fue un auténtico científico politizado (en el sentido de Bilmes et al., 2018) que propuso acciones multidimensionales en materia de recursos minerales concate-

nadas con la generación de mejores condiciones socio-económicas en América Latina (Herrera et al., 1977).

Publicó dos libros sobre la temática minera en los que plasmó propuestas desde una perspectiva técnica cuyo correlato es la implementación de políticas de Estado soberanas. El primero de ellos fue *Recursos minerales de América Latina* (Herrera, 1965). Posteriormente, en el marco de la construcción del Modelo Mundial Latinoamericano (MML), escribió *Recursos minerales y los límites del crecimiento económico* (Herrera, 1974). En conjunto con otros integrantes de la Fundación Bariloche, se abocó a la construcción del MML, un modelo matemático alternativo al planteado desde el Club de Roma (llamado Modelo Mundial III- *The Limits to Growth*). En base a las diferencias entre países desarrollados y subdesarrollados, el MML demostró que no existían limitaciones materiales o físicas (principalmente en recursos minerales, energéticos y de sustentabilidad ambiental) para lograr el bienestar social mundial, sino que las limitaciones radican en posiciones y decisiones políticas.

La perspectiva del Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología, Desarrollo y Dependencia (PLACTED) analizó la dependencia cultural, científica y tecnológica de los países periféricos, además de la dependencia económica establecida en el rol histórico de América Latina como productora y exportadora de materias primas. En este sentido, el objetivo prioritario del sistema productivo propuesto por los autores del MML fue la satisfacción de las necesidades humanas básicas, en alimentación, vivienda, educación y salud, donde la complementación económica regional juega un papel

irremplazable en el desarrollo autónomo y es favorecida por la continuidad geográfica entre países que comparten condiciones económicas iniciales similares para el modelo.

En el contexto actual, la vigencia de las problemáticas planteadas por los autores del PLACTED y del MML se reflejan en las tensiones sobre los modelos de desarrollo que pretenden resolver los problemas económicos e injusticias sociales de Argentina. Algunas de esas alternativas se basan en el desarrollo de actividades neo-extractivistas como la megaminería<sup>1</sup>, la explotación de yacimientos hidrocarbúricos no convencionales (fracking) o los agronegocios. La crítica principal a estas opciones es que dejan fuertes pasivos socioambientales en los países periféricos, que en simultáneo tienen déficits fiscales y laborales, y se ven necesitados de importar productos manufacturados (Svampa y Viale, 2020).

La polarización *pro* y *anti* minera aparenta ser una puja entre intereses económicos, por un lado, y reclamos de índole ambiental-territorial, por otro. Esta disyuntiva falaz es hábilmente cooptada por el lobby minero y por el ambientalismo corporativo, y abona a la dependencia cultural, tecnológica y económica. Abordar esta problemática desde posturas estáticas y extremas obstruye el desarrollo de un debate ciudadano que posibilite la construcción de alternativas viables.

Con esta óptica y con el objetivo de resignificar y repensar las políticas del sector minero en Argentina, en este artículo se discute, por un lado, la vigencia de algunas ideas desarrolladas por Amilcar Herrera. Por otro lado, a partir de las mismas, se pretende aportar a un lenguaje co-

---

<sup>1</sup> Megaminería es un término acuñado por las organizaciones sociales, referido a la minería metalífera (en general con modalidad a cielo abierto) a gran escala. Desde las Ciencias de la Tierra no es aceptado como categoría de análisis dado que existen explotaciones mineras de gran escala a cielo abierto y de materiales no metalíferas (Por ej.: explotación de la empresa Cementos Avellaneda en provincia de Buenos Aires).

mún para los debates democráticos que permitan avanzar sobre nuevas formas de practicar la actividad minera.

### **La minería y su impacto en Latinoamérica y Argentina**

La minería es una actividad económica esencial con alto impacto sobre las relaciones sistémicas propias de los ambientes explotados, ya que consta de la extracción de grandes volúmenes de roca (o agua salina, como en el caso del litio) y su posterior procesamiento mecánico y/o químico, generando desechos que, si no son manipulados correctamente, representan distintas escalas de riesgo para las poblaciones cercanas. Por ejemplo, en el Plan Minero del Proyecto Gualcamayo (Secretaría de Minería, provincia de San Juan, 2007) se estima la remoción de 235 millones de toneladas (Mt), de las cuales 180 Mt corresponden a roca estéril, para alcanzar una producción anual cercana a las 4,25 toneladas de oro por año; mientras que en Provincia de Buenos Aires la estimación de material producido alcanza las 50 Mt por año para materiales utilizados principalmente en la industria de la construcción (arena, granito, cal, cemento, arcillas, ladrillos, entre otros minerales considerados de tercera categoría por el Código Minero<sup>2</sup>).

Por otro lado, la actividad minera abastece a distintas industrias como: la textil, metalúrgica, automotriz, química, además de proveer materia prima para la construcción de caminos, viviendas, y obras de gran envergadura. Asimismo, explotar algunos minerales como cobre y litio, permitiría poder contar con los insumos básicos para el de-

sarrollo de sistemas y dispositivos vinculados con las comunicaciones y las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)<sup>3</sup>.

