

ISSN: 2594-0937

Debates sobre Innovación

Número 1, Volumen 7
Oct-Dic de 2021



MEMORIAS DEL CICLO DE SEMINARIOS:
Las Políticas de Ciencia Tecnología e Innovación para el
desarrollo ante la crisis generada por COVID-19.

Comité editorial

Gabriela Dutrénit
José Miguel Natera
Arturo Torres
José Luis Sampedro
Diana Suárez
Marcelo Mattos
Carlos Bianchi
Jeffrey Orozco
João M. Haussmann
Matías F. Milia

REVISTA ELECTRÓNICA
TRIMESTRAL



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA
Unidad Xochimilco



MEGI
MAESTRÍA EN ECONOMÍA, GESTIÓN
Y POLÍTICAS DE INNOVACIÓN



LALICS

LATIN AMERICAN NETWORK FOR ECONOMICS FOR LEARNING,
INNOVATION AND COMPETENCE BUILDING SYSTEMS

DEBATES SOBRE INNOVACIÓN. Volumen. 7, Número. 1. Octubre - Diciembre 2021. Es una publicación trimestral de la Universidad Autónoma Metropolitana a través de la Unidad Xochimilco, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Departamento de Producción Económica. Prolongación Canal de Miramontes 3855, colonia Ex-Hacienda San Juan de Dios, Alcaldía Tlalpan, C.P. 14387, México, Ciudad de México y Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04960, Ciudad de México. Teléfonos 54837200, ext.7279. Página electrónica de la revista <http://economiaeinovacionuamx.org/secciones/debates-sobre-innovacion> y dirección electrónica: megct@correo.xoc.uam.mx Editor Responsable: Dra. Gabriela Dutrénit Bielous, Coordinadora de la Maestría en Economía, Gestión y Políticas de Innovación. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo de Título No. 04-2017-121412220100-203, ISSN 2594-0937, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Gabriela Dutrénit Bielous, Departamento de Producción Económica, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Unidad Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Alc. Coyoacán, C.P. 04960, Ciudad de México. Fecha de última modificación: 20 de octubre de 2021. Tamaño del archivo: 3.6 MB.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Autónoma Metropolitana.

MEMORIAS DEL CICLO DE SEMINARIOS:
Las Políticas de Ciencia Tecnología e Innovación para el desarrollo ante la crisis generada por
COVID-19.



Vol. 7 /Núm.1

Índice

1. Desafíos actuales de la Política Productiva y Tecnológica en América Latina <i>Anabel Marin</i>	1
2. Un respiro para Chile un caso práctico de Política de innovación orientadas por misión <i>José Miguel Benavente & Juan Felipe López</i>	10
3. Importancia de la Ciencia, Innovación y Tecnología para enfrentar el COVID-19 <i>Gustavo Crespi</i>	30
4. Reflexiones para un Nuevo Enfoque De Política CTI para el Cierre de la Brecha de Género <i>Diana Suarez & Florencia Fiorentin</i>	34
5. ¿Qué lecciones deja COVID-19 para la construcción de capacidades de Política de CTI en América Latina? <i>Fernando Santiago</i>	41
6. Lecciones y Reflexiones de la Pandemia para la Política de Ciencia y Tecnología <i>Guillermo Anlló</i>	60
7. La Pandemia de COVID-19 y la Política de ITS en América Latina: Algunas Reflexiones <i>José E Cassiolato</i>	73
8. Política de reactivación para atender la crisis de la Pandemia: Debilidades y bondades del sistema de CTI <i>Jeffrey Orozco</i>	84
9. Cambios en las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (PCTI) en Cuba (2011-2021) y el Impacto de la COVID-19 <i>Jorge Núñez Jover & Armando Rodríguez Bautista</i>	91
10. La CTI Latino América en la pos-pandemia: ¿Vuelta atrás o salto adelante para el desarrollo? <i>Judith Sutz</i>	105
11. O futuro das Políticas de desenvolvimento e de CT&I NA América Latina e no Brasil <i>Helena M. M. Lastres & Valdênia Apolinário</i>	113

12.	Política Industrial e de Inovação Sistêmica e Orientada a desafios Nacionais no contexto das transformações na dinâmica Global de Produção e Inovação	
	<i>Mariana Szapiro</i>	126
13.	Políticas de CTI carentes de una visión de apropiación Social del Conocimiento: Lecciones de la Epidemia de COVID-19	
	<i>Martín Puchet Anyul</i>	133
14.	Emprendimiento, Innovación y Diversificación de las Exportaciones: Los desafíos luego de la pandemia	
	<i>Roberto Alvarez</i>	144
15.	Las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación para el desarrollo, ante la crisis generada por la COVID-19	
	<i>Rodrigo Arocena</i>	148
16.	Los desafíos de la Política CTI Frente al momento de la realización de la innovación: tres casos de estudios de vinculación Universidad-Empresa en contexto de la Pandemia	
	<i>Verónica Robert & Nicolás Moncaut</i>	158
17.	Las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo ante la Crisis Generada por la COVID-19	
	<i>Víctor Gómez & Valenzuela Resumen</i>	181
18.	Reflexiones para un nuevo enfoque de política CTI para el cierre de la brecha de género	
	<i>Diana Suarez y Florencia Fiorentin</i>	200

DESAFÍOS ACTUALES DE LA POLÍTICA PRODUCTIVA Y TECNOLÓGICA EN AMÉRICA LATINA

Anabel Marin
Institute of Development Studies, UK, Inglaterra
amarin@unsam.edu.ar

En este artículo discuto los desafíos centrales de la política productiva y tecnológica progresista en la actualidad para los países de América Latina. Mi exposición está fuertemente basada en la experiencia reciente de Argentina, pero los argumentos y las conclusiones aplican a otros países de la región con los que Argentina comparte los siguientes rasgos centrales: una estructura productiva extremadamente concentrada en sectores y actores; fuerte peso de recursos naturales; una importante restricción externa; significativos niveles de exclusión social, marginalidad, degradación del medio ambiente e injusticia ambiental y una sociedad civil informada y organizada.

Mi mirada es de mediano y largo plazo, pero las implicancias tienen relevancia para el corto plazo, ya que los cambios deben iniciarse en el presente para que el impacto llegue en el mediano y largo plazo.

Discuto tres desafíos de política, los cambios necesarios y urgentes que requieren, y las oportunidades para abordarlos.

El primer desafío es la tensión creciente entre los objetivos de política productiva y tecnológica tradicionales y los sociales y ambientales. Nuestra estructura productiva, el conflicto social y económico permanente en torno al uso de recursos comunes y las condiciones de mercado internacional, plantean desafíos de política que difícilmente puedan ser abordados estableciendo la política productiva y tecnológica separada de la política ambiental y social. Resulta urgente entonces para la región empezar a pensar procedimientos e instituciones que permitan diseñar y negociar la política productiva y tecnológica en conjunto con la social y la ambiental.

Por años los que estudiamos (e implementamos) políticas productivas y tecnológica pensamos que las preguntas y los problemas típicos de política productiva y tecnológica: por ejemplo cómo aprender y acumular capacidades tecnológicas en empresas e instituciones o como incentivar procesos de exportación y diversificación, podían pensarse separadamente de los temas ambientales y sociales. El supuesto era, solucionamos lo productivo y tecnológico, como los temas

de competitividad y productividad, por ejemplo, y automáticamente abordaremos los problemas de divisas, empleo, y calidad de vida. El argumento típico, y en esto los economistas hemos sido y seguimos siendo los principales responsables: primero resolvamos la inversión, lo económico y lo productivo, y luego todo lo otro viene solo, o luego nos ocupamos de los otros problemas.

Sin embargo, esta idea ya no está siendo tan aceptada como antes.

Por un lado, los que nos dedicamos a la investigación estamos viendo que los cuestionamientos a esta idea en los ambientes académicos, crecen y se multiplican, y más importante aún, estamos viendo que las discusiones globales están apuntando fuertemente en otras direcciones. Todo el énfasis puesto en las múltiples metas de desarrollo (The Development Goals) recientemente es solo una indicación de este cambio. Los estudios de desarrollo ya no discuten solo y exclusivamente como adoptar, adaptar y mejorar las actividades e industrias globales para que funcionen en los países en desarrollo, algo que ocupó a los estudios de desarrollo productivo y tecnológico por años, bajo el supuesto de que, si finalmente se consiguen estos objetivos, los problemas de nuestra ciudadanía se solucionarán automáticamente. Otras preguntas están ocupando la agenda en cambio cada vez más recurrentemente. Una por ejemplo es: cómo hacer para que los sistemas productivos y tecnológicos existentes en nuestros países, puedan atender más directamente las necesidades de los que quedan fuera sistemáticamente de los circuitos económicos formales. Otra es: cómo redireccionar el sistema productivo y tecnológico para que empiecen a entregar mejores resultados en términos no solo de competitividad sino también ambientales.

Por otro lado, una mirada a la situación actual en la región, y en esto América Latina es pionera, sugiere que la sociedad civil ya no acepta más esta idea. Ya no acepta la idea de que cualquier actividad productiva, no importa cómo se haga, quien la organice y con qué tecnologías y reparto de beneficios se haga, es buena porque genera empleo y riqueza. Con mayor acceso y posibilidades de compartir información, la sociedad civil cuestiona cada vez más los procedimientos, se pregunta por los resultados, evalúa críticamente por sí misma lo que quiere y no quiere, lo que le conviene o no, y en esta evaluación la separación ficticia, disciplinar, entre lo económico-productivo, lo social y lo político no existe. La evaluación es integral, la respuesta de política tiene que ser entonces también integral, y esto nos debería estar indicando claramente hacia dónde ir: tenemos que tratar en simultáneo y no separadamente lo productivo, lo social y lo ambiental y lo político.

El segundo desafío importante productivo y tecnológico en la región que requiere un cambio urgente en el enfoque de políticas, es el aparente lock-in tecnológico que la mayoría de las industrias dominantes en nuestra región experimenta. Nuestras industrias parecen estar atrapadas en prácticas y tecnologías que causan problemas sociales y ambientales serios. La sociedad las rechaza y crecientemente los mercados internacionales las van a rechazar. En la actualidad, sin embargo, los mercados no dan las señales correctas ya que se trata en la mayoría de los casos de industrias que son insumos de otras. Las presiones para el cambio que podrían derivarse de consumidores responsables no funcionan. Parece central por lo tanto que la política productiva y tecnológica empiece a considerar más seriamente y a evaluar la existencia de alternativas tecnológicas, productivas, y organizacionales para cada una de las actividades que se intentan llevar adelante, y que lo haga con múltiples criterios.

En el diseño de políticas, es común tomar las propuestas que hacen las empresas, el sector productivo, como dadas, privilegiando sólo lo relativo a sus beneficios, muchas veces exacerbados. En general no se requiere la evaluación de alternativas, suponiendo que no hay opciones o descartando las opciones si estas no son suficientemente rentables para las empresas. Pero las actividades productivas pueden organizarse de diferentes maneras, con diferentes tecnologías. La producción de granos puede hacerse con uso intensivo de pesticidas o sin pesticidas; las semillas que usamos para la producción de granos pueden desarrollarse con transgénesis o con mejoramiento por cruzamiento; y la extracción de oro puede hacerse con cianuro o sin cianuro. Y hacerlo de una u otra manera tiene implicancias bien diferenciadas. Estos son ejemplos conocidos, pero las opciones en general no las conocemos, porque no se transparentan o porque no se han perseguido o desarrollado. Estamos acostumbrados a que las empresas seleccionen las alternativas que les son más convenientes, a puertas cerradas, privilegiando sólo su rentabilidad o su imagen. Pero en un escenario en el cual resulta claro que los beneficios de las empresas no siempre derraman como esperaríamos, y que los costos que generan sus actividades, irreversibles e impredecibles, son en muchos casos mayores que los beneficios sociales, es clave que éstas muestren sus opciones, transparentar las opciones. Deberíamos prestar más atención a los mecanismos e incentivos necesarios para que lo hagan, así como las evaluaciones de impacto, y que justifiquen porque proponen una y no otra alternativa. Estas opciones y sus impactos, además, deberían a su vez ser evaluadas con enfoques multicriterio, no solo priorizando los criterios productivistas, sino también otras dimensiones importantes para el desarrollo. Este tipo de políticas no solo tendrían un efecto

positivo en el corto plazo, priorizando tecnologías y prácticas más amigables ambientalmente y socialmente, sino también en el largo plazo, ya que impulsarían además cambios en las inversiones en innovación, que lleven a más opciones y más sustentables en el futuro.

Finalmente, el tercer desafío que voy a discutir es el de la creciente concentración económica en las industrias relevantes para nuestra región, la que entre otras cosas dificulta las posibilidades de hacer política pública sin captura por parte de las empresas o grupos de empresas dominantes en cada industria. El sector de minería está dominado por unas pocas empresas grandes multinacionales, el de petrolero también; el sector agrícola que era ejemplo de manual de economía de industria atomizada, se está volviendo cada vez más concentrado y las industrias de proveedores de tecnología a estos sectores están aún más concentradas. Los gobiernos dependen de estos sectores, ya que son fuente de ingresos fiscales y divisas. Con intereses muchas veces contrapuestos, con los de otros grupos entonces, para que las políticas no representen sólo los de aquellos que tienen peso y poder, debemos buscar formas de gobernanza de nuestras actividades que equilibren la balanza de intereses. La tercera propuesta que quiero hacer, entonces, se vincula a la necesidad de empezar a buscar y explorar formas más innovadoras para involucrar a la sociedad civil en las decisiones sobre qué hacer con nuestros recursos y con nuestras actividades productivas.

La sociedad civil informada y organizada, en nuestros países, está reclamando involucrarse en las decisiones sobre qué se va a hacer y cómo en sus territorios, de eso tenemos muestras suficientes. Al no existir los espacios, muchas veces esta participación se da de manera conflictiva. El desafío entonces es crear instituciones que puedan canalizar la energía de esta sociedad civil positivamente y no negativamente, y para esto es crucial, darle algún tipo de voz y voto real a la ciudadanía al momento de seleccionar las mejores opciones. Sólo de esta manera podemos salir de esta situación de desconfianza y enorme vulnerabilidad social asociada a muchas, sino la mayoría de las actividades productivas y avanzar en una dirección de mayor justicia ambiental, social y económica. Hasta ahora hemos descansado en el Estado como único proveedor de confianza en los procesos, y en los expertos sobre lo que se debe hacer cuando los temas son complejos, pero en un mundo con alta incertidumbre tecnológica y social, con múltiples opciones, con una sociedad alerta y organizada, que ha sufrido las consecuencias de las malas decisiones de sus Estados en el pasado, esto ya no es posible, ni deseable.

Esta propuesta puede parecer utópica ahora, pero ya podemos ver en algunos ejemplos cómo a raíz de la consideración de alternativas y a partir de presiones de la sociedad por la selección de las consideradas menos riesgosas, en lo ambiental, se han re-direccionado procesos con mejores resultados potenciales. Por ejemplo, en el caso del proyecto minero de Navidad en Chubut, donde respondiendo a presiones de la sociedad civil, que a diferencia de los expertos considera el cianuro un químico con alto riesgo, el estudio de factibilidad económica del proyecto evaluó la posibilidad de no usar cianuro, y terminó concluyendo que aunque menos rentable económicamente para la empresa, esta posibilidad es más conveniente para el proyecto.

Voy a ilustrar la importancia de estas tres propuestas usando evidencia del sector de minería en Argentina.

Argentina es un país con recursos mineros inexplorados. Según reporta la Secretaría de Minería, el país, aún con solo el 25 % del territorio explorado, y considerando tan solo la cartera de proyectos avanzados, podría aumentar las exportaciones de US\$ 3000 millones a más de US\$ 11.000 millones en los próximos 20 años (Secretaría de Minería, 2020). A su vez cuenta con considerable potencial de minerales “críticos”¹ cuya demanda se espera que crezca exponencialmente impulsada por la transición energética. Por ejemplo, se estima que la producción de grafito, litio y cobalto podría incrementarse a más de 450 % para el año 2050 (Hund, La Porta, Fabregas, Laing, y Drexhage, 2020). Los más optimistas anuncian que, tomando en cuenta sólo los recursos conocidos, si el sector se expande, las exportaciones podrían alcanzar las proyectadas para los próximos años asociadas al proyecto petrolero Vaca Muerta o hasta las que realiza el sector agropecuario.

La economía argentina no ha resuelto en años su problema de divisas. Las crisis recurrentes de balanza de pagos lo demuestran. El país históricamente exporta poco y sus exportaciones están concentradas en un solo sector: el agrícola, el que disfruta de un poder económico y político excesivo, lo que ha generado enfrentamientos políticos en el país por más de 100 años. Esta situación crónica además es agravada actualmente por la abultada deuda externa contraída durante el último gobierno, la cual se paga en dólares. La estructura económica del país está además fuertemente concentrada en unos pocos sectores, de baja complejidad tecnológica, lo que lleva a una enorme vulnerabilidad. El sector minero tiene un gran potencial para ayudar a resolver estos

¹ Según las definiciones de la Comisión Europea (European Commission, 2020) o el Departamento del Interior de EE.UU (Department of Interior, 2018) quienes incluyen minerales con potencial en Argentina como cobre, litio, potasio, uranio.

problemas, diversificando las fuentes de generación de divisas y la estructura productiva, a través de la promoción de otras actividades productivas y tecnológicas.

No es sorprendente luego que el Gobierno tanto actual, como los anteriores, atendiendo a estas urgencias económicas, haya mostrado claras señales a nivel nacional y provincial de que tiene intenciones de impulsar la actividad.

Sin embargo, estas intenciones, que se han traducido en varias medidas orientadas a impulsar el sector, como la ley de inversiones mineras de los 90's, no han tenido los resultados esperados. A pesar del potencial minero argentino, el sector ha tenido escaso desarrollo: en comparación con Chile, por ejemplo, con quien comparte recursos metalíferos² Argentina realiza exportaciones de productos mineros por un valor 11 veces menor y en comparación con sus pares de la región, el país no aparece como un destino minero prioritario para la inversión extranjera.

Esto se explica por múltiples factores, pero el rechazo social es uno muy importante.

La expansión de la minería se ha visto seriamente limitada en el país, no sólo por la permanente inestabilidad macroeconómica y regulatoria dominante sino también por la baja aceptación que tiene la actividad tanto a nivel de las localidades aledañas a los proyectos mineros, como a nivel nacional. Los altos riesgos ambientales y la percepción generalizada de que esta actividad no contribuye ni al desarrollo local ni al nacional, han implicado que una porción significativa de la sociedad civil informada y organizada rechace la minería.

La evidencia de este rechazo es clara. En Argentina los conflictos en torno a la gran minería se han suscitado desde 1997 cuando comenzaron las protestas hacia el proyecto Bajo La Alumbrera, el primer mega-emprendimiento de oro y cobre explotado a cielo abierto en el país el cual ha sido objeto de una gran cantidad de denuncias sobre contaminación socio-ambiental. En particular, estos se aceleraron luego del icónico conflicto en Esquel, Chubut, el que consiguió frenar hasta la actualidad un proyecto minero millonario en la región, en un casi 500% (de acuerdo al mapa de conflictos en minería en América Latina, la región que explica el 51% de los conflictos globales, estos aumentaron un 280%).

Su impacto también es claro. Los conflictos sociales han puesto un freno claro e institucionalizado al avance de la actividad desde la década de los 90's cuando las disputas locales se multiplicaron a

² Ejemplos son los proyectos binacionales Pascua-Lama, Pelambres-Pachón o Los Helados-Josemaría.

partir de la promulgación de la ley de inversiones mineras. El resultado es que 7 provincias tienen legislación que prohíbe la minería a cielo abierto y/o el uso de diferentes sustancias químicas, utilizadas frecuentemente en procesos vinculados a la minería, en sus territorios. Además, en provincias donde la actividad no está restringida vemos que la escalada de conflictos tiene impacto en lo local, el país tiene más de 50 ordenanzas municipales que prohíben la minería a cielo abierto y/o la utilización de ciertas sustancias químicas para la producción de minerales. La protesta social ha conseguido además que aproximadamente la mitad de los proyectos con conflictos no hayan avanzado.

Dos ejemplos recientes de reacción ciudadana en Argentina muestran el impacto que tienen los conflictos en la actividad, los sucedidos en 2020 en Mendoza y Chubut. Muestran también

En Mendoza el 20 de diciembre de 2019 se sancionó la ley 9209 la cual habilitaba el uso de sustancias químicas como el cianuro para minería metalífera y dejaba sin efecto la ley 7722 que prohibía el uso de dichas sustancias. La sanción “express” de dicha ley generó masivas expresiones de rechazo que resultaron en su derogación apenas siete días después de sancionada (Wagner, 2020). Algo similar sucedió en la provincia de Chubut la minería metalífera a cielo abierto y con uso de ciertas sustancias químicas se encuentra prohibida por ley desde 2003. Hacia fines de 2020 ingresó en la legislatura el proyecto de ley N° 128/20 por medio del cual se zonificaría el territorio provincial y se permitiría realizar minería en ciertas áreas. En enero de 2021 el gobierno provincial realizó un llamado a debatir dicho proyecto durante cinco días en “mesas de trabajo”. Varias organizaciones científicas, sociales y de comunidades indígenas rechazaron la invitación bajo el argumento de que tratar dicho proyecto requiere mayores plazos de tiempo y una convocatoria más amplia. Hasta la fecha, el proyecto no ha podido ser aprobado.

Estos conflictos muestran claramente que los enfoques tradicionales de política que ignoran los conflictos ambientales y no toman en cuenta las alternativas no están dando resultado. También muestran que las decisiones de política productiva en este tipo de industrias, no pueden ya tomarse sin una institucionalización de la participación ciudadana. En los dos casos los gobiernos provinciales intentaron darle impulso a la actividad derogando sin discusión o consulta leyes que limitan la minería y en ningún caso se pudo avanzar. La ciudadanía dijo no.

Una opción por supuesto es tomar esta evidencia, como lo han hecho ciertos analistas, para argumentar que Argentina es un país donde no se respetan las instituciones, y el Estado no tiene control sobre los procesos.

Pero otra bien distinta es tomarla como una clara indicación de que hace falta un cambio más radical en los enfoques de política en estos sectores. Mi propuesta es explorar la segunda opción.

¿Qué implicaría esto en el sector de minería por ejemplo? Parece claro con esta evidencia, que aún cuando el interés sea solo de política productiva no se puede seguir tomando decisiones sobre el sector minería, exclusivamente desde la Secretaría de Minería o desde el poder legislativo. Los *stakeholders* de la política minera no son solo los gobiernos nacionales, provinciales y locales, y las empresas de diferentes tipos, sino también la ciudadanía local y nacional. Dentro del sector público además deben alinearse enfoques e intereses entre funcionarios de minería, o de producción, de ciencia y tecnología, de ambiente, y los relacionados a políticas sociales.

Concentrarnos en la atracción de inversiones solo, como se haría desde un neoliberal no alcanza, en esto dentro de los estudios de innovación hay suficiente acuerdo. Pero creo que es el momento de que los que nos consideramos progresistas demos un paso más y reconozcamos que los enfoques tradicionales con los que contamos para hacer política hoy desde nuestro lado, esto es desde los que reivindicamos el derecho y enfatizamos la necesidad a intervenir y apoyar ciertas actividades no son suficientes para abordar los múltiples desafíos que enfrentamos. La colaboración público privada no resuelve todos los problemas, no es suficiente. Hay que evaluar alternativas productivas y tecnológicas, considerando impactos ambientales y sociales, exigir más información a las empresas, transparentar la información y negociar con la sociedad, y para esto hay que construir nuevas instituciones, instituciones que sirvan para integrar cuestiones sociales, económicas y ambientales, y para involucrar a la sociedad.

Esto no es tarea fácil, tengo plena conciencia que es un trabajo arduo, y que no se hace de un día para el otro, pero reconocer el problema y la necesidad de cambio es el primer paso, luego se puede el trabajo puede ser gradual, empezando con proyectos experimentales, para abordar problemas puntuales, aprender y avanzar.

Hoy es el momento propicio para avanzar en estas direcciones, la crisis que estamos viviendo está abriendo las puertas para cuestionamientos profundos, y los mercados globales, de bienes y

servicios y financieros, están ya premiando y van a premiar lo que se produzca en condiciones justas. América Latina tiene además una sociedad preparada para el desafío.

Si no nos adelantamos a lo que pensamos va a suceder vamos a seguir llegando tarde. Los que entran temprano son los que ganan con los cambios, y pueden aprovechar los beneficios que generan.

UN RESPIRO PARA CHILE UN CASO PRÁCTICO DE POLÍTICAS DE INNOVACIÓN ORIENTADAS POR MISIÓN¹

Jose Miguel Benavente Juan Felipe López

División de Competitividad e Innovación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Profesor Titular de la Escuela de Negocios, Universidad Adolfo Ibáñez, Chile
jm.benavente.h@gmail.com

Introducción

“Un respiro para Chile” (URPCh) fue una iniciativa colaborativa público y privada que surge como respuesta a la necesidad nacional chilena de dotar con ventiladores mecánicos a las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) del país. Como en muchas acciones de la vida humana, URPCh está lejos de ser un proceso lineal, ordenado, planificado y ejecutado en base a un plan. Más bien, se trata de un conjunto de acciones gatilladas por incentivos diversos (y muchas veces opuestos) que dan vida a una experiencia de colaboración radical emblemática en medio de la crisis sanitaria del covid en Chile. La iniciativa articula a actores pertenecientes al ámbito público y privado con el objetivo de encontrar soluciones que satisfagan el déficit de ventiladores mecánicos en Chile para el tratamiento de personas con COVID-19.

En ese sentido, este documento lo que busca es primero, entender cómo se articuló esta iniciativa desde el punto de vista de sus organizadores desde una mirada retrospectiva, es decir, analizando cada una de esas experiencias personales u organizacionales de manera individual y subjetiva para luego reconstruir un puzzle lleno de fragmentos muchas veces inconexos.¹

En paralelo, se analizaron las experiencia de los propios participantes, aquellos equipos del territorio nacional que se animaron, por razones diversas que ya desmenuzaremos, a participar de un proceso incierto pero con un objetivo claro: desarrollar ventiladores mecánicos para atender una necesidad sanitaria urgente y real.

Un proceso como este, donde naturalmente se distingue un llamado a resolver un desafío con equipos que se motivan para desarrollar soluciones, comúnmente podría enmarcarse en las nociones más clásicas de innovación abierta. Eso podría ser cierto y hasta preciso. Pero lo que busca este documento es exponer los hechos como lo vivieron cada uno de sus autores para intentar

¹ Documento preliminar. No citar ni difundir. Los errores son de responsabilidad exclusiva de los autores y nocomprometen a las instituciones a las cuales pertenecen.

reconstruir un proceso que permita generar aprendizajes a nivel de políticas públicas y entender como puede ser replicable y explicable desde un marco conceptual que sea intuitivo para otros decisores de políticas públicas u otros actores del sector público y privado.

Por lo tanto, más que forzar un enfoque e intentar explicar los hechos desde esa vereda, lo que busca este documento es exponer con total honestidad un conjunto de hechos, incentivos, acciones y procesos tal como lo vivieron los diversos actores que participaron (ya sea desde el lado de la oferta y la demanda) para luego extraer reflexiones conducentes a análisis de política y gestión pública orientadas a poder hacer recomendaciones de replicabilidad en estos temas.

Lo que si es evidente desde un comienzo, es que URPCCh fue un proceso que generó una invitación para colaborar en torno a una nítida misión colaborativa. Ese hecho particular gatilla y anima lo que de este documento se desprende y sugiere, al menos, una mirada para enfrentar los hechos y acciones de este particular y único proceso.

Este documento pretende mostrar como ocurren los procesos de innovación colaborativa desde adentro, tratando de narrarlo desde las voces de sus propios actores y protagonistas para así hacerse cargo de diversos propósitos: entender que los procesos de innovación rara vez son diseñados desde una planificación purista; comprender cómo operan los incentivos organizacionales y personales para empujar innovaciones y agendas de innovación; entender cómo los procesos de innovación son iterativos y finalmente, lo más relevante, tratar de poner en valor todo este proceso para extraer aprendizajes replicables y que todo sea en un lenguaje amigable y alejado de los recovecos teóricos que muchas veces alejan las visiones (por compelling que sean) de implementaciones reales y efectivas.

La metodología utilizada para este documento fue diversa. En primer lugar, y lo más relevante, fue entrevistas en profundidad a los actores involucrados directamente en el proceso, ya sea como organizadores e la iniciativa, como participantes; en segundo lugar, revisión de notas de prensa y artículos en medios de comunicación nacional; finalmente, revisión bibliográfica de diversos documentos y notas técnicas, así como marcos conceptuales para lograr situar este esfuerzo en un modelo conceptual y marco metodológico alineado con el estado del arte global respecto de este tipo de iniciativas.

1. Un proceso reconstruido a partir de fragmentos e incentivos diversos

Un Respiro para Chile es una convocatoria de innovación abierta que tuvo por objetivo identificar las iniciativas existentes en el país para el diseño y desarrollo de ventiladores mecánicos para Unidades de Cuidados Intensivos (UCIs) en medio de la pandemia producto del Covid 19.

Entre los “organizadores”, se encuentran el BID², Socialab, Ministerio de Ciencia e Innovación de Chile, SOFOFA Hub y una Red de Expertos y la CORFO²

En marzo de 2020 irrumpió en Chile el grave tema de la pandemia del Covid-19. Algunos expertos en políticas públicas vinculados a sociedades médicas y científicas coordinadas por Eduardo Bitrán, se empezaron a juntar con profesionales y autoridades el Ministerio de Hacienda para explorar ayudas en diversas materias. Partieron trabajando para meterse en el tema de gestión de riesgo de contagio.

Ese impulso derivó en un comité que se dedicó a ese tema, confirmando una fuerza de tarea que sigue actualmente operando.

Avanzadas algunas semanas, el llamado grupo de expertos gatilló un interés con un grupo de desarrolladores de soluciones médicas. Se dieron cuenta de inmediato que había interés por parte de sectores de la industria para desarrollar ventiladores pero en general había escasa articulación de actores. Había un manifiesto problema de acción colectiva³. La motivación de este grupo de expertos era genuina y con un alto sentido de ética pública: ayudar a articular a expertos en epidemiología, certificación médica y clínica y sociedades científicas para que generen protocolos que contribuyan a disponibilizar mejores soluciones (oportunas y útiles) en medio de la pandemia.

Dada la inminencia de la urgencia sanitaria y la poca cantidad de ventiladores respiratorios en Chile, desde el gobierno chileno se propusieron tratar reparar ventiladores dados de baja. Virgia Garretón desde el recientemente creado Ministerio de Ciencia e Innovación vincula a este grupo

² Liderando las gestiones desde el BID, estuvo José Miguel Benavente, especialista senior; desde Socialab, Julián Ugarte, socio fundador; desde el Ministerio de Ciencia, Benjamín Maturana; desde SOFOFA HUB, Alan García; a cargo de la red de expertos, Eduardo Bitrán, de la UAI y desde CORFO, Rodrigo Frías.

³ Ver Ostrom...

con Benjamin Maturana, jefe de división de políticas del Ministerio de Ciencia y es el propio Maturana quien hace referencia al potencial de incluir a un gremio como la SOFOFA para que participe de lo que todavía no era ninguna iniciativa estructurada. Maturana y Bitrán hablan con Alan Garcia, director ejecutivo de SOFOFA Hub para involucrarse en la iniciativa.

Estas conversaciones de Maturana con la SOFOFA ocurren en medio de la creación del Ministerio de Ciencia. Se trata, por lo tanto de un Ministerio con un mandato institucional claro pero con una visión y sello todavía en construcción. A ojos del Ministerio, el proyecto incipiente de participar en la agenda de construcción de ventiladores era complejo -lo que distanciaba al ministerio de convencerse de su participación inmediata – pero por otra parte, se trataba de una oportunidad única de darle una visión estratégica y operacionalmente muy concreta y útil para el país a la innovación de base científica y tecnológica. Participar de este proyecto terminó siendo para el Ministerio una oportunidad para ayudar a definir el rol que la naciente institución visualizaba jugar en el ecosistema de innovación, investigación y emprendimiento en Chile.

Por su parte, SOFOFA había creado hace muy poco tiempo el SOFOFA Hub, cuyo director ejecutivo Alan Garcia, veía con muy buenos ojos el llamado del Ministerio y del grupo de expertos para participar en esta iniciativa. Esto por razones muy sencillas y prácticas: SOFOFA Hub tenía por misión ser un espacio para que empresas participen en ecosistemas. De manera colectiva abordando ciertos desafíos de país y se conecten con diversos actores. En ese sentido, URPCh era una inmejorable oportunidad para involucrar a SOFOFA Hub con un proyecto que estaba totalmente alineado con su propósito.

La motivación de SOFOFA Hub era concreta: URPCh no iba a resultar si se gesta desde una parte interesada. SOFOFA al no representar un interés de una empresa en particular genera condiciones propicias para articular diversos actores, generar confianzas en un proceso y convocar de manera honesta y transparente a distintos potenciales desarrolladores y proveedores. SOFOFA estaba adentro.

A los pocos días, y en un mismo día, José Miguel Benavente del BID recibe un llamado de tres personas: Bitrán (coordinador del llamado grupo de expertos); Maturana y García.

Los llamados que recibe Benavente tienen incentivos distintos pero un propósito común: que el BID, en su calidad de organismo multilateral con altísima reputación, juegue un rol articulador en el proceso. Desde el punto de vista de los incentivos e intereses, SOFOFA necesitaba que el BID pudiese actuar como puente entre el sector privado y público; MinCyt requería del BID un marco o metodología que permitiera articular y canalizar una potencial demanda. Estaba claro que MinCyt sería el ente que coordinaría internamente en el gobierno a los organismos vinculados a salud (MINSAL, ISP, etc.) pero necesitaban la presencia del BID; El grupo de expertos ya había vislumbrado una capacidad real de las sociedades médicas y científicas para certificar artefactos de ventilación pero necesitaban un mecanismo razonablemente estructurado para evaluar distintas propuestas. En concreto, como generar un mecanismo que permita aglutinar demandas, procesarla, evaluarla y seleccionarla. A su vez, Bitran requería darle algún grado de formalidad al grupo de expertos coordinados por la SOCHIMI⁴.

Como nada en pandemia puede ser mirado con los ojos que se analizan los procesos de coordinación, colaboración y acción colectiva, la manera que encontró José Miguel Benavente de crear una mínima coordinación fue la creación de un grupo de whatsapp. Ahí estaban Maturana, García, Bitrán y el propio Benavente. Era la primera vez que los 4 actores que se habían articulado de manera bilateral a través de conversaciones telefónicas manifestando deseos de colaborar lo hacían por primera vez de manera coordinada.

Expuestos los diversos incentivos, el BID visualizó rápidamente que existía un problema de coordinación y de asimetría de información para cumplir con los objetivos de desarrollar ventiladores.

Todo eso en un día. En ese whatsapp se coordinó el mecanismo de articulación entre la oferta que estaba llegando y los potenciales vínculos con la SOCHIMI como entidad que podría garantizar estándares técnicos para aprobar la creación y desarrollo de ventiladores.

Lo que quedó claro ese día, era que se debía generar un mecanismo transparente para reducir un costo de transacción en un proceso que era técnicamente muy complejo. Si bien el hito era la

⁴ Sociedad chilena de medicina intensiva

creación del ventilador, el problema era de factibilidad técnica y se requería mucha coordinación de diversos actores para que las soluciones encontradas fuesen útiles y técnicamente viables.

En el grupo coordinador, se llegó al convencimiento que el proceso debe estar articulado por diversos actores pero debe tener un cariz neutral que de garantías a diversos sectores. Que baje barreras de entrada por desconfianza. Por lo tanto, quien convoca no puede ser ninguno de los 4 actores/instituciones por solamente. Había que crear una marca, una épica, una plataforma neutra y que de garantías a la mayor cantidad de organizaciones, empresas y actores. A partir de esto surgió la idea de invitar a Socialab, par que, financiados por el BID, dispongan de su plataforma de innovación abierta y se logre canalizar la oferta de ventiladores y exista un repositorio público de soluciones donde un jurado experto pueda ir evaluando las iniciativas y certificando el cumplimiento de protocolos de implementación. Julian Ugarte, director de socialab ingresa al grupo coordinador y Socialab comienza el desarrollo de la plataforma <https://cl.socialab.com/challenges/unrespiroparachile>. La motivación de Socialab fue alinear su misión (activar ecosistemas de innovación y emprendimiento con un desafío relevante y crítico para el país.

De esa forma, una iniciativa que había surgido producto de intereses diversos, cobraba vida de manera institucional, transformándose en una convocatoria abierta y transparente. La difusa oferta existente, ahora con la plataforma de postulación, y un grupo de expertos que validen técnicamente, daba garantías al proceso de URPCh.

En paralelo, la CORFO también veía en la crisis sanitaria una oportunidad para aportar a través de sus multiples instrumentos. Esto gatilló la incorporación, algo tardía y no sin contratiempos, de la CORFO al equipo coordinador de URPCh. Se decidió que lo que estaba avanzando la CORFO -un financiamiento para escalar ventiladores mecánicos al alero de un instrumento de escalamiento- permitiese financiar precisamente eso: la escalabilidad de las soluciones que lleguen y sorteen las etapas de validación técnica de los ventiladores al alero de URPCh.

Esto, como se dijo más arriba, no estuvo exento de descoordinaciones. Como sucede en estos procesos colaborativos donde convergen instituciones y organizaciones con incentivos muchas veces similares, la gran pregunta era como un proceso institucional de la CORFO se alineaba e

insertaba con un proceso que si bien estaba construyéndose sobre la marcha -como URPCh- tenía ciertas reglas y mecanismos para evaluar y escalar.

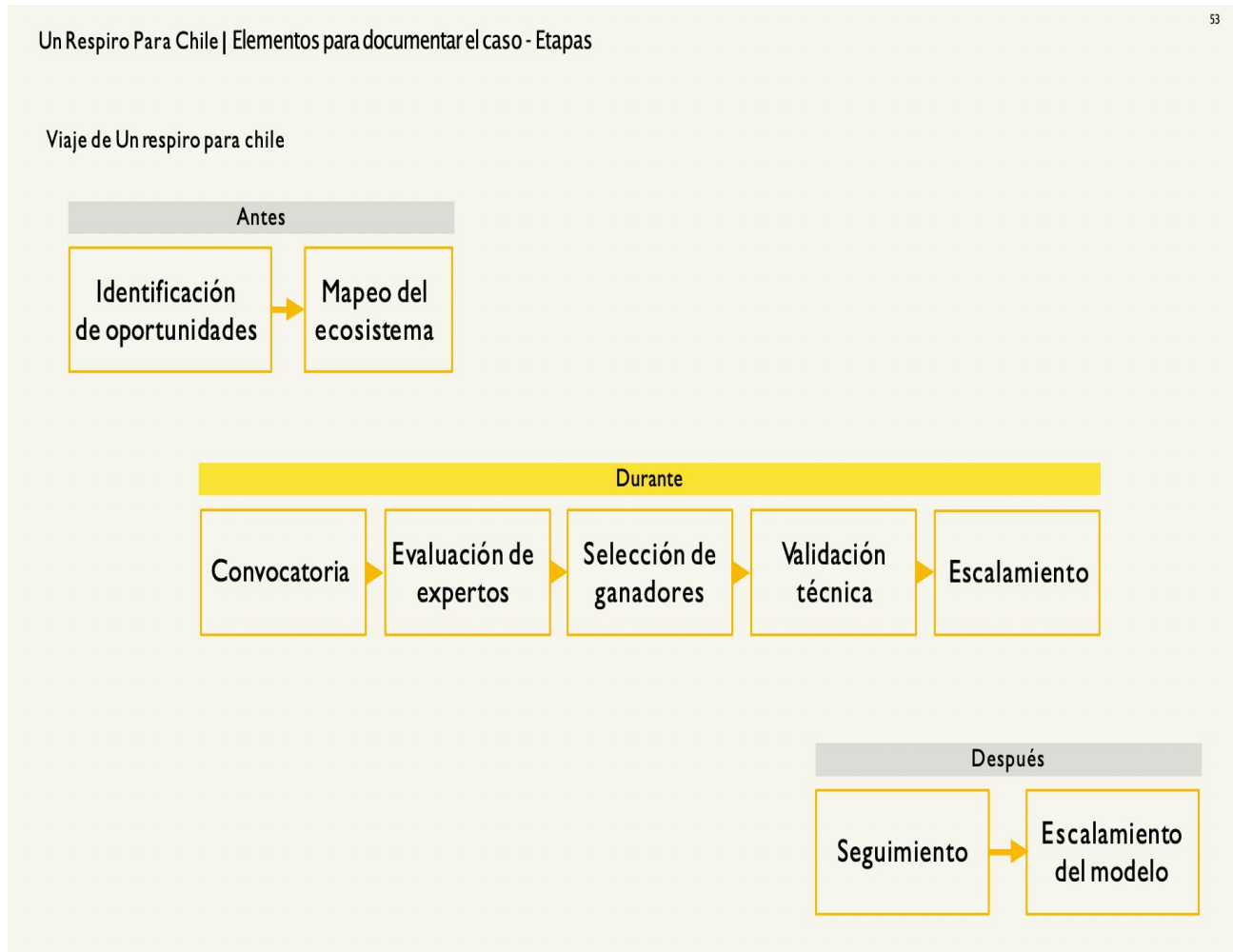
Si este proceso de articulación de actores no se hubiese producido al alero de una pandemia y de la urgencia producto de una crisis global y nacional, seguramente esta historia hubiese sido distinta y los celos institucionales hubiesen desincentivado la disposición a colaborar. Por el contrario, el sentido de propósito colectivo y de misión colaborativa, hizo que rápidamente los 5 representantes de los grupos, organismos e instituciones vinculadas, buscaran la manera de alinear expectativas, intereses e incentivos y lograsen trabajar articuladamente. La CORFO ingreso en la mitad del proceso, apoyando con recursos para el escalamiento una vez que los desarrollos tengan etapas de avance certificados en cada una de las 3 etapas de validación que las 4 sociedades científicas coordinadas por el grupo de expertos lo indicaban. Como se mencionaba en la introducción, sería incorrecto señalar que URPCh fue la ejecución de un plan previamente diseñado por un conjunto de actores con roles claros. Por el contrario, fue la suma de diversas voluntades que, desde incentivos muy distintos, fueron reuniéndose para darle vida a un proceso que mirado con cierta perspectiva, puede adquirir una cierta orgánica, pero que en su momento, estuvo lejos de tenerla con nitidez.

URPCh generó un repositorio de la “oferta” disponible, entregándoles la oportunidad de financiamiento y apoyo técnico para la implementación de su solución. A su vez, Un respiro para Chile reúne a una red de expertos en la temática que brindan apoyo a los participantes para abordar el desafío y validar y escalar sus soluciones.

URPCh, desde la mirada de quienes organizaron, fue un proceso que permitió articular 35 iniciativas y someterlas a un “funnel” de innovación abierta a través de la plataforma proporcionada por Socialab para estos efectos. Esto permitió estructurar la demanda de manera ordenada, vincular a los equipos con organismos que fuesen certificando cada una de las etapas y articular un proceso que se fue construyendo paso a paso, sobre la marcha y repleto de iteraciones propias de un contexto nacional de mucha incertidumbre respecto del tipo de soluciones que el país requería para afrontar la crisis sanitaria. Con todo, a ojos de los coordinadores, URPCh tuvo una épica, una lógica y una estructura, que, mirada en

perspectiva fue una convocatoria que derivó en seleccionar cinco soluciones concretas que agregan valor al sistema hospitalario chileno y latinoamericano. A continuación se visualiza el proceso vivido y cada una de sus etapas, desde el diseño de la convocatoria, previo al lanzamiento, hasta el cierre y seguimiento de la iniciativa. La experiencia se visualizará en 3 momentos: Antes, Durante y Después.

Figura 1. Esquema construido ex – post sobre el proceso de URPCh



Fuente: Elaboración propia en base a hallazgos de entrevistas

A partir del esquema anterior, y en un esfuerzo por poner en valor y en simple un proceso que fue en la práctica engorroso, a veces confuso y sin claridad de proceso, la siguiente figura busca explicar a modo de proceso detallado lo que fue URPCh, distinguiendo actores involucrados, objetivos de cada etapa y detalles propios de la iniciativa.

Figura 2. Detalle del proceso de URPCCh

Un Respiro Para Chile Elementos para documentar el caso - Etapas en detalle									
Viaje de Un respiro para Chile									
	Antes		Durante					Después	
Etapas	Identificación de oportunidades	Mapeo del ecosistema	Convocatoria	Evaluación de expertos	Selección de ganadores	Validación técnica	Escalamiento	Seguimiento	Escalamiento de modelo
Descripción	Se levantó la oportunidad de generar soluciones para la producción de ventiladores mecánicos, identificando organizaciones en proceso de desarrollo.	Se identificó y contactó a las organizaciones que están trabajando en la generación de soluciones de ventiladores mecánicos.	Se convocó a esas organizaciones y al público en general al concurso, mediante una plataforma.	A través de un comité de expertos convocado previamente, se evaluaron las iniciativas inscritas en la plataforma.	En conjunto con el comité experto, se seleccionaron a los equipos ganadores de la convocatoria.	Los equipos fueron apoyados por el comité de expertos en una etapa de validación de sus soluciones, en la que debían pasar 3 etapas de validación.	Al finalizar las 3 etapas de validación, cada equipo fue financiado con 50 MM para el escalamiento de las iniciativas.		
Instituciones y actores participantes	Socialab BID Ministerio Ciencia Red de expertos SOFOFA Hub	Socialab BID Ministerio Ciencia Red de expertos SOFOFA Hub	Socialab BID Ministerio Ciencia Red de expertos SOFOFA Hub	Socialab BID Ministerio Ciencia Red de expertos SOFOFA Hub CORFO Comité Expertos	Socialab BID Ministerio Ciencia Red de expertos SOFOFA Hub CORFO Comité Expertos	Socialab BID Ministerio Ciencia Red de expertos SOFOFA Hub CORFO Comité Expertos	Socialab BID Ministerio Ciencia Red de expertos SOFOFA Hub CORFO		
Iniciativas			35 iniciativas	35 iniciativas	5 iniciativas				
Recursos						10MM	50MM		

Fuente: elaboración propia en base a hallazgos levantados en la investigación.

2. Hallazgos a partir de la experiencia de los coordinadores

Las entrevistas a los cinco actores del equipo coordinador permiten extraer algunos hallazgos que dan luces para futuras recomendaciones y reflexiones de política pública. A continuación, están expresados los hallazgos de una forma que permitan comprender no sólo las virtudes del proceso sino también aquellos nudos propios de un proceso de innovación colaborativa.

a. Contexto de crisis como acelerador de innovaciones

La dimensión emocional del proceso y el contexto nacional y mundial de la pandemia, hizo que existiera un propósito común y esto hizo que se potenciara la articulación, coordinación de los sectores y el trabajo con las iniciativas. Además del financiamiento que se entregó. Esto además influyó de manera positiva en la renuncia a agendas unilaterales, preservando en todo momento el bien común y la misión país que animaba la búsqueda de una solución concreta para un desafío en

particular. En palabras de José Miguel Benavente, queda de manifiesto que *“las crisis son el principal motor de innovación colaborativa”*.

b. La colaboración como respuesta a desafíos complejos

Fue muy relevante el manejo de los liderazgos y gestión política en la iniciativa, fomentando que no existan egos ni agendas más relevantes que otras. Se entendió, casi de manera tácita que al jugar un rol de articuladores, no debían imponer visiones por sobre las visiones de las demás organizaciones participantes. Actuar como verdadera plataforma fue una de las claves para la eficaz articulación de actores. En palabras de Bitrán, esto tuvo un efecto muy poderoso para ciertos líderes gremiales, en general *“refractarios a la colaboración, que ahora entienden el rol de generar estas colaboraciones como elemento crítico para que ocurran cosas que agregan valor a la sociedad.”*

c. El proceso como un espacio de múltiples aprendizajes

Más que un premio o concurso, fue un proceso de aprendizaje para muchos actores en diversos niveles. El equipo coordinador aprendió de manera real y concreta a experimentar la colaboración como el único mecanismo para encontrar soluciones viables y técnicamente complejas. A su vez, este proceso fue una perfecta excusa para ensayar mecanismos de articulación novedosos donde los organismos e instituciones participantes lograron comprender de manera más nítida sus propias misiones institucionales y darle una dimensión operativa y práctica a mandatos que muchas veces son abstractos. Maturana de MinCyt señala que *“URPCh contribuyó a delinear un enfoque, una forma y una manera de vincularse con sectores de innovación y emprendimiento en Chile de manera práctica, mostrando un camino al Ministerio que le permita no sólo aprender sino que configurar la forma en que quiere ejercer su espacio en el ecosistema chileno”*.

d. Ausencia de un mandante (o agente principal).