América Latina posee abundantes recursos naturales, explotados en mayor o menor escala en cada nación, en función de su economía y sus características geológicas. Según datos del Banco Mundial (s.f.), en el año 2017, Chile registró un aporte del sector minero al PBI del 8,1%; en Perú para el mismo año fue del 10%, mientras que en Bolivia alcanzó el 4,3%. El caso de Argentina es diferente, ya que históricamente la actividad minera fue de bajo impacto. En 2002 el aporte al PBI fue del 0,7%, en 2006 aumentó al 1,1%, mientras que en los años siguientes se produjo una baja pronunciada, descendiendo al 0,5% en 2013 y 2017. Es importante destacar que el PBI no es un indicador de la situación socioeconómica de la población, ya que las ganancias generadas por la minería no tienen una relación lineal con el crecimiento de las economías nacionales (Herrera et al., 1977).

Durante la década de 1990, en Argentina se sancionó un marco regulatorio (Ley Nacional de Inversiones Mineras, N° 24.196, reforma del Código Minero -Ley 1919-) a partir del cual la participación de las exportaciones mineras aumentó exponencialmente en las exportaciones totales, representando un aporte tangible a la balanza comercial (Secretaría de Minería, Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación, s.f.). Sin embargo, esta legislación permite que se perpetúe la producción primaria con un matiz peligroso: la minería metalífera es practicada en nuestro territorio principalmente por corporaciones transnacionales, cuyo aporte impositivo es ínfimo con respecto a

<sup>2</sup> La información de toneladas minerales producidas en la provincia de Buenos Aires fue obtenida de estimaciones presentadas por la cátedra de Geología Económica de la UNLP. Se destaca que la información oficial sobre producción mineral hallada en diferentes registros web es extremadamente escasa.

<sup>3</sup> En el actual contexto de pandemia las TIC son consideradas como un servicio público esencial, según lo establecido por el Decreto Nacional de Urgencia 690/20.

las ganancias exorbitantes que recaudan. Históricamente las regalías no han superado el 3% sobre el valor “boca mina” del mineral extraído y las retenciones a las exportaciones de metales muestran variaciones desde 1991 a la actualidad y han llegado a ser eliminadas durante el período 2015-2019 (Murguía & Godfrid, 2019).

La tendencia de la legislación mencionada es clara en términos económicos a escala nacional, pero la autoridad de aplicación encargada de la evaluación, aprobación, seguimiento y control de proyectos mineros (incluyendo las evaluaciones de impacto ambiental) es provincial. La presión ejercida por las comunidades organizadas y movimientos sociales, a través de resistencias y reclamos territoriales, determinó en algunas provincias un cambio de rumbo con respecto a las políticas mineras. Esto complejiza el análisis de la producción minera a nivel nacional e incorpora de hecho a actores que no suelen tener lugar en la toma de decisiones. Es así en el caso de las provincias de Chubut, Río Negro, San Luis, Tucumán, Mendoza, La Pampa y Córdoba, que debieron limitar de alguna u otra manera las actividades mineras, principalmente aquellas vinculadas al uso de cianuro u otras sustancias tóxicas (Castrillo, 2010).

### **¿Minería sí o Minería no? ¿Es ésta la cuestión?**

Ante la centralidad puesta en los recursos naturales no renovables como condicionantes del desarrollo económico mundial, Herrera plantea reiteradamente la necesidad de diferenciar entre recursos y reservas minerales. Los recursos corresponden a las acumulaciones naturales de minerales de interés, mientras que las reservas se definen en función de la factibilidad técnica, económica, ambiental y social de extraer ese mi-

neral en un futuro previsible. Es decir, las reservas corresponden a los volúmenes explotables en condiciones particulares.

*Es obvio que la previsión de esas condiciones (económicas y técnicas) implica que el evaluador debe adoptar decisiones arbitrarias, en el sentido de que se basan, en gran medida, en sus opiniones personales. Así se explica que las estimaciones de la riqueza minera de una misma región, realizadas por distintas personas, dan muchas veces resultados considerablemente discrepantes entre sí. (Herrera et al., 1977)*

Para ejemplificar, desde el punto de vista técnico los cuerpos geológicos mineralizados pueden presentar variaciones naturales que se alejen de los modelos predictivos (sobre todo en depósitos metalíferos como cobre, oro, plata, etc), o encontrarse en zonas de difícil acceso, que dificultan la generación de reservas. Asimismo, las condiciones de mercado y los precios de venta de los productos minerales suelen tener gran influencia sobre las reservas estimadas en los proyectos. El impacto ambiental<sup>4</sup> generado por la explotación planificada para un determinado yacimiento mineral también puede ser una limitante al evaluar las reservas explotables. En contraposición, la consulta social obligatoria (o licencia social minera) no constituye una limitante para el cálculo de reservas o material mineral explotable de un proyecto minero. A pesar de esto, muchos reclamos sociales han logrado establecer normativas restrictivas sobre la minería metalífera en varias provincias, que influyen considerablemente sobre las reservas de cada jurisdicción provincial e impactan sobre las reservas minerales nacionales.

En lugar de discutir si “minería sí o minería no”, podemos preguntarnos si queremos ser expor-

<sup>4</sup> Contaminación química de cuerpos de agua, dispersión de material particulado en atmósfera, modificaciones paisajísticas, contaminación sonora, deforestación, etc.

tadores de materias primas y/o *commodities*. Otras preguntas podrían ser: ¿queremos exportar industria nacional? ¿Cuál es la factibilidad de desarrollar proyectos mineros cuyo ritmo de producción sea establecido por la demanda local, nacional y regional?

Herrera (1981) sostiene que la subsistencia indefinida de la humanidad es posible en términos físicos, incorporando la noción de austeridad en el consumo. Es decir, el consumo de los recursos naturales debe definirse no sólo en función de su disponibilidad, sino también de la preservación del ambiente. Esto permite plantear la posibilidad de redefinir los parámetros bajo los cuales la región extrae y utiliza sus reservas minerales.

En 1962, impulsado por la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), Herrera fue pionero en la construcción de inventarios minerales para América Latina. A partir de la escasa información minera, propuso relevar los recursos naturales en el territorio mediante la creación y desarrollo de Servicios Geológicos Nacionales, como herramienta elemental para discernir entre recursos y reservas (Herrera, 1965). Posteriormente, en el marco del Instituto Nacional de Geología y Minería (INGM), participó en la confección del primer mapa metalogénico de escala 1:2.500.000 con el fin de documentar las características de los posibles yacimientos nacionales (Angelelli et al., 1970).

El relevamiento de los recursos sigue siendo una asignatura pendiente, que actualmente se enfrenta a dos problemáticas. Por un lado, amparadas en el derecho a la propiedad intelectual, las empresas mineras pueden retener el conocimiento adquirido durante las etapas de prospección y exploración del subsuelo de un territorio particular. Por otro lado, la dificultad que tienen los organismos públicos para fiscalizar la actividad y poner en conocimiento la situación de cada ju-

risdicción. Cabe remarcar además que conocer nuestros territorios es una forma de ejercer soberanía sobre ellos, y de construir condiciones para defenderlos.

En Argentina, con la creación del Servicio Geológico Minero Argentino (SeGeMAR) en 1996, se estructuró de forma integral la disposición, difusión y acceso al registro geológico y producciones afines con las Ciencias de la Tierra. Por otra parte, desde 2008, la Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación (Ley 25.467) enmarca la creación de bibliotecas públicas especializadas en el tema, tales como la Biblioteca del Instituto de Tecnología Minera (INTEMIN) y la Biblioteca del Instituto de Geología y Recursos Minerales (IGRM) de alcance nacional, o las Bibliotecas del SeGeMAR en Mendoza, Córdoba, La Rioja, Tucumán, San Juan, Catamarca, de alcance provincial. Asimismo, vale destacar que en junio de 2020 se creó la Dirección de Transparencia de la Información Minera, organismo a partir del cual se creará el Sistema Nacional Único de Información Minera (SUIM). Éste tendrá como objetivo centralizar y facilitar el acceso a la información referida a los proyectos mineros. El correcto funcionamiento de esta plataforma sería una herramienta valiosa para conocer y discutir las potenciales reservas de nuestro país.

Cabe mencionar finalmente que, en las cuestiones ambientales y la política minera en particular, se hace necesario generar estrategias que permitan a la sociedad acceder a la información científico-tecnológica necesaria para la toma de decisiones, democratizando así el acceso a la información. En este sentido, les cabe a los organismos de CyT y a las Universidades, un rol relevante, que incluso puede significar comprometerse directamente en las problemáticas, para garantizar que los debates se lleven a cabo con la información apropiada y con todas las voces. Un

ejemplo de este tipo de accionar es el documento elaborado por la Mesa de Coordinación Técnica sobre Zonificación Minera en Chubut, elevado a la dirección del CCT CONICET-CENPAT (2021).

### **Conclusiones y propuestas**

El debate sobre la cuestión minera en Argentina y América Latina está íntimamente ligado al tipo de desarrollo que se propone. Si pensamos en un proyecto de país popular, igualitario, democrático, soberano, solidario, con perspectiva feminista y desde una mirada federal, como lo propone la Red PLACTS (2020), se hace necesario desarrollar sistemas de producción con perspectivas integrales en donde el ingreso de divisas no tenga más peso que la salud de una comunidad. En este marco, tal como proponía Herrera (1974), sigue en vigencia la necesidad de discutir, comprender y acordar los conceptos de recurso y reserva. Comprender estos términos implica asumir que no todo recurso, solo por su condición de recurso, es explotable. Entender la definición de reserva y sus variables nos invita a hacernos cargo de qué, cómo y cuántos recursos necesita explotar América Latina. Para ello, es necesario que nuestros pueblos determinen qué criterios económicos, sociales, ambientales y técnicos aplicamos.

Teniendo en cuenta que la región está atravesando procesos políticos complejos, es necesario pensar en plazos de corto y largo aliento, que nos permitan empezar a encaminar el sector minero sin pretender que las transformaciones estructurales sean inmediatas.

Entre los posibles caminos a emprender se puede pensar que en un futuro no tan lejano, se

podría iniciar una revisión del lugar de la licencia social en la legislación, como un requisito imprescindible para la puesta en marcha de proyectos, que hoy tiene un rol no vinculante, donde las posiciones de la comunidad científica y de los y las habitantes locales no tienen un impacto real.