La colaboración tiene virtudes pero puede esconder un elemento central de un proceso que requiere disponibilizar soluciones para el mercado y la sociedad. Aparece una pregunta central en este proceso: ¿quién es el dueño del proceso? Y como tal, ¿quien vela, en últimos términos para que las soluciones lleguen a los hospitales y se inserten adecuadamente en un sistema sanitario de manera oportuna y eficiente? Si bien los procesos de innovación colaborativa tienen un interesante KPI de éxito asociado a la poca trazabilidad de los liderazgos del proceso, lo que no puede desdibujarse

es quien asume como “product owner” del proceso. En URPCCh ese rol quedó desdibujado en el afán de generar un modelo de articulación entre los coordinadores donde la colaboración fuese el principio rector. Esta tensión es fundamental despejarla y fue un elemento que se observó con nitidez a lo largo de las entrevistas.

e. Un proceso de “funnel” como la excusa para articular actores e incentivos

URPCCh al utilizar una plataforma tradicional de innovación abierta permitió resolver asimetrías de información estructurando por una parte una demanda (crear ventiladores) con la estructuración de una oferta (desarrollar ventiladores) de manera organizada. Al final de cuentas, las iniciativas que recogen elementos de innovación abierta tienen esa característica que las hace excelentes e inmejorables excusas para resolver fallas de mercado y asimetrías de información. Ugarte lo pone de esta forma: *“Tal vez la convocatoria permite ordenar la información.... hacer una fila india para saber cuál de los dispositivo esta mas avanzado y donde priorizar los recursos”*. URPCCh llevó a cabo la articulación de actores, lo que conlleva un esfuerzo mayor para, por un lado, coordinar a los actores convocantes de la iniciativa (alianzas y coordinación público-privadas), y por otro lado, articular las diferentes iniciativas en relación a un desafío país para direccionarlas y entregarles una visión común relacionada a una problemática actual del país. Como lo plantea Julián Ugarte, *“la convocatoria es una buena metodología para aunar incentivos, organizaciones, para tomar decisiones. es la metodología del futuro.”*

f. Capital social como requisito sine qua non para el éxito de un proceso de innovación colaborativa

Es inviable suponer una colaboración entre actores con intereses diversos si no se invierte en generar confianza entre ellos. Ya Putnam en *Bowling Alone*⁵ advierte que si bien hay sociedades, grupos o personas que son mas proclives por su historia, cultura o visión política de las sociedades a generar vínculos de confianza, también reconoce que es posible generar mecanismos donde se construyan lazos de confianza mutua para crear lo que el llama capital social, como aquel pegamento social que permite crear cohesión en tiempos complejos y generar sinergias que agreguen valor a los países y las economías. En URPCCh sucedió un elemento central: todos los actores del equipo coordinador generaron instancias y se aproximaron desde un enfoque de

⁵ Poner referencia

generación de confianzas. Esto se hizo desde diversas motivaciones: unos por convencimiento de que el capital social es requisito para poder colaborar e innovar; otros porque simplemente querían aprovechar este proceso como un vehículo para establecer vínculos de mas largo plazo con otros actores. Sea cual fuere la motivación, se dio un espacio propicio de construcción de capital social que impactó positivamente en la facilidad para articularse aun cuando los incentivos para hacerlo eran diversos y a veces, opuestos.

g. La innovación abierta no se trata únicamente de juntar oferta con demanda

Muchas veces se piensa que los proceso de innovación abierta son exitosos por el hecho de juntar oferta con demanda como si ese sólo hecho resuelve por si solo problemas o crea oportunidades concretas de innovación. La evidencia de este proceso da cuenta de las complejidades técnicas, operacionales, de certificaciones, validaciones y al final de cuentas, de implementación que tienen los procesos de innovación para que sean efectivamente exitosos. Esto por cierto genera potencialmente frustración en los equipos participantes, que se animan a hacerlo confiando que el proceso resolverá casi de manera automática muchas dificultades técnicas en circunstancias que la estructura concursable solo resuelve una dimensión de las innovaciones colaborativas (la asimetría de información a partir de agregar demandas desarticuladas) pero no necesariamente se hace cargo – a nivel de proceso- de la dimensión de implementación y escalabilidad de las soluciones. Muchos miembros del equipo coordinador sostienen que *“como era una única oportunidad para muchos equipos de desarrollar sus productos, se agrandó la frustración al ver que las complejidades técnicas de validación eran imposibles de sortear y sus desarrollos difícilmente podría llegar al mercado”*.

h. Poco espacio y tiempo para iteraciones robustas

URPCh fue un proceso corto motivado por la urgencia nacional y como tal, la necesidad de encontrar rápidas implicó en que muchas acciones y actividades sucedieran con poco margen para iteraciones más robustas y efectivas. En ese sentido, buenos proyectos (o potencialmente buenos proyectos) quedaron marginados al no encontrarse en niveles de desarrollo mas avanzado. Esto no implica necesariamente que el proceso haya sido débil; simplemente da cuenta un elemento central de este tipo de iniciativas que muchas veces se pasa por alto: la economía política de las soluciones impacta directamente en el alcance, los objetivos y la naturaleza de las soluciones buscadas.

3. Una mirada crítica desde los propios usuarios

Ya se han expuesto los elementos centrales a partir de la reconstrucción ex - post de la seguidilla de hechos y acciones de URPCh a ojos de sus propios organizadores. Pero esa es una parte de la historia. Tal como lo sugiere el enfoque del *diseño centrado en los usuarios*⁶, es importante rescatar las visiones de las “personas a las que les correspondió utilizar el servicio”, en este caso, la visión de los equipos participantes de URPCh. Es así como se entrevistó a cinco representantes de diversos equipos que participaron de la iniciativa⁷. Algunos tuvieron experiencias exitosas, mientras que otros tuvieron experiencias confusas. En ambos casos, lo que se hizo con la información de las entrevistas, fue rescatar hallazgos que son los que se exponen a continuación a modo de 5 *tensiones* entre elementos difíciles de balancear y combinar.

Tensión 1: La estructura del proceso y su comunicación

Si bien URPCh logró aglutinar 35 iniciativas producto de la estructura de concurso tradicional a través de una plataforma única y conocida, la percepción de URPCh como un proceso nítido y con etapas claras fue percibido sólo por algunos de los participantes. En general, hubo una tensión permanente en el proceso debido a que URPCh no fue considerado como una convocatoria formal, sino que fue percibido como la sumatoria de diferentes recursos de diferentes instituciones en la que participaban otros equipos, faltando la unificación y coordinación en el proceso. Para muchos participantes URPCh tenía que ver con una iniciativa de la CORFO, para otros de la SOFOFA, para otros de la SOCHIMI y para otros el BID o socialab.

Tensión 2: La transversalidad de los organizadores.

Los participantes valoran la intención y articulación de ordenar diferentes esfuerzos e iniciativas para trabajar con un objetivo común para un problema relevante para el país. Hay consenso en que lo que aca se ha definido como “grupo organizador” era lo suficientemente diversos y transversal para articular y gatillar esfuerzos, sin embargo hubo una tensión permanente con la ausencia del MINSAL de manera mas protagónica y no mediada por el MinCyt en el proceso, sobre todo para las etapas finales.

⁶ Poner referencia IDEO

⁷ Claudia Hermosilla, Unmanned; Eduardo Aedo, Neyün; Álvaro Roselló, Keepex; Rodrigo Vasquez, Ambumátic y Hayk Hakobyan, Ventilador mecánico invasivo.

Tensión 3: Colaboración entre equipos.

Los equipos destacan la cantidad de equipos postulantes y la calidad de las soluciones que presentaron, además, hubo muchos equipos que postularon de diferentes partes de Chile. Además, muchos de los equipos manifiestan que colaboraron con otros equipos, para compartir buenas prácticas o para resolver dudas sobre el proceso que habían vivido otros equipos. Sin embargo, anhelaron instancias aunque sea remotas de mayor interacción entre ellos para tener espacios formales de aprendizaje y retroalimentación: la colaboración fue iniciativa de los equipos y no un proceso formal de URPCCh.

Tensión 4: Un proceso co-creado (sobre la marcha)

Se entiende que URPCCh fue una iniciativa que se fue creando y desarrollando a medida que iban aunándose mas voluntades y esfuerzos, cosa que fue altamente valorada por los participantes; sin embargo, en general los participantes manifiestan que fue una experiencia confusa, en el que ni los equipos ni los organizadores conocían los pasos a seguir y muchas especificaciones de las etapas eran claras debido a la incertidumbre que tenían, la poca información existente y la falta de claridad de cada una de las etapas del proceso.

Tensión 5: Los concursos como aceleradores/inhibidores

Hubo diversas motivaciones de los equipos para participar del proceso. La mayoría de los equipos ya venían trabajando en desarrollos antes de la existencia de URPCCh mientras que otros aceleraron sus diseños o desarrollos una vez que escucharon o supieron de la iniciativa. Acá se percibe una tensión entre el rol de un concurso como elemento aglutinador y acelerador de innovaciones versus un proceso que a ojos de algunos equipos entorpeció el cauce natural de un proceso de I+D con lógicas puramente de mercado.

4. Los marcos conceptuales y URPCCh

Ya se vio que como proceso, fue bastante nítido para quienes lo organizaron, sin embargo para quienes participaron hubo muchos elementos difusos en términos de proceso que hacen relevante

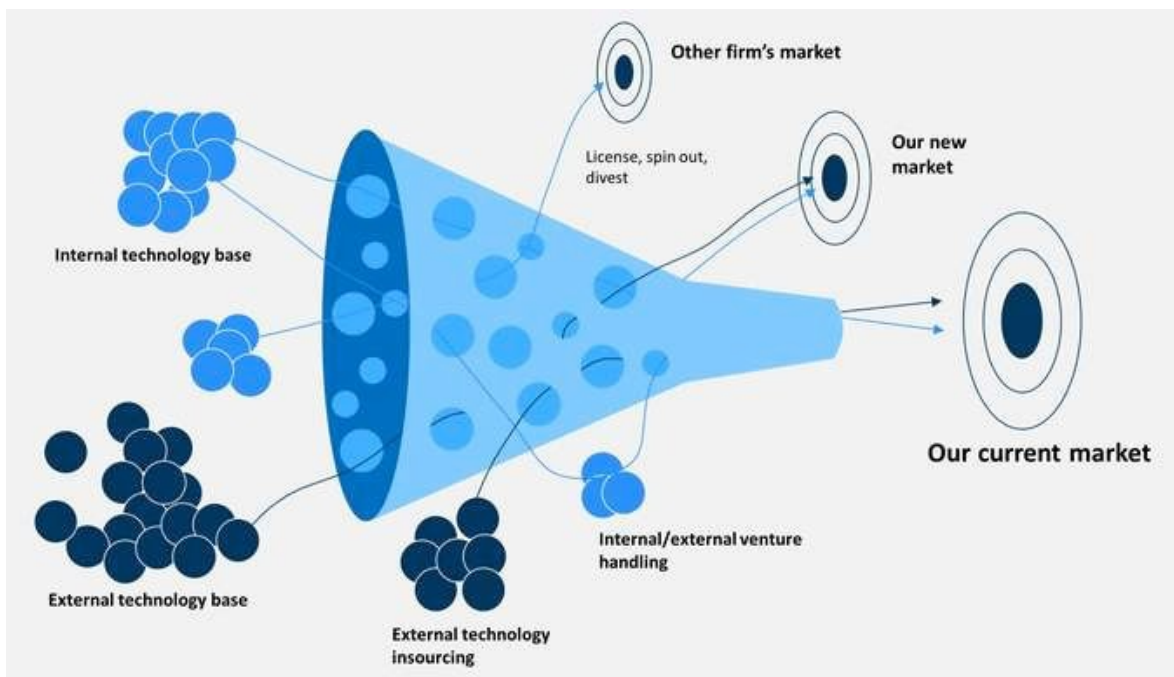
una discusión acerca de cómo se conceptualizan, diseñan y ejecutan experiencias conducentes a agregar valor para las sociedades.

En ese sentido, existen 2 marcos conceptuales que son pertinentes para analizar la experiencia de URPCh.

El primero, basado en Henry Chesbrough (2003) y su seminal “Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology”, sugiere que la innovación abierta es un paradigma que supone que las empresas pueden y deben usar ideas externas e internas, y rutas internas y externas hacia el mercado, para avanzar sus propuestas de valor, combinando y organizando esas ideas en arquitecturas y sistemas cuyos requisitos están definidos por un modelo de negocio. Esto significa que las empresas disponibilizan en el mercado un problema y es el mercado, a través de ecosistemas de emprendimiento o innovación, proponen soluciones que puedan ser incorporadas a nuevas cadenas o redes de valor de las empresas.

En este modelo, se introduce el concepto de “funnel” o túnel de riesgo, donde, tal como lo indica la figura XX, se buscan soluciones de la manera mas amplia posible, con bajos niveles de riesgo e inversión, para ir avanzando en la mejora e iteración de dichas soluciones aumentando el los recursos invertidos y así disminuyendo los riesgos para la empresa.

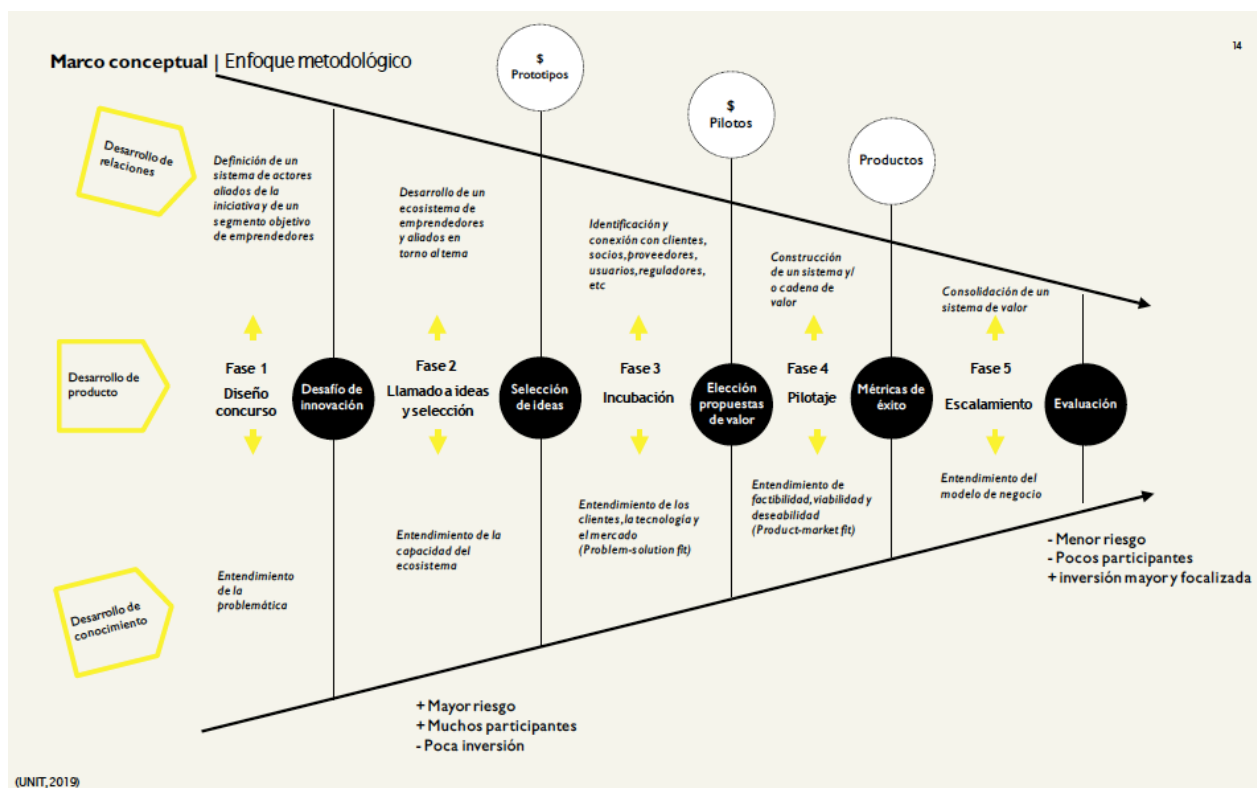
Figura XX: Modelo de innovación abierta de Chesbrough, 2003.



Este modelo ha derivado en depuraciones más intuitivas y atractivas para empresas y organizaciones públicas que les permiten diseñar, conceptualizar y ejecutar procesos de innovación abierta para resolver problemas y encontrar soluciones fuera del ámbito de sus competencias, redes o mercados. Tal es el caso del modelo de innovación abierta de Unit (2019)⁸ que fue incorporado por primera vez en el año 2017 en la serie de concursos de innovación abierta que el Laboratorio de Gobierno realizó para desafíos asociados a los temas de salud, desastres naturales, turismo, energía, seguridad ciudadana y servicios sociales.⁹

Este modelo, basado en Chesbrough implica un funnel pero que combina elementos recogidos de los procesos de innovación colaborativa, que suponen además, la creación de vínculos de confianza y capital social para la generación de valor a traves de productos y servicios.

Figura XX. El funnel de unit



De este modo, este funnel de innovación abierta recoge los elementos de Chesbrough, pero incorpora dos dimensiones centrales para la creación de valor: desarrollo de relaciones y

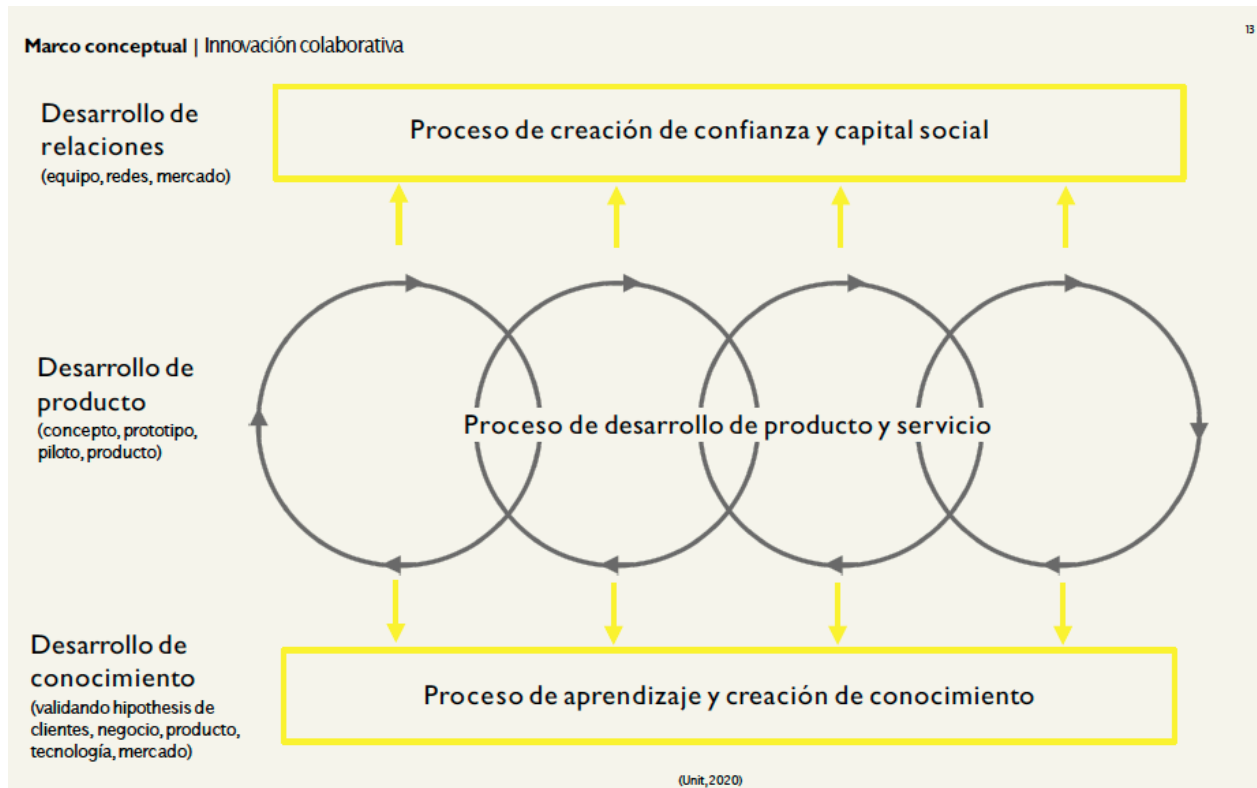
⁸ Referencia al caso

⁹ Ver sitio lab y reporte de casos

generación de conocimiento. Estos dos elementos se han transformado en ejes centrales de lo que hoy se conoce como la red de valor¹⁰, superando así la lógica de las cadenas de valor donde un solo productor interactúa con diversos proveedores.

Tanto el desarrollo de relaciones como la generación de conocimiento están incorporados desde el enfoque de innovación colaborativa que el siguiente esquema en la figura XX grafica.

Figura XX: esquema de innovación colaborativa



Este esquema permite graficar de manera visual un proceso de innovación donde no solo es conducente a un producto determinado que agrega valor, sino que en paralelo es nutrido por dos procesos – de relaciones y de conocimiento- que van informando cada una de las etapas del proceso de innovación.

Es así como el modelo de Unit 2019 de innovación abierta combina elementos de Chesbrough y de las lógicas de innovación colaborativa, permitiendo situar a la innovación abierta como una forma de encontrar soluciones fuera del ámbito de una organización y su capacidad de conocimiento, pero anclados en estrategias de formación de capital social y de gestión del conocimiento.

¹⁰ A More Sustainable Supply Chain?, Villena, V. y Gioia, D. en Harvard Business Review, Marzo-Abril 2020 From the March–April 2020 Issue (<https://hbr.org/2020/03/a-more-sustainable-supply-chain>)

El segundo enfoque corresponde al trabajo impulsado por Mariana Mazucatto que en un trabajo colaborativo con Jose Miguel Benavente titulan como “A Modern ‘Challenge-Led’ Industrial Strategy and Issues around Public Ownership”¹¹¹¹.

Este enfoque, de innovaciones orientadas por misión (MOIP, de su sigla en ingles), tiene algunos elementos centrales que lo hacen particularmente atractivo para hacerse cargo de agendas de políticas complejas que requieren articular a diversos actores tanto del sector público como privados, así como ecosistemas de investigación, desarrollo y emprendimiento.

Los MOIP tienen las siguientes características:

1. Son desafíos audaces, inspiradores y con alta relevancia social.
2. Tienen una dirección clara y medible en el tiempo.
3. Son desafíos ambiciosos pero realistas.
4. Permiten convocar multi disciplina/sectores/ actores.
5. Permiten, finalmente, diferentes rutas de solución y no buscan una en particular.

En ese sentido, con estos dos marcos conceptuales expuestos, se puede analizar más nítidamente URPCh y ofrecer aproximaciones que permitan explicarlo bajo algún marco (o de la combinatoria de ambos) y así explorar reflexiones, recomendaciones y rutas posibles para su replicabilidad.

URPCh tuvo la estructura de funnel clásico con la adaptación de unit 2019. En ese sentido fue un proceso – a ojos de los organizadores- que respondía a la estructura tradicional de agregar una demanda desconocida e ir gestionando progresivamente el riesgo a medida que se avanzaba de etapa. A su vez, a medida que se avanzaba de etapas, se iban aumentando los montos de inversión (ya sea en dinero o costos de transacción entre actores) para acelerar el desarrollo de los productos. Sumado a lo anterior, y nuevamente siendo muy precisos en esta aseveración, a ojos de los organizadores, URPCh contempla elementos propios del funnel de unit basados en el enfoque de innovación colaborativa por cuanto tiene en el diseño (al menos en las intenciones de varios de los organizadores) la creación de relaciones de confianza (entre organizadores y participantes) y la gestión del conocimiento de la experiencia como elementos centrales que nutren a todo el proceso¹².

¹¹ Agregar referencia.

¹² No en vano existió manifiesto interés en colaborar entre diversos actores y asimismo, en documentar, a través de este documento, el proceso.

Por su parte, si tomamos los elementos que constituyen las piedras angulares de las MOIP, podemos distinguir lo siguiente:

1. URPCCh fue un desafío muy audaz, tremendamente inspirador para diversos actores públicos y privados y con una innegable relevancia social.
2. URPCCh tuvo una nítida dirección que es posible medir en el tiempo de manera simple: el acceso real y material a un ventilador mecánico disponible para ser utilizado de manera correcta por equipos médicos en los hospitales y clínicas chilenas.
3. URPCCh fue muy ambicioso pero a la vez altamente realista. Buscaba productos concretos, útiles, posibles de desarrollar en un breve plazo.

Con todo, los últimos dos elementos constitutivos de los MOIP son más discutibles:

4. URPCCh convocó sólo a un tipo de actores: empresas u organismos (ya sean públicos o privados) que ya venían desarrollando tecnologías similares.
5. Si hay algo que URPCCh no tuvo, fue la posibilidad de explorar distintas rutas de solución. Aca mas que levantar un desafío, se levanto un producto que debía ser desarrollado de manera veloz y oportuna. En ese sentido, se aleja bastante de lo que la lógica de MOIP sugiere: convocar a las sociedades de explorar soluciones diversas, a partir de grupos diversos, para resolver problemáticas y desafíos sociales y globales. Por el contrario, URPCCh busco -y lo hizo de manera honesta y transparente siempre- el desarrollo tecnológico de ventiladores para UCIs en plena pandemia por el covid19.

De todas formas, esta experiencia permite comprenderla sin duda desde una lógica combinada de innovación abierta y MOIP. Si bien los participantes no percibieron la estructura de funnel (cosa que quedará como tarea pendiente para nuevas versiones de una convocatoria similar) si es destacable poder entender el proceso desde la óptica de estos marcos conceptuales, ya que de esa forma permiten mejorarlos y replicarlos.

5. Reflexiones y recomendaciones (TBF)

1. **Elementos de la metodología**
2. Que otra alternativa hubiese sido mejor que el funnel?
3. La plataforma se veía en su minuto como buena alternativa

4. Dada la complejidad de certificación y validación, el funnel servía
5. Tensión transaccional: vender vs política pública
6. Cuán explícitos se deben hacer los incentivos?
7. Implicancias de un MOIP: portafolio, confianzas
8. El principal era la urgencia
9. Como buen proceso de innovación, la trazabilidad de autoría es difusa. Eso está bien.

Fuentes y bibliografía (TBF)

IMPORTANCIA DE LA CIENCIA, INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA PARA ENFRENTAR EL COVID-19.

Gustavo Crespi

Especialista principal en Competitividad Tecnológica e Innovación del Banco Interamericano de Desarrollo BID,
Perú

GCRESPI@iadb.org

1. La Nueva Normalidad

- En general, y para no extenderme demasiado, podemos decir que esta “nueva normalidad” nos enfrenta a los siguientes desafíos.
- **Recurrencia de Brotes de COVI-19.** Estamos frente a un virus del que conocemos poco, no sabemos cuándo vamos a tener una vacuna, que no tiene un tratamiento efectivo verificado y que, además, no sabemos si va a mutar. Varios estudios publicados en Europa sugieren que luego de la primera honda de la pandemia, solamente un 5% de la población de estos países ha adquirido inmunidad. En este contexto, donde el 95% de la población es susceptible y el virus todavía sigue circulando, es altamente probable que existan episodios subsiguientes de rebrotes, tal vez menos intensos y mas localizados, que llevan episodios de apertura-cierre de las actividades económicas (como estamos viendo en diversas ciudades chinas, en Melbourne y en Seul este fin de semana).
- **Disminución de los Flujos del Comercio Internacional.** Por lo menos por los próximos dos años el intercambio comercial entre los países se verá disminuido por una confluencia de factores: caída de la actividad económica, y en particular de la inversión; disrupción del transporte; resguardos frente a posibilidades de contagio del virus; e incremento de medidas proteccionistas.
- **Priorización del abastecimiento interno de insumos estratégicos.** Ya existen indicios de que los países serán más proclives a definir determinados productos como de carácter estratégico, obligando a los productores a priorizar la demanda doméstica. En un principio, esto va a afectar sobre todo a materiales y equipos relacionados con la salud, pero es posible

que se extienda a otros campos. Los países en desarrollo con baja capacidad manufacturera se pueden ver seriamente afectados.

- ***Cadenas de valor con problemas de abastecimiento de bienes y servicios intermedios:*** Tanto producto de la disrupción del comercio internacional, como por la quiebra de empresas, muchas cadenas de valor presentarán rupturas.² Esta situación forzaría a una recomposición de tales cadenas probablemente con una mayor integración vertical. Sin embargo, en otros casos, se pueden producir problemas de coordinación que atrasen las inversiones o la recuperación de las empresas.
- ***Fuerte digitalización de la actividad económica:*** Con el confinamiento y el distanciamiento social, para una parte de la economía ha llegado el teletrabajo y un fuerte incremento del uso de plataformas de comercio online. Se espera que este experimento de digitalización forzosa acabe resultando en que las compañías se muevan más aceleradamente hacia la transformación digital en la poscrisis, incluyendo incrementos en la automatización y la robotización de líneas de producción. Las pymes tendrán que adaptarse rápidamente a trabajar con herramientas y plataformas digitales o no tendrán muchas oportunidades de sobrevivir. Esta digitalización forzada es también una gran oportunidad para abordar los problemas de la informalidad.
- ***Fortaleza de los SNIs.*** El COVID-19 es un problema basado en la ciencia y su solución de fondo va a requerir de soluciones científicas. Todo, absolutamente todo lo que conocemos del COVID-19 hoy y lo que vamos a conocer en el futuro cercano es gracias a la investigación científica y la innovación. Hace unas semanas salió publicado un artículo de la revista Science que sugiere que, si gracias a una mayor inversión en ciencia logramos adelantar solamente un día la disponibilidad de una vacuna se generarían solamente en USA, ahorros por \$18 mil millones. Considerando que el desarrollo de una vacuna cuesta entre \$800 a \$1 mil millones, tendríamos un retorno de 18/1 o la posibilidad de desarrollar y probar 18 tipos de vacunas diferentes pagando la inversión con que solo una funcione...y esto para ahorrarnos 1 día. Los países que cuentan con ecosistemas de innovación más

sofisticados, así como con capacidades científicas, las ha movilizadas para desarrollar kits de testeo del virus, respiradores mecánicos, softwares para dar seguimiento a los contagios, participar de ensayos clínicos internacionales de posibles tratamientos, etc y han respondido mejor tanto a la crisis sanitaria como la económica.

2. Propuestas de Políticas de CTI en el Corto Plazo

- ***Abrir la economía:*** Abordar la recurrencia de brotes mediante Diálogo público-privado (mesas ejecutivas) para capturar la heterogeneidad de los diferentes sectores, desarrollo de protocolos de bio-seguridad y soluciones tecnológicas que faciliten el monitoreo de la salud de los trabajadores en sus puestos de trabajo, que vigilen el distanciamiento social en los espacios públicos, que ofrezcan nuevos y más efectivos métodos de testeo serán centrales para que estos episodios de rebrote sean lo menos disruptivos económicamente y ocasionen menos pérdidas de vidas humanas posibles. Las agencias de ciencia e innovación de varios países de la región, incluido Perú, están desarrollando varias soluciones en estas líneas las cuales pronto estarían disponibles.
- ***Digitalización de Empresas:*** A través de créditos y subsidios se puede promover la adopción de aplicaciones y plataformas digitales; así como la implementación de servicios de extensión digital para diagnósticos y estrategias de transformación digital, o asesorías expertas para acompañar a las empresas en el proceso de cambios organizacionales. En forma complementaria, para mejorar la disponibilidad de talento digital, el modelo de *bootcamps* de programación es un camino que debería explorarse mucho más de lo que lo ha sido hasta ahora. Finalmente, los servicios de desarrollo empresarial serán críticos en un contexto en que las pymes tratan de replantear sus modelos de negocio para adaptarse al nuevo contexto económico y social.
- ***Reformas para facilitar que la apertura y el cierre de empresas sean ágiles en el periodo de ajuste.*** La crisis va a provocar la quiebra de muchas empresas, y la región no está bien preparada para resolver quiebras. Estados Unidos aprobó en febrero de 2020 un proceso

simplificado para mipymes con deudas inferiores de un cierto umbral a reestructurar sus obligaciones. En la misma línea, se debe contemplar la posibilidad de un régimen acelerado y simplificado de apertura de empresas para facilitar la creación de nuevas empresas en el período de transición de manera a estimular la reapertura y dinamismo económico

- **Cadenas de Valor.** Empresas anclas están cambiando sus criterios tradicionales con los que se vinculan con sus proveedores de insumos, incluyendo lo que se denomina las 3Rs (resiliencia, respuesta y reconfigurabilidad). Como forma de mitigar estos riesgos en el futuro, las cadenas están acortando las distancias geográficas entre proveedores y empresa ancla, así como diversificando las fuentes de esos proveedores. La política pública puede apoyar estos procesos con instrumentos tales como: i) la mejora de la circulación de información intracadena, ii) atracción de inversiones de proveedores externos que se instalen en el país/región, iii) apoyo vía incentivos para que nuevos proveedores se embarquen en el proceso de *upgrade* necesario para convertirse en proveedores estables, iv) formación de capital humano para la cadena, v) laboratorios, *testlabs*, institutos tecnológicos que respondan directamente a las necesidades actuales y esperadas de la cadena, vi) movilización de fondos de inversión y de capital de riesgo para financiar empresas y/o emprendimientos de producción de bienes y servicios críticos no disponibles vía importación y vii) transformación digital de la cadena (estándares, interoperabilidad, etc).
- **Diversificación Productiva:** La pandemia no ha afectado igual a todos los sectores, sino que ha generado sectores ganadores (insumos para la salud, dispositivos médicos, tecnologías de información, producción de alimentos) que van a coexistir con sectores perdedores (manufactura, comercio, turismo, transporte). Esto genera la necesidad de una política de innovación que facilite y estimule la reconversión de las empresas que operan en estos sectores hacia los sectores ganadores generando innovaciones de productos y procesos para entrar en estos mercados o nuevos modelos de negocios para que puedan subsistir en sus mercados. También tenemos la oportunidad de estimular innovaciones más disruptivas por parte de aquellas empresas que operan en los sectores ganadores y que están

enfrentando un empuje de demanda. Un aspecto de esta nueva normalidad es el aumento de la participación del Estado en la demanda agregada. Esto abre la posibilidad de utilizar las compras estatales como traccionante de la innovación para el desarrollo de soluciones a desafíos de bien público (salud, educación, política social). En este sentido, deberemos construir sobre las fortalezas de Sistemas Nacionales de Innovación de nuestros países. En este contexto, si bien los Sistemas Nacionales de Innovación de la región cuentan con fortalezas relativas en ciencias biológicas y de la vida, presentan altos niveles de fragilidad que afectan su capacidad de respuesta. Fundamentalmente en las siguientes áreas: (a) en las capacidades físicas y humanas de la red de laboratorios de investigación; (b) el todavía relativamente bajo grado multidisciplinariedad y adopción de nuevas formas de hacer ciencias ; (c) bajos niveles y mecanismos para cooperación público-privada ; (d) marcos regulatorios para la innovación, en particular en lo que se refiere a productos biológicos, en general desactualizados y (d) un marco de institucional que no favorece una coordinación interinstitucional efectiva para abordar estos problemas.

Conclusión: Prácticamente todo el debate en materia de políticas públicas para enfrentar la pandemia se ha dado alrededor del conflicto entre salud y economía, sin tener en cuenta que precisamente el desarrollo de capacidades de ciencia, tecnología e innovación es lo que nos puede permitir resolver este conflicto al atenuar por un lado los impactos de la enfermedad en la salud y al mismo tiempo habilitar las condiciones para la reactivación. Los gobiernos de la región tienen un gran reto, donde la ciencia, la tecnología e innovación tendrán un rol fundamental en la nueva normalidad. El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) seguirá acompañando a los países en ese proceso, y al Perú en particular reconociendo que será un aprendizaje que deberemos hacer de manera conjunta.

REFLEXIONES PARA UN NUEVO ENFOQUE DE POLÍTICA CTI PARA EL CIERRE DE LA BRECHA DE GÉNERO

Diana Suarez

Instituto de Industria-Universidad Nacional de General Sarmiento (Idel/UNGS), Buenos Aires, Argentina
Centro Interdisciplinario de Estudios de Ciencia, Tecnología e Innovación (CIECTI), Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC-PBA), Argentina
dsuarez@campus.ungs.edu.ar

Florencia Fiorentin

Instituto de Industria-Universidad Nacional de General Sarmiento (Idel/UNGS), Buenos Aires, Argentina
PhD Fellow CONICET, Buenos Aires, Argentina

fflorentin@campus.ungs.edu.ar
<https://www.facebook.com/ctidesarrolloidei>

El objetivo del presente texto es reflexionar e interpelar a la comunidad científica respecto de la relevancia de incorporar la perspectiva de género en nuestra actividad. Las demandas de los movimientos feministas no son una novedad. Y la necesidad de acompañarlas y avanzar sobre nuevos derechos se ha puesto fuertemente en evidencia con la pandemia COVID-19. En ese sentido, la pandemia COVID-19 es más que una crisis sanitaria. Su impacto se ha hecho sentir de manera violenta en todas las dimensiones de nuestras vidas. El efecto diferencial entre hombres y mujeres, en detrimento de las segundas, no ha estado exento. Toda la información estadística, investigaciones, reportes, entre otros documentos de difusión, muestran que las mujeres se han visto más afectadas que los varones por el confinamiento obligatorio y las restricciones derivadas de la pandemia. Las actividades de cuidado y de trabajo doméstico no remunerado afectaron nuestro margen de trabajo más que a los varones. La brecha horizontal en el mercado de trabajo - la división sexo-genérica entre actividades laborales- es uno de los elementos que también contribuyó a que nos viéramos más afectadas.

La pandemia ha profundizado las fuertes desigualdades que ya existían en todos los niveles y sectores de nuestra sociedad. Ha puesto en evidencia la crisis en la que (sobre)vive el capitalismo desde hace más de una década. No se trata de una crisis de acumulación, sino de sostenibilidad de la vida (Orozco, 2014). En la actualidad, la nostalgia sobre los años dorados del capitalismo arrasa sobre los recursos naturales y humanos en aras de alcanzar los niveles de productividad y de ingresos relativos característicos de esa época. La noción de “producción” del capitalismo deja por supuesto que no hay límites para la acumulación de riqueza, y que solo a través de esa forma podemos mejorar nuestros niveles de vida. Ello no solo ignora las limitaciones naturales de la propia naturaleza, que implica la “escasez de recursos” y requiere modos sustentables de

extracción, sino también la existencia de desigualdades que se profundizan en la voz de la equidad. La pandemia COVID-19 ha dejado claramente en evidencia esta crisis de sustentabilidad y desigualdad del capitalismo. No solo ha puesto en jaque las debilidades de este modo de producción, sino, incluso, la fragilidad de la humanidad.

En este ensayo nos interesa centrarnos particularmente en la relación entre ciencia, tecnología e innovación (CTI) y el feminismo, en un sentido general. En la actualidad, se han incorporado estudios en las revistas del campo de la CTI con perspectiva feminista o, mejor dicho, de género. Esto ha generado una diversidad de estudios a nivel cuantitativo de la distribución en términos de género en diversas dimensiones: cantidad de investigadoras mujeres, por disciplina, por región, por país, productividad en la producción científica, reconocimiento, etc. La evidencia es concluyente, aunque algunos estudios se han jactado de la existencia de equidad entre hombres y mujeres. No obstante, la evidencia sobre discriminación hacia las mujeres ha permitido desarrollar numerosos conceptos: el techo y las paredes de cristal, el piso pegajoso, la segregación horizontal y vertical, la brecha salarial, el efecto Matilda, la tubería con fugas, el *productivity puzzle*, etc. Todos son la manifestación de un único factor: el sistema de CTI es funcional a un sistema capitalista patriarcal, androcéntrico y occidental.

Es importante destacar que lo anterior se refleja incluso en los proyectos de investigación con perspectiva de género, en lugar de la perspectiva feminista. Esta distinción se ha reflejado en la literatura en dos visiones contrapuestas, que ilustran perfectamente nuestro punto. Por un lado, una parte de este tipo de estudios se suelen enmarcar dentro de la mirada de las “diferencias”. Desde este enfoque, se arguye que las mujeres y varones son naturalmente diferentes, y por lo tanto tienen distintos objetivos, modos y proyectos de vida. Así, cuando la evidencia indica brechas, se asocia a los modos de actuar de las mujeres, y se propone que los sistemas de CTI incorporen mejor esos modos. En cambio, desde el enfoque del “déficit”, se sostiene que hombres y mujeres son diferentes a los ojos de los sistemas de CTI, y no por una cuestión innata. Las mujeres, es decir, lo femenino, se asocia con la maternidad, lo sensible, lo irracional, lo delicado. Lo masculino se relaciona con lo objetivo, lo racional, lo metódico. Es decir, “con el modo correcto de hacer ciencia” (Keller, 2001). Luego, en el ámbito científico las mujeres somos evaluadas en función de un tipo de comportamiento y desempeño (asociado a lo masculino) que es contrario al que nos fue asignado por ser mujeres (lo femenino). Esto actúa en el nivel del consciente e inconsciente. En el primero de los casos, porque las expectativas respecto de las mujeres se encuentran sesgadas por

estereotipos culturales e históricos. En el segundo, porque tanto mujeres como varones perciben diferente “lo que dice, hace y escribe” una mujer respecto de un hombre. Así, el sistema de CTI nos penaliza. Es, entonces, el método científico, occidental y androcéntrico, el que genera esas diferencias.

El campo de la CTI es claramente parte y generador de las desigualdades -aunque desde luego no es el único ámbito donde ellas se reproducen. Las mujeres estamos inmersas en un campo que sistemáticamente nos impone obstáculos por nuestra condición de mujeres. Ello como consecuencia de modos de producción de conocimiento enmarcados en procesos de discriminación, subordinación y segregación. El método científico considera “adecuado” lo masculino, y es por ello que no nos debe resultar llamativo las diferencias que existen a favor de los varones. Los estudios dedicados a la CTI, además, suelen estar vinculados con la disciplina de la economía, que, como el resto de los campos del saber, está masculinizada. Una de las demandas más palpables de la economía feminista es sobre el reconocimiento de las tareas del cuidado (Carrasco, 2006). La tecnocracia de los mercados en la disciplina obliga a que solo pueda abordar una dimensión de la realidad, aquella dominada por los varones. Como si no dependiera de las tareas en los hogares, mayormente realizada por las mujeres, la reproducción de la fuerza de trabajo y los niveles de productividad en los mercados.

Cuando las mujeres nos incorporamos al mercado de trabajo y comienzan a reconocernos como trabajadoras, no solo recibimos una remuneración menor que nuestros pares varones, sino que comenzamos a realizar doble jornada laboral y, por lo tanto, somos doblemente explotadas: en el mercado y en el ámbito privado, nuestros hogares. El capital extrae plusvalía de nuestra fuerza de trabajo incluso cuando estamos en nuestras casas y pareciera que no estamos trabajando para generar mayor acumulación. Esto no es algo que ha emergido en el marco de la pandemia. Si bien la crisis COVID-19 no hecho otra cosa que amplificar esas desigualdades, implicó la profundización de sesgos existentes. El problema de la desigualdad no es la pandemia. Desde luego, esto tiene consecuencias, que van desde el deterioro de las condiciones de trabajo hasta un marcado sesgo en la producción de conocimiento y su impacto.

El impacto también se observa en la producción de conocimiento. La tecnocracia de los mercados en la economía y los estudios de la CTI limitan la cantidad de temas abordados y la perspectiva desde la que se los estudian, por los sesgos preexistentes mencionados. Abundan los ejemplos: el sesgo en el estudio de las enfermedades cardiovasculares, la falta de innovación en anticoncepción

masculina, las medidas de seguridad en los automóviles, las góndolas de supermercado repletas de productos de “higiene femenina”, e incluso los estudios de género. Planteado de esta forma, el sistema de CTI, funcional a este capitalismo prehistórico, está minado de injusticias.

A pesar de las campañas de sensibilización y las acciones de discriminación positiva, la brecha persiste. Y ello es así porque no hemos sido capaces, aun, de dar la discusión y asumir la cuestión más elemental de todas: no existe neutralidad en la ciencia. La CTI está basada en una supuesta objetividad que está masculinizada (Harding, 1995). Y la única manera de superarlo es si nos ponemos las lentes violetas. De otra manera, tendremos siempre una mirada miope de la realidad que atentará contra todas las personas. Y esto no implica salir de nuestra zona de confort, porque no estamos cómodas en la situación en la que estamos, y lo sabemos. Se trata de avanzar hacia un modo de hacer ciencia que acepte que la objetividad no es posible y hacia un sistema de producción que permita la sostenibilidad de la vida, y la inclusión de toda la sociedad. ¿Cómo podemos mejorar la vida de miles de estratos de la sociedad si no les permitimos participar?

Además de la ya mencionada desigual distribución de las tareas de cuidado, de la brecha horizontal, vertical y salarial en el mercado de trabajo, de la existencia de procesos de discriminación y violencia a que nos enfrentamos las mujeres, la producción de conocimiento está determinada por estructuras patriarcales que marcan nuestro recorrido -y nuestras posibilidades- desde los inicios de la escolarización. A esto debemos sumar, además, el impacto de la agenda editorial y económica de unas pocas grandes corporaciones occidentales y del “mundo desarrollado”, que marcan el ritmo y sentido de la producción de conocimiento. Y eso es aún más preocupante en Latinoamérica, en donde además subsumimos nuestra política científica a esas agendas. Así, los procesos de evaluación y validación de la ciencia terminan reproduciendo la brecha de género -y tantas otras-, en tanto responden a esa objetividad masculinizada propia del campo de CTI occidental. Sin tener en cuenta ello, esperamos que algunos parches en el sistema resuelvan la situación y, más aún, generamos nichos que permitan visibilizar la cuestión sin que ello afecte las estructuras en las que se insertan -léase, revistas, seminarios y espacios para el debate de la brecha de género.

Las tendencias muestran que estamos en el camino errado, los parches pueden reducir -en el mejor de los casos- la brecha actual y los nichos no hacen más que profundizar la segregación. El desafío es romper con viejos esquemas, que implica también romper con viejos conceptos. Debemos transversalizar. El desafío es pensar las diferencias sexo-genéricas desde el momento en que se define el objeto de estudio, su relevancia e impacto y el proceso de investigación. Es decir, en el

método. Transversalizar género implica reconocer, desde el inicio, la presencia de diferencias entre varones, mujeres y todas las diversidades. Implica aceptar que los procesos de evaluación existentes reproducen las desigualdades y, por lo tanto, hacer las cosas mejor requiere hacerlas de una manera distinta. Aquí también abundan los ejemplos: si una política de empleo no parte del reconocimiento de las diferencias entonces está destinada a profundizarlas; si el diseño de los espacios de trabajo, los laboratorios y el equipamiento no reconoce las diferencias, entonces también va a profundizarlas; si los procesos de evaluación no se encuadran en esquemas que reconozcan las diferencias, entonces va a reproducirlas; si no nos movemos de las licencias maternales a las licencias parentales entonces no transformaremos las estructuras sociales, si los programas de las asignaturas que enseñamos no reconocen la perspectiva de género, estaremos formando profesionales funcionales a un sistema de CTI patriarcal.

Todo esto implica un proceso de deconstrucción que incluye nuestro propio quehacer como integrantes de la academia. La economía feminista ha puesto en jaque conceptos que usamos tan a menudo y que tomamos de las miradas del *mainstream* como si pudiéramos darles otro significado. Se reconfigura el concepto de crisis, el antes mencionado concepto de producción y, quizás uno de los más importantes para la región, el de desarrollo. Debemos pensar en cómo avanzar hacia modelos que permitan la sostenibilidad de la vida, desde una mirada solidaria que tenga en cuenta las próximas generaciones. El capitalismo tal como está planteado en la actualidad es egoísta e insostenible. Como integrantes de la academia, no podemos posicionarnos desde enfoques críticos y heterodoxos si repetimos el método científico occidental y androcéntrico. Es nuestra responsabilidad y obligación cambiar.

Y en este punto nos estamos ubicando en centro de la discusión sobre ciencia y feminismo. La pandemia nos ha provisto la oportunidad de discutir desde sus bases, desde sus fundamentos, cómo hacer ciencia, tecnología e innovación para un mundo más equitativo y, por lo tanto, un mundo mejor. La comunidad de LALICS propone un espacio ideal profundizar la investigación de CTI y feminismo, por su alcance regional, por su reconocimiento fuera de la región y por la calidad de científicos y científicas que la componen. Pero no alcanza con aumentar la generación de conocimiento. También debemos afectar la agenda pública, porque feminismo significa igualdad y sostenibilidad. Es decir, significa el mundo que queremos construir.

Referencias

Carrasco, C. (2006). La economía feminista: Una apuesta por otra economía. *Estudios sobre género y economía*, 15, 29.

Harding, S. (1995). Can feminist thought make economics more objective? *Feminist economics*, 1(1), 7–32.

Keller, E. F. (2001). Reflexiones sobre género y ciencia (fragmento). *Asparkía. Investigació feminista*, (12), 149–153.

Orozco, A. P. (2014). *Subversión feminista de la economía. Aportes para un debate sobre el conflicto capital-vida* (4a ed.). Madrid: Traficantes de Sueños.

¿QUÉ LECCIONES DEJA COVID-19 PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CAPACIDADES DE POLÍTICA DE CTI EN AMÉRICA LATINA?

Fernando Santiago

Oficial de Política Industrial en la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI),
Austria

f.santiagorodriguez@unido.org

Resumen

Este artículo contribuye a la sistematización de algunas lecciones derivadas de la pandemia para el desarrollo de capacidades en el sector público. El énfasis es puesto en las políticas de ciencia, tecnología e innovación. De manera más específica, la capacidad de política resulta de la combinación de habilidades y recursos en diferentes niveles. El caso de América Latina se toma como referencia para ilustrar algunos de los retos para el desarrollo de capacidades de política de CTI. Las estrategias de desarrollo de dichas capacidades deben estar vinculadas a la generación de resiliencia y una mejor correspondencia con objetivos de desarrollo a largo plazo.

Palabras clave: políticas de CTI, construcción de capacidades, COVID-19, América Latina.

Introducción

Cerca de 20 meses después del anuncio de los primeros contagios producidos por el virus SARS-CoV-2 en la ciudad de Wuhan, China, el mundo continúa sufriendo los estragos de la pandemia de COVID-19. La prioridad sigue siendo la de prevenir nuevos contagios y eliminar la presión que la pandemia ejerce sobre los sistemas de salud, la dinámica social y la actividad económica global. El avance en el desarrollo y despliegue de vacunas contra COVID-19 y el paulatino levantamiento de restricciones asociadas al confinamiento y distanciamiento social han permitido un gradual relanzamiento de la actividad económica en diversos países.

Los estados nacionales están llamados a contribuir directa y activamente a la recuperación postpandemia. Sin embargo, tal como se argumenta en este artículo, es necesario considerar que los estados nacionales también enfrentan limitaciones y, por lo tanto, requieren de inversiones en el desarrollo de sus propias capacidades. En el caso particular de los países en desarrollo, uno de los mayores retos a resolver para favorecer una mejor gestión de la pandemia y apuntalar la subsecuente recuperación consiste en cerrar brechas en materia de capacidades de CTI (Santiago

et al. 2020). Resolver deficiencias en el desarrollo de dichas capacidades, y transformar a la CTI en componente básico de estrategias de desarrollo podría impulsar sociedades más prosperas y resilientes en el largo plazo (UNDRR 2019).

Al mismo tiempo, es evidente que la diversidad de respuestas observadas en diversos países ante el brote de COVID-19 reflejan diferencias en esfuerzos de prevención y preparación, así como en el desarrollo de capacidades para responder ante desastres emergentes. Muy pocos países han logrado codificar y transformar el aprendizaje obtenido de desastres anteriores en respuestas ante la crisis actual (Andreoni 2021; Kim et al. 2021). La oportunidad es aprender de la presente pandemia para gestionar mejor futuras emergencias con implicaciones en el nivel global, incluyendo de origen sanitario o derivadas del cambio climático.

Este artículo contribuye a la sistematización de algunas lecciones derivadas de la pandemia y sus implicaciones para el desarrollo de capacidades en el sector público en cuanto responsable del diseño e implementación de políticas de CTI. La Sección 2 sienta las bases para la discusión a partir de un modelo propuesto por Wu, Ramesh, y Howlett (2015) para identificar capacidades de política pública. Sobre la base de este modelo, hacemos una ligera expansión con fundamento en Rovenskaya, Kaplan, y Sizov (2021), quienes sugieren que el fortalecimiento de los sistemas científicos postpandemia debe contribuir a tres objetivos concretos: elevar su agilidad, confiabilidad y relevancia. Así, es posible conectar la construcción de capacidades en el sector público, con objetivos de mejora en el funcionamiento de los sistemas de CTI en países en desarrollo.