También se pueden explorar alternativas como: jerarquizar los informes de impacto ambiental, crear entes reguladores nacionales para que se establezcan parámetros homogéneos, sin atentar contra la autonomía provincial y mesas intersectoriales que evalúen los proyectos, controlen y monitoreen su desarrollo.

Por otro lado, pensando desde la subalternidad, se podrían incorporar a las discusiones y toma de decisiones a los sectores y comunidades que fueron sistemáticamente excluidos y excluidas; resignificar el concepto occidental de recursos naturales y tomarlo como un factor fundamental para el bienestar de los pueblos y la garantía del derecho a la vida<sup>5</sup>. Estas cuestiones pueden permitirnos abordar esta problemática socio-ambiental con mayor integralidad.

Más de 30 ciudades de Argentina están en pie de lucha contra la minería metalífera a gran escala. Cada vez son más las asambleas y organizaciones que se forman rápidamente en todo el territorio para resistir a las diversas situaciones emergentes de crisis ambiental (incendios intencionales, construcción de barrios privados en medio de humedales, inundaciones, por nombrar sólo algunos casos). Para muchos y muchas, se torna urgente torcer el rumbo de este estilo de desarrollo y

---

<sup>5</sup> En este caso nos referimos al derecho a la vida en términos amplios, entendiendo que el bienestar de las sociedades está directamente vinculado a las relaciones establecidas entre los elementos que conforman los distintos ambientes.

cabe cuestionar qué rol ocuparán los sectores académicos en esta disputa, y de qué formas aportarán a las demandas populares. La posibilidad de transformar la situación actual del sector minero es una tarea difícil y compleja que no se puede resolver en forma inmediata y que seguramente requerirá una etapa de transición. Lo importante es cambiar el rumbo y ése es el desafío actual.

### Bibliografía

- Angelelli, V.; Fernández Lima, J. C.; Herrera, A.; Aristarain, L. (1970). Descripción del Mapa Metalogenético de la República Argentina. *Minerales Metalíferos. Anales XV*, Buenos Aires, Dirección Nacional de Geología y Minería.
- Banco Mundial (s.f.). Data Bank, Rentas Mineras (% del PBI) [Dataset] <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MINR.RT.ZS> (consultado: 25/4/21).
- Bilmes, G.; Carrera, J.; Andriani, L.; Liaudat, S. (2018). Ética, ciencia y compromiso político. Opciones y alternativas desarrolladas por científicos/as sensibles a los problemas sociales. En: M. G. de Ortúzar (comp.). *Ética, ciencia y política. Hacia un paradigma ético integral en investigación* (pp. 61-88). Universidad Nacional de la Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.
- Castrillo, C. (2010). Las leyes provinciales que prohíben ciertas técnicas de extracciones de minerales. *La Ley*, 11/02/2010 *La Ley*, 2010 - A, 1089. Id SAIJ: DACF100014. [http://www.saij.gov.ar/doctrinaprint/dacf100014-castrillo-las\\_leyes\\_provinciales\\_que.htm](http://www.saij.gov.ar/doctrinaprint/dacf100014-castrillo-las_leyes_provinciales_que.htm)
- Herrera, A. O. (1965). *Recursos Minerales de América Latina*. EUDEBA.
- Herrera, A.O. (1974). Los recursos minerales y los límites del crecimiento económico. Siglo XXI Editores.
- Herrera, A. O.; Scolnik, H. D.; Chichilnisky, G.; Gallopin, G. C.; Hardoy, J. E.; Mosovich, D.; Oteiza, E.; de Romero Brest, G. L.; Suárez, C. E.; Talavera, L. (1977) *¿Catástrofe o nueva sociedad? Modelo Mundial Latinoamericano*. CIID - Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo.
- Herrera, A. O. (1981). *La larga jornada: la crisis nuclear y el destino biológico del hombre*. Siglo XXI Editores.
- Ley 1919. Código de Minería. 1 de mayo de 1887. Argentina. <http://servicios.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/40000-44999/43797/texact.htm>
- Ley 24.196. Inversiones mineras. 19 de mayo de 1993. Argentina. <http://servicios.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/594/texact.htm>
- Ley 25.467. Ciencia, Tecnología e Innovación. 20 de septiembre de 2001. Argentina. <http://servicios.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/65000-69999/69045/norma.htm>
- Mesa de Coordinación Técnica sobre Zonificación Minera del CCT CONICET-CENPAT. (2021). Zonificación minera en Chubut: una mirada interdisciplinaria. Documento elevado a la dirección del CCT CONICET CENPAT. <https://cenpat.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/sites/91/2021/02/Informe-Mesa-Tecnica.pdf>
- Murguía, D. I., & Godfrid, J. (2019). Continuidades y rupturas en el marco regulatorio y las políticas públicas para el sector minero metalífero argentino (1990-2019). *Revista de Economía Política de Buenos Aires*, 19, 137-170.
- Secretaría de Minería, provincia de San Juan (2007). Proyecto Gualcamayo. Banco Único de Datos e Informática <http://serviciosmineria.san->

[juan.gob.ar/recursos/proyectos/ProyectoGualcamayo.pdf](http://juan.gob.ar/recursos/proyectos/ProyectoGualcamayo.pdf)

Ramos, V. (2016). Amílcar Herrera: La larga jornada. *La Ménsula*, 22(9), 1-5. [https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/mensula/mensula\\_n022.pdf](https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/mensula/mensula_n022.pdf)

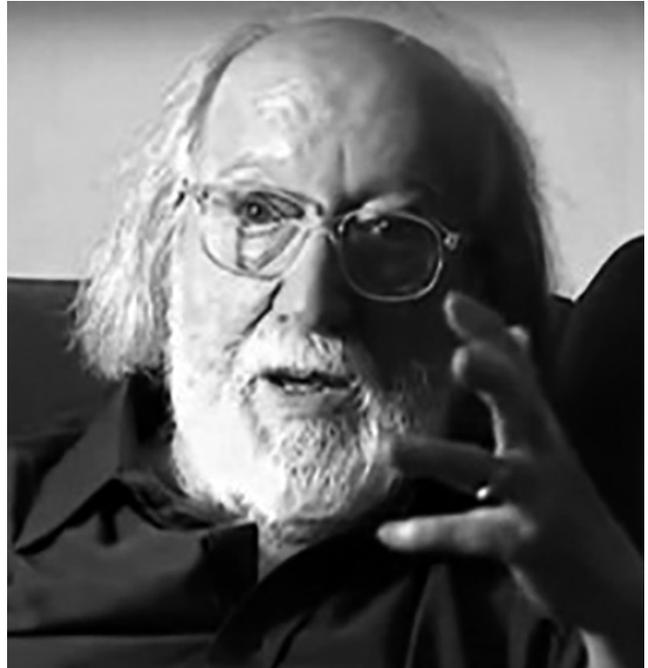
Red PLACTS (2020). Otro estilo científico y tecnológico es posible. *Ciencia, tecnología y política*, 3(5), 050. <https://doi.org/10.24215/26183188e050>

Secretaría de Minería, Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación (s.f.). Centro de Información Minera de Argentina (CIMA). [Dataset] <http://informacionminera.produccion.gob.ar/> (consultado: 25/4/21).

Svampa, M. y Viale, E. (2020). El colapso ecológico ya llegó: una brújula para salir del (mal) desarrollo. Siglo XXI Editores.

# Fragmentos

*José Leite Lopes (1918-2006) fue un físico brasileño reconocido internacionalmente por sus numerosas e importantes contribuciones en el campo de la física teórica. Colaboró en la creación en 1949 del Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), el primer centro de investigación en física teórica de América Latina; de la Comisión Nacional de Energía Nuclear; del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq) y de la Financiadora de Estudios y Proyectos (Finep). En 1969, acusado por la dictadura brasileña de participar en una “conspiración comunista”, fue echado del CBPF y se exilió en Estados Unidos, pero luego que quedara en evidencia la colaboración de ese país con el golpe militar de 1964 se mudó a la Université Louis Pasteur, en Strasburgo, Francia. Regresó a Brasil en 1986 y asumió como director del CBPF. De su destacada producción recomendamos su libro de 1972: “La ciencia y el dilema de América Latina: dependencia o liberación”. Siglo Veintiuno Argentina editores, al que se puede acceder en la biblioteca colaborativa PLACTED (<https://repositorio.esocite.la/878/>) y el siguiente fragmento del artículo publicado en 1979, *Transferência de tecnologia e dependência. Ciência e Cultura, São Paulo, v.31, n.1, pp. 3-8. (Trad. Revista CTyP).**



Lo que los economistas y tecnócratas entienden por transferencia de tecnología no es más que la instalación de fábricas importadas en nuestros países, listas para fabricar productos cuya concepción fue formulada en el exterior, en los laboratorios de las empresas multinacionales encargadas de la instalación de estas fábricas. Ahora bien, el hecho de que nuestros trabaja-

dores aprendan a manipular y pulsar botones necesarios para la fabricación de vehículos, televisores, radios, tocadiscos y componentes informáticos, tiene una importancia relativa ya que estas máquinas se inventan, desarrollan, construyen en el exterior, y los planos y proyectos no puede ser modificado por los ingenieros del país subdesarrollado en cuestión. La transferencia de

tecnología tal como la conciben los tecnócratas no implica en absoluto la instalación, por parte de las empresas multinacionales, de laboratorios de investigación científica y tecnológica asociados a industrias instaladas en países en desarrollo. El papel de estas industrias es importar, ensamblar y/o producir localmente bienes y venderlos a una élite del país en cuestión o exportarlos. Cómo mejorar estos productos, modificar sus técnicas de producción, es tarea de los laboratorios ubicados en el país avanzado, sede de la multinacional propietaria de estas fábricas.

En una palabra, la expresión transferencia de tecnología no significa, en el estado actual del pro-

blema, una transferencia de los medios de investigación y creación científica y tecnológica [...]

Porque las demandas de los países en desarrollo deben ser preferentemente crear -y colaborar- en proyectos de desarrollo y aplicación de la ciencia y la tecnología, orientados al desarrollo específicamente en beneficio de sus poblaciones, para tener el poder de decidir sobre estos proyectos y sobre la política que le corresponde.