La Sección 3 profundiza en esta discusión. El argumento es que los esfuerzos de construcción de capacidades han tendido a ignorar al sector público como una entidad que, en sí misma, requiere de capacidades para llevar a cabo sus actividades de promoción y apoyo a la CTI. La Sección 4 integra el modelo de desarrollo de capacidades de política propuesto en la Sección 2, como base para sistematizar algunas lecciones a considerar en esfuerzos de construcción de dichas capacidades postpandemia. La Sección 5 presenta la discusión y las conclusiones principales de este ensayo.

1. La construcción de capacidades para políticas de CTI en el sector público

La respuesta inicial y la posterior gestión de la pandemia de COVID-19 han exigido a los estados nacionales a actuar hasta el límite de sus funciones y capacidades en múltiples frentes. Los estados nacionales han tenido que asegurar la provisión de servicios de salud a gran escala en un entorno de emergencia sanitaria, contribuir a contener los impactos de la pandemia sobre la economía, el bienestar de los trabajadores y sus familias, además de asegurar el acceso a vacunas contra COVID-19 para su despliegue entre la población. El estado ha asumido funciones extraordinarias, incluso autoasignándose poderes especiales - frecuentemente controversiales-, para encausar acciones frente al combo de crisis sanitaria, social y económica derivado de la pandemia (CEPAL 2020a).

El mundo se prepara para una nueva realidad marcada por la coexistencia con el virus SARS CoV-2. Los estados nacionales están llamados a promover y dirigir la recuperación, a la vez que retoman su posicionamiento estratégico para relanzar procesos de desarrollo a más largo plazo, favoreciendo una mayor equidad y sustentabilidad medioambiental (UNIDO 2021). A ello se suma la exigencia de garantizar su función de prevenir y reducir el riesgo de ocurrencia de desastres en el futuro (UNDRR 2015).

En este sentido, la pandemia de COVID-19 ha puesto en evidencia las limitaciones de los estados nacionales y de las estructuras del sector público, particularmente en países en desarrollo, para hacer frente a eventos catastróficos de alcance global. Salvo casos excepcionales, los países en desarrollo enfrentan las consecuencias derivadas de años de desinversión en sus sistemas de salud pública, el limitado espacio fiscal disponible para adoptar planes de emergencia económica en contextos de alta informalidad, y la rigidez en los sistemas productivos locales ante disrupciones en cadenas de suministro externas, entre otros retos.

Notables son las limitaciones en términos de liderazgo político, así como las dificultades de los servidores públicos para discernir y actuar sobre la base de evidencia, principalmente la generada por la actividad científica. A ello se suma la dificultad para invertir, fomentar y movilizar capacidades de CTI como parte de estrategias para gestionar la pandemia, y relanzar la recuperación. Santiago (2020) y Santiago y Vargas (2020) hacen breves recuentos de estos problemas en el caso de América Latina.

De lo anterior deriva la necesidad de fomentar el desarrollo y consolidación de capacidades en los estados nacionales, lo cual sugiere invertir en instituciones del sector público, incluyendo activos e infraestructuras estratégicas, tanto conocimientos e instituciones, como estructuras físicas; lidiar con la incertidumbre exige la apertura a la experimentación iterativa y procesos de aprendizaje al interior del sector público (Andreoni 2021). ¿Como entender las capacidades de política pública?

Marco para el análisis de capacidades de política

Este artículo incorpora en el análisis el modelo de capacidades de política sugerido por Wu, Ramesh, y Howlett (2015). Los autores definen capacidad de política pública como “el conjunto de habilidades y recursos -o competencias y capacidades- necesarias para realizar las funciones de política” (p.166). Dichas capacidades están dadas por tres tipos de habilidades y competencias -analíticas, operativas y políticas-, y tres niveles de recursos y capacidades -individuales, organizacionales y sistémicas-, necesarias para realizar funciones de política. La combinación de estas deriva en un conjunto de nueve tipos básicos de capacidades de política como puede observarse en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Ejemplos de capacidades de política pública

Capacidad/Nivel	Individual	Organizacional	Sistémico
Analítica	Funcionarios con la habilidad para acceder y utilizar conocimiento y metodologías científico técnicas	Disponibilidad de personal con habilidades analíticas, existencia de una maquinaria y procesos para recopilar y analizar datos, y compromiso organizacional con políticas basadas en evidencia.	Estado general de la ciencia, infraestructura estadística y educativa que permite a los responsables de la formulación de políticas acceder información relevante para el desempeño de sus funciones analíticas y de gestión.

Operativa	Capacidades gerenciales de la alta dirección para realizar tareas clave en la función pública.	Condiciones institucionales entorno al funcionamiento de las organizaciones de la administración pública, y las condiciones de trabajo al interior de dichas organizaciones.	Coordinación de esfuerzos entre agentes gubernamentales y no gubernamentales para resolver problemas colectivos concretos.
Política	Conocimiento y experiencia política, incluyendo capacidades relacionales, de negociación, entre otras habilidades o "perspicacia política"	Relaciones con contrapartes gubernamentales y no gubernamentales conducentes al aprendizaje mediante la identificación de problemas y soluciones de manera conjunta.	Condiciones del entorno alrededor de las acciones de gobierno, incluyendo aquellas que dan legitimidad y direccionalidad a las acciones de gobierno.

Fuente: Autor con base en Wu, Ramesh, y Howlett (2015)

De acuerdo con los autores, este modelo es aplicable a diferentes procesos de política, desde la formulación de prioridades, la ejecución y la evaluación de acciones, entre otras. Esto sugiere la posibilidad de que ciertos recursos o habilidades son aplicables entre diversas áreas de actividad o intervención pública, además de la estrecha interconexión y retroalimentación entre los distintos niveles de recursos o capacidades. El modelo reconoce además la interconexión, complementariedad e incluso, dependencia de ciertas actividades del sector público respecto a la acción de -y por ende las capacidades existentes en- otros agentes u organizaciones con las que colabora o interactúa como parte del proceso de política. El modelo permite una visión integral de las capacidades de política, incluyendo lo sistémico, lo organizacional e incluso lo individual, en el nivel de los funcionarios públicos y las estructuras de incentivos y sanciones que guían su acción.

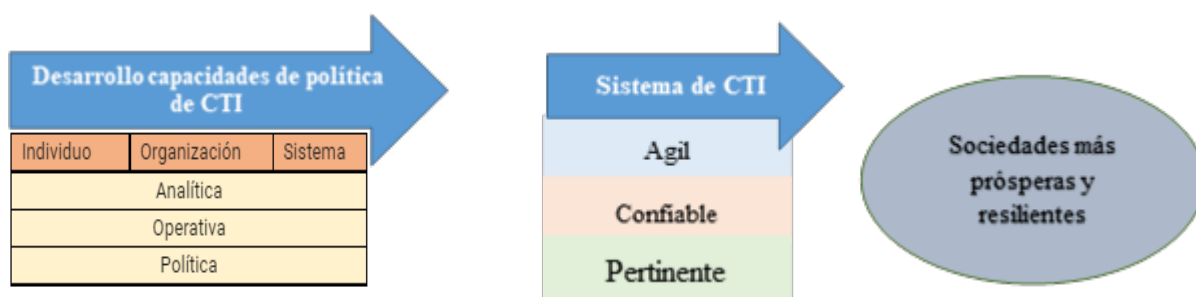
En resumen, los autores ilustran el marco de análisis haciendo énfasis en que la capacidad de política resulta de la combinación de habilidades y recursos en cada uno de los niveles descritos en la Figura 1. Las capacidades analíticas permiten que las acciones de política tengan la solidez técnica necesaria -que contribuyan al logro de los objetivos de las políticas si se ejecutan de

manera adecuada. En el nivel operacional, las capacidades permiten alinear recursos y acciones de política en la práctica. Finalmente, las capacidades políticas permiten obtener y mantener la legitimidad y apoyo necesarios de parte de la sociedad para llevar a cabo determinadas acciones de política (Wu, Ramesh, y Howlett 2015).

En este artículo proponemos una ligera expansión de este modelo de caracterización de la capacidad de política pública. Ello con la intención de facilitar la identificación y sistematización de algunas lecciones que, a partir de la pandemia de COVID-19, se pueden extraer para informar futuros esfuerzos de desarrollo de capacidades de política. En particular, con base en el trabajo de Rovenskaya, Kaplan, y Sizov (2021), introducimos nociones de direccionalidad, o de los objetivos que cabría lograr a partir del fortalecimiento de capacidades de política que, a su vez, den sustento a un mejor funcionamiento de los sistemas de CTI. En este sentido, los autores sugieren tres objetivos: (i) fortalecer la *agilidad* de los sistemas de CTI para anticipar y responder de manera expedita ante posibles emergencias de carácter nacional e internacional; (ii) asegurar la *confiabilidad* de los resultados de investigación en un entorno de incertidumbre; y, (iii) favorecer una mejor relación de la CTI con el sector público y la sociedad en su conjunto, lo cual se asocia generalmente con nociones de *pertinencia*. Cada uno de estos objetivos implica diversas acciones relacionadas con la actividad y evaluación de la CTI, la disseminación y comunicación de resultados, así como en el funcionamiento de redes y las diversas interfases que permiten vincular a las comunidades de CTI y el sector público.

A primera vista, los objetivos propuestos por Rovenskaya, Kaplan, y Sizov (2021) pueden sugerir una dimensión de corto plazo en la dinámica de los sistemas de CTI, -para responder a situaciones emergentes. Sin embargo, las nociones de agilidad, confiabilidad y pertinencia parecen adecuadas también para enfrentar retos de desarrollo a más largo plazo.

Figura 2. Modelo de construcción de capacidades de política pública ampliado



Fuente: Autor

Por ejemplo, Kattel y Mazzucato (2018) proponen el concepto de capacidades dinámicas en el sector público como un elemento clave en la búsqueda de una nueva generación de políticas de CTI. Los autores sugieren que las capacidades del sector público se concentran en estructuras dentro de las organizaciones públicas que les permiten convertirse en agentes de cambio dentro del contexto más amplio del sector público.

El sector público alberga actores clave presentes en todo sistema de innovación, que afectan, y a la vez son afectados por, la dinámica y el desempeño del sistema en su conjunto. Abrir la caja negra de la formulación de políticas, el diseño de políticas y el aprendizaje vinculado a innovación en el sector público puede ayudar a responder algunas de las preguntas de interés entorno a los enfoques y las prácticas que sustentan el desarrollo de capacidades para la formulación y ejecución de políticas de CTI.

Desde la perspectiva de la construcción de resiliencia, los sistemas de CTI están llamados a contribuir a la implementación del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres, 2015-2030 (UNDRR 2015). En particular generando conocimiento y soluciones que permitan prevenir nuevos riesgos de desastres y reducir los existentes mediante la implementación de políticas integradas e inclusivas en diversas áreas de actividad humana. Esto incluye además contribuir a la gestión de riesgos de desastre y a estrategias de construcción de capacidades y para la recuperación posteriores a una situación de desastre (UNDRR 2019).

Estos temas son pertinentes en un contexto latinoamericano caracterizado por la escasez de recursos, la imprevisibilidad de la política y la capacidad, a menudo limitada, de los

responsables de formular políticas para fundamentar su toma de decisiones a partir de evidencia, particularmente aquella que proviene de fuentes de carácter científico y tecnológico (Rabadán-Diehl 2017).

2. Construcción de capacidades de política en CTI

Una primera lección derivada de la pandemia es que, a pesar de las diversas señales de alerta existentes¹, el mundo distaba de estar preparado para enfrentar la crisis sanitaria desatada por COVID-19. Lo anterior contrasta con algunos postulados del Marco de Sendai en cuanto a que es mejor prevenir que curar: la sociedad debería invertir en prevención y evitar pagar un precio más alto cuando ocurre un desastre (UNDRR 2015). El costo estimado de la lucha contra la pandemia de COVID-19, entre USD\$8,1 mil millones y USD\$15,8 mil millones es un recordatorio de esto; dicho costo podría ser 500 veces mayor que las medidas de prevención de una pandemia (J. Schwab 2020). Son diversos los llamados a cambiar el balance entre el costo de responder a una crisis, y la inversión en prevención y reducción del riesgo ante desastres (UNDESA 2021).

Del mismo modo, el Marco de Sendai establece un vínculo directo y muy estrecho entre los esfuerzos encaminados a anticipar y prevenir desastres y las actividades de CTI como base para informar la política y la práctica entorno a la gestión de riesgo y la construcción de resiliencia a largo plazo (UNDRR 2015). La naturaleza multidimensional del riesgo implica además la necesidad de fortalecer los mecanismos de creación, disseminación y uso del conocimiento mediante la interacción entre diversos actores.

Las respuestas de los países al COVID-19 sugieren la pertinencia de desarrollar capacidades del sector público a fin de que este pueda hacer un mejor uso de la CTI en la lucha contra esta pandemia, y en general para enfrentar emergencias en el momento mismo en que estas ocurren. En el largo plazo entramos en el dominio de las capacidades dinámicas en el sector público,

¹ (Wilder-Smith and Osman 2020) documentan al menos seis “Emergencias de salud pública de importancia internacional (ESPII)” ocurridas entre 2007 y 2020: la pandemia de influenza tipo A (AH1N1) en 2009, Ébola (con diversos brotes en África Occidental 2013-2015 y en República Democrática del Congo 2018-2020), poliomielitis (desde 2014), Zika (2016) y COVID-19 (Desde 2020). Sin olvidar otros eventos vinculados con enfermedades de tipo respiratorio, Epidemia de síndrome respiratorio agudo grave de 2002-2004 (SRAG) (detectado por primera vez en RP China), Epidemia de síndrome respiratorio de Oriente Medio (MERS), (detectado por primera vez en Arabia Saudita) y la pandemia de Gripe Española de 1918.

incluida la habilidad para interactuar con otros agentes relevantes en el sistema de innovación. En este sentido, es posible identificar algunas áreas en las que el desarrollo de capacidades de política podría fortalecer las capacidades de respuesta ante crisis desde el sistema de CTI. Estas se presentan en el Cuadro 2 según el modelo de capacidades propuesto por Rovenskaya, Kaplan, y Sizov (2021).

Cuadro 2. Capacidades de política pública para atender desastres emergentes

Capacidad/Nivel	Individual	Organizacional	Sistémico
Analítica	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer la profesionalización y las capacidades de los funcionarios públicos para 	<ul style="list-style-type: none"> • Reorganización de procesos de revisión de pares para facilitar validación de 	<ul style="list-style-type: none"> • Revalorización de diversas formas de generación, diseminación y uso de
Capacidad/Nivel	Individual	Organizacional	Sistémico
	acceder y utilizar evidencia científica.	conocimiento generado en contextos de crisis	conocimiento en tiempos de crisis
Operativa	<ul style="list-style-type: none"> • Integrar grupos expertos que pueden movilizarse “bajo demanda” en casos de crisis • Favorecer participación y liderazgo en redes nacionales e internacionales en materia de CTI para atender riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> • Creación de sistemas de monitoreo y de alerta temprana ante crisis emergentes • Introducir fondos y mecanismos flexibles para asignación de fondos hacia investigación destinada a atender contingencias. • Generar mecanismo para reconocer y retribuir a investigadores capaces de reorientar agendas de investigación en corto plazo <ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer incentivos y mecanismos que faciliten la colaboración público privada en tiempos de crisis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Adopción de mecanismos institucionales y/o regulatorios extraordinarios que permitan direccionar la CTI hacia atención de emergencias. • Establecer principios para la colaboración público-privada en materia de CTI como parte de estrategias para la gestión de riesgos y de desastres • Fortalecer colaboración internacional.

Política	<ul style="list-style-type: none"> • Adopción de comités multidisciplinares, al más alto nivel de gobierno, especializados en la planeación, fomento y movilización de capacidades de CTI vinculadas con compromisos asumidos en relación con el Marco de Sendai 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de las organizaciones responsables de fomentar la interfase entre actividades de CTI y la política pública en la materia. • Establecimiento o fortalecimiento de mecanismos y redes de colaboración y cooperación internacional con organizaciones pares 	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurar reconocimiento social de la CTI en tiempos de emergencia. La CTI se convierte en factor que contribuye a la seguridad nacional • Reevaluar importancia de la colaboración público-privada en materia de CTI como elemento estratégico en la gestión de riesgos y de desastres • Fortalecer cooperación Sur-Sur en materia de CTI y construcción de resiliencia.
----------	---	---	--

Fuente: Autor con base en Wu, Ramesh, y Howlett (2015)

Capacidades analíticas

La diversidad de áreas afectadas por la pandemia pone de relieve la pertinencia de fortalecer la profesionalización y las capacidades de los funcionarios públicos para acceder y utilizar evidencia científica. Esta es un área fundamental en un contexto de rápida generación de evidencia, sin la correspondiente velocidad de respuesta de los sistemas establecidos para validar y difundir el nuevo conocimiento, lo cual eleva los niveles de incertidumbre respecto a los elementos que informan la toma de decisiones.

Las estrategias de desarrollo de habilidades en el sector público requieren fortalecer los mecanismos que permitan acceder, interpretar, validar y actuar con base en evidencia emergente y con elevados niveles de incertidumbre. Es en este contexto que se puede interpretar las implicaciones de la denominada “infodemia” sobre la política de CTI. Tal como lo sugieren las actividades de formación realizados por diversas agencias de Naciones Unidas, se requiere desarrollar y consolidar capacidades para el monitoreo y la evaluación de intervenciones de política casi en tiempo real (IATT Work Stream 6 2021). Los funcionarios públicos enfrentan el reto de movilizar instrumentos de apoyo cuyo diseño y operación puede no ajustarse a las necesidades de campos de investigación emergentes en los que se incorporan fuentes y métodos para el análisis de datos, o de validación del conocimiento fuera de los estándares establecidos (Rovenskaya, Kaplan, y Sizov 2021).

Lo anterior implica retos significativos en los mecanismos y procesos de revisión de pares, que como señalan Rovenskaya, Kaplan, y Sizov (2021), no se ajustan necesariamente a procesos de validación de conocimiento generado en contextos de crisis. Desde un punto de vista sistémico, el sector público requiere de estructuras y modelos de gestión de incentivos y retribución que permitan dar valor social a las diversas formas de generación, disseminación y uso de conocimiento en tiempos de crisis. Esto implica reconocer el creciente papel de mecanismos no tradicionales para la disseminación del conocimiento, incluyendo redes sociales, y medios de comunicación mucho más cercanos al periodismo científico, por ejemplo.

Capacidades operativas

En relación con las capacidades operativas, pueden identificarse dos dimensiones, una nacional, y otra internacional, ambas estrechamente vinculadas. En el primer caso, las estructuras públicas de gobernanza de la CTI podrían favorecer la integración de grupos expertos a nivel intergubernamental que pueden movilizarse “bajo demanda” y que reflejan la diversidad de áreas que pueden ser afectadas en situaciones de crisis similares a COVID-19, aunque también puede haber situaciones de otra índole. La naturaleza global de emergencias tales como COVID-19 sugieren además la pertinencia de favorecer la participación y liderazgo en redes nacionales e internacionales en materia de CTI para atender riesgos, o para diseñar estrategias de recuperación y de construcción de resiliencia a mas largo plazo.

Es en el nivel organizacional donde la construcción de capacidades operativas encuentra su máxima utilidad. En este sentido, se destacan aspectos. Por un lado, la creación de sistemas de monitoreo y de alerta temprana ante crisis emergentes, en los que el Marco de Sendai reconoce un papel fundamental a la CTI (UNDRR 2015). Estas actividades contribuyen no solo al mapeo e identificación de diversos tipos de riesgo, el desarrollo de agendas de investigación dedicadas podría además aportar elementos sobre los impactos sociales y económicos de posibles desastres. Los resultados de dichos trabajos deberían traducirse en planes de mitigación y, en su caso, de recuperación posterior a la ocurrencia de un desastre.

La conformación de equipos de trabajo multidisciplinario, interinstitucional al interior de la administración pública con incidencia sobre el establecimiento de prioridades y mecanismos de apoyo a las actividades de CTI sería fundamental en este caso. Ello debería acompañarse de fondos institucionales dedicados a apoyar agendas de investigación derivadas de situaciones de

emergencia, así como mecanismos que hagan más flexible la asignación de recursos a dichas actividades coyunturales, pero con potenciales impactos a mediano y largo plazo. Evidentemente, las entidades responsables de la CTI deberán acompañar, junto al fondeo, la adopción de marcos de actuación del sector público, estructuras de incentivos y mecanismos para reconocer y retribuir a investigadores capaces de reorientar agendas de investigación en el corto plazo vinculadas a situaciones de emergencia. En este caso se incluyen los incentivos tendientes a facilitar la colaboración público-privada tendiente a generar conocimiento e innovaciones para enfrentar situaciones de crisis.

La experiencia de la pandemia refuerza la pertinencia de fortalecer la vinculación entre las entidades responsables de la CTI y el sector privado. Desde un punto de vista industrial, diversas empresas, incluyendo en países en desarrollo, lograron redireccionar capacidades productivas a fin de atender el crecimiento exponencial en la demanda por ciertos productos clave para la atención de la emergencia sanitaria, y cuyas cadenas globales de suministro se vieron trastocadas como resultado de las respuestas nacionales ante la emergencia. CEPAL (2020b) documenta diversas iniciativas en el caso de América Latina. Cabría identificar mecanismos que desde el sector público, permitieran apoyar e inclusive encausar de manera estratégica dichos esfuerzos, incluyendo mediante actividades de vinculación entre el sector público de investigación y el sector productivo (Santiago y Vargas 2020).

En relación con la interacción CTI-sector público en un marco de construcción de resiliencia, (Rovenskaya, Kaplan, y Sizov 2021) reconocen las diversas modalidades que esto puede adquirir en la práctica. Desde grupos de trabajo que surgen en contextos específicos, con temporalidad limitada según la necesaria atención de determinadas crisis, hasta otros que demuestran una aproximación sistémica y más estructurada a la movilización de la CTI para la prevención y/o atención de desastres. Un ejemplo de esto último es el Grupo Científico Asesor para Emergencias (SAGE por sus siglas en inglés) en el Reino Unido, que opera desde 2009, incluyendo entre sus funciones las de recolectar recomendaciones a partir de la interacción con comunidades científicas nacionales e internacionales (Rovenskaya, Kaplan, y Sizov 2021). En el contexto de COVID-19, se crearon mecanismos y grupos multidisciplinarios especializados para la generación de conocimiento útil a la atención de la pandemia.

Cualquier intento de formalizar las intervenciones de las organizaciones públicas requiere,

necesariamente, la adecuación de los marcos normativos aplicables. En este sentido, cabría analizar la pertinencia y el espacio disponible para la adopción en países en desarrollo de mecanismos especiales, en su caso extraordinarios y temporales², para establecer prioridades de investigación fuera de mecanismos institucionales y atendiendo a necesidades coyunturales tales como las observadas durante la pandemia de COVID-19. Estas normativas tendrían que incluir sistemas de incentivos y reconocimiento a actividades de CTI destinadas a atender emergencias, incluyendo la capacidad de reconocer la diversidad de resultados o productos asociados con este tipo de actividades de CTI, incluyendo publicaciones, productos, servicios.

Nuevamente, la naturaleza sistémica y multidimensional de los riesgos de desastre sugieren la pertinencia de fortalecer la colaboración público-privada en materia de CTI como elemento estratégico en la gestión de riesgos y de desastres. Asimismo, se sugiere crear o consolidar mecanismos institucionales tendientes a favorecer la cooperación internacional, incluyendo en modalidades Sur-Sur, por ejemplo, para atender temas de interés común en materia de riesgos con impacto regional.

Capacidades políticas

Finalmente, en términos de capacidades políticas a nivel individual, se sugiere la integración de comités multidisciplinarios, al más alto nivel de gobierno, especializados en planeación, fomento y movilización de capacidades de CTI en tiempos de emergencia. Estos comités tendrían entre sus mandatos generar y consensuar agendas de investigación dirigidas a identificar y tipificar potenciales riesgos sistémicas en distintos niveles (UNDRR 2015). A partir de ahí, se tendrían que tomar iniciativas concretas para fortalecer las organizaciones responsables de fomentar actividades de CTI destinadas a gestionar crisis complejas tales como COVID-19. En este caso, un elemento esencial es mejorar las estructuras y mecanismos encargados del fomento a la interacción entre actividades de CTI-política pública, lo que se conoce comúnmente como la interfase entre la CTI y la política. En diversos países esto toma la forma de asesores científicos principales, aunque en América Latina, el Consejo Consultivo Científico y Tecnológico ha servido por muchos años como puente entre el gobierno y las diversas comunidades que dan

² Un caso citado frecuentemente es la Ley de producción de defensa en los Estados Unidos invocada por el Presidente Trump para asegurar que empresas privadas asentadas en ese país, prioricen la producción y suministro al mercado estadounidense de insumos básicos contra COVID-19 (Savage 2020).

sustento a la CTI. Estas instituciones pueden servir además como punto de lanzamiento de actividades de colaboración internacional en materia de CTI destinada a fortalecer programas conjuntos de investigación con trascendencia a nivel regional, además de transparentar la toma de decisiones sobre la base de evidencia, identificando las diferentes formas de conocimiento consideradas y mecanismos para su validación.

En términos del enfoque sistémico para la política de CTI en contextos de resiliencia y de gestión de desastres, en línea con el Marco de Sendai, el sector público puede contribuir a fortalecer el reconocimiento social de la CTI en tiempos de emergencia: la CTI se convierte en un factor de seguridad nacional. En esto se incluye la introducción de normas regulatorias específicas que guíen la interacción y colaboración público-privada en materia de CTI como elemento estratégico en la gestión de riesgos y de desastres.

3. Discusión y conclusiones

El surgimiento de la pandemia de COVID-19 fue un evento sorpresivo, mas no inesperado. De acuerdo con Diamond (1999), gérmenes y otros factores ambientales han acompañado y seguirán determinando el rumbo evolutivo de la humanidad. Osterholm y Olshaker (2021) demuestran que, desde hace ya varios años, la comunidad de salud pública sabía con certeza de la posibilidad de un evento de este tipo, si bien era difícil determinar cuándo ocurriría. La expectativa es que la actual pandemia no será la última, ni la más intensa o devastadora. Factores tales como el cambio climático, la alta concentración en zonas urbanas, la movilidad global de bienes y personas, junto a la persistencia en las condiciones de pobreza y marginación constituyen condiciones propicias para el surgimiento de nuevos virus con mayor capacidad de dañar al ser humano.

El mundo enfrenta el reto de aprender las lecciones de su incapacidad para prepararse y actuar con la velocidad, los recursos y el compromiso político y social necesarios para combatir la pandemia (Osterholm y Olshaker 2021). Posponer, o cancelar dicho ejercicio de reflexión eleva el riesgo de que los costos materiales y humanos de la próxima emergencia global sean considerablemente mayores, con consecuencias sobre las perspectivas de desarrollo a largo plazo más profundas y duraderas.

La discusión en este artículo tiene implicaciones para debates en torno a innovación en el sector

público, entendida como mejoras significativas en la gestión pública y/o en la provisión de servicios públicos destinadas a optimizar las operaciones y los resultados de la actividad de dicho sector (OECD 2016). Áreas susceptibles de innovación en el sector público incluyen la estructura y operación de las organizaciones de fomento a la innovación, la gestión de recursos humanos, del conocimiento y del presupuesto dentro de las mismas, así como la gestión del riesgo y la incertidumbre como parte del proceso de innovación (OECD 2016). Esta visión amplia de la innovación en el sector público es capturada en el modelo de capacidades de política propuesto en este documento.

Un aspecto a destacar en el modelo de Wu, Ramesh, y Howlett (2015) es que si bien reconoce la importancia de la construcción de capacidades en los niveles sistémico y organizacional, nos recuerda que los actores individuales son fundamentales para el éxito de cualquier estrategia política (Dal Bó et al. 2018). Hasta ahora, la responsabilidad de avanzar en esa materia corresponde a la ciencia política, incluida la literatura sobre habilidades del sector público, y nociones sobre el valor de lo público, donde se reconoce que los servidores públicos enfrentan problemas cada vez más complejos derivados de sociedades cada vez más pluralistas, interconectadas y exigentes (OECD 2017; Rabadán-Diehl 2017).

Esta visión holística de la construcción de capacidades para la definición de políticas de CTI se antoja pertinente en el caso de América Latina. Las estrategias de CTI en la región se caracterizan por su énfasis en la construcción de capacidades; y en los últimos 30 años, por su enfoque en los niveles sistémico y organizacional, respectivamente (Crespi y Dutrénit 2014). En relación con lo sistémico, se destacan los esfuerzos para dar forma y asegurar que la construcción de capacidades de CTI es consistente con la cultura, la historia, el desarrollo institucional y de la normatividad regulatoria en la región (Suárez y Erbes 2016; Crespi y Dutrénit 2014). Desde el punto de vista organizacional, además de los retos en materia de asignación de recursos (Dutrénit et al. 2018), es frecuente encontrar problemas de agencia o captura de las organizaciones responsables de la política ante los intereses de la comunidad científica o de otros agentes (Dutrénit, Santiago, y Vera-Cruz 2006; Suárez y Erbes 2016).

Una amplia literatura aborda la capacidad de política de CTI de una manera indirecta, a través de la eficiencia en la operación de instrumentos de política específicos que inciden sobre el desempeño de los sistemas de innovación en la región (Crespi, Maffioli, y Meléndez Arjona

2011; Bukstein et al. 2018). Cuando la dimensión individual de la construcción de capacidades en CTI está presente, su estudio generalmente se centra en acciones para fortalecer las bases de conocimiento y las capacidades de CTI en empresas, organizaciones de investigación e instituciones de educación superior, que en última instancia deberían reflejarse en un mejor desempeño del sistema de innovación (Nature 2014; FCCT y AMC 2005). Asimismo, estudios recientes enfatizan la construcción de capacidades de política de CTI vinculadas a las capacidades productivas a nivel regional, nacional y territorial (Dutrénit 2016; Moreno-Brid et al. 2018; Cassiolato et al. 2019).

Un elemento común a estas contribuciones es la caracterización de las políticas de CTI y de la construcción de capacidades asociadas, como predominantemente orientadas a la oferta de conocimiento (Crespi y Dutrénit 2014). El inconveniente con este tipo de enfoques es que el análisis tiende a ignorar los procesos que pueden conducir a la creación de conocimientos y capacidades para diseñar e implementar políticas de CTI efectivas al interior mismo de las organizaciones públicas responsables de la política de CTI.

Nuestro análisis sugiere además la necesidad de incorporar de manera más explícita cuestiones relacionadas con el desarrollo de capacidades de política vinculadas a aspectos de resiliencia y gestión de riesgo en el corto y largo plazo. En este caso, la resiliencia se entiende en un sentido amplio, incluyendo tres componentes estrechamente ligados entre sí, lo económico, lo social y lo medioambiental. Los retos impuestos por la pandemia de COVID 19 son consistentes con esta discusión. Pese a los esfuerzos desplegados durante décadas para el desarrollo de capacidades de CTI, la región enfrenta serias dificultades para movilizar dichas capacidades en el combate a la pandemia, y para apuntalar procesos de recuperación con un alto contenido de CTI de origen doméstico. Entre los retos a resolver destacan bajos niveles de inversión en CTI, debilidad en las organizaciones responsables de la gobernanza de los sistemas de innovación, así como mejorar la profesionalización de los funcionarios responsables de la política de CTI.

Referencias

Andreoni, Antonio. 2021. 'Robustness to Shocks, Readiness to Change and New Pathways for Resilient Industrialisation'. Background paper for the UNIDO Industrial Development Report 2022 WP. Inclusive and Sustainable Industrial Development Working Paper Series. Vienna, Austria: United Nations Industrial Development Organization.

Bukstein, Daniel, Elisa Hernández, Ximena Usher, Daniel Bukstein, Elisa Hernández, and Ximena Usher. 2018. 'Impacto de Los Instrumentos de Promoción de La Innovación Orientada al Sector Productivo: El Caso de ANII En Uruguay'. *Estudios de Economía* 45 (2): 271–99. <https://doi.org/10.4067/S0718-52862018000200271>.

Cassiolato, Jose, Helena Maria Martins Lastres, Marcelo Pessoa de Matos, and Marina Szapiro. 2019. 'Desenvolvimento, Inovação e Território'. TD DIT-No03/2019. Texto Para Discussão - RedeSist. RedeSist.

http://www.redesist.ie.ufrj.br/images/Textos_Discussao_DIT/2019/Cassio_et_al_TD_03-19.pdf.

CEPAL. 2020a. América Latina y el Caribe ante la pandemia del COVID-19: efectos económicos y sociales. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45337-america-latina-caribe-la-pandemia-covid-19-efectos-economicos-sociales>.

———. 2020b. 'Informe COVID-19 No.4: Sectores y empresas frente al COVID-19: emergencia y reactivación'. Text. Santiago de Chile: CEPAL.

<https://www.cepal.org/es/videos/lanzamiento-informe-covid-19-no4-sectores-empresas-frente-al-covid-19-emergencia-reactivacion>.

Crespi, Gustavo, and Gabriela Dutrénit, eds. 2014. Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación Para El Desarrollo: La Experiencia Latinoamericana. Mexico: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, LALICS.

Crespi, Gustavo, Alessandro Maffioli, and Marcela Meléndez Arjona. 2011. 'Public Support to Innovation: The Colombian COLCIENCIAS' Experience'. IDB-TN-264. Technical Notes. Washington D.C.: Inter-American Development Bank.

<https://publications.iadb.org/en/public-support-innovation-colombian-colciencias-experience>.

Dal Bó, Ernesto, Eduardo Fernández-Arias, Gonzalo Rivas, and Ernesto Stein. 2018. Building Capabilities for Productive Development. Edited by Jorge Cornick. Inter American Development Bank. <https://doi.org/10.18235/0001182>.

Diamond, Jared M. 1999. *Guns, Germs, and Steel: The Fates of Human Societies*. 1st edition. New York: W. W. Norton & Company.

Dutrénit, Gabriela. 2016. 'Innovación, Recursos Naturales y Manufactura Avanzada: Nuevos Dilemas de La Industrialización En América Latina'. *Ekonomiaz* 89 (1): 57–85. Dutrénit, Gabriela, Jose Miguel Natera, Martin Puchet, and Fernando Santiago. 2018. 'Pro Cyclical Dynamics of STI Investment in Mexico: The Inversion of the Schumpeterian Reasoning'. In *Innovation Policy, Systems and Management*, edited by Jorge Niosi, 217– 48. UK: Cambridge University Press. <https://www.cambridge.org/core/books/innovation-systems-policy-and-management/procyclical-dynamics-of-sti-investment-in-mexico/43BAC7499D613B275F02A0D780A23EA2>.

Dutrénit, Gabriela, Fernando Santiago, and Alexandre Vera-Cruz. 2006. 'Influencia de La Política de Ciencia, Tecnología e Innovación Sobre Los Incentivos y Comportamiento de Los Agentes: Lecciones Del Caso Mexicano'. *Economía: Teoría y Práctica*, no. 24: 71– 93.

FCCT and AMC. 2005. 'Una Reflexión Sobre El Sistema Nacional de Investigadores a 20 Años de Su Creación'. Foro Consultivo Científico y Tecnológico / Academia Mexicana de Ciencias.

IATT Work Stream 6. 2021. 'Progress Report and Way Forward of the Activities of the Interagency Task Team (UN-IATT) Work Stream 6 (WS6) on Capacity Building on STI for SDGs'. New York: UN Interagency Task Team for STI for the SDGs. <https://sdgs.un.org/sites/default/files/2021-05/WS6%20progress%20report%202021.pdf>.

Kattel, Rainer, and Mariana Mazzucato. 2018. 'Mission-Oriented Innovation Policy and Dynamic Capabilities in the Public Sector'. *Industrial and Corporate Change* 27 (5): 787–801. <https://doi.org/10.1093/icc/dty032>.

Kim, June-Ho, Julia Ah-Reum An, SeungJu Jackie Oh, Juhwan Oh, and Jong-Koo Lee. 2021. 'Emerging COVID-19 Success Story: South Korea Learned the Lessons of MERS'. *Our World in Data* (blog). 2021. <https://ourworldindata.org/covid-exemplar-south-korea>.

Moreno-Brid, Juan Carlos, Joaquín Sánchez, Elena Álvarez, Jesús Márquez, Fernando Muñoz, and Darío Pazos. 2018. 'Políticas de Desarrollo Productivo en México'. OIT Américas. *Informes Técnicos* 2018 (12): 242.

Nature. 2014. 'Capacity Building: Architects of South American Science'. *Nature News* 510 (7504): 209. <https://doi.org/10.1038/510209a>.

OECD. 2016. 'Public Sector Innovation'. In *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016*. Paris, France: Organisation for Economic Cooperation and Development. : https://doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-12-en.

———. 2017. 'Public Sector Skills in the Search for Public Value'. In *Skills for a High Performing Civil Service*, 13–51. Paris, France: Organisation for Economic Cooperation and Development. https://www.oecd-ilibrary.org/governance/skills-for-a-high-performing-civil-service/public-sector-skills-in-the-search-for-public-value_9789264280724-3-en.

Osterholm, Michael T., and Mark Olshaker. 2021. 'Chronicle of a Pandemic Foretold', 2021. <https://www.foreignaffairs.com/articles/united-states/2020-05-21/coronavirus-chronicle-pandemic-foretold>.

Rabadán-Diehl, Cristina. 2017. 'Linking Evidence to Policy in Latin America'. *Science & Diplomacy* 6 (2): 12.

Rovenskaya, Elena, David Kaplan, and Sergei Sizov. 2021. 'Strengthening Science Systems'. Thematic report. *Transformations within Reach: Pathways to a Sustainable and Resilient World*. IIASA and International Science Council. <https://covid19.iiasa.ac.at/isc/systems/>.

Santiago, Fernando. 2020. 'Managing COVID-19: Between Policy and Politics in Latin America and the Caribbean'. *Industrial Analytics Platform - UNIDO* (blog). 2020. <https://iap.unido.org/articles/managing-covid-19-between-policy-and-politics-latin-america-and-caribbean>.

Santiago, Fernando, Claudia De Fuentes, Jahan-Ara Peerally, and Jenny Larsen. 2020. 'Investing in Innovative and Productive Capabilities for Resilient Economies in a Post COVID-19 World'. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development* 12 (2): 153–67. <https://doi.org/doi:10.1504/IJTLID.2020.110623>.

Santiago, Fernando, and Fernando Vargas. 2020. 'América Latina: ¿Cómo Reactivar La Manufactura En Tiempos de COVID-19?' *Unido.Org* (blog). 2020.

<https://www.unido.org/stories/america-latina-como-reactivar-la-manufactura-en-tiempos-de-covid-19>.

Savage, Charlie. 2020. 'How the Defense Production Act Could Yield More Masks, Ventilators and Tests'. *The New York Times*, 2020, sec. U.S.

<https://www.nytimes.com/2020/03/20/us/politics/defense-production-act-virus.html>. Suárez, Diana, and Analía Erbes, eds. 2016. *Repensando El Desarrollo Latinoamericano. Una Discusión Desde Los Sistemas de Innovación*. Argentina: Universidad Nacional de General Sarmiento.

https://www.researchgate.net/publication/305720547_Repensando_el_desarrollo_latinoamericano_Una_discusion_desde_los_sistemas_de_innovacion.

UNDESA. 2021. 'Follow-up and Review of the Financing for Development Outcomes and the Means of Implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development'. In *Adoption of the Intergovernmentally Agreed Conclusions and Recommendations*. New York: UN Economic and Social Council.

<https://www.un.org/development/desa/financing/sites/www.un.org.development.desa.financing/files/2021-04/E-FFDF-2021-L1.pdf>.

UNDRR. 2015. 'Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 - 2030'. Geneva, Switzerland: United Nations Office for Disaster Risk Reduction.

https://www.preventionweb.net/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf. ———. 2019. 'The Science and Technology Roadmap to Support the Implementation of the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030'. Policy, Plans & Statements.

Geneva, Switzerland: United Nations Office for Disaster Risk Reduction. <https://www.preventionweb.net/english/professional/policies/v.php?id=65131>. UNIDO. 2021. 'UNIDO Convenes Experts to Consider Manufacturing Responses to COVID 19 and Lessons to Be Learnt'. News (blog). 2021. <https://www.unido.org/news/unido-convenes-experts-consider-manufacturing-responses-covid-19-and-lessons-be-learnt>. Wilder-Smith, Annelies, and Sarah Osman. 2020. 'Public Health Emergencies of International Concern: A Historic Overview'. *Journal of Travel Medicine* 27 (8): taaa227. <https://doi.org/10.1093/jtm/taaa227>.

Wu, Xun, M Ramesh, and Michael Howlett. 2015. 'Policy Capacity: A Conceptual Framework for Understanding Policy Competences and Capabilities'. *Policy and Society* 34 (3–4): 165–71.

LECCIONES Y REFLEXIONES DE LA PANDEMIA PARA LA POLÍTICA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Guillermo Anlló

Especialista a cargo del Programa de Política CTI en la Oficina Regional de UNESCO para Latinoamérica y el Caribe, Uruguay
g.anllo@unesco.org

Resumen

Es una obviedad decir que la pandemia ha tenido efectos globales negativos, aunque también ha mostrado otros aspectos positivos. En particular, en relación con la política científica, ha puesto de relieve 2 cuestiones: i) la relevancia de invertir en ciencia y del poder que radica en buscar soluciones en el conocimiento; la población en general verificó que la ciencia salva vidas y que, por lo tanto, es necesario invertir en investigación y desarrollo; ii) la velocidad de la solución, entendida como el fin de la pandemia, es proporcionalmente directa a la capacidad de cooperación internacional; la ciencia no se realiza de manera aislada y su potencia y capacidad de respuesta se relaciona con la densidad y apertura de las redes de investigación. Al mismo tiempo, también puso de manifiesto la necesidad de alinear la política científica con la política tecnológica si es que se desea obtener resultados concretos frente a desafíos comunes.

Introducción

Es una obviedad decir que la pandemia ha tenido efectos globales. Nos equiparó globalmente en los temores, los recaudos, el sufrimiento y dolor, la incertidumbre, el agotamiento, la insensatez. En todos los países se pueden observar conductas que responden a esas sensaciones; en diferentes dosis, con diferentes impactos, pero reflejadas por todos lados.

Nos ha impactado a nivel individual, modificando hábitos; como sociedad, exponiendo la fragilidad de los sistemas en la provisión de salud, educación y seguridad; como especie, remarcando la indiferencia con la que convivimos con la desigualdad y otras injusticias.

Sin embargo, no es tan obvio que también ha mostrado aspectos positivos. En particular, ha puesto de relieve la importancia de invertir en ciencia y el poder que radica en el conocimiento científico

para encontrar soluciones. Como dijera Yuval Harari el año pasado, ante la pandemia, los líderes religiosos no convocaron a los feligreses a sus templos para rezar por la salvación divina, sino que acompañaron las medidas preventivas basadas en el conocimiento científico, a la espera de descubrir pronto una cura¹.

Y esto nos lleva al segundo punto, la velocidad de la solución, entendida como el fin de la pandemia, es proporcional a la capacidad de cooperación internacional. La comunidad científica lo hizo, y así se aprobaron vacunas en tiempos récord. Es decir, la solución científica llegó velozmente por la libre disponibilidad de información y el armado de grandes bases de datos abiertos para poder compartir los avances del conocimiento². Si la pandemia aún nos azota sin un horizonte de finalización claro se debe, en gran medida, a las trabas a la cooperación en otros planos de la humanidad, como ser la distribución de las vacunas.

Es decir, la pandemia puso de relieve el rol de la ciencia y la necesidad por cooperar para poder afrontar problemas globales, que trascienden las fronteras. Esta lección es relevante no sólo para poder transitar la pandemia (que aún sigue), sino también para los desafíos que se avecinan, como aquellos derivados del cambio climático. Pero también nos remarcó la importancia de diseñar políticas tecnológicas y de innovación coordinadas con la científica para garantizar un mayor impacto de los logros alcanzados.

1. Políticas públicas de Ciencia, Tecnología e Innovación: diferencias y particularidades para alinearlas y potenciar sus impactos

La política pública es el conjunto de acciones con objetivos de interés público que surgen de decisiones sustentadas en un proceso de diagnóstico y análisis de factibilidad, para la atención efectiva de problemas públicos específicos, en cuya identificación participa la ciudadanía.

¹ <https://en.unesco.org/courier/2020-3/yuval-noah-harari-every-crisis-also-opportunity>

² Como es el caso de <https://www.gisaid.org/> o de <https://app.iloveevidence.com/covid19/methods>

Es decir, la intervención pública, en teoría, parte de la identificación de un problema a partir de un proceso de debate en la arena política y su incorporación en la agenda, el cual ha de ser resuelto a partir de la acción emprendida. Una vez identificado, se avanza en el diseño de un instrumento de intervención, donde se ponderan escenarios y soluciones y se escogen opciones a partir de las cuales se proyectan y programan actividades. El plan por el que se haya optado se implementa, bajo una gerencia que debe generar capacidades y evitar las amenazas que se presenten. El desarrollo del mismo llevará a resultados e impactos que deberán ser evaluados para redefinir el problema que se buscó atender y comenzar así nuevamente el ciclo de la política.

Así llegamos a la noción generalizada de que al problema o desafío del desarrollo se lo atiende, en parte, desde un sistema de ciencia, tecnología e innovación robusto y ágil. Sin embargo, si bien se las suele mencionar en conjunto, la política científica, la política tecnológica y la política de innovación atienden diferentes problemas particulares que hacen al desarrollo, por lo que presentan diferencias importantes a la hora de diseñar instrumentos y acciones, las que deben ser tenidas en cuenta. Ciertamente, para un mejor logro en la implementación de esas políticas, en búsqueda de atender el problema del desarrollo, es deseable que se coordinen y articulen, pero es importante comprender que en la práctica sus objetivos, agentes e incentivos son distintos.

La política científica interactúa con la comunidad científica. Podría decirse que tiene por objetivo generar conocimiento científico y, dadas las características particulares que como “bien” reúne el conocimiento, el mercado no lo proveerá, al menos no de forma eficiente, y por lo tanto es necesaria la intervención del Estado. Así, los instrumentos de política pública en materia de ciencia se destinan, básicamente, a financiar el sistema científico, garantizando la formación de recursos humanos (becas y carreras científicas), la infraestructura necesaria para llevar adelante la actividad científica (equipos, laboratorios, etc.) y subsidios que permitan desarrollar las investigaciones, los que podrán ser orientados o libres, parciales, con algún acuerdo de devolución, etc.

Las acciones de la política científica son mensurables tanto como insumos aportados al desarrollo de la actividad en un extremo (subsidios, becas, inversiones en infraestructura, etc.) como de productos obtenidos en el ejercicio de la misma, en el otro (patentes y publicaciones, básicamente). A ello se agregan valorizaciones sobre la calidad de los resultados, generalmente provistos por la

propia comunidad científica, y de impacto, donde la apreciación varía según quien lleve a cabo la evaluación.

En el caso de las políticas tecnológicas, en cambio, comprendiendo a la tecnología como un conjunto de instrucciones que codifican de cierta forma el conocimiento, sus objetivos se asocian o bien a la generación de nuevas tecnologías para atender problemas (como producir plásticos renovables frente a la contaminación), o bien la adaptación de una determinada tecnología a condiciones variables (realizar la siembra de una nueva variedad de semillas en diferentes regiones del territorio) o bien a la difusión y adopción de una tecnología ya establecida (los planes de una computadora por niño).

Por lo tanto, en el diseño de la política tecnológica, dependiendo de si se busca generar una nueva tecnología, adaptarla o difundirla, la comunidad a la que se la dirige y los indicadores de medición y seguimiento, varían. La generación y adaptación puede ser llevada adelante tanto por un grupo de investigadores, como por una empresa o un organismo público. En cualquier caso, esos agentes deben reunir ciertas capacidades mínimas que les permitan afrontar esos esfuerzos creativos, lo que muchas veces implica contar tanto con el acceso a ciertos equipamientos específicos, como con ciertas características más cercanas a la de la actividad científica. En esos casos, los instrumentos más tradicionales desde la política pública van desde subsidios a créditos blandos, implementados de diferente forma –muy similares a los que se utilizan en la política científica, pero con otros objetivos.

En el caso de la adopción, las políticas se centran más en la difusión de la tecnología y en la generación de capacidades de absorción por parte de la población objetivo. Por ejemplo, si se busca impulsar la transformación digital del sector manufacturero se procurará difundir esas nuevas tecnologías (desde ferias hasta campañas de créditos subsidiados para la adquisición de equipamiento, pasando por asesoramientos gratuitos en planta o misiones al exterior), junto a un proceso de generación de capacidades de absorción por parte del adoptante (cursos de capacitación, asesorías técnicas, etc.).

Ahora bien, las políticas de innovación se sumergen en un desafío mayor para la política pública. Las innovaciones no derivan automáticamente de una acción del Estado, sino de la iniciativa y conductas de los agentes. Por lo tanto, la política pública se limita, básicamente, a contribuir en la generación de mejores condiciones de entorno para facilitar que la innovación suceda, la que provendrá de los agentes, si es que modifican sus conductas frente a los estímulos recibidos.

Identificado el problema a resolver, la probabilidad de que surjan innovaciones que lo atiendan dependerá de que se hayan generado las condiciones de entornos favorables para ello, aunque no sean condición suficiente para que esto suceda en tiempo y forma.

El Estado deberá facilitar la circulación de conocimiento, brindar horizontes temporales lo más previsible posible para compensar las incertidumbres asociadas a la toma de decisiones vinculadas a un proceso innovador, incentivar la vinculación e interacción entre agentes diversos, garantizar el acceso a crédito, y otras cuestiones de entorno (regulaciones, regímenes comerciales, etc.) que, si bien son condiciones necesarias, no garantizan el éxito u obtención de innovaciones.

2. La pandemia como experimento de políticas

Luego de esa descripción esquemática y sencilla de las diferentes políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación, es importante remarcar que su articulación debería potenciarlas y así facilitar atender problemas derivados de los desafíos de un desarrollo sustentable. Por lo tanto, a la hora de diseñarlas, es importante pensar en cómo sistematizar su vinculación, ya que se deben complementar.

Que nos dice la pandemia acerca de la política científica

Ante la expansión de la COVID 19, y a medida que la pandemia se estableció como el mayor desafío común a toda la humanidad, se disparó la necesidad de atender sistémicamente el problema combinado acerca de: cómo detenerla y evitar sus pérdidas asociadas; de vidas y económicas.

La comunidad científica debió, rápidamente, buscar una solución al virus, lo que disparó una carrera por obtener una vacuna. Para acelerar los tiempos, se crearon bancos comunes de acceso a información³ y se agilizó compartir los avances de la ciencia en tiempo real. Esto se pudo lograr en base al conocimiento previamente acumulado, una mayor cooperación científica, las nuevas tecnologías de la información y una apertura de las prácticas científicas.