Es necesario que la ciencia y la tecnología puedan, de hecho, utilizarse para el bienestar de todos los pueblos; por el momento sólo se aplican a una parte privilegiada de la humanidad que vive en países industrializados.

# Recomendados

## Revistas



### Revista MDA. Conocimiento para producir mejor

La Revista MDA es editada y comunicada por el Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires. Recupera la tradición de ligar producción de conocimientos para la producción agraria, a los efectos de contar con herramientas para la toma de decisiones políticas. Es una publicación trimestral compuesta por dos secciones. La primera está destinada a propiciar aportes, debates y reflexiones sobre temas de actualidad e interés para el desarrollo agrario provincial, con foco en sus aspectos sociales, económicos, políticos y culturales. La segunda sección presenta artículos técnicos y científicos de profesionales que integran las Chacras Experimentales dependientes del Ministerio de Desarrollo Agrario y de otras instituciones que conforman el sistema científico y tecnológico provincial y nacional.

Para ver el primer número:

[https://drive.google.com/file/d/1TLJfafiQape6x100\\_VQlImsaA6yeyMaK/view](https://drive.google.com/file/d/1TLJfafiQape6x100_VQlImsaA6yeyMaK/view)



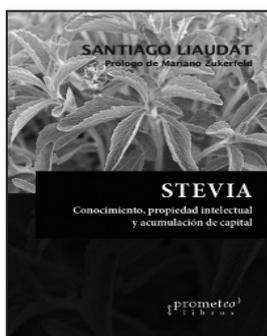
### Revista Mundo Atómico

En esta sugerencia traemos una revista que fue editada en Buenos Aires entre 1950 y 1955, y de la que se editaron 23 números. Tenía como objetivo la divulgación de conocimientos y novedades nacionales e internacionales sobre ciencia y tecnología. Mundo Atómico pretendía alcanzar un público amplio y heterogéneo; en ella conviven la matemática, la astronomía, el arte, la salud y la física cuántica. La búsqueda de lenguajes visuales que lograsen comunicar de la mejor manera cada tipo de contenido destaca la revista y la distingue de otras publicaciones de su época. Los logros del campo científico nacional y las acciones e inversiones realizadas por el Estado Nacional, como la creación de nuevas instituciones, la obra pública y la adquisición de equipamiento ocupan un lugar de privilegio en la revista, como así también los intercambios entre científicos locales y extranjeros.

Para mayores datos y descarga de los números ver:

<https://ahira.com.ar/revistas/mundo-atomico/>

## Libros



### Stevia: conocimiento, propiedad intelectual y acumulación de capital

*Santiago Liaudat*

*Prometeo Libros (338 pág., 2021)*

*ISBN: 978-987-8451-10-7*

En este libro se cuenta una historia única y repetida, particular y universal. Es la reconstrucción acerca de cómo la Stevia pasó del uso indígena al comercio global, ofreciendo una perspectiva extraordinaria para analizar cómo se produce la acumulación de capital.

El relato incluye desde guaraníes Pa'i Tavy Terã a científicos anarquistas, desde empresarios desarrollistas a periodistas inescrupulosos, desde técnicos visionarios a misioneros evangélicos, desde grises diplomáticos a espías de la CIA. Pero esa narración sirve a una finalidad más profunda. Se trata de entender cómo se generan las ganancias en el capitalismo actual y qué papel tienen los derechos de propiedad intelectual. Para lo cual se postula una nueva teoría del valor y la explotación basadas en el conocimiento. Desde ese marco se examinan de modo original cuestiones como la biopiratería, la complicidad entre concentración de capital y normativas técnicas presuntamente neutrales y las relaciones entre ciencia, tecnología e imperialismo. Este libro obtuvo el premio Marcel Roche 2021 de la Asociación Latinoamericana de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (ESOCITE), a la producción de autores jóvenes menores de 40 años, en la categoría de mejor libro publicado.



## Nanotecnología y sociedad en Argentina. Para una agenda inter y transdisciplinaria

*Mauricio Berger, Tomás Carroza y Gonzalo Bailo (compiladores)*

*Libro digital, EPUB, Centro Latinoamericano de Formación Interdisciplinaria, Universidad Nacional de Córdoba, Secretaría de Ciencia y Tecnología (290 pág., 2021)*

*Archivo Digital: descarga y online*

*ISBN 978-987-86-8002-6*

El presente libro reúne una serie de trabajos en torno al desarrollo nanotecnológico en Argentina, organizados en tres secciones sub-temáticas: “Políticas Públicas, Regulación y Gobernanza”; “Innovación Nanotecnológica, Ciencia y Regulación. Una Mirada al Desarrollo de la Nanomedicina / Farmacéutica”; e “Innovación Responsable, Desarrollo Sustentable y Principio Precautorio”. El conjunto de los trabajos aporta un marco inter y transdisciplinario para el abordaje de los distintos aspectos vinculados a la nanotecnología, así como a ampliar el acceso y discusión de la información disponible en lo concerniente a la promoción, evaluación de riesgos y regulación de productos y procesos productivos a escala nanométrica.