Por diferentes caminos, se obtuvieron y aprobaron un conjunto de vacunas, algunas de las cuales fueron obtenidas por los métodos tradicionales, en base a virus inactivados, y otras fueron desarrolladas mediante una técnica novedosa en base a ARNm⁴, todas ellas en plazos impensables pre-pandemia. En ese proceso, además de la cooperación internacional y la apertura al acceso a bancos de datos, también hay que destacar el acervo de conocimiento existente por las inversiones anteriores en grupos de investigación, y los importantes aportes de financiamiento que se destinaron a acelerar el proceso –especialmente en Estado Unidos, el país que más invierte en I+D a nivel global.

Es decir, la política científica fue exitosa, ya que logró en tiempo récord, reorientar recursos, alinear objetivos y obtener la solución científica al desafío de la pandemia, sin desconocer que se siguen realizando otro tipo de estudios y desarrollos que contribuyen a facilitar un tratamiento que lleve a la cura, en caso de contagio.

En materia de investigación y desarrollo, varios países de la región en Latinoamérica han iniciado acciones por obtener su propia vacuna y otros desarrollos para atender los desafíos que trajo la pandemia. Existen iniciativas avanzadas en Brasil, Cuba y México, y otras en fases más tempranas en Argentina, Chile y Colombia⁵. Los retrasos en la obtención de la misma, en comparación a los

³ El 11 de enero del 2020 Genbank publicó la secuencia genética del SARS-CoV-2. Once meses después el Reino Unido estaba iniciando la primera campaña de vacunación.

⁴ Las vacunas convencionales se desarrollan a partir de virus inactivos (polio o gripe), atenuados (sarampión o fiebre amarilla), o simplemente de proteínas llamadas antígenos (hepatitis B). En el caso de las desarrolladas a partir de un ARN mensajero se inyectan en el cuerpo hebras de instrucciones genéticas que transmiten a las células la información de qué tipo de proteínas producir en defensa de ese tipo de virus. Esto se logra a partir del avance de la investigación en genética.

⁵ En México, el Laboratorio Avi-Mex S.A inició el 4 de mayo de 2021 un estudio fase 1 para probar una vacuna con vector recombinante de una subunidad proteica del SARS-CoV-2. El instituto Butantan, en Brasil, además inició el 28 de abril la producción de su propia vacuna con un mecanismo similar al descrito para la mexicana. En el caso cubano, en agosto de 2020, la agencia reguladora nacional de Cuba autorizó los ensayos clínicos de Soberana 01, la primera vacuna candidata de Cuba y la primera de América Latina y el Caribe, y posterior a esta se desarrollaron cuatro vacunas más: Soberana 02, Plus, Abdala y Mambisa, todas basadas en subunidades proteicas del virus SARS-CoV-2. A finales de junio de 2021, las dos candidatas más avanzadas, Soberana 02 y Abdala, ya se encontraban en ensayos fase 3. Argentina está trabajando en una propuesta en fase preclínica de una vacuna

resultados logrados en otras partes del mundo son reflejo, principalmente, de las bajas inversiones relativas que realiza la región en I+D. Existen capacidades instaladas y equipos de profesionales altamente calificados para llevar adelante estos proyectos y llegar a buenos resultados, pero ni los recursos con los que cuentan (cantidad de profesionales que integran los equipos, y el equipamiento técnico del que disponen), ni las inversiones que recibieron para llevar adelante las investigaciones asociadas a las vacunas, se pueden comparar con las de los países que ya las han desarrollado. Competimos en ligas diferentes.

Algunos países como Argentina y Brasil han tenido una movilización importante de recursos y esfuerzos de investigación. Argentina creó una Unidad de Investigación en Coronavirus, en la que científicos locales han liderado iniciativas de investigación básica y traslacional, incluido el desarrollo de kits de pruebas diagnósticas, estudios de efectividad de intervenciones farmacológicas y no farmacológicas, desarrollo de plataformas para el seguimiento epidemiológico de la pandemia, y participación en ensayos clínicos⁶. En el caso específico de Brasil, la comunidad científica ha generado propuestas integrales de investigación, desarrollo e innovación para atender las necesidades más urgentes, principalmente desde el sector público que ha brindado cerca del 75% de los recursos⁷. Sin embargo, esos destacables y necesarios logros languidecen frente a los obtenidos en otras latitudes.

El rol de la política tecnológica⁸

Ahora bien, si las vacunas pudieron ser desarrolladas rápidamente, y los resultados de la política científica fueron exitosos, ¿por qué seguimos transitando la pandemia? En parte, porque las políticas tecnológicas no acompañaron la velocidad de respuesta de la ciencia. No se verificaron

propia de subunidad proteica, mientras que Chile está dotando laboratorios con este mismo objetivo. Colombia, en una unión de cooperación del sector público y privado, ha iniciado estudios para la fabricación de una vacuna propia que consideran podría estar disponible en 18 a 24 meses. Finalmente, México ha descrito procesos de investigación preclínica in-silico, como propuesta para desarrollo de vacunas. Mimeo de un documento de la UNESCO de próxima aparición.

⁶ Rabinovich, G & Geffner J. Facing up to the COVID-19 pandemic in Argentina. *Nature Immunology*, 2021;22(3), 264-5

⁷ Mário Fabrício Fleury Rosa and others, 'Direct from the COVID-19 Crisis: Research and Innovation Sparks in Brazil', *Health Research Policy and Systems*, 19.1 (2021), 1–7 <<https://doi.org/10.1186/s12961-020-00674-x>>; Rondineli Mendes da Silva and others, 'Perfil e Financiamento Da Pesquisa Em Saúde Desencadeada Pela Pandemia Da COVID-19 No Brasil', *Vigilância Sanitária Em Debate*, 8.2 (2020), 28–38 <https://doi.org/10.22239/2317-269x.01579>

⁸ El análisis sobre la producción y provisión de vacunas de este apartado se basa en un mimeo de un documento de la UNESCO de próxima aparición.

en el ámbito propio de las tecnologías conductas y estrategias de cooperación semejantes a las observadas en el ámbito de la ciencia, a la vez de que las capacidades técnicas de producción, incluso de los principales países del mundo, no pudieron dar respuesta a la demanda global. Así, se verifica que, si bien se realizaron grandes inversiones en ciencia y se buscó acelerar la obtención de la vacuna, no se pudo avanzar tan rápido en la producción y se ignoraron los desafíos que implicaba la “última milla” -aquella que pone, finalmente, la vacuna en el hombro del paciente- para su distribución y aplicación.

La demanda por vacunas para COVID-19 en el mundo es muy alta y, si bien la capacidad de producción global viene aumentando, la oferta no es suficiente. Para dimensionar el fenómeno, alcanza con ver que la producción de todas las vacunas no-COVID para 2021 suman alrededor de 5.000 millones de dosis, mientras que la demanda proyectada de vacunas contra COVID-19 para 2021 es cercana a los 11.500 millones de dosis, para cubrir solo al 75% de la población mundial⁹.

Por su parte, las compañías farmacéuticas han manifestado que, en un escenario optimista¹⁰, podrán producir alrededor de 9.500 millones, lo que significa un 18% menos de lo necesario para lograr una inmunidad colectiva a escala global. Con corte al mes de mayo, ninguno de los 11 principales equipos desarrolladores de vacunas ha superado el 40% de su producción anual para cumplir el objetivo trazado. En todos los casos se requiere ampliar significativamente la cantidad de vacunas producidas mensualmente¹¹.

Evidentemente, no porque no sea un negocio rentable es que dejan la demanda sin atender, sino porque su capacidad de producción es limitada y encuentra cuellos de producción tecnológicos que no fueron previstos desde una planificación política, a la par de las investigaciones que avanzan para obtener posibles vacunas¹². Esto representa un retraso en la producción y en las entregas de las vacunas a muchos países, especialmente en Latinoamérica, una de las regiones más golpeadas por la pandemia¹³.

⁹ Airfinity, ‘COVID-19 Vaccine Production Summit’, 2021, p. 11

¹⁰ Según Airfinity, la producción de vacunas para la COVID 19 durante el primer semestre de 2020 estuvo 96% por debajo de lo proyectado por las farmacéuticas.

¹¹ <https://globalcommissionforpostpandemicpolicy.org/covid-19-vaccine-production-to-may-31-2021/>

¹² Ruchir Agarwal and Gita Gopinath, A Proposal to End the COVID-19 Pandemic, 2021.

¹³ Según <https://www.worldometers.info/coronavirus/>, a 20 de mayo de 2021, América Latina y el Caribe (ALC) es la región más afectada por la pandemia COVID-19, superando el promedio de casos y muertes en el mundo y en las otras regiones, incluyendo a

La cooperación que se observó en la comunidad científica internacional por alcanzar rápidamente vacunas efectivas, no se vio en el ámbito tecno-productivo. Así es que más del 70% de las dosis de vacunas contra COVID-19 producidas a la fecha han sido administradas en unas pocas regiones o países mientras que, por problemas en la financiación y el suministro, los países pobres no han podido iniciar un proceso de vacunación masivo¹⁴.

La producción de vacunas contra COVID-19 no es suficiente aún en la región, más allá de los ensayos por obtener una vacuna desde cero. Argentina, Brasil y México son productores parciales o totales de algunas de las vacunas contra el coronavirus, en ciertos casos pensadas para ayudar a abastecer a la región, pero en número insuficiente para las necesidades hoy presentes.

Así como para que algunos países de la región hayan podido iniciar procesos de investigación y desarrollo para obtener vacunas propias necesariamente implicó contar con equipos de investigación pre-existente, la idea de poder producir localmente vacunas COVID-19 lleva a explorar las capacidades tecno-productivas pre-existentes.

En este caso, estamos observando principalmente la necesidad de acompañar con políticas tecnológicas de adaptación de tecnologías. Ya sea para producir localmente, como para poder garantizar circuitos de distribución de las vacunas producidas en otras partes del mundo, garantizando la seguridad durante todo el traslado y la instancia de aplicación. Para lo primero es importante revisar las capacidades existentes de producción de vacunas en general.

Entre los 20 primeros fabricantes de vacunas no COVID del mundo figuran algunos países de la región. Cuba, Brasil, México, Argentina y Nicaragua, por caso, tienen una producción de vacunas no COVID que les permite una autosuficiencia de su demanda interna del 56,2%, 48.1%, 35%, 34.6%, 26.6% respectivamente; mientras que Bolivia, Colombia, Ecuador, Uruguay y Venezuela

Europa y Norte América. Al 20 de junio de 2021, cinco países de la región (Brasil, Argentina, Colombia, México, y Perú) estaban entre los 20 países del mundo con mayores reportes de casos y muertes por COVID-19 durante toda la pandemia. Para esta misma fecha, Brasil, Colombia, Argentina, Perú, México y Chile estaban entre los diez países con mayor número de nuevas muertes por COVID-19 en todo el mundo.

¹⁴ Mark McClellan, Krishna Udayakumar, Michael Merson, Gary Edson. Reducing Global COVID Vaccine Shortages: New Research and Recommendations for US Leadership. Duke University. Abril 15 de 2021

tienen una producción inferior al 15% de su demanda interna. El resto de los países latinoamericanos no pueden satisfacer su demanda interna de vacunas, y la mayor parte de sus esfuerzos están dirigidos a la distribución dentro de sus sistemas de salud de vacunas importadas, más que a la transferencia de tecnología para el desarrollo y producción de vacunas propias.¹⁵

En una primera revisión sobre los procesos de adquisición y desarrollo de vacunas en los países de la región ALC, se observa que Argentina, Brasil y México fueron identificados como productores parciales o totales de al menos una de las vacunas aprobadas para COVID-19.

Brasil produce completamente las vacunas de Oxford-AstraZeneca y de Sinovac. Argentina, por su parte, produce en asociación con México la vacuna de Oxford-AstraZeneca, ha escalado a la producción total de Sputnik V, y mantiene negociaciones para la producción completa de la vacuna de BIPP-CorV de Sinopharm. En el caso de México, adicionalmente a la producción parcial de la vacuna de Oxford-AstraZeneca, también planifica producir completamente la vacuna Sputnik.

A pesar de estos esfuerzos, la región está lejos de poder autoabastecer su demanda por vacunas Covid-19. Las producciones son incipientes y, para alcanzar escalas suficientes deben superar ajustes tecno-productivos varios, los que se asocian a ingentes montos de inversión.

Los desafíos tecnológicos no se limitan solo a la capacidad de producción. Los países deben ejecutar difíciles planes logísticos para la distribución de la vacuna a través del territorio nacional. La distribución de la vacuna COVID-19 presenta varias dificultades que complican la logística del asunto. Un gran volumen de vacunas debe trasladarse rápidamente desde un puñado de instalaciones de fabricación de productos farmacéuticos a decenas de miles de ubicaciones globales que van desde instalaciones gubernamentales hasta farmacias privadas, lo que debe coordinarse en torno a la disponibilidad de almacenamiento en frío. El tiempo de distribución también es clave ya que las vacunas tienen una vida útil limitada. Estas cuestiones han implicado todo un desafío para los países, y no necesariamente las condiciones estructurales están preparadas para poder garantizar una eficiente logística de distribución de las, como ya dicho, escasas vacunas.

¹⁵ Ortiz-Prado, Esteban, Estefanía Espín, Jorge Vásconez, Nathalia Rodríguez-Burneo, Nikolaos C. Kyriakidis, and Andrés López-Cortés, 'Vaccine Market and Production Capabilities in the Americas', *Tropical Diseases, Travel Medicine and Vaccines*, 7 (2021), 1–21 <<https://doi.org/10.1186/s40794-021-00135-5>>.

Como señalan Felipe Bedoya Maya, Agustina Calatayud y Vileydy González Mejía “*La magnitud del reto está en función de la complejidad geográfica, el tamaño de la población, la calidad de la cadena en frío, y de la claridad y efectividad del plan logístico diseñado por las autoridades locales*”¹⁶. Para una entrada del Blog del BID “Moviliblog”, ellos marcan 5 cuestiones claves en materia de logística: i) planificación, ii) flexibilidad, iii) registro, monitoreo y transmisión de información, iv) última milla y v) colaboración público-privada. En todos los casos, la generación y manejo de datos son claves, y las tecnologías que se dispongan para ello determinarán la velocidad y éxito en la distribución de las vacunas. No existe una única tecnología de distribución eficiente, sino que debe generarse la adecuada para cada particularidad local, lo que implica adaptar y desarrollar tecnologías a medida.

Es decir, siguiendo lo antedicho, tanto para la generación de nuevas tecnologías de producción de vacunas, como para adaptar las tecnologías existentes a las nuevas condiciones, deberían diseñarse políticas públicas adecuadas que se coordinen con las que se han implementado en el sector científico.

El diablo está en los detalles

Como ya señalamos, también existen políticas de difusión tecnológica. En ese caso, las acciones deben contemplar tanto la difusión de la tecnología, como la generación de capacidades de absorción de la misma. La pandemia, también nos ha dejado algunas lecciones en ese sentido.

Tim Harford, conocido divulgador de economía, relata en un artículo reciente en el Financial Times¹⁷ una consulta que le formularon por la desaparición de casi 16.000 casos positivos de Covid del sistema de rastreo de contactos del Reino Unido. En algún lugar de la canalización de datos de Public Health England (PHE), alguien había utilizado el formato de archivo de Excel incorrecto¹⁸. Esto significaba que, durante algún proceso automatizado, los casos habían desaparecido de la parte

¹⁶ <https://blogs.iadb.org/transporte/es/5-lecciones-sobre-la-distribucion-de-la-vacuna-contra-el-covid-19/>

¹⁷ <https://www.ft.com/content/18db20d8-7726-43e2-87f1-c5861ad3dff5>

¹⁸ XLS en lugar del XLSX más reciente. En la versión previa de Excel, las planillas admitían hasta 2 elevado a 16, aproximadamente 64.000 filas.

inferior de la hoja de cálculo y nadie se había dado cuenta. Es decir, un error tecnológico nimio, en algún sentido, implicó una deficiencia en el control sanitario de la pandemia, lo que muy probablemente haya tenido consecuencias fatales, estimadas en unas 1500 muertes¹⁹. En relación con la escala de toda la pandemia, esto es solo una pequeña parte de la tragedia total, pero que señala la relevancia de la política tecnológica. Probablemente, las versiones actualizadas de Excel no estaban disponibles para todos los centros de salud, o los responsables de la carga de datos no estaban advertidos de esa dificultad técnica. Lo que es seguro es que una mala gestión de datos, derivada de un déficit tecnológico, provoca grandes pérdidas.

Como bien señala Harford, casi todas las preguntas sobre este virus requieren el uso hábil de estadísticas *¿Quién lo tiene? ¿Cómo se propaga? ¿Quién está más en riesgo? ¿Cómo podemos tratarlo?* la pandemia nos ha mostrado la importancia del manejo de datos, para bien y para mal. Sin un flujo de buenos datos y formas confiables de analizarlos, no existe margen para encontrar las respuestas.

3. Reflexión de cierre

Las lecciones que nos deja esta experiencia señalan que el futuro de la ciencia no puede desarrollarse en soledad; que se necesitan espacios de coordinación y cooperación, que existen fuertes economías de escala asociada a la velocidad y éxito de la I+D, por lo que hace falta realizar crecientes inversiones para su desarrollo; que no importa dónde se alcance el resultado, sino incidir en la agenda de investigación para que nuestra problemática sea atendida.

Esto podría derivar en pensar que, por lo tanto, no hace falta invertir localmente en ciencia, sino que es relevante que se haga concentradamente, en espacios de interacción global. Sin embargo, también se pudo observar la diferencia que significó contar con sistemas científicos mayormente consolidados para poder dar respuesta rápida a las demandas urgentes, así como para poder recoger información, generar las primeras medidas preventivas y establecer rutas de salida. Se enfrenta,

¹⁹ En ese mismo artículo, Harford menciona que los economistas Thiemo Fetzer y Thomas Graeber revisaron la evidencia del percarce de PHE. Y al comparar las experiencias de diferentes regiones, llegaron a la conclusión de que el error había provocado 125.000 infecciones adicionales, y que eso podría derivar en un incremento en el número de muertos de al menos 1.500 personas.

entonces, la paradoja de que la ciencia se encuentra concentrada, reflejo de sus características de actividad con altas economías de escala, versus la necesidad de generar capacidades científicas locales que permitan absorber y generar conocimiento, reaccionar frente -e intervenir en- las agendas globales de investigación, como condición básica de desarrollo y acceso.

A su vez, las relativamente bajas inversiones en I+D que realizan los países de la región también se reflejan en la velocidad de respuesta de los sistemas de ciencia y tecnología de América Latina. Pocos países tienen capacidades científicas instaladas para encarar el desarrollo de una vacuna; y aquellos que las tienen, precisan de mayores cantidades de inversión para lograrlo en los plazos que se desean. Lo mismo, y quizás de manera más dramática, se verifica en las cuestiones tecno productivas. Ello podría estar señalando que sería bueno imaginar esquemas de cooperación y colaboración regional para concentrar esfuerzos que garanticen mejores resultados en beneficio del conjunto de los que habitamos la región.

LA PANDEMIA DE COVID-19 Y LA POLÍTICA DE ITS EN AMÉRICA LATINA: ALGUNAS REFLEXIONES

José E Cassiolato
Seminario LalicUtalca, IE, UFRJ, Brasil
cassio@ie.uftj.br

El paradigma de la innovación nos llega como un nuevo modelo desde el Norte, al que no deberíamos reservar la acogida más bien acrítica que se le dispensó al anterior, que constituía un modelo para el desarrollo de CyT... em general, la innovación suele asociarse con las ideas de la modernización em curso, la que está generando em nuestro continente más problemas que los que resuelve, especialmente em lo que tiene que ver con la democracia y la equidad.

Rodrigo Arocena, 1992

La pandemia de Covid-19 representa uno de los mayores y más urgentes desafíos de la historia de la civilización humana. Anticipada por analistas de distintos matices ideológicos, la pandemia tiene una importancia significativa, no sólo por sus implicaciones para la salud pública, sino porque representa una crisis aguda que se solapa con una crisis crónica multidimensional -económica, social, política y medioambiental- que ha marcado el sistema mundial en las últimas décadas.

Los cambios en la dinámica global de la producción y la innovación que se han producido en el milenio deben discutirse dentro de este marco. Estos cambios han sido impulsados principalmente por las estrategias de los principales actores de la globalización: las grandes empresas transnacionales (ETN) y los Estados nacionales. La relación entre estos actores, históricamente siempre articulada, se transforma con el avance de la financiarización en el presente milenio, con gobiernos nacionales y sus políticas cada vez más capturados por la lógica de acumulación de las grandes empresas.

Abandonadas por los organismos internacionales durante la última década del siglo XX, las políticas de desarrollo científico y tecnológico volvieron a la agenda internacional tras la publicación del informe de desarrollo del Banco Mundial de 1998/1999 ("Conocimiento para el desarrollo"). Partiendo de la propuesta de que "es el conocimiento y no el capital la clave del

crecimiento económico sostenible y de la mejora del bienestar humano" (BANCO MUNDIAL, 1998), el informe del Banco Mundial señala las áreas en las que "los problemas de información son más graves", lo que exige políticas gubernamentales. Este cambio parcial abre espacios de debate sobre la pertinencia de las políticas de CTI. También conduce al diseño de nuevas políticas de ciencia y tecnología, incluidas las destinadas a la innovación.

A raíz de las propuestas del Banco Mundial, en el año 2000, la Unión Europea, bajo la presidencia de Portugal, lanzó un ambicioso proyecto de transformación económica y social: la Estrategia de Lisboa que pretendía transformar el territorio europeo en diez años en una sociedad del conocimiento.

Basado fuertemente en la noción schumpeteriana de sistemas de innovación y en el concepto de "economía del aprendizaje", pretendía una profunda renovación social y medioambiental, la mejora de las condiciones de trabajo y de vida de la población europea, la mejora de los niveles de educación y formación y un aumento significativo de las inversiones y el gasto en ciencia y tecnología.

Su evidente fracaso -porque oponía la visión sistémica de la innovación, que requería una fuerte presencia estatal, a la doctrina neo liberal que poco a poco se fue apoderando de la Unión Europea (BORRÁS; RADAELLI, 2011)- no impidió que sirviera de marco para la definición de las propuestas de políticas de CTI emanadas de los principales organismos internacionales, como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Banco Mundial y la propia Unión Europea. En otros trabajos hemos argumentado que la gran mayoría de los países llamados "en vías de desarrollo" comenzaron a utilizar, sin mucha discusión, los puntos principales de las prescripciones de estas organizaciones (CASSIOLATO; SZAPIRO; LASTRES, 2015).

Si, en términos de discurso, tales políticas anunciaban la noción sistémica de innovación de matriz neoschumpeteriana, en la práctica, sugerían mecanismos de política típicamente neoclásicos. La intervención de Erik Reinert, en la primera conferencia de Globelics en Río de Janeiro, (REINERT; REINERT, 2003) advirtió que el uso de la noción sistémica de innovación en las políticas de CTI de la primera década del milenio era sólo "una nueva guinda en un pastel esencialmente neoliberal" (*new icing on an essentially neoliberal cake*).

De hecho, las políticas de ciencia, tecnología e innovación del milenio, emanadas de la Unión Europea y la OCDE y copiadas desde Brasil hasta Sudáfrica o Estonia, se reducen básicamente a:

- 1 -Estímulos de carácter fiscal y/o crediticio para abaratar los costes de innovación de las empresas;
- 2 - Presiones de diversa índole para que la infraestructura pública de CyT, las universidades en particular, se acerquen al sector productivo, a partir de una lectura ingenua de los efectos y resultados de la Ley Bayh-Dole de 1980;
- 3 - Promoción ingenua de un tipo de emprendorismo high-tech, mayormente basado en el conocimiento, en las universidades públicas.

Así, si bien es cierto que las propuestas de política sugeridas por los organismos internacionales comienzan a enfatizar variables como el conocimiento y la innovación, siguen concibiendo la intervención del Estado a partir de la necesidad de compensar o corregir las imperfecciones del mercado, y de crear instituciones adecuadas para su "buen" funcionamiento, casi siempre instituciones propias de los países anglosajones. La política tecnológica y de innovación de la mayoría de los países en vías de desarrollo (incluido especialmente Brasil) se basa en el supuesto (explícito o implícito) de que el papel del Estado es fundamentalmente auxiliar, dejando la definición de los programas y las acciones al mercado.

Esta política se inscribe, pues, en una "agenda reformista" que acepta la intervención para "corregir los fallos del mercado", supuestamente relativos al tiempo de reacción de los empresarios a los estímulos provocados por la competencia resultante de la desregulación y la apertura, y a las deficiencias del mercado de capitales. Y, sobre todo, las políticas siguen siendo "horizontales" y se dirigen bien a la empresa de forma aislada (mediante la concesión de beneficios fiscales y crediticios) o bien a la relación universidad-empresa. Aquí cabe mencionar el trabajo brasileño sobre este último tema, en el que se muestra que, aunque la política de innovación se ocupa sólo de la relación universidad-empresa, la realidad en las universidades brasileñas es que hay muchas más relaciones con otras entidades de la sociedad, como cooperativas, agentes públicos locales, ONG, etc.

Las políticas de innovación propuestas y aplicadas desde el año 2000 basadas en estas premisas ya mostraron sus limitaciones a mediados de la década. De hecho, varios analistas, inicialmente en Europa y posteriormente en el resto del mundo, intentaron explicar el fracaso de la traducción de

las políticas y del mayor gasto público y privado en innovaciones generadoras de desarrollo, sugiriendo la posible existencia de "paradojas". Estas paradojas se refieren al hecho de que las políticas de innovación y el mayor gasto en ciencia, tecnología y CTI no dieron los resultados esperados)¹.

En un libro recientemente publicado, "O futuro começa agora: da pandemia à utopia", el sociólogo Boaventura de Souza Santos sugiere que, a medida que se desarrolle la pandemia, surgirán tres posibles escenarios de los que dependerá la calidad de vida futura. El primero niega la gravedad de la pandemia y afirma que la "normalidad" volverá pronto, aunque hasta ahora hayan muerto unos 4 millones de personas, una parte de ellas innecesariamente.

La segunda reconoce la gravedad de la pandemia proponiendo ajustes en las políticas públicas en marcha en los países occidentales (sobre todo en la sanidad), pero descarta cambios estructurales. Como nos decía el príncipe de Falconeri, en el libro *Il Gatopardo* de Giuseppe Lampedusa: "todo debe cambiar para que todo siga como está".

La tercera reconoce la importancia y la urgencia de las medidas propuestas por la segunda, pero señala sus limitaciones, haciendo hincapié en la necesidad de cambios estructurales y mostrando la insostenibilidad de los actuales modos de producción, consumo y vida. En palabras de Souza Santos: "al fin y al cabo, la vida humana es el 0,01% de la vida total del planeta, pero se comporta como si fuera su dueña, comprometiendo sus ciclos vitales sin saber que con ello compromete la calidad e incluso la posibilidad de la vida humana en un futuro más o menos lejano".

Los tres escenarios - cada uno de los cuales ofrece una narrativa de la pandemia adecuada para que sea la única posible - representarían los términos en los que se desarrollarán los conflictos sociales y políticos en el futuro inmediato. Dieciocho meses después del inicio de la pandemia, ya podemos ver la relevancia de la propuesta de Souza Santos.

Si descartamos el primer escenario -que es el que proponen los actuales dirigentes de varios países (incluido Brasil)- porque nos llevaría a una catástrofe humanitaria que podría provocar el fin de la especie humana y que se antagoniza con la ciencia y el conocimiento, nos quedan los otros dos.

1 Véanse Dosi, Llerena y Labini (2006) para un análisis de la "paradoja" europea y Karo y Kattel (2010) para el caso de los países de Europa del Este. En el caso latinoamericano, Kattel y Primi (2012) comparan estas "paradojas" con las de Europa del Este. En el caso brasileño, Lastres et al. (2016) discuten críticamente textos de autores brasileños que utilizan la misma indagación.

El segundo escenario es aparentemente el dominante en los principales países capitalistas. De hecho, los gobiernos de distintos signos ideológicos han intervenido en sus economías de forma inimaginable hace unos años. Diferentes países han utilizado mecanismos de política como subvenciones y préstamos a tipos preferenciales para mantener las empresas a flote, pago de salarios a los trabajadores afectados por la pandemia, compra por parte del Estado de empresas nacionales consideradas indispensables que están amenazadas de quiebra o son objeto de intentos de adquisición por parte de entidades extranjeras, etc.

En este caso ya podemos ver la definición, estructuración y posible implementación de una importante batería de políticas públicas en las diferentes economías, especialmente en las supuestamente más "desarrolladas". En EE.UU. y en la Unión Europea, estas políticas, desde un punto de vista estratégico, y basándose en las evidencias de la pandemia, presentan algunos ejes centrales.

El primero se refiere al intento de endogeneizar partes de las cadenas de producción que se habían desplazado al sudeste asiático en el contexto de la globalización dominada por las finanzas. Este movimiento, llamado por algunos "desglobalización" (o "reshoring"), ya se percibía desde mediados de la década pasada, pero adquiere un carácter más explícito y se convierte en el centro de las nuevas políticas a partir de 2020 con la constatación de los problemas de abastecimiento de los diferentes sistemas productivos (especialmente de salud) en el conjunto del mundo.

Un segundo eje central se refiere al énfasis en las políticas de innovación para las llamadas tecnologías de la Industria 4.0. Aunque este tipo de políticas han estado en las agendas de los principales países occidentales desde hace al menos una década, la evidencia del liderazgo chino en estos desarrollos lleva a estos países a reforzar sus estrategias, redefiniéndolas y aumentando significativamente la cantidad de recursos públicos disponibles y su alcance.

El tercer eje central está relacionado con la cuestión de la sostenibilidad, en general, y la transición energética, en particular. La pandemia expone, de forma más acentuada, la inviabilidad del modelo de organización productiva basado en la explotación de los combustibles fósiles y la sostenibilidad parece haber entrado definitivamente en la agenda política.

Sin embargo, la definición y aplicación de dichas políticas, en Occidente, se produce en el contexto del predominio y permanencia de los intereses de las finanzas y de las relaciones Estados nacionales/sector financiero que han marcado el desarrollo del capitalismo en las últimas décadas y que han sido los principales responsables de sus diferentes problemas actuales (CASSIOLATO et al 2020).

En la investigación que estamos realizando con la Fundación Oswaldo Cruz encontramos (CASSIOLATO et al 2021; LASTRES et al 2021), además, que la aguda crisis de la pandemia aceleró varios procesos, especialmente el uso y potencial de las tecnologías digitales (Industria 4.0). Sin embargo, la difusión virtuosa de estas tecnologías sigue enfrentándose a al menos dos grandes problemas: (i) su control por parte de unas pocas grandes empresas y su subordinación a los intereses y dictados de la "globalización dominada por las finanzas" traen consigo explícitamente graves amenazas productivas, tecnológicas y democráticas, que requieren una regulación urgente; (ii) las principales trayectorias tecnológicas siguen mucho más procesos de "modernización para el mantenimiento del paradigma actual" (ACEMOGLU; RESTREPO, 2020), que buscar el aprovechamiento de posibles disrupciones tecnológicas que puedan llevar a la humanidad a beneficiarse plenamente de las potencialidades ofrecidas. En cuanto a las TIC, esto ya lo señaló Christopher Freeman hace más de dos décadas cuando afirmó que si su desarrollo se dejaba en manos del "mercado", no se alcanzarían sus posibilidades virtuosas, de creación de capacidades y competencias.

Nuestra investigación también ha revelado que este panorama general se ve contrarrestado por varias experiencias positivas que han demostrado ser económica, social, tecnológica y políticamente viables en el contexto de la pandemia. Encontradas en su mayoría a nivel territorial, estas experiencias más exitosas para enfrentar la crisis lograron escapar de la falsa dicotomía salud-economía y apuntaron a endogeneizar las capacidades productivas e innovadoras de diferentes actividades estratégicas -en especial las de los CEIS-, permitiendo una rápida reconversión industrial y el establecimiento de los llamados "circuitos cortos" donde se ofrecen y consumen actividades esenciales para la vida en los propios territorios.

Pero estas experiencias positivas, pueden ser efímeras si se realizan en el marco de la economía dominada por las finanzas. Un ejemplo reciente de Brasil es que dos meses después del inicio de la pandemia, los investigadores de la UFRJ desarrollaron un respirador que costaba el 10% de los

que ofrecían las grandes empresas transnacionales (Medtronic, etc.). Rápidamente, un gran fondo de inversión (vinculado a Wall Street) adquirió la tecnología y comenzó la "producción". Lo normal es que aquí se dé un caso similar a lo que la literatura reciente (CUNNINGHAM; EDERER; MA, 2021) denomina "asesinas de innovación" (innovation killers). El gran capital adquiere un conocimiento científico-tecnológico y luego simplemente dejan el proyecto aparcado o lo subordinan a sus estrategias de maximización de beneficios a corto plazo. Nada nuevo para nosotros en América Latina. Finep en Brasil tiene decenas de casos de pequeñas empresas, *spin offs* de universidades públicas que fueron adquiridas en los últimos 20 años por grandes empresas para ser simplemente desechadas.

Estas experiencias se ajustan al tercer escenario de Boaventura de Souza Santos mencionado anteriormente, destacando la necesidad urgente de volver a poner al Estado y sus políticas públicas en el centro de los procesos de transformación necesarios. Desde esta perspectiva, el bienestar de las poblaciones que habitan los distintos territorios del planeta se sitúa en el centro de cualquier proyecto de desarrollo, cambio estructural y, por tanto, de las nuevas políticas de CTI. Algunos países ya están pasando a situar el bienestar y la salud como eje principal de sus estrategias. No es de extrañar que los que han afrontado con más éxito los retos de la pandemia sean los que ya se movían en esa dirección, o los que descubrieron rápidamente la importancia de hacerlo. Quizá el ejemplo más emblemático sea el de Nueva Zelanda, cuyo gobierno, ya a finales de 2019, había enviado al Parlamento una propuesta de presupuesto gubernamental totalmente centrada en el bienestar de su población (The Well-Being Budget).

La viabilidad del tercer escenario de Boaventura requiere un nuevo Estado, propuestas de políticas radicalmente nuevas, nuevas formas de financiación, de inversión y de relaciones entre los gobiernos centrales, sus territorios y sus poblaciones.

Como se ha comentado al principio de este texto, la aguda crisis provocada por la pandemia, encuentra a la economía capitalista global en medio de una crisis crónica que marca el sistema mundial de las últimas décadas y que se inició en los años 80. Se argumenta que los cambios en las dinámicas de producción e innovación que se están produciendo en este milenio, liderados por las grandes empresas transnacionales, apuntan a una profundización de las disparidades sociales y económicas entre y dentro de los países, a la subordinación de las estrategias empresariales a la especulación y a la búsqueda de rentas y al desaprovechamiento de las oportunidades que

potencialmente trae la llamada Industria 4.0. A pesar de poner en tela de juicio el modelo de desarrollo basado en la explotación extensiva de los recursos naturales y en la producción y el consumo intensivos, los efectos de la pandemia no lograron desencadenar, todavía, un proceso de reacción de la humanidad y de sus dirigentes políticos a una escala necesaria y suficiente que pudiera hacer viable un modelo alternativo.

Un año y medio después del inicio de la pandemia, la realidad es que las pérdidas humanas, de producción, de ingresos y de empleo son enormes. A nivel mundial, la crisis ha empujado a unos 150 millones de personas a la pobreza casi absoluta, mientras que la brecha entre el 1% más rico y el resto de la humanidad se ha ampliado aún más.

Ante la pandemia, los países en vías de desarrollo, y en particular los latinoamericanos, se enfrentan a un conjunto de retos importantes, para los que es necesaria una nueva generación de políticas públicas que superen los cuellos de botella estructurales, generen innovaciones que respondan a las necesidades de sus poblaciones, permitiendo así que los sistemas de innovación orientados al bienestar (incluidos y en particular los relacionados con la salud) se conviertan en los ejes principales de los procesos de desarrollo. Parafraseando a Celso Furtado, el desarrollo, la transformación productiva y las políticas de CTI requieren un nuevo Estado.

El fracaso de los recientes intentos de políticas industriales y de innovación, la urgente necesidad de abordar y resolver los graves problemas sociales y ambientales que caracterizan a la gran mayoría de las sociedades latinoamericanas y los desafíos amplificados por el actual momento de crisis, exigen un cambio radical en la concepción y orientación de las políticas de CTI.

En uno de los artículos elaborados en el marco de nuestro proyecto con Fiocruz, Lastres et al (2020, p. 108) señalan la necesidad de poner en marcha un cambio cultural e ideológico capaz de garantizar unas condiciones de vida humanas dignas y sostenibles. Esto requeriría crear y atribuir un nuevo sentido crítico (i) a las formas más habituales de producción, consumo y relación de los seres humanos entre sí y con la naturaleza; (ii) a la concentración de la riqueza y a las exclusiones y discriminaciones especialmente raciales y sexuales; (iii) a la garantía del acceso universal a la salud y a la educación pública y su protección como bienes comunes, junto con otros servicios esenciales, además del agua potable, el aire limpio y la tierra y los bosques, espacios vitales de

muchos pueblos y especies; (iv) a la sostenibilidad y la ética de la civilización de los actuales niveles de vida; (v) a el futuro de la vida, el bienestar y el desarrollo.

En América Latina hace tiempo que se discute una nueva agenda de políticas de CTI y producción. En un seminario coordinado por Helena Lastres celebrado hace una década en Río de Janeiro, se debatió la necesidad de una nueva generación de políticas industriales y de CTI. En el libro que se publicó con las actas del seminario, Lastres et al (2012) rescataron las principales recomendaciones que surgieron del seminario. Partiendo del reconocimiento de que el apoyo a la producción y la CTI son siempre más relevantes y necesarios para afrontar las crisis y los nuevos retos del desarrollo, señalan la necesidad de (i) desarrollar y utilizar conceptos, indicadores y modelos políticos propios y coherentes con el contexto específico; (ii) modelos sistémicos y colectivos capaces de apoyar y arraigar los procesos de desarrollo local deben ser la base de la nueva generación de políticas; (iii) una segunda generación de políticas de arreglos productivos locales e innovadores, con énfasis en el desarrollo sostenible, la visión sistémica, la planificación inclusiva y participativa y la evaluación de resultados; (iv) esta nueva generación de políticas debería avanzar en dos líneas relacionadas: arranjos productivos locales (APLs) para los servicios públicos esenciales: alimentación, educación y salud pública, vivienda popular, cultura y bienestar socio-ambiental; y para la inclusión productiva y la generación de empleo e ingresos.

Sobre la base de estas consideraciones y observando que los principales problemas que dificultan el establecimiento de políticas productivas y de CT&I son de carácter político, se pueden hacer las siguientes observaciones finales:

1) Necesitamos proyectos de desarrollo que se basen en la inclusión de toda la sociedad y que aborden los principales retos actuales, la sostenibilidad socio-ambiental, el control - especialmente a través de la regulación - del Capitalismo de Vigilancia o de Plataforma y la necesaria endogenización virtuosa de las actividades de la llamada Industria 4.0.

2) La discusión de nuevas políticas de desarrollo y de CTI en América Latina debe tener en cuenta las transformaciones en la dinámica productiva y de innovación global, la experiencia reciente de la política industrial y de innovación, las características de la base productiva nacional y, principalmente, los contextos sociales y las necesidades de la sociedad .

3) Es necesario adoptar una revisión radical del enfoque de la política de CTI, buscando diseños y concepciones políticas alternativas, lo que implica cambios en los instrumentos

adoptados y en la forma de organizar las instituciones de elaboración y ejecución de las políticas. Este nuevo diseño de políticas debe ser adecuado a las especificidades del contexto histórico, económico e institucional del país, además de considerar su inserción en la geopolítica mundial. Esto significa que el diseño de la nueva política no debe ser una copia mimética de las políticas de otros países, ya que hay que tener en cuenta las especificidades nacionales.

4) El énfasis sectorial de las políticas es conceptualmente erróneo y institucional y políticamente inocuo. En otro trabajo (CASSIOLATO; LASTRES, 2016) hemos sugerido la necesidad de reorganizar la política para centrarse en los sistemas productivos y de innovación orientados a las necesidades de la sociedad: salud, educación, agua, saneamiento básico, movilidad urbana, etc. Son estos retos los que deben guiar el enfoque y la articulación de las políticas industriales y de CTI con las políticas sociales, dentro de un patrón de desarrollo que asocie las dimensiones y preocupaciones con el desarrollo social, económico y medioambiental de forma concomitante.

5) Además, es necesario dar un carácter territorial a la política desde su concepción con la necesaria descentralización de todas las etapas del proceso. Incluso hoy en día, existe una noción errónea de que una política regional se sitúa como un apéndice de otras políticas que se conciben como si la producción, e CTI estuvieran "suspendidos en el aire". Las políticas descentralizadas deben comprometerse y articularse entre los diferentes actores locales: gobiernos, instituciones educativas y de investigación, agentes comunitarios, etc. En Brasil, varias experiencias subnacionales han demostrado ser exitosas, proporcionando una importante contribución en esta dirección, en la medida en que demuestra su viabilidad, incluso en situaciones en las que la acción de la esfera federal no es efectiva.

Por último, es necesario explicitar un punto importante. Nos lleva directamente a las contribuciones seminales de los intelectuales latinoamericanos, especialmente Amílcar Herrera. Tanto las concepciones de la política de CTI como los trabajos académicos que las discuten deben incluir en sus modelos analíticos y normativos la evaluación del impacto de la financiarización en el diseño y la eficacia de las políticas públicas, y también, el efecto de las políticas implícitas (macroeconómicas, comerciales, de inversión extranjera, regulatorias, etc.) en las políticas públicas y privadas explícitas, y el propio papel de los estados nacionales.

Referencias

- AROCENA, R. Relatoria de um taller. In: J.Sutz (Ed.) *innovación y desarrollo en America Latina*. Caracas: Editorial Nueva Sociedad, p. 13-16. 1997.
- BORRÁS, S.; RADAELLI, C. M. The politics of governance architectures: creation, change and effects of the EU Lisbon Strategy. *Journal of European Public Policy*, v. 18, n. 4, p. 463-484, 2011.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. O Desenvolvimento brasileiro no século XXI. In Lastres, H. M. M. et al. (Orgs) *O Futuro do Desenvolvimento: ensaios em homenagem a Luciano Coutinho*. Campinas: Editora da Unicamp, 2016. P 289-334.
- CASSIOLATO, J.E; FALCÓN, M.L.; SZAPIRO, M. H. S.. Novas tecnologias digitais, financeirização e pandemia Covid-19: transformações na dinâmica global produtiva, , no papel do Estado e impactos sobre o CEIS. *Cadernos do Desenvolvimento*, vol. 16., n. 28, p. 51-86, 2021.
- CASSIOLATO, J.E.; SZAPIRO, M.; LASTRES, H. Dilemas e perspectivas da política de inovação. In: BARBOSA, N. et al. (Eds.) *Indústria e desenvolvimento produtivo no Brasil*. Rio de Janeiro: Elsevier, p. 377-416, 2015.
- CUNNINGHAM, C.; EDERER, F.; MA, S.. Killer acquisitions. *Journal of Political Economy*, v. 129, n. 3, p. 649-702, 2021.
- DOSI, G.; LLERENA, P.; LABINI, M.S. The Relationships between Science, Technologies and their Industrial Exploitation: An illustration through the myths and realities of the so-called 'European Paradox'. *Research policy*, v. 35, n. 10, p. 1450-1464, 2006.
- HERRERA, A.O. Los determinantes sociales de la política científica en América Latina. *Política científica explícita y política científica implícita*. *Redes*, v. 2, n. 5, p. 117-131, 1995.
- KATTEL, R.; PRIMI, A. The periphery paradox in innovation policy: Latin America and Eastern Europe compared. In: BOSCHI, R.; SANTANA, C. H. (Orgs.) *Development and Semi-Periphery: post-neoliberal trajectories in South America and Central Eastern Europe*, p. 265-304, 2012.
- LASTRES, H.M.M. et. al. Transformações e aprendizados da Covid-19 e a dimensão territorial da saúde: por uma nova geração de políticas públicas para o desenvolvimento. *Cadernos do Desenvolvimento*, vol. 16., n. 28, p. 87:114, 2021.
- LASTRES, H.M.M. et al. (Orgs.) *O futuro do desenvolvimento: ensaios em homenagem a Luciano Coutinho*. Campinas: Unicamp, 2016.
- LASTRES, H.M.M. et al. A nova geração de políticas para o desenvolvimento sustentável. In Lastres, H. M. M. Et al *A nova geração de políticas de desenvolvimento produtivo: sustentabilidade social e ambiental*. p. 19-39. Rio de Janeiro: CNI-BNDES-BID, 2012.
- REINERT, E.; REINERT, S. Innovation system of the past: modern nations-states in a historical perspective. The role of innovations and systemic effects in economic thought and policy. In: *The First Globelics Conference*, Rio de Janeiro. 2003.
- WORLD BANK. *World Development Report 1998/1999: Knowledge for Development*. Nova Iorque: Oxford University Press. 1998.

POLÍTICAS DE REACTIVACIÓN PARA ATENDER LA CRISIS DE LA PANDEMIA: DEBILIDADES Y BONDADDES DEL SISTEMA DE CTI.

Jeffrey Orozco
Seminario LalicsUtalca, CINPE-UNA, Costa Rica
jorozco@una.cr

Introducción

La pandemia ha generado impactos de salud y en la economía a nivel mundial. En el caso de Costa Rica, se han venido dando una serie de respuestas, algunas de las cuáles dejan ver las fortalezas del país, especialmente en lo referido al sistema de salud y de educación, pero también resaltan una serie de debilidades del sistema de CTI, que será necesario atender para lograr una más efectiva recuperación de la crisis, pero también, una orientación de la reactivación económica, hacia objetivos de bienestar de mayores grupos de población. Muchas de las medidas aplicadas en Costa Rica, se han aplicado también en otros país, por lo que hay también lecciones compartidas, que además dejan lecciones para la comunidad de personas que estudiamos temas de CTI en distintos países.

1. Medidas generales:

En el caso de Costa Rica, desde que empezó la pandemia, se han venido impulsando una serie de medidas, entre las que resaltan las siguientes:

-Teletrabajo obligatorio en el sector público y como recomendación al sector privado. Aplicable en puestos teletrabajables, bajo las disposiciones de la Ley y Reglamento de Teletrabajo de Costa Rica.

-Readecuación de funciones en puestos que no pueden ser teletrabajables.

-Permuta por tiempo laborado, en el que se llega a un acuerdo para la interrupción de labores con goce salarial y posteriormente se reponen las horas.

-Negociaciones de vacaciones, adelantos e instrucción para que las disfruten si cuentan con vacaciones disponibles.

-Reducción de jornada y salario.

-Suspensión de contratos con aprobación del MTSS.

-Protocolo de Operación en atención a la Pandemia por COVID-19, en el que se presentan las medidas de limpieza, higiene y desinfección, manejo de residuos, acciones a implementar para

personas trabajadoras con discapacidad, equipo de protección personal, y acciones para promover un ambiente de trabajo con buena comunicación entre el personal y la persona trabajadora.

Algunas de las medidas mencionadas trasladaron los impactos directamente a los trabajadores, procurando afectar en menor medida a las empresas, para que no quebraran del todo. Se tomaron paralelamente algunas medidas para proteger a los trabajadores en esa situación, en particular, lo que se denominó como **Bono PROTEGER**, que consistían en que el Estado asumía, total o parcialmente, los salarios de un amplio número de trabajadores del sector privado, por algunos meses. Además, se han venido impulsando algunas medidas para reactivar la economía.

2. Medidas de reactivación y apoyo:

-Vacaciones a trabajadores del gobierno central en Semana Santa para reactivar economía, especialmente del sector turismo.

-Apoyo crediticio a productores, intervención de 11 rutas cantonales, mejoras en servicios de salud, elaboración de estrategias para la atracción turística y la inversión en conectividad.

-Apertura gradual de hoteles, comercios y restaurantes y posteriormente del turismo internacional.

-Directriz N° 082-MP-S. Protocolos sectoriales de salud.

-Acuerdos de pago CCSS e INS.

-Moratoria de Servicios públicos, para mejorar el flujo de caja de familias y empresas.

-Apertura gradual para nueva normalidad, en la siguiente secuencia: hoteles Parques Nacionales, comercio y restaurantes, turismo internacional y eventos masivos.

-Directriz dirigida a los bancos estatales, disposición de 900 mil millones de colones, con tasas preferenciales, para el sector productivo.

-Ley para la atracción de inversionistas, rentistas y pensionados, en la cual se brindan beneficios como incentivos a los impuestos de importación y exoneración de un 20% del impuesto de traspaso, entre otros. Se redujo la inversión mínima para optar por residencia temporal como inversionista. Incluye incentivos como exoneración de un 20% del total del impuesto de traspaso de bienes inmuebles adquiridos en el plazo, exoneración de impuestos de importación para instrumentos o materiales para el ejercicio profesional o científico.

-Proyecto de Ley 22514 Ley de Apoyo al Sector Turismo Debido a Las Repercusiones de la Emergencia Nacional por Covid-19, mediante la modificación del Artículo 26 y del Transitorio IX de La Ley 9635, Fortalecimiento De Las Finanzas Públicas, De 3 De Diciembre De 2018, propone

expresamente que: “Los servicios turísticos prestados por quienes se encuentren debidamente inscritos ante el Instituto Costarricense de Turismo (ICT) estarán exentos del impuesto sobre el valor agregado durante los cinco primeros años de vigencia de la presente ley.

-Más de 250 empresas turísticas costarricenses, asociaciones y cámaras han solicitado y obtenido el sello Safe Travels del Consejo Mundial de Viajes y Turismo (WTTC, por sus siglas en inglés), que acredita el cumplimiento de protocolos sanitarios para la prevención de la enfermedad COVID-19. Dicho sello es tramitado por los interesados de forma gratuita ante el ICT, mediante el desarrollo de 16 protocolos de bioseguridad.

-También se han brindado capacitaciones para que el sector llegara mejor preparado a la nueva normalidad, esto por medio de la plataforma ICT Capacita y la creación de convenios con entes como Asociación Costarricense de Profesionales en Turismo (ACOPROT) para la creación de una bolsa de empleo.

-Desde julio 2020, la plataforma de cursos gratuitos especializados para el sector turístico ICT Capacita puso a disposición cursos libres sobre temas de interés para enfrentar el contexto del COVID-19, se capacitó a más de diez mil profesionales del sector.

-Lanzamiento de bolsa de empleo en setiembre por el ICT y la ACOPROT con el objetivo de unir empresas y postulantes de la industria turística.

-Reapertura de fronteras aéreas y marítimas en agosto. Operación de todas las actividades turísticas.

-Proyecto de Ley de atracción de inversiones audiovisuales, con la que se pueden lograr encadenamientos y a su vez reactivar la economía.

-A partir del 1 de agosto se permitirá el ingreso sin póliza de viaje a menores de 18 años y a turistas con esquema completo de vacunación.

-Créditos para nuevos emprendimientos o reapertura de negocios.

-Inversión en obra pública por 3.1 billones de colones para 2020-2021, con expectativa de generar 109 000 empleos directos.

-72 mil millones de colones para la remodelación, ampliación, mantenimiento y estudios preliminares de 250 centros educativos.

-Políticas transversales con el proyecto de Ley para flexibilizar el INA y generar empleo.

-Disminución de costos operativos con la reducción de comisión de datafonos.

-Agilización de 104 trámites por declaración jurada, eliminación y racionalización de trámites en 25 instituciones y firma de convenio de iniciativa público privada.

- Programa Alivio para la estabilización, reconversión y aceleración de empresas. Apoyo a 200 MIPYMES exportadoras o con potencial exportador con capital semilla (fondos no reembolsables) y acompañamiento especializado para la estabilización y reconversión del negocio. Mejora de la productividad en MIPYMES, agricultura y turismo, atracción de nuevas inversiones y negocios.
- Firma de declaratoria de interés público de Costa Rica como centro de bienestar, innovación y ciencias de la vida.
- Lanzamiento de plataforma de Ecosistema Digital PYMES.
- Agroinnova 4.0.
- Atracción de nuevas inversiones: Alivio, Cáñamo, Rentistas, Ciencias de la Vida.

3. Acciones concretas desde el MICITT:

Desde el Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (MICITT), se han impulsado también algunas acciones:

- Apoyo a proyectos de investigación para atender necesidades específicas por la COVID.
- Convocatorias del fondo de incentivos y programa de innovación y capital humano para la competitividad enfocadas en soluciones para COVID, tanto en innovación como en investigación y desarrollo.
- Estímulo de proceso de cocreación para propuestas en conjunto con el sector académico, empresarial y ciudadanía con auge de la UCR
- Convocatoria con fondos de banca para el desarrollo enfocada a las necesidades de atención a la pandemia.
- Desarrollo de proyectos de emprendimiento para satisfacer esas necesidades.
- Capacitación por medio de becas, también en centros comunitarios inteligentes, certificados para apoyar las personas vulnerables en tema de alfabetización digital.
- Lanzaron PYME digital, para tratar de impulsar a las pymes a la innovación en modelos de negocio digitales, en conjunto con el BID, permite medir el nivel de madurez digital.
- Serie de seminarios y acompañamiento.
- De PROINNOVA se desarrollaron 75 iniciativas innovadoras para combatir los efectos de la pandemia.

4. Lecciones aprendidas: Bondades y debilidades del Sistema de Innovación y de los estudios de CTI

La crisis incrementada por la COVID ha demostrado que parte del sistema institucional de Costa Rica funciona adecuadamente. Lo mismo pasa en varios países latinoamericanos. Eso en especial con el esquema de salud, con un Ministerio de Salud bastante efectivo y un esquema de hospitales y clínicas financiados por la seguridad social, que ha dado una respuesta muy efectiva, y que logró negociaciones adecuadas para la compra de vacunas y para poder aplicarlas de forma muy eficiente, en alianzas con el sector privado, que ha apoyado con instalaciones en distintas zonas y con voluntariado para el proceso de vacunación.

Sin embargo, como lo hemos resaltado en estudios previos (Orozco y Ruiz, 2021), existen una serie de obstáculos que enfrentan las instituciones del sector de CTI, lo que sugieren la urgente necesidad de actuar sobre el Sistema Nacional de Innovación en Costa Rica y también de otros países de la región. Hay alguna coordinación entre los diferentes agentes, pero no existe un diseño más integral que permita la visualización del sistema como un todo y que de cabida a estrategias y acciones concretas para fortalecer el sistema de forma global. Se concluye entonces que hacen falta un mayor entendimiento del SNI, políticas más activas de coordinación entre los entes involucrados y una mayor capacidad para evaluar el sistema como un todo.

Se desprende que es importante atender una serie de limitaciones que fueron señaladas en el estudio de la OCDE (2017) y que también son evidentes de los resultados del estudio en las entidades que fomentan innovaciones y en los estudios en los sectores productivos. Es necesario atender el problema de que el sistema de innovación es subdesarrollado, altamente fragmentado y sus actores tienen capacidades débiles para cumplir su función. En ese sentido, la recomendación es que se haga una inversión más estratégica en políticas e instrumentos de CTI, a partir de un esquema de planificación actualizado que permita tener un ente con visión estratégica, y una efectiva coordinación entre todos los actores involucrados. Se deben plantear claramente los objetivos del desarrollo a seguir, poniendo la reactivación como eje central, a partir del mejoramiento de la productividad de los sectores estratégicos. Se plantea la urgencia de revisar detalladamente los esquemas de distribución de fondos para la innovación, propiciando estrategias con mayor cobertura e impactos medibles.

Se sugiere un nuevo esquema en el que se prioricen adecuadamente los objetivos a seguir para diseñar la agenda de investigación de las entidades públicas, incluyendo la de las universidades. Es

recomendable pasar de un enfoque desde la oferta como el que tienen actualmente las entidades estudiadas, a uno con visión sistémica. Universidades públicas, institutos públicos de investigación, cámaras empresariales, actores del sector salud y actores de distintos sectores productivos estratégicos deben trabajar juntos en estrategias sectoriales para aportar soluciones concretas e innovadoras que permitan un mejor desempeño de los sectores productivos.

Adicionalmente, se recomienda revisar los mecanismos de gobernanza que no contribuyen a una adecuada articulación e implementación de políticas efectivas y las interacciones adecuadas requeridas en los sistemas de innovación nacional modernos. Las universidades públicas tienen el desafío de mejorar el impacto de sus programas de I+D y de emprendedurismo. Eso pasa por una mejor orientación de sus acciones a las necesidades del país y por un manejo más eficiente de los recursos disponibles, disminuyendo el costo de auto administrarse.

Dada la alta importancia que las empresas de los distintos sectores dan a los temas de capacitación y formación, así como el rol destacado que juegan las personas trabajadoras en los procesos de innovación, es importante llevar a esquemas en que las entidades existentes den un apoyo más efectivo a los sectores productivos.

5. Sobre quienes estudian CTI

Para quienes estudiamos CTI, son claras las bondades de los enfoques de sistema y que tipo de componentes tienen esos sistemas, así como la posible racionalidad de las políticas para corregir fallas del sistema o del mercado, incluso de los posibles instrumentos que podrían utilizarse en el marco de esas políticas. Pero eso no lo tienen claro las entidades del sistema y los hacedores de política en general. No hay siquiera coordinación en el tipo de objetivos o de problemas a resolver, y se dan todos los problemas de fragmentación y de poca coordinación. Es clara la necesidad de una mayor incidencia de nuestros estudios con diferentes actores de la sociedad, para que efectivamente se logren políticas de CTI más efectivas y para que esas políticas se coordinen efectivamente con otras políticas públicas, para lograr un mix de políticas que efectivamente contribuyan a resolver temas país. Escribir papers y participar en seminarios no es suficiente. Tendremos que innovar en nuevos mecanismos para lograr mayor incidencia. Ahí habrá que resolver la paradoja de apostar a tratar de tener políticas de CTI muy ambiciosas en términos de querer abarcar mucho, o políticas más enfocadas a misiones específicas. Además será necesario hablar más abiertamente de los problemas que genera CTI en las sociedades, como la concentración

de la riqueza, problemas ambientales, exclusión social, etc, para pensar de mejor manera los mix de políticas con otro tipo de políticas públicas más allá de solo CTI.

CAMBIOS EN LAS POLÍTICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (PCTI) EN CUBA(2011-2021) Y EL IMPACTO DE LA COVID 19

Jorge Núñez Jover

Presidente de la Cátedra CTS+I de la Universidad de La Habana

georgerafael1949@gmail.com

Armando Rodríguez Batista

Vice ministro del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

Introducción

A partir de 2011 en Cuba se inicia un proceso de transformaciones en el modelo de desarrollo económico y social que ha incorporado varias novedades en materia de enfoque e instrumentos de política de ciencia, tecnología e innovación(PCTI), algunas de ellas comentadas brevemente en este documento. El contexto de la pandemia ha servido para impulsar nuevas transformaciones que han ampliado los espacios de concertación de políticas públicas con mayor participación de expertos y fuerte orientación a la innovación, surgiendo así nuevos mecanismos de gobernanza del sistema de CTI. Por el escaso tiempo transcurrido, estas transformaciones deben considerarse como procesos aún en construcción.

1. Nuevos enfoques e instrumentos de PCTI

A partir de 2011 comienza en Cuba un proceso de transformaciones en el modelo de desarrollo que desembocó en la elaboración de un Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social (PNDES) que, entre otras cosas, identificó 6 ejes estratégicos. Uno de ellos es el de Potencial humano, ciencia, tecnología e innovación (PCC, 2017). Bajo el impacto de la pandemia ese plan se concretó e intensificó a partir de diciembre del 2020 a través de una “Estrategia económico-social para el impulso a la economía y el enfrentamiento a la crisis mundial provocada por la COVID-19” (Ministerio de Economía y Planificación, 2020).

Esas transformaciones han generado demandas renovadas al Sistema de ciencia, tecnología e innovación (SCTI), en sus bases conceptuales, y, sobre todo, en algunos de sus instrumentos. Los cambios pretenden robustecer las bases institucionales del sistema, fortalecer las interconexiones entre los actores y orientar sus prioridades hacia los objetivos generales del PNDES.

Entre las transformaciones más relevantes ocurridas en el último lustro están las siguientes (Rodríguez y Núñez, 2021):

Avances en la institucionalidad y marco regulatorio de la PCTI.

Se han promulgado nuevas disposiciones jurídicas que favorecen avances en la dirección y organización del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación. Incluyen aspectos medulares como la planificación, el sistema de programas y proyectos, la introducción de nuevas figuras económicas que dinamizan la

innovación e incentivos para las personas naturales y jurídicas. Se ha alcanzado un cierto grado de concertación de la política de CTI con las de otros sectores claves como economía, finanzas, educación y el sector bancario.

Por ejemplo, el Decreto-Ley 7/2020 (Consejo de Estado, 2020) y su Reglamento, concentran de manera coherente los elementos más relevantes que regulan la gestión de las actividades de ciencia, tecnología e innovación en el país, antes dispersos en decenas de normas.

Se perfila mejor el enfoque de SCTI para Cuba, sus actores e interacciones, la base jurídico-metodológica que lo sustenta, su carácter inclusivo (Rodríguez, 2016) y su expresión en los niveles nacional, sectorial y territorial.

La Resolución 287/19 del CITMA del Sistema de Programas y Proyectos de CTI, (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 2019) estimula la interinstitucionalidad, la participación del sector empresarial y la incorporación de la dimensión social y ambiental en los proyectos.

A partir del enfoque holístico (Borrás & Edquist, 2019) se reconoce la heterogeneidad de las actividades de CTI, tanto por la diversidad de campos del conocimiento como por la organización institucional y funcionamiento económico, por lo que se asume la necesidad de contar tanto con políticas generales como específicas, que reconozcan las particularidades de los diferentes escenarios y sus actores.

Diseño e implementación de un Sistema Nacional de Investigadores y Tecnólogos con nuevos incentivos a la producción científica y la innovación.

Este sistema constituye un hito para la institucionalidad de CTI. Se espera en Cuba que tenga efectos favorables sobre el fortalecimiento del potencial humano.

El Decreto-Ley 7/2020 flexibiliza el proceso de categorización como investigadores y tecnólogos, eliminando requisitos temporales; regula el pago de incentivos por la producción científica y la

innovación a los participantes en proyectos, incluyendo los profesores, estudiantes y en general las personas naturales, con independencia de la organización a la que se vinculan laboralmente, incluyendo las no estatales.

Introducción de nuevas figuras económicas con el objetivo de dinamizar la actividad de innovación

A partir de la implementación de las nuevas normas jurídicas (Consejo de Ministros (2019), (2020)) en Cuba se han creado dos Parques Científico Tecnológicos, cuatro Empresas de Alta Tecnología, tres de ellas del sector biotecnológico y una del sector de las TICS; dos Empresas de Interface en las universidades; 61 entidades de CTI que funcionan como empresas y una fundación universitaria de CTI. Hasta la fecha no se permitía que las unidades que funcionan con presupuesto estatal, en particular las universidades, pudieran ser accionistas en una sociedad mercantil. Ahora es posible.

Se espera que estos cambios estimulen la articulación de las universidades y otros actores del conocimiento con el sector de producción de bienes y servicios

Transformaciones en el financiamiento a las actividades de ciencia, tecnología e innovación.

El financiamiento a la CTI en el periodo 2000-2020 se ha incrementado ligeramente, pero es aún insuficiente y contribuye poco a realizar nuevas inversiones (Oficina Nacional de Estadísticas e Información, 2019).

La participación del presupuesto estatal en el financiamiento se ha mantenido como fuente mayoritaria. La contribución empresarial ha aumentado del 20 al 45% entre 2014 y 2018.

El Fondo Financiero de Ciencia e Innovación (FONCI), se ha revitalizado con el objetivo de financiar investigaciones e innovación en entidades de CTI que funcionan como empresas o que se encuentran en tránsito a ello. La participación del financiamiento internacional en el desarrollo de la ciencia cubana es muy limitada, sin embargo, en el ámbito bilateral, desde 2019 y con el

FONCI como cofinancista, se han realizado convocatorias conjuntas de proyectos científicos con ministerios homólogos de Rusia (16 proyectos con el Fondo de Investigaciones Fundamentales) y China (5 proyectos con el Ministerio de Ciencia y Tecnología).

Actualización de los programas nacionales, sectoriales e instrumentación de programas territoriales de CTI.

En el primer caso se trata de la actualización de la agenda de los programas nacionales que tradicionalmente han atendido con variable eficacia las principales prioridades del país, procurando mejorar su gestión de modo que articulen mejor investigación e innovación y dotarlos de mayor respaldo económico, entre otros aspectos. Proveen de contenido CTI a los sectores estratégicos del PNDES. Lo más novedoso son los programas territoriales. Se trata de un esfuerzo por territorializar el eje estratégico denominado Potencial humano, ciencia, tecnología e innovación. La Constitución de la República aprobada en 2019, muy enfática en el papel de la ciencia y la tecnología en el desarrollo nacional, concede un gran protagonismo a los municipios, de lo que se deriva la necesidad de fortalecer las capacidades humanas, tecnológicas, institucionales que respalden los procesos de desarrollo local. Se trata de un gran desafío pues como suele ocurrir, las mayores capacidades se concentran en las cabeceras provinciales y muy especialmente en la capital del país. De los programas territoriales se espera una contribución a ese proceso de creación de capacidades.

Nuevos espacios de concertación de políticas públicas.

En la etapa más reciente se han diversificado los espacios, muchas veces por iniciativa del Presidente de la República, donde los temas de CTI ocupan un lugar relevante, según se explica más adelante. Suelen converger en ellos gobierno, empresas, universidades, instituciones científicas, entre otros. Todo ello impulsado por el Sistema de Gestión de Gobierno basado en Ciencia e Innovación (Díaz-Canel, 2021). Pueden mencionarse el Polo Científico- Productivo –para la discusión de temas estratégicos- ; grupos de expertos para el enfrentamiento a la COVID 19 y para el impulso a la soberanía alimentaria y educación nutricional; intercambios del presidente con directivos de organismos de la administración central del Estado; la constitución de consejos

técnicos asesores en estructuras de la administración pública y el sector empresarial; los programas sectoriales y territoriales mencionados antes, entre otros. Un espacio importante lo ofrecen los macroprogramas. Se trata de una fórmula organizativa que se ha creado con el propósito de promover la interinstitucionalidad e intersectorialidad en el impulso al PNDES, superando la habitual conducción de la política pública a través de los ministerios, con limitada capacidad de articularse entre ellos. Se han creado 6 macroprogramas, de acuerdo con los sectores estratégicos definidos por el país. Uno de ellos es el de CTI que incluye el relativo al potencial humano. En todos ellos actúan grupos multidisciplinarios de expertos.

También en los territorios se desarrollan variados espacios de concertación y participación de profesores, investigadores y otros expertos, muchas veces asociados a la implementación y seguimiento de las estrategias de desarrollo municipal y provincial.

Más adelante se comentará sobre la reciente creación de un consejo nacional de innovación.

Todas estas acciones se han acompañado de un amplio programa de comunicación social que visibiliza instituciones, personalidades y resultados de la comunidad científica y tecnológica.

2. El contexto de la COVID-19

Un informe reciente (UNESCO, 2021, p.5) afirma que “La pandemia ha dinamizado los sistemas de conocimiento”. En Cuba, sin duda eso ha ocurrido. Como era de esperar, el enfrentamiento a la COVID-19 ha tenido entre sus principales protagonistas al sistema de salud, la industria biotecnológica y farmacéutica (agrupada desde 2012 en la organización empresarial BioCubaFarma), universidades y los centros de investigación.

A continuación, se comentan algunas características de la respuesta de Cuba a través de la movilización de capacidades de conocimiento e innovación en el enfrentamiento a la COVID-19 (Díaz-Canel y Núñez, 2020).

El sistema de salud y la industria biotecnológica y farmacéutica han desempeñado un rol importante y han actuado de conjunto.

Una vez más se demostró que los rasgos del sistema de salud pública, universal, gratuito e inclusivo

facilitan el tipo de respuesta sanitaria que la pandemia demanda. Una de las piezas más importantes de ese sistema es el sistema de atención primaria cuya proximidad a las personas favorece el intercambio directo con la población, facilita el acceso y permite reaccionar rápida y efectivamente tanto para la promoción de salud como para cualquier evento adverso. La atención a la salud de la población se complementa con la existencia en el sector de capacidades científicas importantes, incluidos institutos y centros que realizan investigación, desarrollo e innovación, cuyas agendas se definen a partir de la problemática de salud del país.

El sistema de salud ha ofrecido una buena respuesta al desafío de la pandemia, aunque con el crecimiento de los casos en la etapa más reciente, en algunos territorios, la situación se ha hecho muy difícil. El bloqueo acentúa las dificultades.

La experiencia confirma la importancia de contar con capacidades tecnológicas que apoyen el sistema de salud. BioCubaFarma¹ ha trabajado en 16 proyectos de nuevos tratamientos y tecnologías médicas para prevenir y combatir la COVID-19, causada por el coronavirus SARS-Cov-2. De estos, hay 11 productos que se encuentran en estudios clínicos o ensayos de intervención en pacientes y grupos de riesgo. Con fines preventivos se han evaluado 5 productos capaces de estimular la inmunidad, tanto innata como adaptativa para diferentes grupos de riesgo. Por su acción antiviral, 4 productos han sido empleados en pacientes infectados por el virus, recién diagnosticados, y 2 para contrarrestar el proceso de la tormenta de citocinas. Se han generado sistemas diagnosticadores propios y se ha logrado la producción nacional de respiradores artificiales (Martínez, et.al, 2020).

Nuevos mecanismos para la gobernanza de la respuesta sanitaria, científico-tecnológica y social.

En Cuba existen experiencias de involucramiento directo de los niveles más altos de dirección del Estado y el gobierno en la conducción de las políticas en ciencia, tecnología e innovación. La creación acelerada de las bases institucionales de la ciencia nacional en los 60s y 70s y el despegue de la industria biotecnológica en las dos décadas siguientes, ilustran esa participación política del

¹ Agrupa 32 empresas, suministra más de 800 productos al sistema de salud –incluyendo 349 medicamentos del cuadro básico–, posee 182 objetos de patente y ha exportado sus productos a más de 50 países. Los centros que la componen realizan actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico, producción y exportaciones.

más alto nivel. Difícilmente un solo ministerio, por ejemplo, el de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente que tiene el encargo estatal de conducir la PCTI, podía encabezar la respuesta-país que la pandemia demandó. Desde el inicio el Presidente de la República se colocó al frente del esfuerzo nacional y convocó a todos los sectores e instituciones a trabajar de conjunto.

El primer caso de COVID-19 fue detectado en Cuba el 11 de marzo de 2020. Sin embargo, el país había reaccionado a la epidemia desde mucho antes. BioCubaFarma, a través de sus representantes en China, obtuvo tempranamente información sobre el brote en Wuhan.

En febrero el consejo de ministros aprobó un primer Plan para la Prevención y Control del Coronavirus y de inmediato se desplegó un amplio proceso de capacitación en temas de bioseguridad. Se definió un protocolo nacional para el manejo de la enfermedad. En el mismo mes se creó el Grupo de Ciencia y el Observatorio para el Enfrentamiento a la COVID-19. El primero tiene como órgano ejecutor un Comité de Innovación, coordinado por el Ministerio de Salud Pública y BioCubaFarma.

El sistema de trabajo diseñado ha facilitado:

- a) El fomento de la colaboración interinstitucional, intersectorial e interdisciplinaria.
- b) Ha generado una buena sinergia entre el Gobierno y la comunidad científica, lo que ha permitido la conexión en tiempo real de los científicos con los altos niveles de decisión del gobierno y de las empresas con las instituciones del sistema de salud;
- b) La participación activa de las universidades que aportaron diversas contribuciones, entre ellas la modelación matemática de la epidemia y de las intervenciones
- c) La identificación de prioridades basadas en la demanda de productos y conocimientos, trascendiendo el modelo ofertista más tradicional
- d) Capacidad de asignación de los recursos materiales y humanos –siempre escasos–, coherente con las prioridades
- e) Concertación estratégica y operativa entre la industria y la autoridad regulatoria de medicamentos

f) Resignificación de productos que habían sido desarrollados para otras aplicaciones, pero que tenían posibilidades de funcionar en la COVID-19 (Martínez, et al., 2020).

Autonomía tecnológica y vacunas.

Este punto requiere hacer referencia al contexto económico extremadamente difícil que el país viene enfrentando, acentuado por el fuerte bloqueo económico, financiero y comercial y el permanente hostigamiento político de la primera

potencia económica y militar del planeta. Sin duda a Cuba le es mucho más difícil que a muchos otros países la adquisición de recursos imprescindibles para enfrentar la pandemia.

Esa situación de bloqueo, así como la incertidumbre con respecto a la disponibilidad de vacunas llevó a pensar que era necesario crear candidatos vacunales que se pudieran producir en el país. Es conocido que la producción de vacunas contra el coronavirus está en manos de unas decenas de productores y la distribución presenta muchos problemas. Entre las mayores productoras están las compañías de Estados Unidos, vedadas para Cuba. En el desarrollo de las vacunas hay muchos intereses en juego que podían hacer muy difícil para Cuba conseguir las dosis necesarias de forma oportuna.

Lo anterior determinó el llamado del gobierno a procurar la mayor autonomía tecnológica posible en el enfrentamiento a la COVID-19. Especial énfasis puso en la necesidad de trabajar en la búsqueda de candidatos vacunales propios.

Para ello se formaron dos grupos de proyectos (Herrera, 2021): uno liderado por el Instituto Finlay de Vacunas (IFV) y el otro por el Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología (CIGB). La decisión fue emplear plataformas tecnológicas utilizadas en otras vacunas y que ya fueran dominadas por estos grupos. Se proyectaron cinco candidatos vacunales.

El objetivo ha sido obtener vacunas seguras que se pudieran producir en grandes cantidades en Cuba y que fueran eficaces, mediante proyectos que transcurrieran con celeridad y con las menores incertidumbres posibles en cuanto a su escalada productiva y los riesgos para las personas. Contar con varios candidatos vacunales ofrece alternativas que permitan lidiar con diferentes necesidades o amenazas como pueden ser las dosis necesarias, las variantes del virus, los nichos poblacionales por edades, entre otras (Ídem).

La estrategia adoptada no suponía grandes inversiones. Cuba, al igual que las compañías internacionales, ha empleado instalaciones disponibles previamente.

Contar con autonomía tecnológica en materia de vacunas permite enfrentar otros riesgos.

La industria cubana tiene capacidad tecnológica disponible para producir las dosis de vacunas necesarias sin que las rutas tecnológicas de los cinco candidatos vacunales se interfieran. La producción de vacunas propias es más rentable que su compra a las compañías extranjeras. La posible prolongación de la enfermedad puede hacer necesaria la reactivación y con ello más millones de dosis. El cumplimiento del programa diseñado por Cuba conduce a lograr una vacunación voluntaria de la población en 2021. Existen capacidades también para el intercambio y la cooperación con otros países que se interesen. (Ídem).

En el momento de escribir esta contribución una vacuna ya fue aprobada por las autoridades regulatorias y otra está muy cerca de lograrlo.

El objetivo de la autonomía tecnológica en el combate a la COVID-19 ha alcanzado muchos otros ámbitos: reactivos, equipos, insumos, medios individuales de protección (máscaras respiradoras con filtros, viseras, gafas) capacidades propias para hacer en PCR en tiempo real con un costo inferior al 80% de los importados, ventiladores pulmonares, entre otros. En el curso de la pandemia se ha creado una red de laboratorios de biología molecular en todo el país que permiten entre otras cosas el procesamiento de un número creciente de pruebas de PCR y quedan como una importante inversión frente a posibles contingencias futuras.

La innovación en el centro de atención

Es notoria la relevancia que ha adquirido la innovación en los esfuerzos de política pública en CTI en esta etapa. En contraste con el tradicional énfasis en la investigación, la innovación se ha convertido en prioridad. Los vínculos de grupos de la educación superior cubana con redes como Globelics, LALICS y las elaboraciones teóricas provenientes del pensamiento latinoamericano (Dutrénit y Sutz, eds., 2013; LALICS, 2017; Lastres, H. et al., 2005; Arocena y Sutz, 2020) de las últimas décadas han influido en que los enfoques sobre sistemas de innovación, en su sentido amplio (Lundvall, B.-Å., et. al), orientados al desarrollo sostenible e inclusivo, sirven de fundamento a la política que se implementa.

El énfasis en la innovación y la conveniencia de fortalecer políticas para ese fin llevó este año a la creación del Consejo Nacional de Innovación. La creación de este tipo de órgano se apoya en experiencias internacionales, en particular la de Suecia (Edquist, 2018 y 2020).

Las experiencias que se vienen acumulando en el país con relación a la COVID

19 que colocan el énfasis en innovación, enfoque intersectorial y abordaje interdisciplinario, sugieren la conveniencia de contar con un CNI conducido por el nivel más alto de gobierno. El fortalecimiento de la política de innovación persigue también la superación del modelo lineal. En su lugar es preferible considerar la innovación como un proceso peculiar, no reductible, ni automáticamente derivado de la investigación, lo que aconseja diferenciar las actividades de CTI y diseñar para cada una sus propias políticas y formas de gestión. Esto es especialmente importante cuando hablamos de sistemas amplios de innovación, mencionado antes.

En materia de innovación Cuba tiene particularidades que no se pueden ignorar. En Cuba, es mayor el espacio de lo público con relación a lo privado en el funcionamiento de la economía, sobre todo en los sectores estratégicos. Por otra parte, en las economías de mercado se suele asociar la innovación con éxito comercial. En el caso de Cuba el criterio de mercado no es el único a considerar. Finalmente, en esas economías, las empresas suelen considerarse como el escenario de la innovación. Los debates actuales, en particular en América Latina (Thomas, et al., 2019) consideran la innovación como elemento clave para el mejoramiento de las políticas públicas orientadas al desarrollo sostenible e inclusivo y consideran a la administración pública un escenario clave para la innovación. Esos enfoques y experiencias determinaron la creación del CNI, según acuerdo del Consejo de Estado del 4 de mayo y cuenta con un reglamento de trabajo (Consejo de Estado, 2021, 2021a). Lo integran 5 empresarios, 5 académicos y los ministros de los ministerios de mayor peso en la generación y difusión de innovaciones. Cuenta con un equipo ejecutivo que apoya su funcionamiento. La conducción del CNI está a cargo del Presidente de la República y lo integran también el Primer Ministro y el Viceprimer Ministro que atiende la actividad de CTI.

3. Hay avances, pero también múltiples desafíos

Es posible afirmar que en Cuba la política pública de CTI se ha enriquecido en el último lustro,

en particular en el contexto de la pandemia. De inmediato se mencionan algunos de los aspectos que merecerán especial atención. Debe tenerse en cuenta que la dinámica de CTI en el país dependerá, por un lado, de los avances en las transformaciones económicas y sociales que el país se ha propuesto y por otro del brutal bloqueo y las políticas de hostilidad hacia Cuba que implementa Estados Unidos.

Entre los aspectos que merecen atención, están:

1. Es insuficiente la coordinación de la política pública de CTI entre los actores del SCTI y en particular en los diferentes sectores identificados como estratégicos en el PNDES. Constituye un reto para el desarrollo sostenible del país, la articulación de la política de CTI con las políticas económica, financiera, agropecuaria, medioambiental, industrial, entre otras.

Afecta bastante la visión aún muy sectorial del desarrollo, arraigada en ciertos ministerios y organizaciones superiores de dirección empresarial, las que privilegian visiones, estrategias e incluso tácticas particulares y sectoriales por sobre las nacionales y sistémicas, lo que afecta dos elementos claves de la política de CTI: la coherencia y la complementariedad.

2. La limitada cultura de innovación de directivos y funcionarios en la administración pública, el sector empresarial y en general el productor de bienes y servicios y la conexión de estas instituciones con las universidades y Entidades de Ciencia, Tecnología e Innovación. Así lo atestiguan los resultados de la 3ra Encuesta Nacional de Innovación de la República de Cuba, (Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 2018).

3. El desarrollo del potencial científico y tecnológico, que considera el potencial humano y la infraestructura, debe seguir creciendo. En particular la incorporación de jóvenes a las instituciones de investigación, su formación y vinculación a los proyectos es aún limitada y variable, dependiendo de instituciones y sectores. La formación de doctores en Ciencias Técnicas representa solo el 12% del total. La certificación de Tecnólogos de Avanzada es aún exclusiva de instituciones del sector biotecnológico y farmacéutico y de tecnologías nucleares, no utilizándose en otros ámbitos como las telecomunicaciones o la industria electrónica.

4. La evaluación del SCTI tiene que mejorarse. Hasta hoy se concentra en indicadores clásicos de entrada (potencial humano, financiamiento, infraestructura) y salida (publicaciones, patentes, doctorados, premios). Se han realizado tres Encuestas Nacionales de Innovación, que incluyeron

indicadores de impacto económico y social, pero es insuficiente. Será conveniente incorporar indicadores que expresen mejor el impacto económico y social de CTI y la apropiación social de sus resultados.

5. Las afectaciones provocadas por el bloqueo norteamericano al desarrollo de la ciencia cubana son muy relevantes. Cuba financia su CTI básicamente con recursos nacionales. La profundización de incentivos a la alta tecnología en las principales zonas de desarrollo, la creación de fondos de fomento y la atracción de inversión extranjera en este sector, así como la evaluación de experiencias internacionales en la utilización del capital de riesgo, se presentan como opciones a evaluar. La experiencia de las empresas mixtas de la industria biotecnológica cubana en el exterior puede contribuir a la exploración de nuevos horizontes financieros.

Referencias

- 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*, 29(7), 814-829.
- Borrás, S., & Edquist, C. (2019). *Holistic Innovation Policy: Theoretical Foundations, Policy Problems and Instrument Choices*. Oxford University Press.
- Consejo de Estado (2020). Decreto-Ley No. 7/2020. Del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, La Habana.
- Consejo de Estado (2021). Acuerdo No. 156. Creación del Consejo Nacional de Innovación. (GOC-2021-442-EX40).
- Consejo de Estado (2021a). Decreto presidencial No. 262/2021. Reglamento del Consejo Nacional de Innovación. (GOC-2021-526-EX44)
- Consejo de Ministros (2019). Decreto No. 363/2019. De los Parques Científicos y Tecnológicos y de las Empresas de Ciencia y Tecnología que funcionan como interfaz entre las universidades y entidades de ciencia, tecnología e innovación con las entidades productivas y de servicios. GOC-2019-998-O86, La Habana.
- Consejo de Ministros (2020). Decreto No. 2/2020. De las Empresas de Alta Tecnología. GOC-2020-156-O16, La Habana
- Díaz-Canel, M. (2021): ¿Por qué necesitamos un sistema de gestión del Gobierno basado en ciencia e innovación? *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba* [revista en Internet]. 2021; 11(1): Disponible en: <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/1000>
- Díaz-Canel, M., y Núñez, J. (2020). Gestión gubernamental y ciencia cubana en el enfrentamiento a la COVID19. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 10(2), 1-10.
- Dutrénit, G., y Sutz J. (eds.) (2013). *Sistemas de innovación para un desarrollo inclusivo. La experiencia latinoamericana*. FCCyT.
- Edquist, C. (2018). Towards a holistic innovation policy: Can the Swedish National Innovation Council (NIC) be a role model? *Research Policy* 48(4) DOI: 10.1016/j.respol.2018.10.008. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733318302403>

Edquist, C. (2019). Towards a holistic innovation policy: Can the Swedish National Innovation Council (NIC) be a role model? *Research Policy*, 48(4)

Edquist, C. (2020). Hacia una política de innovación holística: ¿Puede ser el Consejo Nacional de Innovación de Suecia un modelo a seguir? Disponible en:

file:///C:/Users/Jorge/Desktop/Tesis/Hacia%20una%20pol%C3%ADtica%20de%20innovaci%C3%B3n%20hol%C3%ADstica%20CNI%20Sueco.pdf

Herrera, L. (2021). “Cuba buscó una apuesta segura, con base en las posibilidades y en tecnología dominada”. Entrevista realizada para Cubadebate, 12 abril 2021 *Ciencia y Tecnología, Cuba, Especiales, Salud*. Disponible en: <http://www.cubadebate.cu/especiales/2021/04/12/dr-luis-herrera-sobre-las-vacunas-cuba-busco-una-apuesta-segura-con-base-en-las-posibilidades-y-en-tecnologia-dominada/>

LALICS (2017). Declaración de Santo Domingo. Santo Domingo, República Dominicana: Foro Regional sobre la Innovación y los Desafíos del Desarrollo de América Latina y el Caribe: Retos y Oportunidades, 25 de abril de 2017

Lastres, H. et al. (2005). *Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento*. Río de Janeiro: Editora UFRJ; Contraponto

Lundvall, B.-Å., Joseph, K.; Chaminade, K., Vang, C. (2009): «Innovation system research and developing countries», pp. 1-32. In Bengt-Åke Lundvall, K. J. Joseph, C. Chaminade J. Vang (eds.), *Handbook of Innovation Systems and Developing countries. Building Domestic Capabilities in a Global Setting*.

Cheltenham, UK; Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing. ISBN 978- 1-84720-609

Martínez, E., Pérez, R., Herrera, L., Lage, A y Castellanos, L. (2020). La industria biofarmacéutica cubana en el combate contra la pandemia de COVID-19. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*; Vol. 10, No. 2 (2020): especial COVID-19.

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (2018). Tercera Encuesta Nacional de Innovación. Informe de resultados. (2015-2017).

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. (2019) Resolución 287/2019: “Reglamento para el sistema de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación”.

Ministerio de Economía y Planificación (2020). Estrategia económico-social para el impulso a la economía y el enfrentamiento a la crisis mundial provocada por la COVID-19”. Dossier Periódico Juventud Rebelde, 13 de setiembre, La Habana.

Oficina Nacional de Estadísticas e Información (2019). Anuario Estadístico de Cuba. ONEI. <http://www.onei.gob.cu/node/15008>

Partido Comunista de Cuba (PCC). (2017). Documentos del 7mo. Congreso del Partido aprobados por el III Pleno del Comité Central del PCC el 18 de mayo de 2017 y respaldados por la Asamblea Nacional del Poder Popular el 1 de junio de 2017, La Habana. Disponible en: (I) <http://www.granma.cu/file/pdf/gaceta/%C3%BAltimo%20PDF%2032.pdf>

Rodríguez, A. (2016). *Leveraging Science, Technology and Innovation: developing an Inclusive Ecosystem. Cuban Experience*. (Conferencia). Foro Global de Innovación. New Delhi, India.

Rodríguez, A., & Núñez, J. R. (2021). El Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación y la actualización del modelo de desarrollo económico de Cuba. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(4), 7-19.

Thomas, H., Becerra, L. y F. Trentini (2019). La evaluación académica basada en indicadores bibliométricos como sistema socio-técnico. Micro y macropolítica de la jerarquización de productos y actividades científicas y tecnológicas, REDES Vol. 25 No. 49. Disponible en: <https://revistaredes.unq.edu.ar/index.php/redes/article/view/79>

UNESCO (2021). Informe sobre la ciencia 2021: La carrera contra el reloj para un desarrollo más inteligente, UNESCO, París.

LA CTI LATINOAMERICANA EN LA POS-PANDEMIA: ¿VUELTA ATRÁS O SALTO ADELANTE PARA EL DESARROLLO?

Judith Sutz

Coordinadora Académica de la Comisión Sectorial de Investigación Científica, Universidad de la República,
Uruguay
jsutz@csic.edu.uy

Resumen

En varios países de nuestra región, en 2020, las actividades de CTI tuvieron una demanda pública y un reconocimiento ciudadano nunca antes conocidos. Se analizará los factores que explican esta “anomalía” así como las posibilidades de que se mantengan bajo premisas diferentes en una situación de pos-pandemia. Esto depende en gran medida de la capacidad de orientar tanto las políticas de CTI como aspectos cardinales de las políticas de investigación con ese fin. Si esto no se lograra, desaparecidas las condiciones de excepción, la CTI volverá a situaciones anteriores de relativa irrelevancia para los procesos de desarrollo de nuestros países. De lograrse, al menos en parte, un círculo virtuoso de más conocimiento de calidad con mayor impacto sobre el desarrollo podría establecerse.

1. El Covid-19 aparece

Desde la perspectiva de los países periféricos, la aparición del virus se vio acompañada por una gran dificultad para adquirir en el mercado mundial los diversos insumos imprescindibles para enfrentarlo. Al principio fueron aquellos asociados a la prevención de contagios –tapabocas- y a la identificación y tratamiento de infectados –hisopos, test diagnósticos, respiradores-; más adelante, fueron las vacunas. La temprana sobre demanda de los países ricos en todo lo relativo a la pandemia está bien documentada (NYT, 2020); el acaparamiento no dejó otra alternativa que buscar internamente respuestas a las urgencias planteadas. Algunos países encontraron parcialmente esas respuestas: Uruguay fue uno de ellos, aunque por cierto no el único. Un estudio en curso del Banco Interamericano de Desarrollo así lo reconoce: su interés en estudiar el caso uruguayo –después de haber estudiado el de Corea del Sur y el de Israel como ejemplos exitosos de lucha contra el Covid-19- se debe, en sus palabras, a que se trata de un país que en las últimas décadas desarrolló capacidades científico-tecnológicas y las supo aprovechar en la pandemia.

2. ¿En qué radicó la capacidad de respuesta al Covid-19 en algunos países de la región?

En primer lugar, a la existencia de capacidades científico-tecnológicas previas, muy especialmente en ciencias de la vida, reina de las ciencias en Uruguay y, más en general, en buena parte de América Latina. No hay que creer que estas capacidades son producto del reconocimiento político de su relevancia: no hace falta reiterar lo conocido hasta el cansancio, a saber, los magros niveles de inversión en CTI en América Latina. Son más bien producto de la tenacidad institucional de las universidades públicas de la región, donde se concentra la abrumadora mayoría de la investigación, así como de la tenacidad de quienes investigan, en condiciones relativamente adversas. Vale señalar, además, que estas capacidades, en buena medida relacionadas con lo que se llama habitualmente investigación básica –en biología y en matemáticas, clave para el diseño de modelos predictivos- exigieron particular tesón para su desarrollo. La idea de que la investigación fundamental es algo que se puede y debe hacer en la periferia chocó siempre con la noción de que se trataba de un lujo que no nos podíamos permitir.

Una segunda respuesta a la pregunta sobre el porqué de la capacidad de respuesta tiene que ver con que no sólo se investigó a alto nivel, sino que como resultado de ello se innovó distinto. Un par de situaciones ilustran este punto. En general cada test de detección del virus se realiza a partir de un reactivo específico (cuya eventual carencia paraliza el proceso). El test desarrollado en Uruguay pudo realizarse con una gran variedad de reactivos, apuntando a abaratar significativamente el proceso además de asegurar su viabilidad y facilitar el pasaje a la producción en serie del kit para uso masivo en la identificación, etapa clave en el control de la pandemia. Pero no son sólo test lo que se precisa. Igualmente críticos son, por ejemplo, los procesos de desinfección, tanto de máscaras clínicas –para permitir su re-utilización- como de salas hospitalarias. Una técnica desarrollada artesanalmente para desinfectar salas de cultivo en investigación biológica en la Universidad de la República fue transformada a partir de técnicas de ingeniería en un dispositivo de uso clínico altamente confiable basado en luz ultravioleta de muy bajo costo. Fue grande el asombro de quienes desarrollaron el proceso artesanal cuando recibieron en pleno 2020 una solicitud de un hospital norteamericano, que no podía pagar los precios de los dispositivos de desinfección disponibles en el mercado, para tener más información que les permitiera replicar el proceso. (Betancor y Vidal, 2018) Vale enfatizar que no se está hablando de grandes innovaciones, de primicias bajo el sol, sino de innovaciones adaptadas a un contexto caracterizado por la escasez.

Dicha capacidad de adaptación al contexto, de innovar en condiciones de escasez, generalmente invisibilizada cuando no despreciada por no estar en la frontera internacional, es parte importante de la respuesta a la pregunta planteada.

3. El enfrentamiento a la incertidumbre

En condiciones de pandemia, con cambios drásticos en rutinas muy arraigadas –saludar con un abrazo, por ejemplo- y cuando el futuro próximo –en lo educativo, en lo laboral- es impredecible, la incertidumbre pasa a ser un factor de riesgo sanitario, por incremento del estrés psicológico o por proliferación de mensajes contradictorios que estimulan conductas contraproducentes. Desde la perspectiva no ya de las conductas individuales sino de la toma de decisiones políticas, la incertidumbre plantea tensiones enormes a los cursos de acción: la presentación ordenada y razonada de la información disponible permite enfrentarla, al menos en parte. Esto en Uruguay se hizo, institucionalmente, desde dos vertientes. La primera fue la organización de seminarios virtuales por parte de la Universidad de la República, seguidos por miles, y en ocasiones, por decenas de miles de personas, sobre escenarios epidemiológicos y capacidad de respuesta de los sistemas de salud, sobre vacunas, sobre los impactos sociales y sanitarios no Covid-19 de la pandemia. (Video UdelaR 1; Video Udelar 2) Otra vertiente fue la creación, por parte del gobierno, de un grupo asesor científico honorario (GACH) (Gatti et al, 2020; GACH), formado por científicos de primer nivel, para abordar aspectos tanto biomédicos como evolutivos de la pandemia. Decenas de investigadoras e investigadores de las áreas más diversas trataron de forma sostenida e intensa de hacer retroceder la incertidumbre –qué cepas del virus estaban circulando, cuál era la velocidad de circulación, qué efectos tenían diversos tipos de medidas-. Por fuera del GACH, otras investigaciones se preguntaban por el impacto sobre el empleo, la pobreza, la educación, la salud mental, la violencia doméstica. Las medidas que sus hallazgos sugerían fueron más o menos tomadas por la política gubernamental. No es este el espacio adecuado para analizar los desencuentros entre ciencia y política en condiciones de marcada novedad: la historia del GACH, cuando pueda ser contada con serenidad, será seguramente altamente instructiva. Lo que vale remarcar es que ciencia, tecnología e innovación fueron llamadas al ruedo para paliar la incertidumbre reinante. Ofrecieron a la gente y también al gobierno elementos de juicio sobre la situación y sobre el impacto de las intervenciones propuestas y efectuadas para enfrentarla.

Colaboraron a la discusión pública, como se indica en el punto siguiente, a través de un inédito proceso de comunicación entre CTI y ciudadanía.

4. La investigación se hace audible y visible

El 15 de diciembre de 2020 la revista Nature publicaba una lista con las 10 personas que habían contribuido de forma descollante al manejo de la pandemia. Para asombro de todo un país, una de ellas era un joven investigador uruguayo, la cabeza del equipo que desarrolló el test adaptado para detección de Covid-19. El texto comienza contando que la gente lo reconoce cuando anda por las calles de Montevideo y le paga una cerveza de vez en cuando si entra a un bar: siempre le agradecen. La prensa escrita, pero sobre todo la radio y la televisión, compitieron durante todo 2020 por tener en las horas de mayor audiencia a integrantes del GACH, a investigadoras e investigadores en virología, medicina intensiva, probabilidad, estadística y ciencia de datos. Nunca antes la investigación había tenido una visibilidad tan amplia y extendida. De pronto, una actividad arcana se volvió popular y, cosa no menor, motivo de orgullo nacional. Esa visibilidad jugó un papel positivo en la pandemia: la unanimidad y firmeza con la que desde la investigación se recomendó la vacunación masiva y se dio cuenta de sus beneficios incidió en su alto grado de aceptación.

La pregunta abierta relacionada con la pos pandemia es si la inédita percepción pública positiva sobre CTI durante la pandemia se va o no a mantener; lo propio vale para la esfera gubernamental. Sabato y Botana (1968) hablaban del círculo vicioso del subdesarrollo que se nutre de imaginarios tecnológicos desvalorizantes, que actúan como profecías auto-cumplidas del “no podemos”: no se cree que se puede, no se intenta, no se puede. Es incierto determinar si los imaginarios tecnológicos desvalorizantes se han revertido, si a partir de la respuesta de CTI a la pandemia vamos, como región, a usar nuestras capacidades como palanca para el desarrollo, cosa que no hemos hecho en el pasado, salvo contadas excepciones carentes de continuidad. Por el momento, hay un conjunto de afirmaciones que se han vuelto relativamente consensuales, a nivel de élites y en el sentido común ciudadano, a partir de la intensa discusión pública reciente: cierto nivel de autonomía científico-tecnológica es necesario; la construcción nacional de esa autonomía lleva mucho tiempo; nuestros países tienen ya capacidades de respuesta que vale la pena fortalecer; la investigación académica sirve para resolver problemas concretos de la sociedad.

5. ¿Podrá la CTI de la región dar respuestas socialmente valiosas en la pos-pandemia?

No cabe duda que la CTI de la región, en términos generales, dio respuestas socialmente valiosas mucho antes de la pandemia: cada país latinoamericano tiene historias en las más diversas áreas – salud, energía, tratamiento de la información, medio ambiente y una larga lista que sigue- en que desde diversas vertientes de CTI se ha contribuido a la solución de problemas acuciantes. No pocas veces esa contribución respondió a la misma lógica que la actual pandemia: dificultades para el aprovisionamiento vía importaciones, oferta de bienes y servicios poco adaptados a las condiciones locales, costos prohibitivos. Sin embargo, a pesar de la importancia mayor que tuvieron muchas de esas historias, no fueron objeto del reconocimiento que tuvo CTI en la pandemia de Covid-19, no lograron cambiar tendencias.

No cabe duda, pues los números lo muestran, sin cambios mayores desde hace décadas, que la región no apuesta a CTI para su desarrollo como sí lo han hecho y cada vez más lo hacen los países altamente industrializados. Los indicadores están allí: porcentaje del PBI dedicado a I+D, proporción de la inversión en I+D asumida por empresas productivas, investigadores trabajando en empresas, número de investigadores en la población económicamente activa.

Vuelven entonces dos preguntas: ¿qué tuvo de nuevo CTI en la pandemia?; ¿cuán estructural y perdurable es eso nuevo? Quizá lo nuevo de la pandemia sea su carácter global, tanto en lo geográfico como en lo social, la noción de que nadie se salva solo y que no puede haber un único salvador. Esto último dio lugar a un proceso de cooperación científica internacional –verdadera ciencia abierta- como nunca antes se había visto, donde investigadoras e investigadores de países periféricos jugaron un importante papel. En síntesis, lo nuevo fue que se entendió, particularmente dentro de fronteras, que los aportes de la CTI propia eran imprescindibles para afrontar la emergencia. Si esto nuevo, todavía anecdótico, se volverá estructural y, por tanto, perdurable, no es seguro.

Repasemos lo que debería perdurar para que la situación de la CTI en pandemia se vuelva estructural. Tres cuestiones merecen destaque: demanda, consulta y política.

En primer lugar, que a la CTI de cada país se le planteen demandas a la altura de las necesidades nacionales y de sus capacidades de respuesta. Esto no ocurre habitualmente, siendo marcada la

preferencia por importar aún si existen capacidades nacionales para ofrecer soluciones. La pandemia dio lugar a una gigantesca demanda a CTI; no menor podría ser dicha demanda si se dirigiera a los miles de problemas que afectan a nuestras sociedades, en particular a los más vulnerables dentro de éstas. La diferencia no menor entre la pos-pandemia y la pandemia probablemente será la percepción de urgencia. Si esta se pierde, el deslizamiento hacia prácticas consuetudinarias por parte del ámbito privado y del gubernamental público de desestimar las capacidades nacionales probablemente vuelva. Desde una concepción del desarrollo como desarrollo humano sustentable es claro que la urgencia sigue allí y es cada vez más acuciante, reclamando soluciones alternativas a problemas bien establecidos y también la identificación de problemas aun invisibilizados. Así, la cuestión de CTI en la pos-pandemia pasa a ser una cuestión eminentemente política y asociada a la concepción del desarrollo.

En segundo lugar, que la CTI pueda participar, seriamente, en la identificación de problemas y en las estrategias para abordarlos en los muy diversos ámbitos del accionar público. La escucha a la CTI nacional fue muy fuerte en la pandemia; al menos eso es indudable en el caso uruguayo, sobre todo en aspectos eminentemente sanitarios. No se trata de escuchar y aceptar: es notorio que la política uruguaya frente al Covid-19 se apartó sensiblemente de las recomendaciones hechas en particular por el GACH durante 2021, luego de seguirlas estrictamente en 2020. Pero no se pudo parar el sistema de escucha que se había organizado y eso permitió una discusión pública sobre la lógica de la toma de decisiones que fortaleció la interacción CTI-ciudadanía. Si sistemas de escucha como ese se implementaran en temas que constituyen una deuda social de muy larga data en la región, donde todas las disciplinas académicas y todos los ámbitos de acción pública están involucrados, se podría articular programas “demanda de soluciones-capacidades de obtenerlas” a través de los cuales recrear, a nivel meso o micro, la gran movilización macro de la pandemia. Nuevamente aparece aquí, la cuestión del desarrollo: ¿a qué concepción del desarrollo puede resultarle imprescindible un enfoque “de escucha a CTI” como el esbozado antes?