Enlace de descarga: <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/17841>



## Respuestas al COVID-19 desde la ciencia, la innovación y el desarrollo productivo

*Manual del Banco Interamericano de Desarrollo (57 pág., 2020)*

La pandemia del coronavirus es el primer desafío que ha provocado una reacción en la ciencia a nivel global, poniendo a prueba la capacidad de respuesta de la política científica de los países. Hacer frente a una crisis sanitaria de la dimensión de la pandemia de COVID-19 requiere disponer de sistemas científicos capaces de desarrollar pruebas de detección rápidas y efectivas, buscar terapias eficaces, desarrollar vacunas y perfeccionar algoritmos predictivos de la evolución de la pandemia. Esto no es posible sin el conocimiento que requiere varios años de investigación básica y además contar con las condiciones habilitantes para investigar, como acceso a reactivos, equipamiento y personal especializado, laboratorios con niveles de bioseguridad adecuados y grandes bases de datos sobre patrones de movilidad y características de la población, además de respuestas políticas que sostengan todo este sistema

de interacciones.

Enlace de descarga:

<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Respuestas-al-COVID-19-desde-la-ciencia-la-innovacion-y-el-desarrollo-productivo.pdf>



## La nueva edad oscura: la tecnología y el fin del futuro

*James Bridle (trad. Marcos Pérez Sánchez)*  
*Debate (320 pág., 2020)*  
*ISBN 978-607-3191-03-6*

Este libro es una obra centrada en las contradicciones actuales derivadas de la masificación de la tecnología. Un libro que instala el debate sobre la idea de que “la máquina no duda” y “no dudamos que la máquina no duda”. Sobre el control algorítmico generado a partir de bases de datos de preferencias individuales, para que las “inteligencias artificiales” generen sus propios productos con independencia de los resultados, o de las implicancias que dichos resultados pudieran tener. En un nivel de divulgación exhaustiva, se realiza un recorrido histórico sobre determinadas tecnologías constataando el funcionamiento del denominado “mundo virtual”, sobre lo que se construye una crítica, que media entre el pesimismo y la audacia, acerca de los nuevos medios y las grandes empresas tecnológicas. Es decir, la concepción de estos medios no es inocua en la influencia que tienen sobre nuestras sociedades y las decisiones de la población a diario, desde hábitos de consumo hasta elecciones presidenciales. Ignorar su funcionamiento y no reivindicar su transparencia sólo ahonda las desigualdades y asimetrías sociales.



## Ciencia, tecnología y sociedad en América Latina: la mirada de las nuevas generaciones

*Jorge Gibert, Andrés Gómez y Ronald Cancino (editores)*  
*RIL editores (516 pág., 2017)*  
*ISBN 978-956-01-0404-5*

Las nuevas generaciones, en su vida cotidiana, están atravesadas por los productos tecnocientíficos, los que median su relación con el mundo y la naturaleza. De esta manera, drones de múltiple uso –incluidos los militares– se funden con ideas de cambio climático, archivos derivados de la Big Data y hasta yogures probióticos. La pregunta que surge es: ¿cómo ensamblar las relaciones que se establecen entre los aparatos tecnológicos con las personas, sea cual fuere el campo a las que éstas se dediquen –desde el científico disciplinar hasta el político de gestión, pasando por la ciudadanía en general–?

Los autores intentan responder esta pregunta, y las derivadas de la misma, mediante una selección de trabajos sobre aspectos institucionales y de organización del quehacer científico-tecnológico y su impacto sobre la sociedad, así como de las posibilidades y restricciones impuestas a la ciencia y la tecnología en América Latina.



## Tecnologías para incluir: ocho análisis socio-técnicos orientados al diseño estratégico de artefactos y normativas

Hernán Thomas y Guillermo Santos (editores)

Lenguaje claro Editora (317 pág., 2016)

ISBN 978-987-3764-02-8

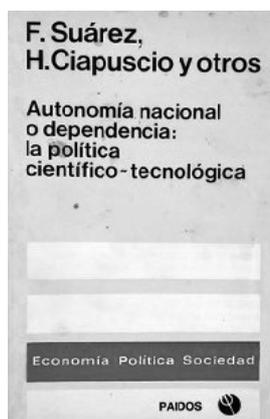
Ninguna tecnología es neutral. Todas las tecnologías son políticas. Algunas participan activamente en dinámicas de concentración de poder, de apropiación de la riqueza, de generación de riesgos y daños ambientales y de exclusión. Otras, en cambio, favorecen la democratización del poder, la distribución de la riqueza, el acceso abierto y comunitario a bienes y servicios, la apertura de los procesos decisorios y la preservación del hábitat.

Sobre esta base, se analizan ocho trabajos en el marco por un lado del relevamiento y análisis de políticas públicas y estrategias institucionales de investigación y desarrollo, así como de experiencias de diseño, producción e implementación de tecnologías para la resolución de problemas sociales y ambientales. Por otro lado, como un insumo para la producción de nuevas y mejores tecnologías y estrategias de desarrollo inclusivo sustentable. Concebidas estas no como parches asistencialistas a los problemas de pobreza y exclusión derivados de la implementación de modelos de crecimiento asimétrico e inequitativo, sino como instrumentos para la construcción de un futuro viable de justicia, democracia e igualdad para todos los habitantes del país y la región.

## Enlaces de interés

EDICIONES UNL (Universidad Nacional del Litoral) pone a disposición en acceso abierto libros de su colección de ciencia y tecnología. Se trata de materiales que constituyen aportes significativos al avance del conocimiento científico producidos por investigadores de la UNL, de otras universidades del país y el mundo, así como de institutos y agencias de investigación nacionales e internacionales. <https://www.unl.edu.ar/cytonline/>

## Clásicos



### Libros

Este libro nos hace reflexionar sobre lo que se denomina "clásico". Se trata de una obra pionera, surgida con posterioridad y recogiendo los resultados del Primer Curso Latinoamericano de Política Científica y Tecnológica (ELA, Univ. del Salvador, 1971), pero relativamente olvidada.

Tal como se indica en su introducción general, es un libro que está "orientado específicamente hacia el sector de quienes tienen capacidad para influir en la adopción de decisiones públicas".

Trata, entre otros temas, de una revisión del estado de situación acerca de la sociología de la ciencia en Latinoamérica, de la influencia del factor tecnológico

en las estructuras económicas, del desarrollo industrial y su imbricación con el sistema de CyT, de los actores de la política en CyT y sus interrelaciones, de la dependencia en CyT y su relación con la dependencia cultural, y de las estrategias tecnológicas para objetivos nacionales.

Fue publicado por la editorial Paidós en 1975, y la tarea estuvo coordinada por Francisco Suárez y Héctor Ciapuscio.

Enlace de descarga: <https://repositorio.esocite.la/900/>

Aprovechamos la oportunidad para decir que el “estudio de las políticas de Ciencia y la Tecnología en Argentina y América Latina, sus análisis sobre los Procesos de Institucionalización de nuevas profesiones en la Argentina, los trabajos sobre Políticas Sociales y la Pobreza y su impulso y desarrollo de la Sociología de las Organizaciones en el país, si bien no agotan todos los tópicos sobre los que centró su atención [Francisco Suárez], sí constituyen contribuciones que dejan en evidencia su preocupación permanente por cuestiones de alta relevancia social en contextos de países en desarrollo”, tal lo indica Fernando Isuani. Sergio Agoff, agrega a esto, que la obra de Suárez “es una oportunidad de repensar trayectorias, espacios institucionales y, principalmente, un cuerpo de cuestiones que surcan la vida argentina de los últimos 60 años, cuando los aires modernizadores llegaron a nuestro país y se presentaron como caminos que conducirían al desarrollo y crecimiento nacional, desplegando las potencias y capacidades que se avizoraban en el horizonte argentino ya desde la segunda posguerra”.

Para un detalle biográfico-intelectual sobre Francisco Suárez ver el prólogo de S. L. Agoff en “El legado de Francisco Suárez, un pionero de la sociología de las organizaciones” (F.J. Isuani comp., 2020, CUIINAP).

<https://publicaciones.inap.gob.ar/index.php/CUIINAP/issue/view/57>

## 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 mayo y noviembre. 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 y CONICET)

María Haro Sly (MINCyT)

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

Julián Bilmes (IdIHCS -UNLP, CONICET-)

Andrés Carbel (LECyS -UNLP, CONICET-)

### Comité académico

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

Dora Barrancos (CONICET, Argentina).

Renato Dagnino (Universidad Federal de Campinas, Brasil).

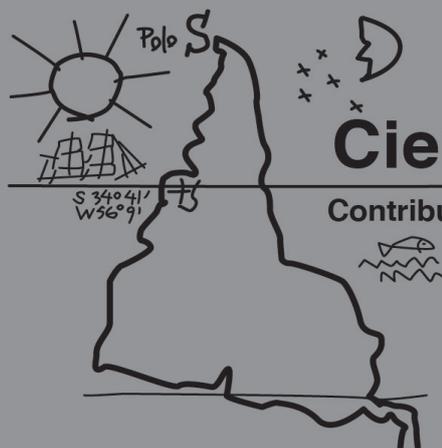
Ana Franchi (CONICET, Argentina).

Enrique Martínez (IPP, Argentina)

Mariana Versino (Universidad de Buenos Aires, Argentina).

Manuel Marí (consultor independiente)





# Ciencia, Política y Sociedad

Contribuciones al desarrollo de un pensamiento latinoamericano  
CÁTEDRA 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 importantes 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: @catedralibreCPS

Twitter: @catedra\_cps

Youtube: <https://www.youtube.com/channel/UCIjRV3GRUTSh4mzGP-69dCQ>

*La política científico tecnológica del actual gobierno argentino*

*Lecciones de China en políticas de ciencia, tecnología e innovación*

*Y-TEC y un estilo de desarrollo tecnológico autónomo.*

*Tecnologías de inspiración socialista*

*Agroecología ¿un nuevo paradigma de conocimiento y producción?*

*Los desafíos antárticos de la Argentina en el siglo XXI*

*Internacionalización universitaria y redes de cooperación Sur-Sur*

*Amílcar Herrera y la cuestión minera en Argentina*



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

**adulp**  
Asociación de Docentes de la Universidad de La Plata