Por último, está la cuestión de las políticas, tanto de CTI como de involucramiento de la CTI en políticas sectoriales. Volvamos por un momento al involucramiento de la CTI en pandemia: observado de cerca, fue un proceso de aprendizaje. Se sabía muy poco –salvo principios básicos de virología o principios básicos de robustez en el diseño de modelos predictivos- sobre lo hacía falta saber para enfrentar la pandemia. La demanda interna propició rápidos y diversificados

procesos de aprendizaje que dieron lugar a las respuestas obtenidas. Esta es una lección que ojalá los tiempos por venir no olviden: cualquier política que implique CTI tiene que ser pensada en clave aprendizaje, en apertura de oportunidades para experimentar y para equivocarse, en estrategias que combinen el corto y el largo plazo, sin desplazar a este último con auditorías inmediatistas sea de retorno de la inversión o de número de artículos publicados por año. Otra lección política de la pandemia es que la interdisciplina paga: siempre invocada, rara vez realmente auspiciada, la interdisciplina exige no sólo diálogos inter-académicos sino intercambios inter-institucionales, con gente que hace investigación trabajando junto a la que tiene la responsabilidad de definir políticas públicas que integran muchas más dimensiones que la CTI. Esto requiere construcciones institucionales distribuidas y coordinadas que den lugar al tipo de interacciones presentes en sistemas de innovación bien integrados, cosa que por cierto no ocurre en la región, donde sin embargo se suele insistir en institucionalidades de CTI verticales y con alta concentración de funciones.

Por supuesto, para una CTI que recree en la pos-pandemia algunos de los logros de la etapa previa la magra inversión que ha recibido históricamente deberá incrementarse. Pero a diferencia de lo que muchas comunidades académicas reclaman, no se trata sólo de mayores dotaciones presupuestales para la investigación, sino también de la creación de nuevas oportunidades laborales fuera de la academia y de apoyos para la capilarización de la CTI en todo el tejido social.

La política de CTI en la pos-pandemia probablemente será un terreno en disputa. Habrá quienes quieran olvidar el período de emergencia y volver a lo de siempre, entre otras cosas porque la irrupción pública de la opinión experta le quitó espacios de discrecionalidad legitimada a la política de gobierno. Habrá quienes reivindiquen sus posturas de siempre, amparados en la lectura que hacen de lo ocurrido con CTI durante la pandemia: la investigación sólo orientada por la curiosidad, sin atención al contexto, es lo que asegura resultados de calidad; la investigación guiada por las orientaciones del financiamiento es lo que garantiza que será útil. Puede ser, en cambio, que en vez de volver a lo que siempre se defendió en las distintas tiendas, se aprenda del hecho inédito, no de que CTI colaboró a resolver un problema mayor, porque como vimos eso ocurrió en múltiples ocasiones en el pasado, sino de que esa capacidad conmovió a toda la sociedad y se transformó en fuente de orgullo nacional. Recrear las condiciones para que eso pase una y otra vez, en los más

diversos ámbitos, permitirá a mediano plazo cosechar otros imaginarios tecnológicos, que impulsen, desde abajo y poco a poco, nuevas relaciones entre CTI y desarrollo.

Han pasado más de 60 años desde que Albert Hirschman escribiera su Estrategia del Desarrollo Económico, pensando muy especialmente en América Latina. Su recomendación sigue siendo hoy tan válida como entonces: tanto desde un punto de vista analítico como en términos de estrategia, el desarrollo depende sobre todo de convocar a la tarea del desarrollo recursos y habilidades que están escondidos, fragmentados o mal utilizados. (Hirschman, 1958) Durante la pandemia, la CTI, no pocas veces ignorada, fragmentada y sobre todo poco utilizada, fue convocada y dio la talla. En la pos-pandemia, como antes pero aún más que antes, convocar a CTI en pos de un desarrollo humano y sustentable configura un desafío mayor. Pero ahora compartimos un conocimiento que antes no nos era común: se puede.

Referencias

Betancor, M. y Vidal, S. (2018) “Programmable and low-cost ultraviolet room disinfection device”. HardwareX, Vol. 4, <https://doi.org/10.1016/j.ohx.2018.e00046>

GACH: <https://www.gub.uy/presidencia/gach>

Gatti, L, Núñez, V. y Santos, P. (2018) “El GACH en perspectiva: una mirada desde la historia reciente al desarrollo institucional en Ciencia, Tecnología e Innovación en el Uruguay” https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/27247/1/EI%20GACH%20en%20perspectiva_Gatti_Nu%C3%B1ez_Santos.pdf

Hirschman, A. (1958) The strategy of economic development, New Haven: Yale University Press.

Nature (2020) “Nature’s 10: ten people who shaped science in 2020”

<https://www.nature.com/immersive/d41586-020-03435-6/index.html>

New York Times (2020) “In Scramble for Coronavirus Supplies, Rich Countries Push Poor Aside” (<https://www.nytimes.com/2020/04/09/world/coronavirus-equipment-rich-poor.html>).

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

Video UdelaR 1 (2020) <https://www.youtube.com/watch?v=KDG4E3u5LIc>

Video UdelaR 2 (2021) <https://www.youtube.com/watch?v=zF3cTLXzOuM&t=127s>

O FUTURO DAS POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO E DE CT&I NA AMÉRICA LATINA E NO BRASIL

Helena M. M. Lastres

Investigadora Asociada del programa de posgrado del Instituto de la Universidad Federal de Janeiro, Brasil
hlastres@ie.ufrj.br

Valdênia Apolinário

Universidad Federal de Rio de Janeiro, Brasil
valdenia@ufrnet.br

Introdução

Este artigo resume algumas das principais conclusões discutidas durante a realização da mesa 3 do Ciclo de Seminários: Las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CT&I) para el desarrollo ante la crisis generada por Covid-19 realizada pela rede de investigadores Lalics.¹ Destaca-se a relevância (i) de conhecer e debater as respostas dos diferentes países à Covid, com relevo ao papel da CT&I; (ii) do objetivo central desse ciclo de seminários de refletir sobre as políticas futuras para o desenvolvimento e o papel da CT&I; e (iii) de produzir uma declaração Lalics sobre as lições aprendidas em termos dessas políticas.

Nessa introdução, não podemos deixar de reiterar e lamentar, os absurdos tempos de crise sanitária - a qual se superpõe a outras crônicas e múltiplas: social, ambiental, econômica e política - que vivemos há mais de ano e meio, no mundo e principalmente no Brasil, e que resultam das opções pela “ignorância maligna” e pela negação da ciência.² Salientamos que tais opções implicam em responsabilidades letais e que os resultados trágicos são os expressivos óbitos e taxas de contaminação registrados no país e os constantes ataques à democracia.

1. Os aprendizados da pandemia de Covid-19

O enfrentamento da falta de sustentabilidade, da pobreza e das desigualdades já, há décadas, é considerado como o maior desafio a ser equacionado pela humanidade. Na ampla discussão

¹ Ver <https://www.lalics.org>.

² Expressões destacadas na 73a Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) contra o negacionismo e a favor da democracia, que teve como tema: “Todas as ciências são humanas e essenciais à sociedade”.

desencadeada mundialmente sobre a pandemia, a partir do início de 2020, a necessidade de tal enfrentamento passou a ser ainda mais enfatizada. São várias as vozes que clamam que a pandemia deixou ainda mais claros os perigos, tanto da invasão da humanidade no mundo natural, quanto das enormes desigualdades, em especial de raça e de gênero, que imperam no mundo, em nossa região. No Brasil, essa situação é ainda mais grave. As consequências desastrosas da pandemia atingiram o país num momento de primado de mais de cinco anos de austeridade e gravíssima crise e fragilidade política, jurídica e institucional. A consequência foi o aprofundamento da regressão nas dimensões sociais, econômicas, ambientais e políticas.

Outra importante lição da pandemia é que o sistema produtivo vigente tem levado à deterioração das condições de vida em todas as partes do mundo e a catástrofes ambientais capazes de conduzir ao extermínio de várias espécies, inclusive a humana.³ A crise sanitária evidenciou também as consequências fatais de ignorar a importância dos serviços públicos essenciais - como os de saúde, educação, habitação, alimentação saudável, acesso à água limpa, esgoto, energia, CT&I, cultura – assim como tornou ainda mais evidentes as consequências negativas da mercantilização, privatização e financeirização das atividades e das organizações de saúde, ensino e pesquisa. Isso num momento crucial marcado por cortes de recursos, questionamentos e até perseguições a essas organizações e suas atividades, as quais foram recolocadas no centro das atuais atenções no mundo inteiro.

Foi também demonstrada a insuficiência do conhecimento que descontextualiza e fragmenta o que é inseparável e, em especial, as dimensões política, econômica, social e ambiental do desenvolvimento. Reafirma-se, portanto, a crítica à imposição de modos únicos de saúde (que focalizam a doença e não o bem-estar), de desenvolvimento (tomado quase exclusivamente como sinônimo de crescimento) e de conhecimentos (que tendem a emular aqueles hegemônicos). No caso das regiões periféricas, ênfase tem sido dada à necessidade de enfrentar um dos maiores desafios adicionais, colocados pela crescente hegemonia do conhecimento abstrato e desterritorializado, imposto como superior e universal, e que desconsidera e inviabiliza outras formas de saberes e fazeres. Mostra-se fundamental que os autores, pesquisadores e professores das regiões periféricas parem de reforçar tais processos designados como de injustiça cognitiva.

³ Ver, dentre outros, Codeço, et al., 2021.

Coloca-se, portanto, a necessidade de mudar as formas de pensar, olhar e entender e o desenvolvimento (i) daquelas que fragmentam e até antagonizam visões, saberes e disciplinas científicas para aquelas que as integram. Reitera-se que os principais desafios enfrentados na região e no mundo (crise sanitária, social, ambiental, econômica e política) não respeitam fronteiras científicas e setoriais; e exigem a articulação entre os vários tipos de conhecimentos; e (ii) daquelas formas descontextualizadas que colocam agentes, atores, atividades e regiões inteiras “fora do radar”, para outras que consigam enxergar e valorizar as incontáveis experiências virtuosas de transformação produtiva, inovativa e social que florescem em diferentes partes de nossa região e do mundo. Os recortes setoriais, a hierarquização, a descontextualização e as exclusões que embutem também devem ser repensados.

Outro ponto que merece atenção é que, com a pandemia, o mundo desacelerou e quase paralisou na base física, mas não na virtual. As tecnologias digitais têm sido ainda mais essenciais para o funcionamento da economia, política e da sociedade e especialmente para as atividades financeiras, de produção e comercialização, educação, saúde, entretenimento, etc, etc. Esse explosivo aumento do uso das tecnologias digitais, se coloca num quadro de intensa competição geopolítica internacional. Vários especialistas vêm chamando a atenção, em diferentes línguas, tanto para a necessidade de regulação nacional, regional e internacional, quanto para as novas formas de dominação providas pelo controle dessas tecnologias por muito poucas e gigantes corporações transnacionais (fala-se inclusive de um novo Colombo).

Indo mais diretamente ao ponto central desse artigo, e conforme apontado em trabalhos anteriores, contrariamente ao apregoado pela agenda neoliberal, mostrou-se muito oportuna e atual, a ênfase colocada na relevância de uma ação ativa dos Estados, especialmente em tempos de crises e mudanças de paradigmas (Freeman, 1987; Mazzucato, 2013), visando orientar as políticas de inovação a objetivos específicos. No entanto, nessa discussão tão relevante, a qual inclusive foi mencionada diversas vezes durante o Ciclo de Seminários Lalics, vale destacar duas reflexões.

Por um lado, não se pode ignorar que a preocupação em entender o papel do Estado e em direcionar a política de C&T aos objetivos do desenvolvimento - articulando as dimensões social, econômica e política - sempre esteve presente em diferentes correntes do pensamento. Na América Latina, diversos exemplos podem ser encontrados nas contribuições seminais de especialistas da região nos anos 1970: “Bases para una estrategia de desarrollo científico-tecnológico en América Latina”

(Sabato, 1975/2011). Nessa coletânea, encontram-se várias percepções bastante avançadas sobre o papel do Estado, nos países periféricos, onde as questões relativas à soberania e à própria capacidade de implementar projetos de desenvolvimento se mostram específicas e muito mais complexas. As referências à necessidade de articular as políticas de C&T podem ser encontradas nos esforços de diagnóstico, como notado por Herrera: “las deficiencias cuantitativas de los sistemas de I&D de América Latina, sin embargo, son menos graves que su desconexión con la sociedad a la que pertenecen” (2011, pg. 152) e nos alertas explicitados por Sunkel: “la investigación científica y tecnológica no puede ser una empresa divorciada de decisiones más fundamentales sobre la naturaleza misma del proceso de desarrollo” (2011, pg. 129) e por Moreno: “el objetivo de la política de desarrollo tecnológico debe ser dado en términos económicos, sociales y políticos en función del estilo de sociedad que se quiera desarrollar” (2011, pg. 385). Assim, ao destacar a importância de desenhar e implementar “políticas orientadas por missões”, reitera-se a necessidade de não esquecer que, na história das políticas de CT&I da região latino-americana, jamais ignoramos que as políticas devem ter foco e nas principais oportunidades e desafios que enfrentam cada um de nossos países.

Por outro lado, mostra-se igualmente oportuno refletir mais profundamente sobre as razões porque, mesmo sem significar novidade, as observações de Mariana Mazzucato, sobre a necessidade do foco contextualizado das políticas de CT&I, conquistaram tantos corações e mentes, e não apenas na América Latina. Recomenda-se inclusive realizar tal reflexão em conjunto com outras que visem também explorar os alertas sobre a influência hegemônica da visão neoliberal - e sua ênfase na abstração, no “livre mercado” e no *laissez-faire* - que tem orientado as perspectivas de desenvolvimento, desde os anos 1990. Isso ajudaria, por exemplo, a explicar os motivos porque, desde então, em grande parte dos países da região, deixamos de elaborar planos de desenvolvimento, principalmente os de longo prazo. Talvez até porque, com o avanço da financeirização, as regras e condições para o financiamento impostas, como as mais modernas e necessárias, inclusive aos Estados e aos investimentos públicos, por si só já definem quem pode e não pode ser apoiado. Com a gravíssima consequência de impedir que os que mais necessitam de apoio não possam receber tal apoio.⁴

⁴ Para detalhes ver Lastres, et al., 2016, e especialmente Cassiolato e Lastres, 2016.

Daí também a premência de rever e alterar os atuais conceitos, marcos regulatórios, condições e regras para promoção e financiamento ao desenvolvimento e a CT&I, os quais funcionam como invisível política implícita, que exclui, por definição, a possibilidade de apoiar os agentes, as atividades e os territórios mais carentes dos diferentes países. Mostra-se igualmente necessário escapar das armadilhas das políticas que colocam em oposição e competição os entes federados e avançar nas discussões de questões como: autonomia e subordinação; descentralização e coordenação; pactos de desenvolvimento territorial; e mecanismos de estímulo à cooperação e participação.

Nessa discussão, reafirma-se, sobretudo, a importância de: (i) desmistificar o caráter supostamente neutro e universal dos objetivos e das políticas públicas e privadas de desenvolvimento nacional, regional e local; (ii) superar a tendência de importar conceitos, indicadores e modelos desterritorializados de pensar e orientar o desenvolvimento; e de (iii) avançar na contextualização de nossos conteúdos de conhecimento, articulando o potencial científico e tecnológico aos saberes e fazeres existentes nos países latino-americanos e caribenhos. E em especial que, na América Latina e Caribe, temos todos – principalmente professores, investigadores e *policy-makers* - que fazer jus ao denso conhecimento que herdamos sobre o desenvolvimento, progresso técnico e a CT&I e suas políticas.

2. As respostas à pandemia na região latino-americana e no Brasil

Durante o Ciclo de Seminários LALICS: Las Políticas de CT&I para el desarrollo ante la crisis generada por Covid-19, diferentes apresentadores, ao resumirem as principais respostas de seus países, apontaram os problemas sanitários e sociais acirrados pela pandemia, com destaque ao aumento gravíssimo do desemprego na região. E foram destacados iniciativas que poderiam ser resumidas da seguinte forma: (i) apoio à busca de soluções à crise sanitária, com destaque ao papel dos esforços de CT&I no desenvolvimento e aplicação de vacinas, medicamentos, equipamentos, instrumentos e materiais médico-hospitalares e também para informação, proteção, cuidados e monitoramento; (ii) reforços aos programas de provisão de renda mínima e de proteção social, alimentação saudável e material para higienização e cuidados. No entanto, registrou-se também a necessidade, para além das políticas para enfrentamento e a superação da pandemia, de desenhar e implementar políticas para a retomada do desenvolvimento.

No caso específico do Brasil, não foi diferente. Todavia, registram-se várias particularidades. Em primeiro lugar que, ao eclodir a pandemia, o país deparou-se com a ausência e inconsistência de respostas e, em especial, com a negação da razão científica por parte do Governo Federal, o que gerou vazios de iniciativas e bloqueou a coordenação nacional das ações. Os resultados trágicos continuam sendo expressivos, após mais de um ano e meio de crise sanitária. Ademais, o Brasil pré-COVID já acumulava enormes amarras à universalização e integralidade do Sistema Único de Saúde (SUS), particularmente em razão do subfinanciamento crônico, o que radicalizou o limite à atuação do Estado, a exemplo da Emenda Constitucional 95 de 2016, que inibe os gastos públicos por 20 anos (sic).

Porém, no nível subnacional observou-se uma multiplicidade de ações que revelou arranjos institucionais ágeis e até inovadores em termos de gestão pública da crise. Governos estaduais, municipais, universidades, parcerias comunitárias, dentre outros, criaram comitês internos de crise visando agir de forma contextualizada e respaldada por cientistas. Diferentes iniciativas colocaram em marcha a cooperação entre as capacidades sociais, produtivas e científicas regionais e locais, o que permitiu alguns esforços de reconversão produtiva. Foram também lançadas novas formas tanto de uso do poder de compra do Estado, em suas diferentes escalas, como também de moedas locais, visando ampliar a proteção social e o enfrentamento da doença. Tudo isto mobilizou novas formas de relação entre a infraestrutura de conhecimento, sociedade, empresas, comunidades-pessoas e deixa importantes aprendizados, legados e expectativas quanto à continuidade e vigor destes esforços.

No entanto, a pandemia também comprovou as limitações políticas, financeiras e jurídicas das ações nos espaços subnacionais. Realçou os questionamentos sobre as relações público, privadas e filantrópicas que conformam o Sistema Único de Saúde (SUS) brasileiro. Comprovou a irracionalidade da “racionalidade econômica” que concentra em longínquas nações a oferta global de produtos e insumos ligados à saúde, mesmo aqueles tecnologicamente simples e que poderiam ser supridos por sistemas produtivos regionais e locais. Demonstrou que a descentralização de responsabilidades quanto à saúde se contrapõe às condições de respostas no nível subnacional, pois são muito diferentes os recursos disponíveis para os entes que garantem a provisão (capacidade hospitalar, disponibilidade de equipamentos, leitos e UTIs, testes), para além dos agravamentos decorrentes da retração da demanda, desemprego, falências, precarização do trabalho, aumento da fome, pobreza, violência doméstica e desorientação quanto à destinação de resíduos. Em suma,

fragilidades socioeconômicas e ambientais se somaram às pressões e instabilidades institucionais e políticas em meio à “tempestade perfeita” que atingiu o país.

Ao reforçar e ampliar o reconhecimento da importância crucial do papel do SUS e seu sistema produtivo e inovativo para a saúde da população brasileira, a pandemia também evidenciou a essencialidade desse patrimônio inigualável.⁵ E contribuiu para colocar na agenda a centralidade da saúde, enquanto elemento propulsor do bem-estar, da economia, do desenvolvimento e da CT&I, fazendo emergir uma nova racionalidade, tendo ao centro a vida humana e do planeta, a exemplo do direito à saúde, à renda e ao distanciamento social. De fato, a capacitação e a experiência já acumulada pelo sistema brasileiro de saúde para tratar a epidemias passadas e também a atual pandemia, foram muito valorizadas e reconhecidas. Isso apesar dos questionamentos sobre sua relevância, que se avolumavam até antes da deflagração da pandemia no país. Ficou evidente que os aprendizados e as capacitações acumulados, ao longo dos anos, foram absolutamente necessários para evitar desastre ainda mais sério do que o experimentado. Destaca-se, inclusive, que nesse caso trata-se de uma estrutura de provisão de serviços, pautada em uma visão sistêmica e regionalizada, com grande capacidade de iluminar novos caminhos para o desenvolvimento.

Assim, foram colocadas novas luzes sobre o protagonismo dos entes federativos subnacionais brasileiros, cujas ações têm sido fundamentais para enfrentar a crise e atenuar os danos relacionados à carência de coordenação nacional. Destaque fundamental coube ao papel que tiveram os consórcios macrorregionais - e especialmente o do Nordeste do Brasil – os estados e municípios na condução de uma política nacional de saúde, descentralizada espacialmente e coordenada em nível nacional. Essa correlação de forças reforçou a urgência de rever o pacto federativo e o financiamento de seus entes. E reafirmou o modelo do SUS – reconhecido como

⁵ O SUS oferece gratuitamente o maior programa de vacinações e de transplantes de órgãos do mundo. Além disso desenvolveu e opera um programa de distribuição de medicamentos contra a Aids revolucionou o tratamento da doença nos cinco continentes. Também possui programas de forte impacto regional e local, como a Assistência Farmacêutica que assegura o acesso da população a medicamentos prevalentes na Atenção Básica (diabetes, hipertensão arterial, asma, rinite, verminoses, saúde da mulher e insulinas); Medicamentos estratégicos como os já mencionados para DST/AIDS, e também para Tuberculose, Hanseníase, Lúpus, Tabagismo, Endemias; Medicamentos excepcionais (doenças raras ou de elevado custo financeiro); Programa de Farmácia Popular - uma rede própria de Farmácias Populares ou credenciadas (até 90% mais baratos do que a rede não cadastrada); o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, que visa o uso seguro biodiversidade, o desenvolvimento de sistemas produtivos nacionais, entre outros. Todas essas iniciativas estão bastante comprometidas desde o golpe jurídico, midiático e parlamentar de 2016.

uma importante inovação brasileira – o qual coloca em prática a proposta de descentralização coordenada, fundamental para um país com as dimensões e diversidades brasileiras.

Diversos desafios, no entanto, ainda se colocam e precisam ser equacionados, tais como: a operação de um sistema de saúde regionalizado e a provisão de seus insumos e produtos básicos, em contextos de restrição à mobilidade intermunicipal; as condições de vida, moradia e mobilidade e seus impactos sobre o risco de contágio; a saúde indígena e de outros povos em diferentes graus de integração e isolamento; o uso de conhecimentos tradicionais e sua mobilização complementar aos tratamentos convencionais.

3. Novas políticas de desenvolvimento e de CT&I

Ao realçar a necessidade de rever o foco das preocupações mundiais para a sobrevivência e segurança da vida no planeta, a pandemia lançou novas luzes sobre o desenvolvimento futuro. A provisão de saúde, garantia de renda mínima, alimentação saudável, saneamento, educação e demais serviços públicos essenciais (os quais inclusive garantem os denominados “determinantes sociais da saúde”), assim como a sustentabilidade socioambiental, colocam-se no centro das novas políticas para o desenvolvimento e de CT&I. Importantes exemplos nessas direções foram mostrados durante as apresentações realizadas no Ciclo de Seminários Latic: Las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CT&I) para el desarrollo ante la crisis generada por Covid-19.

A pandemia, ao deixar ainda mais evidente que o desenvolvimento e o bem-viver exigem **políticas integradas, territorializadas e participativas**, reafirmou que a **ampliação e a qualificação dos serviços públicos essenciais**, além de **gerar novas oportunidades** para diferentes agentes de variados tamanhos e intensidade tecnológica, de fato **estimulam soluções inovadoras**. Destaque especial cabe aos arranjos produtivos locais (APLs) baseados na provisão dos serviços públicos essenciais e no fornecimento de seus insumos: alimentação, têxteis e confecções, mobiliário, produtos de higiene e limpeza, serviços de manutenção e vários outros, assim como equipamentos, sistemas e tecnologias de informação e comunicações (TICs).

Faz-se necessário conquistar graus de **autonomia de insumos, tecnologias e produtos estratégicos**, em saúde, educação, digitalização, CT&I, não para disputar a fronteira científica, mas para prover de forma adequada as demandas de nossas sociedades, garantindo acesso a serviços e

informações fundamentais e assegurando a segurança e a soberania digital, nos países e na região. Recomenda-se dar especial atenção aos **avanços da digitalização e do uso das TICs**, tendo em vista seu **potencial** e também as questões de **segurança e soberania sanitária, digital e nacional**, e mobilizar competência nacionais e regionais em hardwares, softwares, plataformas e ciência de dados visando produzir soluções de ponta e, ao mesmo tempo, baratas e com interfaces simples que respeitem os diferentes contextos.

Reitera-se, dentre outras vantagens, que essas orientações podem: (i) **ancorar e mobilizar capacidades produtivas e inovativas de uma ampla gama de atividades, agentes e territórios** através da utilização do poder de compra dos governos nacionais, estaduais e municipais. Trata-se, inclusive, de **demandas públicas de grande escala e que são multiplicadoras de investimentos** em diferentes sistemas produtivos, os quais podem ser supridos a partir de diferentes formas de **parcerias, público, privadas e comunitárias**; (ii) contribuir para a **legitimação dos projetos nacionais de desenvolvimento**, para a potencialização, coordenação, continuidade e aperfeiçoamento das políticas implementadas e para o **avanço e consolidação da democracia**; e ainda (iii) articular e colocar em prática uma **mudança cultural e política capaz de garantir a sobrevivência e a condição de vida humana digna e sustentável**.

Além do **lugar garantido a esses sistemas produtivos nas agendas mundiais de desenvolvimento futuro**, em uma região ainda muito desigual e com enorme déficit desses serviços, evidencia-se o potencial da solução para esse problema se converter em **vetor chave de um novo projeto de desenvolvimento** inclusivo, coeso, inovador e sustentável. Isso exige um olhar contextualizado, sistêmico, inovador e capaz de superar tradicionais restrições e preconceitos. Adicionam-se as consequências positivas de, ao contextualizar, focalizar os grandes desafios e as potencialidades da região, cada país e seu território.

Conclusões

Um argumento central deste artigo é que o enfrentamento e a superação da pandemia exigem a criação de novos modelos de pensamento e de ação capazes de reconhecer, valorizar e empoderar as experiências solidárias e sustentáveis que já estão em prática no Brasil, na região latino-americana e em diferentes partes do mundo, há anos, mas que continuam invisíveis segundo os

óculos das teorias e modelos econômicos hegemônicos. Não se trata de utopia e nem são poucas tais experiências.

Desse modo, por um lado, reafirma-se o imperativo de implementar políticas contextualizadas, sistêmicas e participativas, capazes de mobilizar o desenvolvimento da região - e não apenas de suas partes - superando os modelos que (i) invisibilizam agentes, atividades, regiões, territórios e conhecimentos, além de concentrarem: renda, riqueza e direitos de cidadania, com destaque ao acesso a serviços públicos e a oportunidades; (ii) colocam em seu centro as indústrias da destruição e da insustentabilidade - que enfatizam a competição, a disputa e as guerras de todos os tipos. Devem ser buscados novos modelos de desenvolvimento, que coloquem em seu centro a vida, o bem-viver e os serviços públicos essenciais e que estimulam a troca o compartilhamento e a colaboração de experiências, saberes e conhecimentos.

Para finalizar, mostra-se importante lembrar que o futuro não está predeterminado e a forma que dermos a ele dependerá de nossas decisões e ações tomadas hoje; e de destacar a importância tanto de conhecer e analisar as respostas dos diferentes países à Covid e ao futuro de seu desenvolvimento, com destaque ao papel da CT&I, quanto a grande capacidade que esse esforço possui de iluminar caminhos para novas políticas.

Reitera-se também que a pandemia demonstrou quão intimamente ligados estão a saúde e um futuro inclusivo e sustentável, o que remete a seu forte vínculo com as perspectivas e qualidade de vida, sua posição central no conjunto do que na RedeSist chamamos de “sistemas e arranjos produtivos e inovativos portadores de futuro” com eixo nos serviços públicos essenciais e nas novas tecnologias, de cujo acesso depende a boa saúde e o bem-viver.

E, finalmente, reafirma-se que, apesar dos graves desafios a serem enfrentados, essa pode ser considerada como uma excelente chance para abrir novos caminhos para um mundo melhor com menos desigualdade, mais respeito à vida, meio ambiente e garantia dos direitos humanos universais.

As autoras

Helena Maria Martins Lastres - Economista. Mestre em Economia da Tecnologia, Coppe/UFRJ. PhD. em Desenvolvimento Industrial e Política Científica e Tecnológica, SPRU, Sussex University, Inglaterra. Pós-doutorado em Sistemas Locais de Produção, Université Pierre Mendès-France, França. Foi Assessora do Presidente do BNDES e Chefe da Secretaria de Arranjos e Sistemas Produtivos e Inovativos e Desenvolvimento Local (2007 a 2016) e Pesquisadora Titular do Ministério da Ciência e Tecnologia (1985 a 2010), atualmente aposentada. Desde 1993 é Pesquisadora associada do Instituto de IE/UFRJ, onde coordena a Rede de Pesquisa em Sistemas e Arranjos Produtivos e Inovativos Locais (RedeSist); e, no período 2018-21, coordena/participa dos seguintes projetos: Análisis de las Interacciones Universidad-Sociedad en Iberoamérica, Red Multibien, Programa Cyted; Dimensão territorial da saúde e do complexo econômico e industrial da saúde do projeto CEIS 4.0, IE/UFRJ e Fiocruz. E-mail: hlastres@ie.ufrj.br

Valdênia Apolinário - Economista. Doutora em Engenharia de Produção - Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ) – 2002. Mestrado e Graduação em Economia - Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Professora Titular da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) - 1994. Membro da Rede de Pesquisa em Arranjos Produtivos e Inovativos Locais (RedeSist/Instituto de Economia/UFRJ) - 2003. Membro do GEPETIS - Grupo de Estudos e Pesquisas em Espaço, Trabalho, Inovação e Sustentabilidade (DEPEC/UFRN/CNPq). Coordenou e/ou desenvolve pesquisas em rede e apoiadas pelo BNDES, Sebrae Nacional, Fiocruz e IE/UFRJ, Centro Internacional para o Desenvolvimento e Trabalho Decente (ICDD/Universidade de Kassel/Alemanha), Red Multibien/CYTED (Universidade Politécnica de Valência, Espanha e Programa Iberoamericano de C&T para el Desarrollo). E-mail: valap901@gmail.com

Referências

- APOLINÁRIO, V. et al. Impactos e respostas macrorregionais à Covid-19. Nota técnica do Projeto Fiocruz e IE/UFRJ. Rio de Janeiro: RedeSist. IE/UFRJ, 2021.
- ABRASCO - Associação Brasileira de Saúde Coletiva. Plano Nacional de Enfrentamento à Pandemia da Covid-19. Abrasco, Jul. 2020. https://saudeamanha.fiocruz.br/wp-content/uploads/2020/08/PEP-COVID-19_v2.pdf.
- CASSIOLATO, J. E. et al. Novas tecnologias digitais, financeirização e pandemia Covid-19: transformações na dinâmica global produtiva, no papel do Estado e impactos sobre o CEIS. Cadernos do Desenvolvimento, vol. 16, n. 28, p. 51-86, 2021.
- CASSIOLATO, J. E.; LASTRES, H. M. M. O Desenvolvimento brasileiro no século XXI. In Lastres, H. M. M. et al. (Orgs) O Futuro do Desenvolvimento: ensaios em homenagem a Luciano Coutinho. Campinas: Editora da Unicamp, 2016. P 289-334.

- CASSIOLATO, J. E.; SOARES, M. C. C. (Eds.) Health innovation systems, equity and development. Rio de Janeiro: E-papers, 2015. www.redesist.ie.ufrj.br
- CASSIOLATO, J.E., et al. “Saúde e Inovação: Territorialização do complexo econômico industrial da saúde no Rio de Janeiro: ASPIL Estratégia Saúde da Família Área de Planejamento 3.1 do Município do Rio de Janeiro”. Relatório de pesquisa, REDESIS IE/UFRJ. 20014. Disponível em: <http://www.redesist.ie.ufrj.br/projeto-saude/saude-resultados-eprodutos>.
- CASTRO, S. et al. Aprendizados com políticas para APLs e sua conexão com as políticas de desenvolvimento regional, produtivo e inovativo. In: Matos, M. et al. (Eds.) APLs: Referencial, experiências e políticas em 20 anos da RedeSist. Rio de Janeiro: E-papers, 2017.
- CODEÇO C.T. et al. (2021). Epidemiology, biodiversity and technological trajectories in the Amazon: from malaria to COVID-19. *Frontiers in Public Health, Section Planetary Health: Planetary Health Impacts of Pandemic Coronaviruses*, 2021.
- FURTADO, C. O Mito do Desenvolvimento Econômico. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.
- GADELHA, C. A. G. Política industrial, desenvolvimento e os grandes desafios nacionais. In Lastres, H. M. M. et al. (Orgs) O Futuro do Desenvolvimento. Campinas: Unicamp, 2016. www.redesist.ie.ufrj.br
- GUTERRES, A. Guterres apela à criação de um Novo Contrato Social e Acordo Global. Euronews, Jul. 2020. <https://pt.euronews.com/2020/07/18/>
- HARVEY, D. Política anticapitalista em época de COVID-19. In Davis, M. et al: Coronavírus e a luta de classes. Terra sem Amos: Brasil, 2020.
- HERRERA, A., “Los determinantes sociales de la política científica en América Latina: Política de Científica Explícita y Política Científica Implícita”. In SABATO, J. El Pensamiento Latinoamericano en la problemática Ciencia, Tecnología, Desarrollo, Dependencia. Argentina, Paidós, 1975. Reeditado em 2011.
- HUMBERT, M. Que nous reste-t-il à faire? Parler, délibérer ensemble pour éviter de “détruire le monde” In Emmanuel Hirsch, *Pandémie 2020, Mobilisations éthique et sociétale, face aux défis*, Paris: Éditions du Cerf, no prelo.
- LASTRES, H. M. M. et al. Transformações e aprendizados da Covid-19 e a dimensão territorial da saúde: por uma nova geração de políticas públicas para o desenvolvimento. In *Cadernos do Desenvolvimento*. Rio de Janeiro: Centro Celso Furtado e Fiocruz, junho, vol.16 n.28. 2021. <http://www.cadernosdodesenvolvimento.org.br/ojs-2.4.8/index.php/cdes/article/view/552>
- LASTRES, H. M. M.; CASSIOLATO, J. E. As contribuições de Celso Furtado sobre o papel da ciência, tecnologia e inovação ao desenvolvimento. Dossiê Centenário de Celso Furtado, *Cadernos do Desenvolvimento* v. 15 n. 26, Centro Celso Furtado. Jan/jun 2020.
- LASTRES, H. M. M. et al. Innovación, desarrollo y políticas: avances y experiencia brasileña con los APLs. In Suarez, D.; Erbes, A.; Barletta, F. (Comp.) *Teoría de la innovación*. Los Polvorines: UNGS. Madrid: Ediciones Complutense, 2020. <https://ediciones.ungs.edu.ar/wpcontent/uploads/2020/08/9789876304818-completo.pdf>
- MATOS, M. et al. (Eds.) Arranjos Produtivos Locais: Referencial, experiências e políticas em 20 anos da RedeSist. Rio de Janeiro: E-papers, 2017. www.redesist.ie.ufrj.br
- MAZZUCATO, M. Assim mudará o capitalismo. *Revista IHU on-line*. 26 Março 2020 <http://www.ihu.unisinos.br/78-noticias/597489-assim-mudara-o-capitalismo>
- MAZZUCATO, M. *The Entrepreneurial State: Debunking the Public Vs. Private Myth in Risk and Innovation*. London: Anthem Press, 2013.
- MAZZUCATO, M.; PENNA, C. *The Brazilian Innovation System: a mission oriented policy proposal*. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Brasília: CGEE, 2016.

- MORENO, F. Modelo para un sistema de producción, selección y transferencia de tecnología. In SABATO, J. El Pensamiento Latinoamericano en la problemática Ciencia, Tecnología, Desarrollo, Dependencia. Argentina, Paidós, 1975. Reeditado em 2011.
- MORIN, E. Un Festival d'incertitudes In Tracts de Crise, N°54, Gallimard, Paris, 2020.
- PIKETTY, T. Le capital au XXIe siècle. Collection: Les Livres du nouveau monde. Le Seuil, 2013.
- PREBISCH, R. O desenvolvimento econômico da América Latina e alguns de seus problemas principais. CEPAL, 1949.
- SABATO, J. El Pensamiento Latinoamericano en la problemática Ciencia, Tecnología, Desarrollo, Dependencia. Argentina, Paidós, 1975. Reeditado em 2011.
- SAGASTI, F. Science and Technology for Development: Main Comparative Report of the Science and Technology Policy Instruments. Project (STPI), IDRC, 57. Ottawa, 1978.
- SOARES, M.C. et al. ASPIL de Estratégia Saúde da Família: área de planejamento 3.1 do Município do Rio de Janeiro. Relatório da pesquisa Saúde e Inovação: Territorialização do CEIS. RedeSist, 2014.
- SOUSA SANTOS, B. A Cruel Pedagogia do Vírus. 2020, <https://www.almedina.net>
- SUNKEL, O. La universidad latinoamericana ante el avance científico y técnico; algunas reflexiones. In SABATO, J. El Pensamiento Latinoamericano en la problemática Ciencia, Tecnología, Desarrollo, Dependencia. Argentina, Paidós, 1975. Reeditado em 2011.
- TOMASSINI URTI, M.C. Interações entre o sistema de ciência, Tecnologia e inovação e o sistema de Saúde no Brasil (2000-2014): uma análise a partir da perspectiva do conhecimento e a inovação para a inclusão social. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento, IE/UFRJ, 2017.
- TOMASSINI URTI, C., SOARES, M. C. y VARGAS, M. “Priorização das necessidades do sistema público de saúde e produção de ciência, tecnologia e inovação no Brasil”. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad. 2019, vol. 14, n° 40, pp. 135-165.

POLÍTICA INDUSTRIAL E DE INOVAÇÃO SISTÊMICA E ORIENTADA A DESAFIOS NACIONAIS NO CONTEXTO DAS TRANSFORMAÇÕES NA DINÂMICA GLOBAL DE PRODUÇÃO E INOVAÇÃO

Marina Szapiro

Profesora asociada do Instituto de Economia de la Universidade Federal de Rio de Janeiro, Brasil
marina@ie.ufrj.br

Seminário “Las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación para el desarrollo, ante la crisis generada por la Covid-19” (Lalics-Utalca)

1. Novas características da dinâmica global de produção e inovação e papel do Estado

Uma das características marcantes do atual estágio da globalização é o aprofundamento do processo de financeirização, com impactos significativos nas estratégias das empresas transnacionais e no alcance das ações dos Estados Nacionais. Outro traço marcante é a reorganização das cadeias globais de produção, que está ligada à redução do crescimento do comércio internacional e ao crescimento da manufatura na China (Cassiolato et al, 2021).

Outro aspecto relevante para a compreensão da dinâmica global de produção e inovação é o reconhecimento trazido pela Pandemia da Covid 19 em relação aos riscos trazidos pela dependência da importação de insumos e produtos estratégicos para a capacidade de enfrentamento das crises econômicas e sanitárias. Como consequência, o debate acerca da importância do desenvolvimento de autonomia produtiva e tecnológica em áreas estratégicas e a relevância do papel do Estado nesta dimensão se ampliou.

Nesse contexto, as características da nova dinâmica global produtiva e inovativa associadas às consequências da Pandemia da Covid 19 estão provocando mudanças no papel do Estado no que diz respeito à dimensão produtiva e inovativa, alterando as políticas industriais e de inovação.

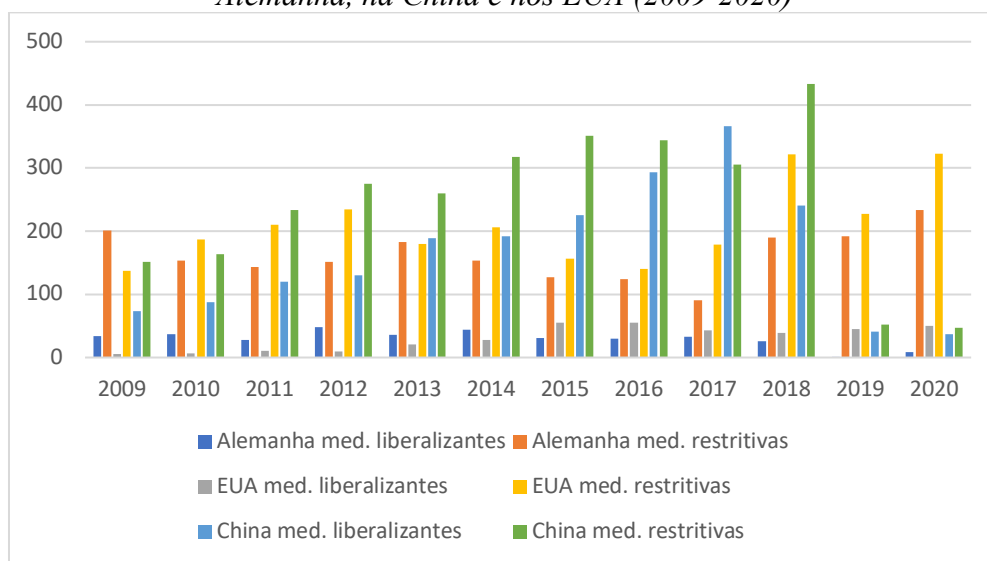
As novas políticas industriais e de inovação de países desenvolvidos vêm sendo marcadas pela retomada do uso da política comercial para proteção da indústria e firmas locais por parte dos países desenvolvidos.

Evenett (2019) argumenta que, ao contrário do que os documentos dos organismos internacionais afirmam, no período pós crise de 2007/08 os países desenvolvidos passaram a adotar

crecientemente medidas de proteção às firmas locais. O *mix* de políticas das economias mais avançadas tende a se afastar das restrições comerciais tradicionais e se aproximar de formas de discriminação menos transparentes do Estado contra interesses comerciais estrangeiros. Observa-se a adoção de um crescente número de medidas restritivas em relação ao capital estrangeiro, em favor das empresas domésticas, indicando o uso crescente da política comercial como instrumento auxiliar (ou como política industrial e de inovação implícita).

De acordo com Cassiolato et al (2021), os governos da maior parte dos países mais avançados, em especial do G-20, têm aumentado significativamente a utilização de barreiras (tarifárias e não tarifárias) para minimizar o impacto nas suas estruturas produtivas. A figura 1 apresenta as informações sobre as medidas protecionistas e liberalizantes adotadas na Alemanha, EUA e China. Pode-se observar que na maior parte do período analisado estes países aumentaram o número de medidas restritivas e diminuíram a adoção de medidas liberalizantes, sendo que a China adotou o maior número de medidas restritivas em 2018 e a Alemanha e os EUA atingiram o pico de medidas restritivas em 2020.

Figura 1: Evolução das medidas restritivas e liberalizantes do comércio internacional na Alemanha, na China e nos EUA (2009-2020)



Fonte: Elaboração própria a partir de www.globaltradealert.com

De forma geral, as medidas discriminatórias contra o Investimento Estrangeiro Direto vêm aumentando significativamente desde 2009. Além disso, os recursos públicos se articulam com as medidas de proteção à indústria local e com outros mecanismos como a utilização do poder de compra do Estado e se restringem majoritariamente a empresas de propriedade local, excluindo as

empresas controladas pelo capital estrangeiro (Evenett, 2019).

A reorganização da produção e de divisão do trabalho no âmbito das cadeias globais é o segundo processo marcante da dinâmica global atual de produção e inovação.

Depois de um forte processo de expansão do comércio internacional no âmbito das cadeias globais de produção a partir da década de 80, a redução do crescimento do comércio internacional, o reconhecimento da importância da internalização de determinadas etapas do processo produtivo antes deslocados para países com menores custos e a necessidade de desenvolver autonomia produtiva e tecnológica em áreas estratégicas estão levando alguns países a impulsionarem o processo de “reshoring”. Este processo se reflete na mudança das estratégias das empresas multinacionais que, apoiadas pelas políticas industriais e de inovação dos países mais desenvolvidos, estimulam a internalização de atividades antes desenvolvidas em outros países. Os objetivos de tal estratégia estão relacionados ao aumento do nível de emprego, por um lado, e à crescente importância de promover a reaproximação das tarefas manufatureiras das atividades de P&D e das demais atividades mais nobres do processo produtivo, por outro.

É interessante notar que o aumento do protecionismo por parte dos países desenvolvidos e a reorganização da produção em âmbito global são processos interligados, e que estão também relacionados à desaceleração do comércio internacional e à consequente perda de dinamismo das cadeias globais de valor. O aprofundamento da industrialização chinesa é um fator que contribui também para o processo de reorganização da produção em nível global. A pandemia da Covid 19 reforçou tais tendências, produzindo impactos significativos para os países em desenvolvimento, como será visto na próxima sessão.

Deve-se ressaltar que os impactos e resultados da mudança na forma de atuação do Estado em prol do desenvolvimento produtivo e inovativo não estão claros. As novas políticas industriais e de inovação são limitadas pelo crescente processo de financeirização da economia, que subordina crescentemente as estratégias produtivas das empresas à lógica financeira.

Nesse sentido, os esforços voltados à atração de atividades produtivas (antes transferidas para países com menores custos de mão-de-obra) de volta para seus territórios e o aumento da proteção às empresas nacionais devem ser analisados à luz do crescente aprofundamento da financeirização. Isso porque a financeirização tem impactos significativos nas estratégias produtivas e inovativas das grandes empresas multinacionais, na medida em que “drena” recursos antes direcionados para

o investimento produtivo e os direciona para o circuito financeiro em busca de maior valorização dos ganhos para os acionistas. Assim, os esforços empreendidos no âmbito das políticas industriais e de inovação podem ser limitados ou anulados pelas estratégias de financeirização e maximização de ganhos financeiros das grandes empresas multinacionais.

2. Consequências da nova dinâmica global de produção e inovação para as políticas industriais e de inovação de países em desenvolvimento

As mudanças na dinâmica global de produção e inovação e nas políticas industriais e de inovação dos países mais desenvolvidos trazem impactos significativos para o espaço de implementação de políticas industriais e de inovação dos países em desenvolvimento.

Em primeiro lugar, constata-se que as medidas de políticas industriais voltadas para a melhor inserção de firmas de países menos desenvolvidos nas cadeias globais de valor devem ser repensadas. Em outros trabalhos (Szapiro et al, 2019 e Lee et al, 2017) argumentou-se que as políticas industriais orientadas à ampliação da abertura comercial e liberalização do comércio focadas na melhoria da inserção em cadeias globais de valor não produziam os efeitos virtuosos esperados. Pelo contrário, o espaço para a melhoria da inserção de firmas de países menos desenvolvidos em cadeias globais de valor era significativamente limitado. Num contexto em que os países desenvolvidos aumentam as medidas de proteção às empresas nacionais e implementam instrumentos focados no *reshoring* (com efeitos significativos sobre a reorganização da organização global da produção) tais “receitas” de políticas industriais e de inovação focadas na inserção em cadeias globais de valor devem ser abandonadas.

Considerando a reorganização das cadeias globais de produção, o aumento do protecionismo por parte dos países desenvolvidos e o aprofundamento do processo de financeirização mencionados na primeira sessão, o espaço para as políticas industriais e de inovação dos países em desenvolvimento se alterou substancialmente.

Alguns autores (Mazzucato 2018, Schot e Steinmueller, 2018 entre outros) argumentam que os novos formatos da política de inovação devem levar em consideração não só os problemas econômicos e tecnológicos da atual fase do capitalismo, mas também as questões relacionadas à

sustentabilidade, desigualdades sociais, problemas demográficos e sanitários da população.

Nesse caso, os enfoques tradicionais de política industrial e de inovação vertical ou horizontal passam a ser percebidos como limitados para a promoção do desenvolvimento produtivo e inovativo. O enfrentamento de desafios mais amplos, que podem ser ambientais, demográficos, econômicos ou sociais passou a guiar a definição das políticas de inovação orientadas a missões, que devem se articular com outras políticas econômicas e sociais para atingir seus objetivos. Nesse sentido, a política de inovação passa a fazer parte de um conjunto mais amplo de ações públicas voltadas ao desenvolvimento econômico e social.

De acordo com Gadelha (2016), a discussão de uma nova política de desenvolvimento produtivo e inovativo no Brasil deve levar em consideração as transformações na dinâmica produtiva e inovativa global, a experiência recente de política industrial e de inovação, as características da base produtiva nacional e o contexto social.

É então necessário fazer uma ampla revisão do enfoque de política industrial e de inovação a ser adotado por países em desenvolvimento, buscando desenhos e concepções alternativos, o que envolve mudanças tanto nos instrumentos adotados como na forma de organização das instituições formuladoras e implementadoras de políticas (Gadelha, 2016).

Segundo Cassiolato et al (2020), o novo desenho de política de desenvolvimento produtivo e inovativo deve ser adequado às especificidades do contexto histórico, econômico e institucional do país, além de considerar a sua inserção na geopolítica mundial. Isso significa que o novo desenho de política não deve se constituir em cópia de políticas industriais e de inovação de outros países, na medida em que as especificidades e idiossincrasias nacionais devem ser consideradas na nova concepção de políticas e ações voltadas ao desenvolvimento produtivo e inovativo.

Os novos eixos de foco e atuação das políticas voltadas ao desenvolvimento produtivo e inovativo devem ter como objetivo a solução de problemas e desafios nacionais. São estes desafios que devem orientar o foco e a articulação das políticas industriais e de inovação com as políticas sociais, no âmbito de um padrão de desenvolvimento que associe as dimensões e preocupações com o desenvolvimento social e econômico concomitantemente. Além disso, é necessário que as políticas implícitas (macroeconômica, comercial, uso de poder de compra público, regulatória) sejam coerentes com o padrão de desenvolvimento vigente. As políticas implícitas devem ser desenhadas e implementadas de acordo com os objetivos do padrão de desenvolvimento desejado e devem

reforçar as ações e instrumentos das políticas explícitas. Em algumas experiências de políticas industriais e de inovação adotadas em países em desenvolvimento como o Brasil, as políticas implícitas limitaram ou anularam o alcance e resultado das políticas industriais e de inovação explícitas (Szapiro et al, 2016). A coerência entre as políticas explícitas e as políticas implícitas é fundamental para que os resultados esperados e os objetivos das políticas industriais e de inovação sejam atingidos.

Deve-se acrescentar ainda que a “nova” política industrial e de inovação deve ser sistêmica, no sentido de ser baseada na articulação entre diferentes instrumentos de apoio ao desenvolvimento produtivo e inovativo e promover a articulação e coordenação destes com as políticas sociais e com as políticas implícitas.

No contexto da Pandemia da Covid 19 e das transformações recentes na dinâmica global de produção e inovação, um dos grandes desafios nacionais que se destacam como foco potencial das políticas industriais e de inovação e sociais é o fortalecimento do sistema de saúde universal. O desenvolvimento e fortalecimento do sistema de saúde universal tem um potencial significativo de articular objetivos de desenvolvimento econômico com objetivos de desenvolvimento social.

Além deste desafio, a mobilidade nos centros urbanos, a área de defesa, o saneamento básico, a educação e a sustentabilidade também podem se constituir em focos das políticas públicas, articulando as políticas explícitas e implícitas e as dimensões econômicas e sociais.

Referências

Cassiolato, J. E., Falcon, M.L. e Szapiro, M. Desafios para o SUS no contexto nacional e global de transformações sociais, econômicas e tecnológicas. Relatório Final da Primeira etapa do Projeto “A dinâmica global de produção e inovação e o papel do território e dos Estados nacionais: desafios para o desenvolvimento do Complexo Econômico-Industrial da Saúde (CEIS) no Brasil”, Apoio Fiocruz. 2020.

Cassiolato, J. E., Falcon, M.L. e Szapiro, M. Novas tecnologias digitais, financeirização e pandemia Covid-19: transformações na dinâmica global produtiva e no papel do Estado e impactos sobre o CEIS. CADERNOS do DESENVOLVIMENTO, Rio de Janeiro, vol. 16, n. 28, p. 51-86, jan.-jun. 2021

Evenett, S. Protectionism, state discrimination, and international business since the onset of the Global Financial Crisis. *Journal of International Business Policy*. 2019.

Gadelha, C. A. G. Política industrial, desenvolvimento e os grandes desafios nacionais. In: Lastres, H. M. M, Cassiolato, J., Laplane, G.E., Sarti, F. O futuro do desenvolvimento. P. 215-251. Instituto de Economia da UNICAMP, Campinas, 2016.

Lee, Keun; Szapiro, Marina; Mao, Zhuqing. From Global Value Chains (GVC) to Innovation Systems for Local Value Chains and Knowledge Creation. *European Journal of Development Research*, 2017.

Mazzucato, M. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. *Industrial and Corporate Change*, Vol. 27, No. 5, 803–815, 2018.

Schot, John e Steinmueller, W. Edward. Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. *Research Policy*, *Research Policy* 47 (2018) 1554–1567.

Szapiro, M.; Vargas, M. A.; Cassiolato, J. E. Avanços e limitações da política de inovação brasileira na última década: Uma análise exploratória. *Revista Espacios*, v. 37 (nº 5) 2016.

Szapiro, M.; Vargas, M. A.; Brito M. M.; Cassiolato, J. E. Cadeia global de valor e sistema nacional de inovação: implicações de política para países em desenvolvimento. In: Tulio Chiarini; Thiago Caliar. (Org.). *A Economia Política do Patenteamento na América Latina*. 1ed.Jundiaí: Paco Editorial, v. 1, p. 83-105. 2019.

POLÍTICAS DE CTI CARENTES DE UNA VISIÓN DE APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO: LECCIONES DE LA EPIDEMIA DE COVID19¹

Martín Puchet Anyul²

Profesor titular de la Facultad de Economía, UNAM, México
anyul@unam.mx

Resumen

Este artículo plantea el asunto del título. Establece como, en la producción de conocimiento, el proceso de apropiación social juega un papel sustancial. Muestra dos ejemplos de producción de conocimiento que son los concomitantes con la prestación de los servicios educativos y de salud. Basándose en esos ejemplos, se plantea como, ante una emergencia, v. gr. la de la epidemia de COVID19, la carencia de políticas de CTI relativas a la apropiación social de conocimientos, tales como el pedagógico y el terapéutico, genera dificultades para enfrentar la emergencia, a la vez que abre brechas y crea desigualdades adicionales entre las poblaciones afectadas. Finalmente, afirma que la carencia señalada es mayor y más profunda en sociedades de conocimiento que están constituidas sobre una amplia diversidad cultural

Palabras clave: políticas de CTI, apropiación social del conocimiento, servicios educativos y de salud, emergencias, COVID19, diversidad cultural.

El papel de las políticas de CTI ha sido puesto en tensión por muchos aspectos de la epidemia de COVID19. Este texto se referirá a un asunto que tiene menos relevancia en las discusiones habituales de políticas pero que la epidemia no sólo puso en tensión sino que produjo disrupciones graves en las políticas que se instrumentaron para enfrentar tanto la difusión como los efectos educativos de la pandemia. Este asunto es la apropiación social del conocimiento que, por lo

¹ Una presentación inicial del artículo se hizo en el Ciclo de seminarios LALICS – UTALCA: “Las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación para el desarrollo ante la crisis generada por el COVID-19”, Mesa 2, 5 de agosto de 2021, sesión virtual.

² Profesor titular de Métodos cuantitativos, Facultad de Economía, UNAM, Coordinador de la Red CYTED “PCTI orientada a la solución de problemas nacionales” (PCTI-LALICS, 620RT0012), miembro del Comité Científico de LALICS, del Sistema Nacional de Investigadores y de la Academia Mexicana de Ciencias.

general, tiene, en la formulación de políticas, mucha menor importancia que la transformación de conocimientos.

También se hará referencia al hecho de que en nuestro subcontinente las sociedades no son productoras de un tipo único de conocimientos sino de varios tipos de conocimientos. En particular, los conocimientos científicos, sobre todo tecno-científicos, son los que invoca la expresión ‘sociedad del conocimiento’, y en esa frase son relegados muchos conocimientos tecnológicos surgidos en variadas prácticas, el conocimiento científico básico nacido de las ciencias humanas – historia, antropología, comunicación -, mucho del conocimiento organizacional proveniente de empresas, servicios públicos, organizaciones sociales, civiles y políticas y, de forma proverbial, el conocimiento tradicional generado por comunidades de diversa índole.

El reconocimiento de la apropiación tanto individual como colectiva de los conocimientos y, a la vez, social proviene de la concepción misma del papel de los conocimientos en la producción.³ Por lo general, la apropiación social de los conocimientos se plantea en relación con el uso que las personas hacen de conocimientos científicos y técnicos para enfrentar situaciones o resolver problemas en diferentes aspectos de la vida cotidiana. En ese sentido, la apropiación social es una fase de mayor dominio práctico de los conocimientos respecto al que se obtiene como destinatario de la difusión de conocimientos entre la ciudadanía o de la divulgación del conocimiento entre públicos más especializados, ambos procesos como sustentos de una cultura científica. En este texto se plantea este proceso de forma más integral como un requisito de la producción material misma y de la circulación de sus resultados. Por ello aquí se plantea primero una conceptualización de ese proceso y luego se ponen ejemplos de las modalidades de conocimiento que son o no apropiadas en la producción de dos productos, bienes o mercancías⁴ clave para enfrentar la pandemia: los servicios educativos y los de salud.

2 Una perspectiva comprensiva desde el punto de vista social que no inicia desde las actividades productivas pero integra todos los componentes de la apropiación social está en Olivé, coord.. (2013).

3 Desde el punto de vista económico descriptivo, particular en la contabilidad nacional, las actividades productivas se diferencian según los productos, bienes o mercancías que también suponen servicios, con independencia del ámbito en el cual estos resultados se intercambian, sean estos mercados, entidades públicas que atienden beneficiarios de servicios, cooperativas o clubs de usuarios, o comunidades de uso común.

Las aclaraciones conceptuales realizadas hacen posible poner en tela de juicio algunos aspectos de las políticas de CTI que son escasamente tratados y formulados por sus estudiosos, hacedores y destinatarios. En forma específica se referirán las carencias que ostentan en relación con: la apropiación social, las modalidades de conocimiento usuario, organizacional y comunicativo que requieren ser apropiadas para distintas acciones que se presentan ante emergencias y la comunicación de medidas relativas a políticas de capacitación, educación y salud que, en muchos casos, han comprometido el enfrentamiento eficaz de la pandemia en distintas escalas territoriales.

1. Los conocimientos en la producción

La producción de bienes y servicios - como se identifica a los resultados de esta actividad - es una secuencia de procesos que, de manera simultánea y retroalimentándose, transforma objetos y se apropia de ellos. Estos objetos tienen distintas funciones tanto cuando entran que cuando salen de los procesos. Uno de los principales objetos de la producción que se modifica mediante diversos procesos de transformación y apropiación es el conocimiento mismo que éstos involucran.

Con la finalidad de abreviar la exposición se describe el papel del conocimiento en la producción mediante la siguiente figura. Esta forma concomitante de considerar el conocimiento en la producción material tiene sus raíces en las obras primigenias de Smith y Marx pero ha sido continuada y estructurada en la obra de Freeman y de Nelson y Winter (Vence Deza, 1995; Freeman 2003 [1992]; Nelson y Winter, 2002)

Figura 1. Producción y conocimiento



Fuente: elaboración propia.

La actividad de producción se caracteriza porque los objetos tienen en ella dos funciones: insumos, o bien, productos. En este caso entran - se insumen - y salen - se producen - conocimientos. Estos conocimientos se generan internamente en la actividad para producir otros, son conocimientos intermedios, o provienen de fuentes externas a la producción específica de la que se trate, son conocimientos primarios. La actividad genera, a su vez, productos para producir otros, conocimientos intermedios, o bien, productos para su uso en otras actividades, conocimientos finales. Los resultados de la producción se usan así para otras actividades productivas de conocimientos o en otras que producirán otros resultados. Los dos procesos en los que se desdobra la producción son: la transformación de unos objetos en otros, en este caso, de unos conocimientos primarios e intermedios en otros que serán intermedios o finales; la apropiación de los objetos por las personas, el acto de hacerlos suyos usándolos para que se transformen en otros.

Se requiere poseer conocimientos – su tenencia - para poder transformarlos. Las condiciones que posibilitan la transformación tienen en su seno las normas, reglas y procedimientos de la posesión de conocimientos – su institucionalidad. Estos conocimientos están establecidos, según casos, en artículos, patentes, manuales o imbuidos en personas poseedoras como rutinas de acción, habilidades, capacidades o hábitos. Al mismo tiempo cuando comienzan los procesos transformativos se inician los procesos de apropiación. No hay unos sin los otros.

Los actos que componen la apropiación se dan en la transformación. Las condiciones de posibilidad de la apropiación residen en las instituciones de la propiedad. Éstas son las que estipulan las formas y los límites del uso de artículos, patentes, manuales, rutinas, habilidades, capacidades o hábitos. Las instituciones de la posesión estipulan el ámbito y la composición de los activos de conocimiento, las instituciones de la propiedad son relativas al uso de los activos y los respectivos derechos de los usuarios en la producción.

Los ejemplos de producción donde se usa conocimiento que se eligen son los servicios de educación y los servicios de salud. Ambos fueron expuestos a repercusiones cruciales en la pandemia de COVID19 que recorre el planeta.

2. Conocimientos relativos a los servicios educativos y de salud

Los servicios educativos requieren conocimientos de muchas modalidades. El conocimiento *específico* que se trasmite al educando y que el educador transforma mediante el aprendizaje de enseñarlo. Por ello la producción de educación es enseñanza – aprendizaje: el educador enseña y el educando aprende y, a la vez, es aprendizaje – enseñanza: el educando al aprender enseña al educador que tiene que transformar – ampliando y profundizando su conocimiento – su capacidad de enseñar. El conocimiento *didáctico* que consiste en cómo motivar, acercar y transmitir el conocimiento y, a la vez, comprende de qué forma participar en el proceso educativo, en tanto, simultáneamente, enseñanza – aprendizaje y aprendizaje por medio de la enseñanza. El conocimiento *organizativo* sobre la gestión y administración de los servicios educativos. El conocimiento sobre las funciones, el papel y las responsabilidades de los educadores que como practicantes de una actividad forman una *comunidad pedagógica*. Es decir, una comunidad que tiene identidad y valores adquiridos en el hacer.

Los servicios de salud también requieren conocimientos multimodales. El conocimiento médico *específico* que se requiere para diagnosticar, tratar y prescribir un procedimiento de alivio, mitigación, contención o curación de un padecimiento o enfermedad que sufre una persona que, a su vez, mediante su acción guía al facultativo hacia los elementos que requiere para atender su situación. El conocimiento de las prácticas, procedimientos, técnicas o protocolos que hagan

posible la intervención *terapéutica* en condiciones de reciprocidad respecto a la persona tratada. El conocimiento *organizativo* sobre la gestión y administración de los servicios de salud que comprende aquello que se conoce sobre la relación entre el personal que atiende y las personas usuarias del servicio. El conocimiento sobre las funciones, el papel y las responsabilidades del personal de atención a la salud que compone la *comunidad terapéutica*. Como toda comunidad ésta es también heterogénea en la medida que integra a los que limpian los hospitales y preparan los alimentos, los técnicos de todas las especialidades, el personal científico de los laboratorios y los médicos de todas las especialidades y niveles de atención.

La transformación de unos objetos en otros requiere que en el proceso quien los usa los haga suyos, es decir, que haya *apropiación* de los mismos en el sentido de saber qué hacer con ellos, cómo usarlos, qué riesgos se corre al operarlos y qué resultado se obtendrá mediante su apropiación.

La apropiación es en la producción un ejercicio individual y colectivo o grupal, a la vez, que social. Mediante los ejemplos que se han puesto también se torna evidente este hecho. En el servicio educativo si el docente no hace suyo el conocimiento a transmitir, éste es intrasmisible; si el educando lo va haciendo suyo el proceso de transformación, la educación en sí misma, tiene lugar; cuando la apropiación individual no se convierte en social no se concreta su resultado primordial. En el servicio de salud, si el personal encargado de las operaciones terapéuticas no se ha apropiado individualmente y en grupo del conocimiento específico, el usuario del servicio corre riesgos adicionales; a la vez, si la persona bajo atención no va adquiriendo en el proceso clínico y terapéutico conocimientos para dar cuenta de la evolución de su situación y de los efectos que tiene el tratamiento que está siguiendo, el resultado será menos provechoso y, algunas veces, infructuoso.

La apropiación de los objetos de cualquier proceso de transformación tiene condiciones tangibles e intangibles. La capacitación o el aprendizaje previo o el entrenamiento es una condición imprescindible para tener la capacidad de hacer propio un objeto; la apropiación es dependiente de la capacitación.

También se requieren condiciones materiales para acceder a la apropiación de los objetos. En los ejemplos que se están siguiendo se requieren condiciones laborales adecuadas para desempeñar las

tareas de los educadores y de los trabajadores de la salud para que el conocimiento sea apropiado; en la educación se necesitan apoyos para adquirir nuevos conocimientos específicos y didácticos, lo mismo en la salud respecto al conocimiento específico y terapéutico. Estas condiciones son tanto individuales como sociales en relación con cada servicio.

Simultáneamente, el carácter apropiado de los objetos no depende solamente de aquellos que son sus productores sino de forma muy importante de los usuarios. Las condiciones para la apropiación también tienen que involucrar a los usuarios, en el caso de los ejemplos, a los educandos y a las personas bajo atención de los servicios de salud.

La capacitación del educando para serlo tal vez pueda decirse que se adquiere mediante el transitar por los diferentes niveles del sistema educativo. No obstante, un simple ejemplo como las actividades referentes al uso de las fuentes de información que se necesita en los educandos de las universidades muestra que se requiere en particular esa capacitación.

Los usuarios de los servicios de salud están obviamente en peores condiciones para apropiarse del conocimiento necesario para beneficiarse del servicio. En este caso el acceso a los servicios, la capacidad de interlocución con el personal, en particular, médico, la posibilidad dada por la educación de poner en práctica indicaciones terapéuticas son cruciales y están mucho más comprometidas que en el caso de los educandos.

3. Emergencia y apropiación social del conocimiento

La emergencia producida por la enfermedad del coronavirus de 2019 muestra la importancia de la apropiación del conocimiento, es decir, de hacer suyo el conocimiento por cada persona y por toda sociedad, y la imposibilidad que tiene este proceso cuando las condiciones para la apropiación no están dadas. Los ejemplos planteados lo muestran nuevamente.

En educación las condiciones de acceso y de operación para la educación en línea son deficientes, tanto para docentes como para educandos, usuarios del servicio; el conocimiento de las tecnologías de la información y la comunicación por parte de ambos grupos no son las adecuadas por falta de

capacitación. Este conocimiento didáctico que no ha sido apropiado por parte de los participantes de los servicios educativos, que no ha sido hecho suyo, ni suficiente ni adecuadamente, impide o dificulta la apropiación del conocimiento específico materia del servicio educativo. La repercusión de ese efecto, por ejemplo, a un año y medio del comienzo de la emergencia en México, está por medirse.

Respecto a los servicios de salud la información difundida para transmitir la situación muestra la ausencia de conocimiento comunicacional que, en este caso, es parte del conocimiento terapéutico por parte del personal de salud responsable de la mitigación y control de la epidemia. Sin este conocimiento hay una parte de los procesos terapéuticos que queda cotidianamente en suspenso. La apropiación de este conocimiento no está en la capacitación de quienes dirigen el servicio.

Las condiciones para poner en práctica el conocimiento de higiene y de protección que requiere la emergencia no están dadas en parte importante de la población. Al mismo tiempo, la capacitación para apropiarse de esos conocimientos básicos no ha sido ni suficiente ni adecuada generándose así una brecha para la apropiación, por parte de amplios grupos de la población, de conocimiento imprescindible que diariamente se vierte para enfrentar la emergencia.

Los responsables de las políticas de CTI piensan poco e inadecuadamente sobre las facetas que éstas deben tener para promover la apropiación social del conocimiento. Éste es un aspecto que no es considerado por los practicantes de la producción de conocimientos que consideran que este aspecto es responsabilidad de los hacedores de las políticas. Éstos están preocupados por los resultados de la transformación de conocimientos y, menos o nada, por la apropiación social de los conocimientos por parte de productores y usuarios. Las consecuencias ante una emergencia como la que se vive son dramáticas y, en muchos momentos, han sido trágicas.

¿Cómo se enseña, en una emergencia aislacionista, sin apropiarse de las tecnologías de la educación a distancia y en situaciones soledad o de reclusión domiciliaria?. ¿Cómo se mitiga la difusión de una epidemia sin conocimiento de principios precautorios y habilidades para enfrentar riesgos y situaciones críticas?.

Las comunidades de practicantes, en este caso las denominadas comunidades pedagógica y terapéutica, son depositarias de mucho conocimiento empírico acerca del papel de la educación en una emergencia y de la difusión de la epidemia misma. El aprovechamiento de ese conocimiento adquirido e imbuido en sus practicantes no se utiliza a pesar de su relevancia más que en redes cortas entre ellos mismos. Los hacedores de las políticas de CTI son, por lo general, poco empáticos con esta clase de conocimiento que no surge de proyectos de investigación científica o de desarrollos tecnológicos pero que juega un papel crucial y vital cuando se requiere que las capacidades cognitivas y de aprendizaje de las próximas generaciones sean sostenidas y que las vidas de las presentes generaciones se preserven en mayor medida. Este hiato entre, por un lado, conocimiento producido para transformar conocimiento y, por el otro, conocimiento necesario que por medio de su apropiación social sirva para mejorar la vida, es grave, desafiante y vital.

4. Diversidad cultural y apropiación social de conocimiento

La diversidad cultural de muchas sociedades latinoamericanas adjunta y profundiza complicaciones para la formulación de una política de CTI cuando emerge una situación como la asociada a la COVID19. Se señalan dos que son obvias.

La comunicación del conocimiento didáctico y terapéutico en la emergencia requiere, en países de hablantes de múltiples lenguas, transmitir la información a esas poblaciones de forma adecuada lingüística y culturalmente. Por lo general, la información se difunde mediante las lenguas predominantes y sin inflexiones culturales. Las políticas de CTI no atienden la divulgación científica, como parte de la apropiación social del conocimiento, en concordancia con la diversidad cultural.

La existencia de una extendida diversidad cultural está asociada con acervos numerosos de conocimiento tradicional. La producción de conocimiento requiere considerar de forma complementaria a los conocimientos y tecnológicos este conocimiento y sus modalidades. Las comunidades de pueblos originarios de América Latina han enfrentado emergencias a lo largo de su historia. La consideración de estos acervos también tiene que estar presente en el diseño de las políticas de CTI. Durante la epidemia de COVID19 las formas prudentes de enfrentar la

enfermedad de muchos de esos pueblos se han expresado de muchas maneras. Dos han sido recurrentes en México: la comunicación de riesgos y medidas de higiene en sus lenguas por parte de las autoridades tradicionales y el control comunitario de entrada y salida de la población en sus localidades.

Conclusiones

Las políticas de CTI requieren reconocer en su extensión e integralidad la apropiación social del conocimiento – difusión, divulgación, uso *in situ* en los procesos de producción y circulación de mercancías, comunicación social, de tipos diversos de conocimiento que comprenden aspectos específicos, prácticos y comunicacionales. Al igual que todas las vertientes de una política de CTI, para su formulación se requiere participación decidida de hacedores de políticas, partes interesadas e involucradas en las actividades a las que se dirigen las políticas y públicos usuarios o bajo atención.

En el caso de las políticas para la apropiación del conocimiento, éstas son posibles solamente con participación pública. La participación pública necesita de una vertiente institucional específica porque hay que pensar, por ejemplo, en las comunidades pedagógica –estudiantes, educadores, personal auxiliar, comunicadores, personas y organizaciones involucradas en el quehacer educativo – o terapéutica – pacientes, médicos, para-médicos, personal auxiliar, comunicadores, personas y organizaciones involucradas en los servicios de salud. A la vez, la formulación de estas políticas, en sociedades como las latinoamericanas, debe reconocer e integrar la diversidad cultural.

La pandemia de COVID19 ha mostrado que la carencia de políticas en la dirección señalada ha agudizado dificultades y riesgos relativos a muchas aristas de la difusión de la enfermedad, en particular, en relación con sus efectos sobre la educación y la salud de los más vulnerables.

Referencias

Freeman, Christopher (2003 [1992]), “La naturaleza de la innovación y el sistema productivo”, en Chesnais, Francois y Julio Neffa, eds. *Sistemas de innovación y política tecnológica*, Buenos Aires: Trabajo y Sociedad - CEIL-PIETTE/CONICET

Nelson, Richard y Sydney Winter (2002), “Evolutionary Theorizing in Economics”, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 16, núm. 2, Spring 2002, 23–46.

Olivé, León, coord. (2013), “Ciudadanía, comunicación y apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación”, *Propuestas para contribuir al diseño del PECiTI 2012-2037*, Documento 6, febrero, México: Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 58 pp.

Vence Deza, Xavier (1995), *Economía de la innovación y del cambio tecnológico. Una revisión crítica*. Madrid: Siglo XXI editores.

EMPRENDIMIENTO, INNOVACIÓN Y DIVERSIFICACIÓN DE LAS EXPORTACIONES: LOS DESAFÍOS LUEGO DE LA PANDEMIA

Roberto Alvarez
Departamento de Economía, Universidad de Chile, Chile
robalvar@fen.uchile.cl

Introducción

Hace unas semanas recibí la siguiente pregunta de un profesor chileno radicado en Estados Unidos: ¿Que esperamos para diversificar la matriz exportadora? Su pregunta la acompañaba con un artículo relativo al desarrollo de un proyecto para el uso médico de marihuana colombiana, que de resultar contribuiría a generar un nuevo sector exportador en ese país, como hace tiempo no ocurre en Chile.

Reflexionando sobre la relación entre esa pregunta y este ciclo de seminarios es que he articulado mi ponencia sobre dos aspectos principales: ¿es necesario diversificar las exportaciones?, ¿Qué políticas se requieren?

1. Diversificación de Exportaciones y su Impacto

Para una economía pequeña y abierta como la chilena, el crecimiento y la diversificación de sus exportaciones son fundamentales para un crecimiento económico sostenido. Existe variada evidencia empírica respecto a que una estructura diversificada contribuye al crecimiento (Lederman y Maloney, 2007), reduce la vulnerabilidad a shocks externos (Haddad, et al. 2013; Joya, 2015) y facilita al crecimiento de la productividad (Rath y Akraam, 2017).

En este contexto, la experiencia chilena muestra un desempeño satisfactorio desde mediados de los 80 hasta fines de los 90, pero luego una reducción de la diversificación de las exportaciones y también un lento crecimiento de la productividad. Esto genera varios desafíos acerca de cómo re-impulsar el crecimiento económico y que políticas se requieren en este sentido.

Segundo, para lograr esa diversificación se necesitan emprendimientos innovadores. Necesitamos, en el lenguaje de Hausmann y Rodrik (2003), descubrir nuevas actividades en las que somos competitivos internacionalmente. Para ello, se requiere, aunque no exclusivamente, investigación de base científico-tecnológica a partir de la cual se desarrollen nuevos productos. Se necesita también crear y experimentar. Luego, se requiere promocionar esos productos y convencer a

exigentes clientes internacionales de su calidad. Esto requiere inversiones importantes que no son completamente apropiables por el descubridor. Una vez que ha hecho la inversión y demostrado que es competitivo en los mercados externos, nada impide que otros productores entren a ese mercado. Esta es la razón de por qué necesitamos políticas e instrumentos públicos que fomenten el emprendimiento innovador orientado a los mercados externos.

Aunque se han implementado políticas en esta línea y algunos instrumentos, como Start-Up Chile, han sido efectivas y reconocidas internacionalmente, el resultado general ha sido una diversificación casi nula del sector exportador en las últimas décadas y los instrumentos no han promovido el crecimiento de la productividad. El sector exportador, sobre todo luego de esta pandemia, debe volver a ser el motor de crecimiento de la economía chilena, pero requiere de una estrategia más agresiva y sistémica que se oriente a incrementar y diversificar las exportaciones, aprovechando de mejor manera los tratados internacionales.

2. Las Políticas que se Requieren

La tarea es sistémica y requiere articular varios actores. El fundamento de ello se puede encontrar en las implicancias de la literatura sobre sistemas nacionales de innovación, que sugieren que centrarse sólo en solucionar fallas de mercado no logrará probablemente mejorar nuestro desempeño. Como lo sugiere esta escuela de pensamiento la interacción entre actores del sistema es fundamental y ahí tenemos deficiencias importantes que merecen ser subsanadas.

No sólo este tipo de literatura sugiere una mayor articulación de actores y políticas, también lo muestra análisis empíricos estudiando por que en algunos países en desarrollo la inversión en I+D es tan baja (Goñi y Maloney, 2017). Contrario a lo esperado, esto sería resultado de un retorno menor de estas inversiones por deficiencias en áreas complementarias como la educación y la calidad de la producción científica y tecnológica.

En la tarea de impulsar emprendimientos innovadores el sector público es fundamental para reducir los altos costos fijos de exportar, lidiar con los problemas de información sobre tecnologías y mercados, y para ayudar a los emprendedores a abrir nuevos mercados o introducir nuevos productos. La literatura empírica y teórica microeconómica del comercio internacional muestra que una de las razones de por qué hay pocos exportadores en sectores donde las economías tienen

ventajas comparativas y los exportadores son más productivos es la existencia de altos costos fijos para exportar. La coordinación entre exportadores puede ayudar a internalizar beneficios y cofinanciar estos costos.

Es más, cabe mencionar que en algunos casos se ha encontrado evidencia de incrementos en la productividad una vez que las firmas comienzan a exportar, lo que puede ser resultado de la mayor competencia en los mercados internacionales y/o la adopción de nuevas tecnologías. En este sentido, mejoramientos de la productividad podrían esperarse de la inserción de nuevos sectores y empresas en los mercados externos.

Las universidades son las encargadas de generar investigación científica para el desarrollo de innovaciones y de la formación de profesionales creativos que vean el emprendimiento como una alternativa de desarrollo personal y profesional. En esta área hay varios desafíos importantes para mejorar nuestra base científico-tecnológica. Primero, mejorar la calidad de nuestras universidades. De acuerdo al ranking de Shanghai, la Universidad de Chile es la número 1 del país, pero está entre las 401-500 del mundo. Un dato que probablemente explique parte de nuestra pobre productividad científica es que los profesores tienen 10 años para pasar de asistentes asociados. En Estados Unidos, la evaluación para *tenure* es al cabo de 5 años y la mayoría no lo obtiene. En Chile pasa lo contrario. Segundo, debemos impulsar carreras de pregrado más cortas, modernas, que fomenten la creatividad y la adaptación a escenarios cambiantes con la irrupción de nuevas tecnologías.

En el sector público se requiere que agencias como, por ejemplo, CORFO y Prochile, se coordinen de mejor manera en una estrategia clara y medible para ayudar a descubrir nuevos sectores exportadores. Algunos trabajos al respecto han mostrado que la utilización conjunta de instrumentos públicos genera mejores resultados que su uso aislado. Además, se necesita que puedan realizar vínculos más dinámicos y menos burocráticos con el sector privado y las universidades. Mi hipótesis es que gran parte de la explicación de la poca utilización de instrumentos y asociatividad empresas-universidades tiene que ver con burocracias y excesivo rol de las contralorías.

En el sector privado, los inversionistas son imprescindibles para el financiamiento de proyectos riesgosos y el “mentoring” de los emprendedores. Nuestra industria de capital de riesgo es aún incipiente y requiere un impulso mayor. Orientar los esfuerzos a los mercados internacionales

contribuye a contar con la escala necesaria para este tipo de proyectos y a mejorar la rentabilidad esperada. El tamaño de mercado es esencial para invertir en innovación.

La lista de actores es más larga y la tarea no es sencilla. Tanto, que ya me pasé varias horas insomne para contestarle la pregunta a mi profesor. ¿Qué estamos esperando? No lo sé muy bien, pero es la hora de apurar el paso. No habrá crecimiento sostenido, ni recursos para distribuir mejor. sino somos capaces de dinamizar el sector exportador con emprendedores innovadores.

Referencias

Haddad, M., Lim, J. J., Pancaro, C., & Saborowski, C. (2013). Trade openness reduces growth volatility when countries are well diversified. *Canadian Journal of Economics*, 46(2), 765-790.

Hausmann, R., & Rodrik, D. (2003). Economic development as self-discovery. *Journal of development Economics*, 72(2), 603-633.

Goñi, E., & Maloney, W. F. (2017). Why don't poor countries do R&D? Varying rates of factor returns across the development process. *European Economic Review*, 94, 126-147.

Joya, O. (2015). Growth and volatility in resource-rich countries: Does diversification help?. *Structural Change and Economic Dynamics*, 35, 38-55.

Lederman, D., & Maloney, W. F. (2007). Trade structure and growth. *Natural resources: Neither curse nor destiny*, 15-39.

Rath, B. N., & Akram, V. (2017). Export diversification and total factor productivity growth in case of South Asian region. *Journal of Social and Economic Development*, 19(1), 196-210.

LAS POLÍTICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO, ANTE LA CRISIS GENERADA POR LA COVID-19

Rodrigo Arocena
LALICS – Universidad de Talca, Universidad de la República, Uruguay
roar@fcien.edu.uy

De las experiencias de investigación e innovación ante la pandemia a nuevas estrategias para el desarrollo latinoamericano

Mesa 1 – 3 de agosto de 2021

Primera versión

Resumen

Se conjetura que en buena parte de América Latina la pandemia mostró en los hechos que existen capacidades propias de investigación e innovación a un nivel que la mayoría de la gente desconocía. Se sugieren algunas vías para explorar esa conjetura. Se argumenta que, si ella es válida, se abren perspectivas nuevas para la incidencia social de las comunidades de investigadores, para la formulación de políticas en ciencia, tecnología e innovación más fecundas que las conocidas, y hasta para impulsar nuevas pautas de desarrollo concebido como transformación en profundidad. Si el planteo resulta de interés, la ponencia será revisada en función de los comentarios que reciba y complementada como corresponde.

1. Una conjetura de partida

En varios países de la región la investigación nacional de alto nivel contribuyó, rápida y destacadamente, al enfrentamiento a la pandemia. Fue especialmente notoria la contribución de las ciencias de la salud y la vida. Pero también hubo aportes destacados de otras áreas, incluso las que se vinculan directamente a los aspectos sociales y económicos de la crisis desatada por el covid 19. En Uruguay al menos el impacto en la opinión pública, y particularmente en los medios, puede considerarse como algo inédito. No faltan elementos de juicio para suponer que fenómenos similares han tenido lugar en otros lugares de América Latina.

Ello lleva a conjeturar que se está registrando en nuestro continente una valoración ciudadana del potencial propio en CTI con escasos antecedentes. En términos generales, ese potencial ha sido poco conocido por la gente en su conjunto y subestimado por las élites. Poco se ha recurrido a él como palanca para el desarrollo en sentido integral. Un viraje ideológico en la materia podría abrir espacios para virajes políticos y económicos de envergadura.

El primer objetivo de esta ponencia breve es propiciar el análisis de los hechos y el intercambio de ideas en torno a semejante conjetura. Al respecto algunos comentarios preliminares serán formulados en lo que resta de esta sección. En las siguientes se considera, con algo más de elaboración, el segundo objetivo de la ponencia, que es poner de manifiesto algunas de las consecuencias relevantes que podrían llegar a manifestarse si la conjetura en cuestión tuviera un grado significativo de corroboración.

Para calibrar lo que piensa la gente de lo que ha venido haciendo la investigación vinculada con la pandemia, varias cuestiones merecen ser estudiadas; algunas bastante obvias se mencionan a continuación a título de ejemplo. No está demás indicar que su estudio es de por sí valioso.

En ese sentido, es muy importante relevar en qué medida y en qué lugares se puso de manifiesto ante la pandemia un compromiso social fuerte de quiénes trabajan en CTI. Esas interrogantes tienen que ver con geografías, instituciones, disciplinas, vínculos entre actores, papel de las políticas públicas, móviles de las comunidades de investigadores. Valdría la pena prestar atención a lo que pasó en cada país pero también en diferentes partes de un mismo país, averiguando por ejemplo si el fenómeno, en caso de registrarse, lo fue sólo en la capital y zonas “centrales” o de alguna manera alcanzó a (parte de) las periferias. También interesaría conocer el tipo de organismos donde los esfuerzos fueron más grandes: ¿institutos de investigación, universidades, ámbitos públicos o privados? Seguramente las disciplinas destacadas se ubican en el campo amplio de las ciencias de la vida y la salud, pero más allá de ello puede haber elementos de juicio interesantes en lo que aportaron ramas diferentes y, especialmente, en lo que se refiere a la colaboración entre ellas así como a su apreciación colectiva; por ejemplo: ¿llegó a ser notoria la cooperación entre la investigación básica en biociencias y las diversas áreas de las ciencias de la salud? El estudio de ciertos casos concretos que hayan tenido especial impacto en la ciudadanía, además de su interés intrínseco, podría colaborar a responder preguntas como las recién anotadas y otras como las

siguientes. ¿Qué relación tuvieron los esfuerzos notorios y exitosos con las políticas públicas? No poco dirá respecto al futuro el grado de colaboración entre actores diferentes – del Estado, la política, el empresariado y la sociedad civil – que se haya evidenciado en torno a esos esfuerzos reconocidos por la opinión ciudadana. Lo que esta llegue a pensar de los valores y los estilos de vida propios de los investigadores puede tener no poco impacto futuro; para muestra basta un (pequeño) botón: en Uruguay la muy positiva valoración de lo hecho por la ciencia nacional en tiempos de pandemia se reflejó en un neto incremento de las nuevas inscripciones de jóvenes en la Facultad de Ciencias.

Un número en preparación de *Universidades*, la revista de UDUAL, ofrecerá elementos de juicio sobre asuntos como los mencionados, en una perspectiva comparativa que atiende a lo que ha venido sucediendo en distintos países del continente.

Seguramente están en marcha estudios en profundidad acerca de cómo los medios de comunicación dieron cuenta de todo lo que se viene comentando. Los especialistas en percepción pública de la ciencia tendrán mucho para decir al respecto.

Si lo conjeturado tiene respaldo fáctico, podría ampliarse significativamente la participación ciudadana en asuntos vinculados con la ciencia, la tecnología y la innovación. Nuevas modalidades, preocupaciones, iniciativas serán quizás registradas por los estudiosos de la temática.

Para concluir esta sección, cabe todavía anotar que la conjetura manejada puede tener bastante que ver con el vigor de nuestros Sistemas de Innovación y su papel en el desarrollo. El maestro Hirschman enseñaba que el enfrentamiento al subdesarrollo pasa sobre todo por encontrar capacidades desaprovechadas y ponerlas a jugar en pro del desarrollo. Así pues, con vistas al futuro valdrá la pena focalizar la atención en qué capacidades más o menos conocidas de nuestra investigación se evidenciaron en tiempos de pandemia y analizar asimismo el carácter más o menos “sistémico” con que ellas fueron aprovechadas.

2. Protagonismo y orientación de las comunidades académicas

A partir de aquí y como se anticipó, admitimos provisionalmente que en (algunos de) nuestros países ha tenido lugar una suerte de salto hacia arriba en la valoración de lo que se hace dentro de fronteras en materia de generación y uso de conocimiento avanzado en el terreno de la salud y de las ciencias de la vida. Ello a su vez podría constituir un punto de inflexión en uno o más de tres ámbitos estrechamente vinculados: (i) lo que hacen las comunidades académicas en busca de respaldo a su labor; (ii) las políticas públicas en CTI; (iii) la reformulación de las estrategias para el desarrollo. Si se hicieran realidad en los tres más o menos simultáneamente las posibilidades auspiciosas que hoy pueden entrecruzarse, entonces no sería imposible que se abrieran caminos anchos para mejoras en la calidad de vida material y espiritual de la gente que tengan entre sus apoyos el conocimiento avanzado y las altas calificaciones.

En esta sección se hará referencia al primero de los ámbitos mencionados, que tiene que ver con la orientación de las comunidades académicas latinoamericanas en tanto actores colectivos. Entre los propósitos compartidos por sus integrantes que han estimulado su conformación misma como tales – es decir, como conjuntos capaces en alguna medida de desempeñarse como actores unitarios – han jugado un papel motorizador las reivindicaciones de reconocimiento y de financiamiento.

En el medio académico en el cual se presenta esta ponencia no hace falta realmente documentar la afirmación de que el financiamiento de las tareas en CTI ha sido crónicamente bajo en América Latina.

Conviene sin embargo subrayar algo que diferencia en este terreno a nuestra región del Norte, donde no sólo es mayor ese financiamiento – en términos relativos al PBI y, mucho más, en montos absolutos – sino que el mismo incluye en general un sustancial componente de origen privado. Ello no responde a una mayor clarividencia de los empresarios sino a la importancia objetiva del conocimiento avanzado en la competitividad de parte significativa del tejido empresarial. A la inversa, cabe decir que lo característico de las economías periféricas es que esa competitividad, en términos generales, depende sustantivamente menos de la inversión en I+D y, en especial, de la incorporación de investigadores a las empresas.

Así, y sin mengua de variaciones de país a país, el escaso o muy escaso financiamiento de la CTI en nuestros países es sobre todo público. Ese aporte estatal ha sido oscilante y generalmente escaso; en algunos casos la bonanza económica fue aprovechada para incrementos sin mayor continuidad.

Pero esos recursos públicos, combinados con la vocación por la investigación de no poca gente y los grandes esfuerzos que ella puso en juego, hicieron posible construir grupos científicos importantes y a menudo de excelencia. En buena medida las comunidades de investigadores se han organizado en tanto actores de alcance nacional, más allá de fronteras institucionales y disciplinarias, en torno al reclamo de mayor inversión estatal en CTI. Los logros en la materia han sido variados, pero quizás no sea demasiado impreciso resumir con brocha gorda diciendo que en varios casos se obtuvieron recursos de cierta significación sin que en ninguno se alcanzara un financiamiento importante y permanente, mientras que a menudo se consiguió incorporar a la agenda pública el tema de la importancia de la investigación y la innovación para el desarrollo.

Diversas organizaciones de investigadores, sus voceros y asociaciones vinculadas argumentaron largamente que invertir en conocimiento será beneficioso para el conjunto de la población. Los llamativos aportes realizados en tiempos de pandemia han contribuido significativamente a darles la razón. Pero, aunque la conjetura que guía estas páginas tenga un grado significativo de validez, ello no garantiza que el reconocimiento ciudadano a la investigación nacional se mantenga alto ni, menos aún, que el financiamiento se incremente adecuadamente. Para que así sucediera, varios astros tendrían que alinearse, incluyendo un cambio en las orientaciones predominantes en el mundo académico.

¿Qué lecciones sacan de lo que ha venido aconteciendo las propias comunidades de investigadores? No sería de extrañar que, allí donde el reconocimiento de la opinión pública a su labor ha devenido significativo, se sientan reivindicadas en su larga prédica y, en general, sigan trabajando como siempre. Esto implicaría, en especial, seguir atendiendo a las pautas de evaluación prevalecientes, que más allá de intenciones priorizan lo formal sobre lo sustancial, lo cuantitativo sobre lo cualitativo, la atención a las temáticas privilegiadas en los países centrales respecto a la construcción de líneas de investigación autónoma, el destaque puramente académico sobre el compromiso social. Si así sucediera, cabe temer que se pierda una gran oportunidad. Se puede en efecto argumentar que ella surgió más bien a pesar de esas pautas de evaluación y no gracias a ellas. En cualquier caso, es demasiado grande e inusual la oportunidad que se ha abierto como para no analizar específicamente sus causas.

Como contribución a esa discusión se puede argumentar que el reconocimiento público a la investigación nacional responde en buena medida a la conjunción de tres factores: primero, el alto nivel, incluso en la comparación internacional, que la misma ha mostrado; segundo, el compromiso

social de grupos científicos que, apenas desencadenada la pandemia, alteraron sus pautas habituales de trabajo y pusieron sus capacidades al servicio del bien común; tercero, el cultivo sistemático de líneas de investigación autónomas, que permitieron encontrar soluciones originales y propias a los problemas nuevos generados por el covid, cuando las generadas en el exterior no estaban disponibles o incluso haciendo mejor las cosas.

Lo realmente fecundo podría ser extender esas orientaciones del trabajo académico mucho más allá de lo que se refiere a esa crisis de la salud. Ello implicaría reorientar buena parte de las actividades de CTI y modificar las formas de evaluarlas, de modo de conectarlas mucho más directamente con la solución de los más diversos problemas colectivos, en particular todos los que la pandemia ha suscitado o agudizado. Lo que ha pasado en el caso del covid sugiere que semejante reorientación podría tener importante reconocimiento ciudadano. Si las comunidades académicas y sus organizaciones trabajaran en esa dirección, podrían convertirse en actores relevantes de sus Sistemas Nacionales de Innovación. Y así contribuirían a brindar legitimidad política a un esfuerzo de largo aliento en pro de la investigación y la innovación.

3. Posible reconversión de las políticas

En un escenario optimista, las lecciones de los tiempos del covid impulsarían el papel redoblado de los investigadores como actor colectivo y, de maneras estrechamente conectadas, la reformulación de las políticas públicas en CTI, haciéndolas más diversas, específicas y originales.

Fomentar la competitividad empresarial debiera seguir siendo una prioridad pero no la única ni siquiera la dominante; convendría además prestar mayor atención a las dimensiones propias de la cuestión en la periferia. La demanda de conocimientos proveniente del sector productivo es más bien escasa no sólo porque no suele estar allí la clave del éxito de las empresas sino también porque la mayoría de ellas carece de la gente calificada para formular sus problemas en términos de investigación y para colaborar en la implementación efectiva de innovaciones potencialmente útiles. Variadas herramientas han sido ensayadas para manejar esas dificultades, a menudo con poco interés por parte de los académicos, los empresarios, los altos funcionarios públicos. La renovada apreciación de las capacidades nacionales para generar y usar conocimiento avanzado podría impulsar una atención redoblada a estos asuntos, particularmente si los grupos de investigadores le prestan atención creciente. La vocación social que tantos de ellos han evidenciado

podría abrir mejores posibilidades para una orientación de política planteada desde hace tiempo pero que no termina de afianzarse: se trata de poner en juego una concepción amplia del sector productivo, entendiendo que lo integran las empresas privadas y públicas, las cooperativas, los sindicatos, las agrupaciones de pequeños productores, los movimientos en pro de la producción sustentable, etc. etc.

Lo que se ha hecho en relación a la salud podría darle renovado impulso a las políticas de Investigación e Innovación para la Inclusión Social. En una región que, pese a los avances relativos del comienzos del siglo, sigue siendo la más desigual del planeta y donde la pobreza vuelve a crecer rápidamente, la importancia de tales políticas debiera ser obvia. Si los gobiernos llegaran a priorizarlas, si los sistemas de evaluación académica no desestimularan la dedicación de los investigadores a las temáticas involucradas, si los medios de comunicación mostraran las capacidades académicas disponibles a este respecto, podría asistirse a un verdadero salto adelante en estas políticas en torno a las cuales se trabaja desde hace ya unas décadas pero que no terminan de consolidarse.

Lo apuntado en relación a las políticas para el mundo productivo y para la inclusión social podría ayudar a lidiar con un problema mayor para la legitimación ciudadana y la eficiencia de las políticas públicas en CTI: la distancia entre el conocimiento avanzado y los sectores postergados de la población. Si estos no comprueban que aquel contribuye efectivamente a mejorar sus condiciones de vida, difícilmente tal distancia disminuya mayormente. Y eso tiene como consecuencia que los actores populares no forman realmente parte de los Sistemas Nacionales de Innovación. Tal cosa no supone problema alguno para muchos “policy makers” y teóricos de tales sistemas: la dan por obvia. Pero no es evidente que la CTI pueda afianzarse y contar con sólido respaldo ciudadano allí donde gran parte de la gente la siente como algo distante y más bien ajeno. Justamente, la pandemia ha abierto inesperadamente una oportunidad para reducir esa ajenedad a la vez que se afianza la investigación y la innovación.

En la perspectiva indicada, otros elementos podrían contribuir a la reorientación necesaria de las políticas de CTI a partir de lo aprendido durante este presente dramático. En aras a la brevedad, se anotarán algunos de ellos de forma aún más sumaria que hasta aquí.

Convendría por ejemplo que, en lugar de asignar la primacía a una cierta disciplina o área considerada estratégica (ayer las TICs, hoy la virología), se priorizarían ciertos problemas fundamentales, cuyo manejo requiere la más amplia colaboración interdisciplinaria, como por

ejemplo la producción nacional de vacunas.

Políticas pensadas para nuestras realidades a partir del estudio específico de las mismas impulsarían heurísticas propias, como las que tienen en cuenta las capacidades de innovar en condiciones de escasez que son frecuentes en las periferias; lo hecho en tiempos de covid han vuelto a ponerlas de manifiesto, incluso a un nivel que han llevado a que las innovaciones resultantes sean importadas desde países centrales.

El andamiaje institucional de las nuevas políticas en CTI no las concentraría en un solo ámbito sino que procuraría promoverlas desde muy variados espacios, incluyendo numerosos ministerios, empresas públicas, gobiernos locales, programas sociales, organismos de apoyo a las PYMES, etc. La clave de una estrategia renovada sería promover al máximo posible la demanda de conocimiento avanzado y altas calificaciones. Así se abrirían múltiples oportunidades laborales para investigadores y se elevaría el nivel del conjunto de la producción de bienes y servicios.

4. Escudriñando perspectivas de un Nuevo Desarrollo

Lo anotado hasta aquí lleva directamente a la problemática del desarrollo, entendida en la mejor tradición latinoamericana como transformación estructural, orientada a superar la conjunción de la subordinación externa con las poco eficientes y muy injustas dinámicas socio-económicas internas. En nuestra época, una transformación semejante tiene como condición claramente no suficiente, pero sí absolutamente necesaria, la incorporación de conocimiento avanzado y gente altamente calificada a todas las actividades socialmente valiosas.

Para avanzar en esa dirección América Latina dispuso al comienzo del milenio de un período excepcionalmente favorable en lo económico, que en buena medida también lo fue en lo político y lo ideológico. Sin embargo, lo logrado resultó más bien poco. Desborda los alcances de esta ponencia el analizar las causas de que así fuera. Pero cabe anotar algunos factores que incidieron fuertemente en ello y que están en el centro de lo que se comenta en este texto. Durante ese ciclo de cambios no menores y esperanzas mucho mayores, varios gobiernos plantearon la necesidad de transformaciones profundas. Pero aún en los dichos las capacidades nacionales de investigación e innovación jugaron un papel menor y en los hechos se confió poco en ellas. Las organizaciones de sectores postergados impulsaron con gran energía sus reivindicaciones, pero entre ellas las vinculadas con el conocimiento avanzado y las altas calificaciones fueron más bien marginales; la lejanía ya subrayada entre estos temas y aquellos actores fue evidente. Incluso los

actores directa e íntimamente conectados con tales temas, como las organizaciones de investigadores, se ocuparon bastante más de sus reclamos grupales que de su inserción activa en Sistemas Nacionales de Innovación vertebrados por políticas de desarrollo económico e inclusión social.

Justamente, lo que se conjetura en este texto es que tales obstáculos podrían ser mejor encarados a partir de la vigorosa demostración, realizada durante la pandemia, de la existencia muy real de capacidades nacionales de investigación e innovación.

Por otra parte, desde el inicio mismo de la crisis desatada por el covid se han hecho sentir las exhortaciones a reformular modelos y estrategias para el desarrollo. A decir verdad, la pandemia no ha hecho sino agudizar la urgencia de volver a pensar en transformaciones mayores que son imprescindibles para afrontar los dos desafíos mayores que la Humanidad tiene por delante, el deterioro ambiental, que apunta a tremendos daños climáticos, y el incremento de la desigualdad en casi todas las regiones, que ahonda la pobreza y fragmenta a las sociedades.

De alguna manera, tales desafíos y otros vinculados tienen que ver con una tensión decisiva entre producción material y sustentabilidad ambiental. Las formas predominantes de producir no sólo degradan el ambiente y amenazan las condiciones de vida en el futuro sino que, además, ya hoy causan muchos fallecimientos debidos a la polución y multiplican los perjuicios para la gente, como lo muestran las olas de calor, tempestades, sequías, inundaciones y otras calamidades. Pero casi todo el mundo quiere acceder a más bienes y servicios, mucha gente depende de ello para escapar a la miseria y todos vamos a necesitar que se produzcan más y mejores vacunas así como varias otras cosas. Para manejar semejante tensión es imprescindible producir mejores bienes y servicios con mucho menos gasto de recursos naturales; para ello se necesita contar con capacidades en CTI del más alto nivel y, además, confiar en ellas. Pero ello no será suficiente; habrá también que priorizar las necesidades de los sectores más desfavorecidos y consumir más frugalmente.

Los esquemáticos apuntes precedentes bastan para sugerir que la transformación necesaria tendrá que alcanzar no sólo a la economía y a la política sino también a los valores y a la cultura. Se trata de cambios mayores, cuya legitimidad dependerá de las decisiones democráticas de la ciudadanía y cuya eficiencia dependerá del involucramiento personal y colectivo de mucha gente. A los investigadores les corresponderá un papel modesto pero imprescindible.

Ahora bien, la contribución académica será altamente insuficiente si se piensa en términos

de una disciplina en especial; de una buena vez, habrá que impulsar los Estudios Interdisciplinarios del Desarrollo. Cuando se trata de mejorar la calidad de vida en sentido amplio y de salvaguardar el ambiente todas las áreas del conocimiento pueden y deben contribuir. Las capacidades de investigación e innovación ya existen en América Latina; la pandemia así lo ha mostrado. Lo que hace falta es usarlas mucho más y, de esa manera, multiplicarlas. Así podrán convertirse en palancas mayores de nuevas alternativas para lo que se ha dado en llamar el Desarrollo Humano Sustentable.

LOS DESAFÍOS DE LA POLÍTICA CTI FRENTE AL MOMENTO DE LA REALIZACIÓN DE LA INNOVACIÓN: TRES CASOS DE ESTUDIOS DE VINCULACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA EN CONTEXTO DE PANDEMIA

Verónica Robert
CONICET, IDAES, UNSAM
vrobert@gmail.com

Nicolás Moncaut
CONICET, IDAES, UNSAM

Introducción

El contexto de pandemia ha puesto en evidencia la importancia de la demanda en el desarrollo de innovaciones científicas y tecnológicas. Las políticas de ciencia, tecnología e innovación y, entre ellas, las políticas de fomento a la vinculación y transferencia tecnológica no siempre han puntualizado sobre este aspecto. Esta carencia puede conducir a que muchos desarrollos científico-tecnológicos no puedan superar el denominado valle de la muerte entre el prototipo y el escalado, aún en presencia de instrumentos públicos que fomenten la vinculación y transferencia tecnológica.

Uno de los grandes tópicos recurrentes en la literatura académica sobre políticas de CTI es la vinculación entre universidad y empresa. El desarrollo científico-tecnológico resulta un componente fundamental de la innovación productiva, especialmente en sectores intensivos en conocimiento, donde la proximidad entre ciencia y tecnología es mayor. Las empresas innovadoras que buscan incorporar nuevos conocimientos en sus productos y servicios requieren involucrarse con el aparato científico para especificar sus problemas tecnológicos y orientar la búsqueda de soluciones. Al mismo tiempo, para los grupos de investigación, resultan fundamentales los aportes de conocimientos que pueden realizar el sector industrial, ya sea en forma de saberes experienciales y desafíos productivos, como conocimientos sobre el mundo de los negocios, incluyendo aspectos normativos, regulatorios, aspectos comerciales y de mercado. Asimismo, las empresas pueden aportar distintos tipos de recursos a los grupos de investigación ya sean materiales, de acceso a maquinaria y equipo (especialmente para el escalado) o capacidades organizacionales.

La perspectiva sistémica de la innovación que subraya especialmente estas interrelaciones entre ciencia y tecnología se ha consolidado como marco general de referencia dentro de los estudios de

la innovación y ha ganado influencia en el diseño de políticas CTI. Las políticas de fomento a la vinculación universidad-empresa resultan de comprender la relevancia de estas interacciones virtuosas. La implementación de políticas de este tipo se orientan a sacar mayor provecho de los esfuerzos públicos y privados en materia de ciencia y tecnología. De este modo, se reducen algunas incertidumbres y problemas de coordinación entre la investigación básica y aplicada llevada a cabo en ámbitos académicos y las necesidades tecnológicas de la industria. No obstante, la efectividad de estas políticas está determinada por las características y el grado de desarrollo de las capacidades del sistema científico tecnológico y del productivo, pero también por el grado de desarrollo de los mercados de destino de los nuevos productos y servicios.

Del mismo modo, desde una perspectiva académica, la literatura sobre vinculación-universidad empresa suele enfocarse en la falta de capacidades (ya sea las científico-tecnológicas o las de absorción de los potenciales usuarios de la tecnología) o en las dificultades propias de la vinculación (baja proximidad geográfica, cognitiva, organizacional, institucional o social). Es decir, se concentra en las características y trayectorias de los actores que desarrollan la tecnología o que la utilizan productivamente, restando importancia al rol de la demanda final, tanto en su magnitud como en su calidad.

A partir de tres casos de estudio de vinculación universidad-empresa dentro del contexto de crisis sanitaria del COVID 19, el objetivo de esta ponencia es analizar los desafíos específicos que atraviesa la vinculación tecnológica efectiva entendida como aquellas vinculaciones que concluyen con un producto efectivamente introducido en el mercado.

Consideramos tanto los factores ya explorados por la literatura referidos al grado de desarrollo de capacidades y articulación entre actores, como el rol de la demanda en la creación de mercados para nuevos productos y servicios y en la coordinación entre actores y reducción de incertidumbres. Para ello, proponemos una fragmentación analítica del proceso de vinculación efectiva en 3 momentos: desarrollo, escalado y realización de la nueva tecnología (Moncaut y Robert, 2021).

Los tres estudios de caso seleccionados refieren a vinculaciones tecnológicas efectivas que tuvieron lugar en el ámbito de la Universidad Nacional de San Martín y en colaboración con diferentes actores públicos (otras universidades y centros tecnológicos públicos) y privados (empresas de capital nacional) desde la irrupción de la crisis sanitaria de COVID-19 hasta la actualidad.

La crisis sanitaria de COVID-19 implicó un fuerte crecimiento de la demanda de soluciones tecnológicas para enfrentarla. Los casos analizados refieren: 1) al desarrollo de un kit diagnóstico que detecta la presencia de ARN de virus en muestras tomadas por hisopado, 2) al desarrollo de insumos críticos para kit diagnósticos (la enzima transcriptasa reversa, que traduce ARN en ADN para la lectura de los test PCR) y 3) al desarrollo de un barbijo de uso social, con propiedades antivirales y bactericidas.

Los casos analizados describen trayectorias exitosas de desarrollo de capacidades científico tecnológicas, productivas y de mercado, que visibiliza cómo el contexto de pandemia funcionó como catalizador de procesos preexistentes para el desarrollo e introducción exitosa de nuevos productos en el mercado.

Estas experiencias nos permiten reflexionar sobre el impacto de la actual crisis sanitaria sobre las políticas de CTI. de la que emergen dos lecciones importantes. En primer lugar, las experiencias analizadas visibilizan la importancia de la demanda para la valorización de capacidades ya constituidas. Las políticas de vinculación tienden a hacer un abordaje incompleto de la cuestión, lo que conduce a experiencias de vinculación tecnológica que logran la introducción efectiva de productos y servicios. No obstante, esto no debería conducir a una evaluación negativa de la experiencia, ya que la construcción de competencias puede ser revalorizada en otro contexto. Esto conduce a la segunda lección: considerar a las trayectorias en vez de a la relación universidad-empresa tomada de forma aislada como unidad de análisis válida para la evaluación de la política. Esto permite revalorizar instrumentos y experiencias de financiamiento pasadas frente a un nuevo contexto, aun cuando en su momento hayan alcanzado un éxito parcial al haber quedado interrumpida la aplicación efectiva de los resultados.

5. Marco conceptual, hacia una fragmentación analítica de la vinculación tecnológica efectiva

A lo largo del proceso de aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos a ámbitos productivos y con fines económicos, pueden identificarse tres momentos: i) **desarrollo**, ii) **escalado** y iii) **realización**.

Estos momentos no se suceden, necesariamente de forma diacrónica y ordenada. Por el contrario, las principales dimensiones que los componen pueden mantener fuertes interrelaciones y pueden determinarse de forma simultánea con los otros dos momentos. En esta dirección, no se asume un modelo lineal de innovación o una forma unidireccional de transferencia tecnológica. Por el contrario, se reconocen las mismas relaciones y sus retroalimentaciones identificadas por el modelo no lineal de innovación (Kline & Rosenberg, 1986). En este sentido, la separación en momentos propuesta es meramente analítica y se utiliza para poder describir en detalle los potenciales obstáculos que cada uno de ellos ofrece a la vinculación tecnológica efectiva.

En particular, a cada momento lo define un tipo específico de incertidumbre: al momento de desarrollo, la *incertidumbre tecnológica*, al momento de escalado, las *incertidumbres productivas* (posibilidades de adopción y utilización a escala industrial de los conocimientos tecnológicos), y al momento de realización la *incertidumbre de mercado* (riesgo de no venta). Todas ellas operan de forma sincrónica a lo largo de todo un proceso de vinculación tecnológica, pero afectan y potencialmente obstaculizan el resultado de la vinculación.

Las dimensiones de análisis propuestas para cada momento, así como el conjunto de dimensiones transversales a los mismos, resultan de una síntesis de los diferentes aportes de literatura: la literatura de vinculación tecnológica y relación universidad-empresa (D'Este et al., 2013; Veugelers and Cassiman, 2005; Arza et al, 2015, Fillipetti y Savona, 2017); la literatura sobre capacidades dinámicas (Nelson, 1991; Cohen y Levithal, 1990; Eisenhart y Martin, 2000; Teece y Pisano, 2003; Teece, W Lazonick, 2002); y la literatura sobre el proceso de competencia schumpeteriana (Teece, 1986, 1996, David, 1985; Arthur, 1989), que añade las dificultades de realizar en el mercado los productos innovadores por barreras a la entrada, economías de red y acceso a la demanda entre otras cuestiones afectada por la posición que ocupan los actores dentro de cadenas nacionales o globales de producción.

A continuación se definen cada uno de los momentos y sus principales dimensiones.

Momento de desarrollo de conocimiento

El momento de desarrollo refiere a la generación de nuevos conocimientos tecnológicos, desarrollados con el objetivo de modificar el proceso de producción de algún bien o servicio existente, o con el objeto de desarrollar nuevos bienes y servicios que atiendan demandas potenciales o reveladas. Incluye tanto las actividades de investigación, como el desarrollo de prototipos y las adaptaciones de los mismos hasta alcanzar la versión final del proceso o producto innovador. También incluye la adaptación de conocimientos tecnológicos externos a los procesos internos, en la medida en que tal adaptación implica modificaciones de la versión original.

En este momento interactúan actores del mundo académico, del mundo productivo (empresas privadas y públicas) e instituciones públicas y privadas de carácter regulatorio (estándares, trayectorias estratégicas, etc).

Las principales dimensiones a analizar de este momento son las siguientes:

a) Capacidades científico-tecnológicas: consisten en todo aquello que determine la calidad y eficacia técnica de las soluciones tecnológicas desarrolladas. Incluye el tamaño de los equipos de investigación, la estabilidad en su conformación y las experiencias acumuladas individuales y grupales, la complementariedad entre especialidades y trayectorias previas, el tiempo intensivo, recursos e infraestructura con los que disponen para la producción de los conocimientos. Se trata de los aspectos clave considerados por los modelos lineales de innovación empujados por la oferta, aunque incluye también las capacidades y recursos aportados por los actores que lo aplicarán (ie. capacidades de adaptación) y los usuarios para la producción del conocimiento, incorporando así la flexibilidad en el diseño y los aprendizajes de prueba y error señalada por los modelos iterativos de innovación.

b) Definición de trayectorias: refiere a los factores que determinan qué conocimientos se producen, entre los cuales se identifican: a) las trayectorias previas de investigación de los encargados de los proyectos (búsqueda de aplicaciones de investigaciones previas), b) la vigilancia tecnológica (imitación o búsqueda de aplicaciones de investigaciones previas de terceros), c) la fuente del financiamiento, d) los lineamientos estratégicos estatales, e) las necesidades de los usuarios (buscan resolver problemas específicos o se los invita a proporcionar ideas). Asimismo, refiere a los factores que determinan qué trayectorias se descartan: a) las posibilidades de

publicación en revistas y/o congresos internacionales, b) las señales de mercado. Esta dimensión de análisis puede vincular al momento de desarrollo con el de realización en la medida en que la demanda puede determinar qué conocimientos tecnológicos se producen.

Momento de adopción y escalado industrial

Este momento se refiere al proceso de adopción de nuevos conocimientos tecnológicos y la producción, a partir de los mismos, de productos o servicios a escala industrial. Se trata de la utilización de los conocimientos tecnológicos para a) ser aplicados en la mejora de los procesos productivos o, b) ser comercializados en el mercado como productos innovadores. Las principales dimensiones a analizar de este momento son las siguientes:

a) Capacidades de escalado: refiere a las capacidades de los adoptantes de los conocimientos tecnológicos para la asimilación (requisito de conocimientos experienciales) y aplicación a escala de los mismos, así como las capacidades financieras para sostener la actividad hasta superar el punto de equilibrio del proyecto. Esta dimensión de análisis puede vincular a este momento con el de realización en la medida en que el tamaño del mercado en el que se ofrecerán los productos que incorporan el conocimiento tecnológico en cuestión afecte a la viabilidad económica de su escalado industrial.

b) Autonomía en la adopción: refiere a la capacidad que tienen los adoptantes de elegir las tecnologías a utilizar en su proceso de producción. Tal autonomía puede verse limitada de forma externa, por acuerdos (formales o informales) con proveedores o clientes (ajenos al proceso de vinculación en sí) sobre adopción de tecnología. En tal caso, refleja la existencia de jerarquías de gobernanza en la división del trabajo entre empresas que ocurre al interior de las cadenas de producción. También puede verse limitada por factores internos, ya sean burocráticos o por conflictos de intereses entre los miembros de la organización adoptante (resistencia a los cambios).

c) Disponibilidad de activos complementarios internos y externos: la aplicación y comercialización de los productos que involucran los nuevos conocimientos tecnológicos requieren que estos se combinen con otras capacidades o activos complementarios internos (fabricación competitiva, distribución, tecnología complementaria, servicios de marketing y postventa, insumos específicos, trabajadores especializados, entre otros). La falta de control vertical sobre estos activos implica la necesidad de recurrir al mercado para obtenerlos. La inexistencia en el mercado de los

mismos o la incertidumbre acerca de su disponibilidad puede afectar las posibilidades de aplicación. Asimismo, el poder de mercado que detentan los proveedores de estos activos es determinante de la distribución de los beneficios derivados de la aplicación de la innovación. Tal poder se relaciona con el grado de mutua dependencia entre el innovador y el proveedor de los activos complementarios, lo cual es función del grado de especificidad del activo. Cuanto mayor sea tal poder, menos viable económicamente se hace la adopción.

Momento de realización

Este momento se refiere al proceso de comercialización de los bienes y servicios que incorporan los conocimientos tecnológicos producidos y escalados industrialmente en los otros dos momentos.

a) Solvencia de la demanda: se refiere al presupuesto disponible de los potenciales usuarios para comprar los productos y servicios que incorporan el conocimiento tecnológico bajo análisis. Esta dimensión alude a que no alcanza con que tales productos o servicios tengan un valor de uso para sus usuarios. Estos últimos tienen que ser solventes para poder demandarlos e incluso, para poder señalar que escasea en el mercado el producto o servicio en cuestión. Esta dimensión puede afectar no solo al momento de realización, sino también al de producción (influyendo en qué conocimientos tecnológicos se desarrollan y cuáles se descartan), y al de adopción y escalado (afectando las decisiones de los actores adoptantes).

b) Economías de red: surgen en el caso de que la innovación bajo análisis implique una diferenciación del producto o servicio que comercializa el primer adoptante. Se refieren a la presencia de estándares tecnológicos adoptados previamente por los usuarios del producto o servicio en cuestión que implican la existencia de costos de sustitución de determinados bienes o servicios por otros. Se trata de inercias en las preferencias de los usuarios que retrasan la sustitución de unos bienes y servicios por sustitutos imperfectos. Si se traspola este concepto, pensado originalmente para consumidores de bienes finales, hacia usuarios de bienes intermedios, entre los factores de inercia cabe incluir la disponibilidad de proveedores de factores productivos especializados complementarios a la innovación a ser adquirida. En tal caso, la problemática sería similar a la indicada bajo la dimensión “disponibilidad de activos complementarios externos” del momento 2, pero en este caso, no del actor encargado de adoptar y escalar industrialmente el nuevo

conocimiento tecnológico, sino del actor usuario del producto o servicio que incorpora tal conocimiento.

c) Autonomía en la demanda de usuarios posteriores al primer adoptante: en el caso de que los productos o servicios que incorporan los conocimientos tecnológicos ofrecidos por el primer adoptante impliquen una diferenciación de un producto intermedio, sus potenciales clientes pueden estar limitados (formal o informalmente) en su adopción de insumos o bienes de capital por parte quienes comandan la cadena de producción a la que pertenecen. En este caso, también hay una problemática semejante a la indicada en la dimensión “autonomía en la adopción” del momento 2, pero en este caso refiere a un eslabón posterior de la cadena de adopción. Por ejemplo, puede haber una empresa dispuesta y capaz de adoptar el nuevo conocimiento tecnológico para producir nuevos bienes y servicios (o modificar procesos de producción previos), pero sus potenciales clientes pueden no tener autonomía para demandarlos (aun cuando las encuentren superadoras de otras opciones), en la medida en que sus decisiones se encuentren condicionadas por jerarquías en el marco de cadenas de producción.

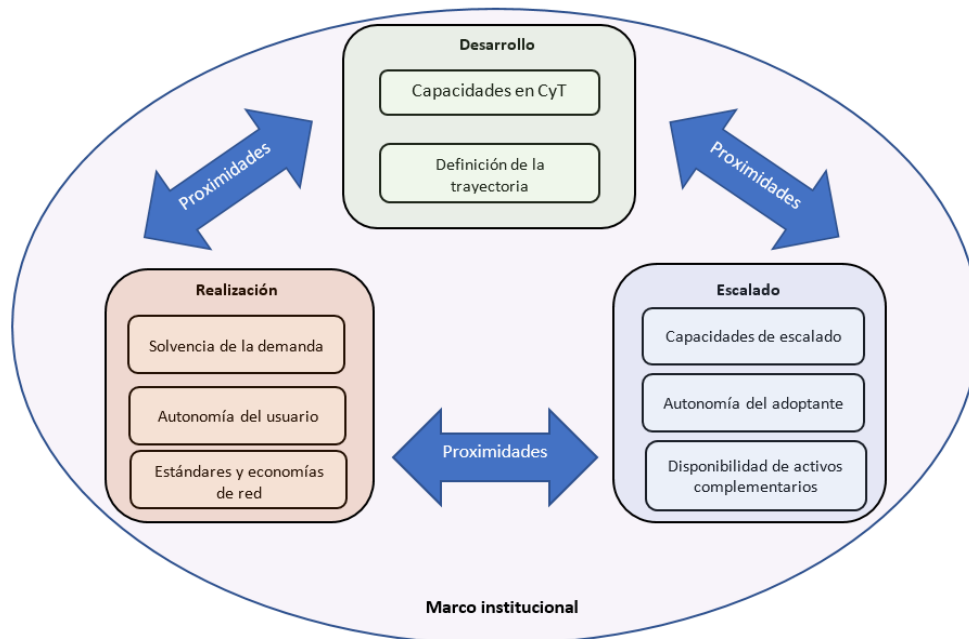
Dimensiones transversales

Las dimensiones transversales son aquellas que pueden afectar a cada uno de los momentos. Están presentes en todos ellos, pero adquieren características específicas.

a) Proximidad entre actores vinculados: se refiere a las diferentes dimensiones de la proximidad entre los actores vinculados, consideradas en el apartado XX, además de la geográfica.

b) Marco regulatorio: se refiere a las características del contexto normativo que regula la aplicación de nuevos conocimientos. Incluye normas técnicas, fitosanitarias, regulaciones ambientales, entre otras. Las regulaciones pueden inducir la demanda de los conocimientos tecnológicos a ser aplicados o pueden imponer requisitos adicionales para su aplicación.

Figura 1. Mapa conceptual



Fuente: elaboración propia.

En este artículo utilizamos las categorías conceptuales hasta aquí desarrolladas para el análisis de tres casos de estudios.

Casos de estudio

La crisis sanitaria de COVID-19 implicó un fuerte crecimiento de la demanda de soluciones tecnológicas para enfrentarla. Los casos analizados refieren: 1) al desarrollo de un kit diagnóstico que detecta la presencia de ARN de virus en muestras tomadas por hisopado, 2) al desarrollo de insumos críticos para kit diagnósticos (la enzima transcriptasa reversa, que traduce ARN en ADN para la lectura de los test PCR) y 3) al desarrollo de un barbijo de uso social, con propiedades antivirales y bactericidas.

Estos tres casos estuvieron involucrados tres grupos de investigación radicados en UNSAM, dos de ellos pertenecientes al Instituto de Investigaciones Biotecnológicas (IIB), y el tercero perteneciente al Instituto de Investigación e Ingeniería ambiental (3IA). En los dos primeros predomina una base de conocimiento biotecnológica, mientras que en el tercero fundamentalmente sobre física de materiales y nanotecnología. Los grupos de investigación por otro lado constituyen

sólo un nodo de redes más o menos complejas de actores que intervinieron que participaron con diferentes grado de involucramiento en los desarrollos particulares.

Dos de las tres vinculaciones tecnológicas aquí relatadas fueron sujeto de políticas públicas (al menos en algunas de sus etapas). Por otra parte, cada una de las tres experiencias forma parte de trayectorias tecnológicas más largas o se relacionan con otros proyectos contemporáneos que también recibieron apoyo público. De este modo todos los casos analizados se enmarcan en una red densa de políticas CTI que desde una perspectiva de mediano y largo plazo, contribuyeron sistemáticamente a la construcción de capacidades en los equipos de investigación y en algunos casos también en las empresas participantes de las experiencias de vinculación.

Por otra parte, cabe mencionar que en el contexto de crisis sanitaria, el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la Nación, junto con el Consejo Nacional de Investigaciones Científico Técnicas y la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación y desplegaron un conjunto amplio de acciones para el desarrollo de nuevos conocimientos y la aplicación de los mismos a la solución de problemas que surgían de la Pandemia. Estas políticas se articularon en lo que se conoció como la UNIDAD CORONAVIRUS¹ desde la que se desplegaron diversos diagnósticos de situación y de la que luego emanarán los instrumentos de políticas articulados para diferentes áreas de conocimiento incluyendo las ciencias exactas y naturales, las ingenierías y las ciencias sociales. En este contexto, podemos indicar que esta unidad establece una misión clara articula acciones de diferentes organismos y busca articular con otros para dar respuesta a la crisis sanitaria.

La selección de los casos responde al interés en analizar casos de vinculación tecnológica efectiva. Es decir que incluya escalado e introducción del nuevo producto en el mercado. Otras experiencias relevantes quedan fuera, por estar aún en fase de desarrollo, como la investigación por una vacuna argentina contra el Covid. Por otro lado, en las tres experiencias se accede desde los grupos de UNSAM, lo que facilita el acceso a la información de los casos.

Las fuentes de información de los casos de análisis incluyen la recolección y sistematización de noticias en diferentes medios y por otro lado la presentación de de cada una de estas experiencias

¹ La Unidad Coronavirus tiene como objetivo poner a disposición todas las capacidades de desarrollo de proyectos tecnológicos, recursos humanos, infraestructura y equipamiento que puedan ser requeridos para realizar tareas de diagnóstico e investigación sobre Coronavirus COVID-19. <https://www.argentina.gob.ar/ciencia/unidad-coronavirus>

en un ciclo de seminarios internos del Círculo de Estudios Ciencia y Periferia, en las que cada equipo de investigación presentó su proyecto y respondieron preguntas de los investigadores.

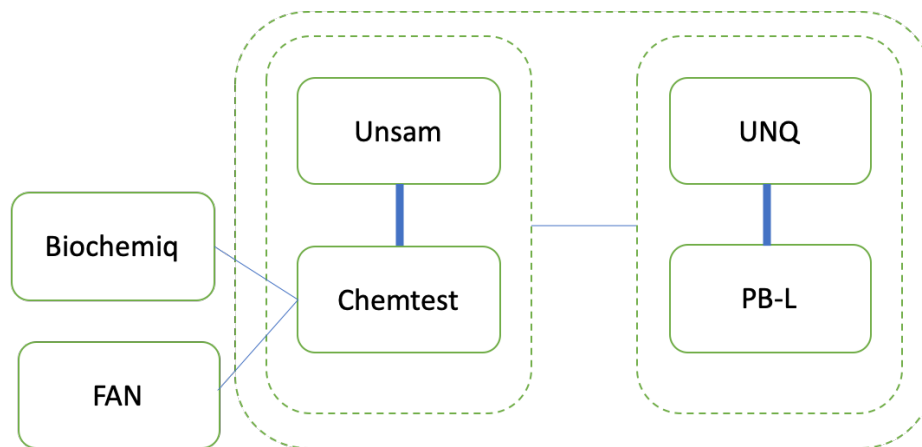
PCR de amplificación isotérmica: kit diagnóstico Ela-Chemstrip

El primer caso se inscribe en una larga trayectoria de aprendizaje y acumulación de capacidades en el campo de los test diagnósticos. El grupo de investigación de UNSAM comienza esta trayectoria en 2010, a partir de un proyecto financiado por el Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC), uno de los instrumentos públicos más importantes de promoción de desarrollos tecnológicos de punta a la vinculación de equipos de investigación públicos y empresas privadas. Aquel proyecto buscaba desarrollar un dispositivo electrónico, el NANOPOC, para la detección rápida, sencilla e *in situ* (es decir, con bajas o ninguna capacidad de laboratorio) de diferentes tipos de enfermedades infecciosas (virus y bacterias). En ese proyecto se combinaban distintas bases de conocimiento: en nanotecnología, biotecnología y microelectrónica para que se había propuesto una red compleja de grupos de investigación públicos (UNSAM e INTI) y empresas privadas (AAEDE, Biochemic y Agropharma) que aportaran esos saberes e infraestructura. A pesar de haber alcanzado un prototipo exitoso y la producción de una serie corta, el proyecto atravesó diferentes obstáculos en el momento de escalado y de realización (definición del modelo de negocios) que terminaron impidiendo la salida del producto al mercado.

Esa primera experiencia conduce al grupo de investigación a profundizar los vínculos con uno de los socios comerciales (Biochemic) y avanzar en un segundo proyecto que implica la creación de una empresa incubada por la Fundación Argentina de Nanotecnología y ubicada en el predio de la Universidad Nacional de San Martín. Chemtest creada en el 2014 recibió el apoyo público para su creación a través a través por los instrumentos EMPRETECNO y EBT 2.0 (también de Fonarsec), dirigidos a la conformación y desarrollo de la Empresa de Base Tecnológica. Con las competencias acumuladas en el proyecto previo y con la de buscar una solución tecnológica de menor complejidad que el nanopoc, la empresa y los grupos de investigación involucrados desarrollan una plataforma para kit diagnósticos tanto en el formato ELISA como tiras reactivas. La empresa Chemtest logra insertar exitosamente en el mercado una serie de productos para salud humana y animal (Dengue, Brucelosis y Chagas).

Frente a la emergencia sanitaria, el grupo de investigación comienza a trabajar en una aplicación para el caso de covid. Comienzan por el desarrollo de un test de detección de antígenos, pero luego a partir de una interacción con la Universidad de Quilmes y la empresa PB-L ahí incubada, combinan los conocimientos y tecnologías que ellos disponen de amplificación isotérmica con la plataforma tecnológica de UNSAM y Chemtest para desarrollo, escalado y producción de kits diagnósticos. En particular, ELA es una tecnología que habían desarrollado UNQ y PB-L para su aplicación en un kit diagnóstico de chlamydia. En este contexto se establece una nueva vinculación que contiene a cuatro actores: dos grupos de investigación y dos empresas directamente asociadas con ellos para el desarrollo de estos nuevos kits de detección de Covid.

Figura 2. Red de interacciones del caso Ela Chemstrip



Fuente: elaboración propia en base a información secundaria y entrevistas

El desarrollo del nuevo kit implicó importantes desafíos particularmente en el momento de escalado. En palabras de uno de los investigadores que lideraron el proyecto:

“Hay una gran distancia entre descubrir qué anticuerpo se asocia mejor con el virus y desarrollar un test diagnóstico que utilice ese anticuerpo. No es lo mismo hacer una sola tira experimental, que hacer cien mil que cumplan con normas de calidad. Se necesita otro equipamiento, otros procedimientos, certificar insumos y capacitar personal técnico. Superado ese desafío productivo, después hay que conseguir que los organismos reguladores aprueben su producción y comercialización”.

Diego Comerci. Extraído de <http://noticias.unsam.edu.ar/2020/06/13/unsam-y-unq-desarrollaron-un-diagnostico-molecular-de-covid19/>

La alta proximidad organizacional, cognitiva y social entre los grupos de investigación contribuyeron a la reducción de incertidumbres en los momentos de producción y escalado. Por otra parte, el contexto de pandemia facilita y despliega problemas potenciales de la fase de realización, con una mirada clara de los investigadores por la transferencia y la llegada de productos y servicios al mercado. Por otro lado, la búsqueda de acuerdos por articular con demanda pública, provocó despejar las incertidumbres asociadas al momento de realización.

El proyecto se inició el 8 de marzo, 5 días después del primer diagnóstico de Covid en Argentina, a partir de una solicitud de la Universidad que en diálogo con Presidencia de la Nación y diversos organismos públicos (Ministerio de Desarrollo Productivo, Ministerio de Ciencia y Tecnología) se estaba buscando proveer soluciones tecnológicas locales para afrontar la pandemia. En el lapso de dos semanas se habían logrado 10 pruebas de concepto listas para ser probadas. Todas ellas tuvieron buenos resultados de laboratorio para continuar. El desafío más grande que enfrenta el equipo de UNSAM es que no dispone de una tecnología para la amplificación del ARN, ahí es donde entra el acuerdo con UNQ y PB-L que proveen el complejo enzimático requerido.

En este contexto, el desafío tecnológico se resuelve a partir de la combinación de bases de conocimiento entre dos grupos de alta proximidad social y cognitiva. Superado el momento de desarrollo, el momento de escalado y realización ofrece mayores dificultades, debido a la necesidad de establecer un acuerdo entre dos organizaciones (UNSAM y UNQ y sus respectivas empresas vinculadas) pero también resolver las dificultades productivas asociadas a la identificación de proveedores, importación de algunos insumos críticos, puesta a punto del equipamiento y aprobación por parte de las entidades regulatorias. Este desafío organizacional realizado en tiempo récord se alcanza por el horizonte compartido por todas las partes y el sentido de misión.

Enzimas para test diagnóstico de COVID: Transcriptasa-reversa

El caso de desarrollo de transcriptasa reversa surge de un pequeño grupo de investigación también perteneciente al IIB de UNSAM conformado por un investigador y dos becarios. Este grupo a diferencia del caso previo no tiene experiencia en transferencia tecnológica, aunque sí fuertes competencias científicas y experiencia de trabajo en el sector privado en el campo diagnóstico por PCR.

La motivación del desarrollo surge desde el grupo de investigación, con la perspectiva de aportar el conocimiento científico para la resolución del desafío social que plantea la Pandemia. La trayectoria previa de grupo, en biología molecular y biotecnología es la que conduce a plantear un objetivo ambicioso de desarrollar un kit completo diagnóstico para la detección de Covid a partir de la presencia de ANR de virus en muestras de hisopado por PCR en tiempo real. Esto implica para el grupo de investigación un desafío tecnológico que se despliega diferentes problemas altamente complejos. El primer paso es el desarrollo de un complejo enzimático que permite la transcripción de ANR a ADN (enzima transcriptasa reversa), capaz de ser capturado con las técnicas de PCR.

En interacción con la empresa logran formular un proyecto más acotado centrado en esta primera etapa, que por otro lado, puede ser comercializada como insumo de laboratorio o integrarse en otros kits diagnósticos de producción nacional.

El grupo de investigación formula un proyecto en asociación con la empresa Inbio Highway y con Anlis Malbrán (de la red de laboratorios públicos) para el desarrollo, escalado y comercialización de la enzima. Este primer paso representa un caso de vinculación tecnológica efectiva con impacto sobre la sustitución de importaciones.

“El proyecto tuvo varias etapas desde la parte técnica. La primera etapa era la obtención de la enzima (es lo que logramos en corto tiempo). Pero cuando uno se propone hacer un kit diagnóstico completo (que era nuestro objetivo final) y hacerlo bien, requiere incluir otros elementos importantes dentro del kit. No es solo la enzima o el reactivo. También tienen que estar los controles completos. Se requiere una molécula particular que necesita una capacidad previa. Una cosa es leer el paper y decir “esto se hace así” y otra es trabajar uno con sus manos. Se trata de una molécula que es muy lábil, muy

quisquillosa. Para lograr producir esos ARN control que eran esenciales para el kit, (la segunda etapa) fue muy difícil. Habíamos pasado la enzima para que la prueban. Esta funcionaba perfecto.”

Emir Salas Sarduy. Entrevista realizada en el marco del Círculo de Estudios Tecnología y Periferia.

Al alcanzar un producto en la primera etapa, comercializable como insumo de laboratorio, el grupo de investigación logra reducir la complejidad del plan inicial, y avanza en la vinculación con la empresa privada para lograr la transferencia tecnológica en ese terreno sin abandonar el proyecto general en el que continúan trabajando.

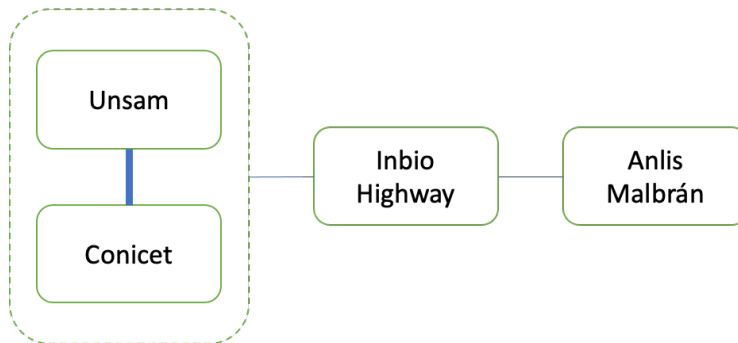
El desarrollo de la transcriptasa reversa, aun tratándose de un desafío tecnológico importante, resulta de menor complejidad que la realización de kit diagnóstico completo, que implica mayor complejidad organizacional al combinar conocimientos científicos y tecnológicos de diferentes campos, insumos de varios orígenes que requieren ser testeados, el escalado de la solución tecnológica (compleja por la necesidad de combinar múltiples partes e insumos) y la aprobación ante las instituciones regulatorias. Por otra parte, la perspectiva de los negocios de la empresa aporta la visión comercial y permite reconocer la importancia de llegar con este primer producto al mercado.

El grupo de investigación construye una vinculación con la empresa Inbio-Highway. A la empresa le resulta atractivo el proyecto de desarrollo y comercialización de la enzima, ya que completa con su propia oferta de productos e insumos de laboratorio para diagnóstico in vitro y con proyectos propios también relacionados con Covid, en algunos casos también con financiamiento público (Escalado del Kits de extracción y purificación del ARN viral ADN/ARN Puriprep Virus kit Highway). En este contexto, la empresa aporta el conocimiento para el escalado, pero también de mercado y para la comercialización del producto. Hoy la empresa comercializa bajo licencia exclusiva la enzima recombinante FLYE-Ultra® M-MLV Transcriptasa reversa, desarrollada por el equipo de UNSAM y un producto de similares características pero genérico que puede utilizarse en kits diagnósticos de Covid o de otras enfermedades virales.

La red de interacciones en este caso, resulta también de un menor complejidad que en el caso anterior al quedar circunscrita al grupo de investigación y la empresa. No obstante, desde una perspectiva formal también participan de la red Conicet junto con UNSAM que gestionan la

licencia y el acuerdo con la empresa y Anlis Malbrán con que la empresa ya tenía una vinculación precedente.

Figura 3. Red de interacciones del caso Transcriptasa Reversa



Fuente: elaboración propia en base a información secundaria y entrevista realizada en el marco del Círculo de Estudios Tecnología y Periferia.

El momento de desarrollo puede cumplirse sin contratiempos, incluso el éxito frente a los primeros desafíos tecnológicos le da confianza al equipo de investigación para continuar con el trabajo. Luego aparecen dificultades propias del trabajo en laboratorio que son superadas poco a poco. Un elemento clave que señalan los investigadores sobre el momento de desarrollo es la gran apertura al conocimiento científico producto de la crisis sanitaria a nivel global. En parte esa apertura es la que los inclina a formular el proyecto y a empezar el trabajo (“pasaron unos plásmidos desde EEUU para hacer la conversión ARN ADN y lo están compartiendo gratuitamente. Hacemos algo??!!). desde el punto de vista tecnológico el producto desarrollado presenta varias ventajas, la primera es que fue desarrollado para que pueda interactuar con la Polimerasa, requerida para los test PCR. En palabras de investigador principal del proyecto:

“Las condiciones óptimas para cada enzima [transcriptasa y polimerasa] no son compatibles entre sí. Hacerlas compatibles (condiciones de sales, ph, temperatura) llevo trabajo de analizar distintas mutaciones y análisis de la cinética de la enzima.”

Fernan Agüero. Entrevista realizada en el marco del Círculo de Estudios Tecnología y Periferia.

Este logro permitió un producto que habilita a realizar la prueba (la reacción) en un solo tubo de ensayo, reduciendo las capacidades e infraestructura de laboratorio para la prueba y minimizando los riesgos de contaminación de muestras por manipulación. E

Por otro lado, la enzima lograda debía ser estable y resistir condiciones de almacenamiento, características que verifica el producto final. En este sentido, el momento de desarrollo tuvo que lidiar con las incertidumbres propias del escalado y comercialización. Aquí jugó un rol clave el desarrollo del master mix, la tercera etapa del desarrollo, en la que se puso en juego los saberes previos de uno de los becarios del equipo de investigación. Por otra parte, las competencias productivas y comerciales de la empresa resultaron claves para poder enfrentar las incertidumbres propias de los momentos de escalado y realización, con el foco en lograr un producto de igual o superior calidad a los importados a un precio sensiblemente menor y con tecnología nacional.

Atom-protect: los barbijos del Conicet

El tercer caso, con una base de conocimiento diferente se propuso el desarrollo de un producto de consumo masivo: barbijos sociales para el tiempo de pandemia con propiedades sanitizantes.

El producto es un barbijo fabricado con telas con tratamientos especiales con iones de plata y cobre y con recubrimiento polimérico de modo de que sea antiviral (para proteger del ingreso del virus al usuario) y también antibacterial y fungicida, para minimizar la presencia de patógenos entre la cara del usuario del producto y el barbijo.

El desarrollo resultó en un producto de altísima demanda que lleva vendidas más de 5 millones de unidades.

El proyecto se inicia por demanda del empresario que contacta a los investigadores, que por otro lado están movilizados por las condiciones de la pandemia. Rápidamente llegan a un acuerdo para empezar el desarrollo con equipamiento e investigadores de UNSAM y UBA y con recursos e insumos provistos por la Pyme textil Kovi. La investigadora de UBA entra en colaboración con el equipo de UNSAM, que junto a la empresa constituyen la red de actores. No obstante, de forma adicional participan otras instituciones (INTI, INTA, Y TEC, Fundación Bariloche) para realizar las mediciones y certificaciones.

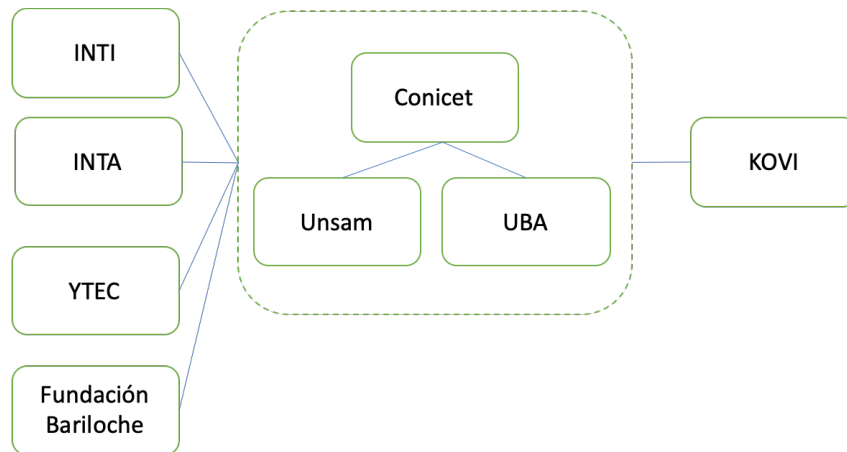
Un rasgo característico del desarrollo fue el impulso logrado por el sentido de misión, que permitió involucrar a muchos actores sin necesidad de mediar acuerdos formales, que se fueron cumplimentando en paralelo (aunque con algunos desencuentros) al desarrollo. Conicet entra en proyecto porque los investigadores participantes pertenecen a esta institución. Desde una perspectiva de la comunicación es clave porque luego el producto se popularizó como “los barbijos del conicet” a pesar de que el producto no tiene ese nombre.

El desarrollo del barbijo requirió competencias en campos de conocimiento de materiales. Si bien la empresa no disponía de competencias tecnológicas, si las tenían en el plano productivo, con alta motivación por la innovación (previo a la pandemia habían indagado la posibilidad de desarrollar toallas libres de patógenos para hoteles, para evitar decoloración o mal olor). Por su parte, los investigadores involucrados tenían trayectorias en nanotecnología, física de materiales y en especial en polímeros. La investigadora responsable venía de investigar filtros poliméricos para agua potable. En el equipo también había competencias en química orgánica e inorgánica y un diseñador industrial que fue clave para el prototipado de los procesos en la universidad y luego en la planta. Estas competencias preexistentes fueron claves para resolver el desafío tecnológico propiamente dicho:

“El diseño original tenía como fungicida el Cobre y como bactericida la plata. Un producto en cada placa. Sabíamos cómo hacer para que ese polímero no se salga y que atrape la plata y el cobre. Había que garantizar que quede activo y simultáneamente evitar que emigre. Salió rápido porque usamos un montón de know how previo que ya sabíamos cómo trabajaba ese polímero.”

Silvia Goyanes. Entrevista realizada en el marco del Círculo de Estudios Tecnología y Periferia.

Figura 4. Red de interacciones del caso Barbijo social Atom-protect o el barbijo del Conicet



Fuente: elaboración propia en base a información secundaria y entrevista realizada en el marco del Círculo de Estudios Tecnología y Periferia.

Si bien el momento de desarrollo presentó su desafío, mayor fueron las incertidumbres presentadas en el momento de escalado. Aquí la distancia cognitiva entre la empresa y los grupos de investigación resultó enorme y requirió de un trabajo persistente por parte de los investigadores más jóvenes del proyecto de pasar el proceso del laboratorio a la planta. Conocer las condiciones de la planta fue clave y requirió numerosas visitas, pero también el desarrollo de un modelado de la planta en escala piloto en la universidad para detectar los problemas y apuntar soluciones, para lo que contar con el ingeniero industrial fue determinante.

Por otra parte, el momento de la realización tenía un camino allanado con una fuerte demanda que se vio potenciada por la calidad del producto, un diseño claramente distinguible de otros productos en el mercado y una estrategia de marketing boca a boca sustentada en la calidad del equipo técnico detrás del proyecto “el barbijo del Conicet”.

Algunos elementos adicionales que merecen la atención es cómo la motivación centrada en la resolución de problemas sociales alinea incentivos para llevar adelante el proyecto con independencia de las motivaciones personales u organizacionales. Las fuertes distancias sociales y cognitivas se van reduciendo en la medida en que el proyecto se desarrolla, cuestión que se percibe en el aprendizaje del empresario. Por otra parte, la visión comercial la aporta fuertemente el empresario, mientras que el grupo de investigación está más preocupado por el desafío social, al punto que no esperaban recibir regalías o mal estimaron el uso de equipamiento lo que los llevó a

perder la calidad de su infraestructura de investigación (ya que el desgaste de equipamiento no fue un costo previsto y no formó parte del acuerdo con la empresa) que hoy esperan reponer con las regalías.

6. Discusión y análisis

La tabla 1 ofrece una comparación entre los casos analizados.

Tabla 1. Comparación de casos.

	ELA-Chem strip	Transcriptasa reversa	Atom protect
Producto	Kit diagnóstico.	Insumo para kit diagnóstico.	Barbijo social.
Red	Dos grupos de investigación (UNSAM, UNQ) Dos empresas incubadas por las univ. (Chemtest y PB-L).	Grupo de investigación (UNSAM) + Empresa (Inbio-Highway) + Anlis Malbrán.	Dos grupos de investigación (UNSAM, UBA) Empresa Pyme textil, INTI e Inst. de Virología de INTA.
Trayectoria previa	- NANOPOC - Creación de Chemtest y PB-L - UNSAM: Plataforma para producción de kit diagnósticos (Dengue, Brucelosis, etc). - UNQ: Técnica ELA de amplificación isotérmica.	- Poca experiencia en transferencia - Investigación diagnóstico de chagas. - Experiencia en el sector privado en técnicas de PCR. - Tesina sobre Master Mix.	- La empresa tiene experiencia en la preocupación por telas libres de patógenos - Los grupos de investigación tienen experiencia en y polímeros que son utilizados en el producto final
Momento de desarrollo	- Fuertes competencias y proximidad cognitiva. Desarrollo en línea con la trayectoria previa. - Trayectoria motivada por demanda y apalancada por plataforma de Chemtest.	- Trayectoria motivada por grupo de investigación en respuesta a Pandemia y en busca de sustituir importaciones. - Obstáculos tecnológicos superados alentados por un éxito inicial.	- Competencias medias o bajas en la empresa, baja proximidad saldada. - Trayectoria guiada por empresa (oportunidad de negocio ante Pandemia).
Momento de escalado	Alta proximidad entre las empresas y los grupos de investigación al ser empresas incubadas por las universidades.	Dificultades asociadas a logística superadas con modificación del producto (optimización del Master Mix).	Algunas dificultades que fueron superadas con feedbacks entre laboratorio y empresa.
Momento de realización	Importancia de la demanda pública.	Foco en un producto de igual o mejor calidad que el importado a un precio menor.	Preponderancia de la empresa en la identificación de la demanda latente. Llevan vendidos más de 5 millones de unidades.
Dimensiones transversales	Marco institucional favorable ante emergencia sanitaria. Diseño orientado a atravesar el proceso regulatorio. Apalancado por experiencias previas.	- El producto no requiere aprobación de ANMAT.	La elección del producto (barbijo social) evita la aprobación de autoridades regulatorias, la empresa ofrece certificaciones de otras

			instituciones.
--	--	--	----------------

Fuente: elaboración propia en base a notas e información periodística y entrevistas en el marco del Círculo de Estudios Ciencia y Periferia

Los elementos clave que se desprenden de la misma y de la presentación de los casos son los siguientes:

1. Los tres casos muestran que tanto los procesos de trabajo individuales, como la interacción y coordinación entre actores se agiliza cuando hay una misión común (marco de emergencia sanitaria). Es decir, los potenciales problemas e incertidumbres de los momentos de desarrollo y escalado se reducen a partir del trabajo colaborativo en una red amplia cuando hay una demanda clara que actúa como coordinadora.
2. El caso 1 es el de mayor complejidad, que se observa en un proceso de desarrollo y testeo prolongado y complejo, en la necesidad de aprobación del producto final por parte del ente regulatorio, en que involucra diversas pero complementarias bases de conocimiento. En este caso la mayor complejidad puede ser abordada por la proximidad cognitiva entre el adoptante (empresas incubadas por las universidades) y los grupos de investigación que conforman prácticamente una única unidad en términos del proceso de toma de decisiones en el plano tecnológico. Al mismo tiempo, la velocidad de respuesta ante la emergencia sanitaria se logra por la valorización de una trayectoria previa de ambos equipos de investigación y, en particular, de una plataforma tecnológica construida por el equipo UNSAM para la elaboración de kit diagnósticos de tiras reactivas.
3. La trayectoria previa del caso 1 muestra que la disponibilidad de capacidades y financiamiento para desarrollo y escalado no es condición suficiente para superar los obstáculos del momento de realización, lo que conduce a repensar la necesidad de instrumentos que no solo incluyan la articulación universidad empresas, sino también con el usuario final, con el objetivo de despejar las incertidumbres asociadas al momento de realización.

4. La visión del mercado de las empresas (en casos 2 y 3). En ambos casos el conocimiento de mercado así como de las condiciones de producción y escalado lo aporta el sector privado, que en un contexto de demanda creciente no duda en tomar los riesgos empresarios asociados. Los grupos de investigación son poco conscientes de todo este proceso lo que se deja ver cuando las investigadoras de UNSAM se sorprenden por cobrar regalías por la venta de barbijos. En el caso 1, siendo las empresas y los grupo de investigación unidades operativas, el conocimiento del mercado surge de la trayectoria previa y de la articulación con organismo públicos para la comercialización del producto final (relevancia de la demanda pública. De esta forma en los tres casos el momento de la realización queda superado exitosamente.

Conclusiones

En los casos analizados observamos que lo largo de las diferentes etapas de la trayectoria, los momentos de desarrollo, escalado y realización ha impuesto desafíos específicos. Notablemente, las dificultades en el momento de desarrollo se superan de forma endógena o en articulación con nuevos actores, las dificultades de escalado se resuelven apelando al rediseño del producto, mientras que en el caso del momento de realización pre-existen tensiones y dificultades que no se resuelven de forma endógena.

Por otra parte, como en términos generales, las cuestiones de realización quedan por fuera del diseño de la política de CTI queda una vacancia no resuelta entre el desarrollo del prototipo y la introducción exitosa en el mercado de un nuevo producto o servicio, que puede ser determinante para la continuidad de la misma.

La experiencia en política de CTI en países en desarrollo en general y en Argentina en particular, muestra que el fomento a la vinculación tecnología debe superar las debilidades preexistentes en el entramado productivo para llegar con éxito a la comercialización de nuevos productos y servicios.

En este contexto, resulta crucial superar los problemas de articulación entre la política industrial y la política de CTI, la falta de sincronía entre los factores institucionales y normativos que rigen a

los sistemas productivos y de ciencia y tecnología, la débil articulación con los potenciales usuarios finales y el bajo desarrollo de mercados potenciales.

En este artículo mostramos que la mayoría de estas problemáticas pueden ser resueltas cuando una misión tecnológica alinea los objetivos, disminuye las incertidumbres y permite una mejor articulación de los actores.

LAS POLÍTICAS DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL DESARROLLO ANTE LA CRISIS GENERADA POR LA COVID-19

Víctor Gómez-Valenzuela Resumen

Profesor investigador del Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC), en Santo Domingo, República Dominicana
v.gomezval@gmail.com

Hacia una comprensión contextual de la COVID-19. Implicaciones para las políticas de CTI en Latino América y el Caribe¹

Resumen

Este trabajo parte de una pregunta: ¿qué papel pueden desempeñar las políticas de CTI en el mundo pos-pandemia en Latino América y el Caribe? Para responderla se consideran cuatro perspectivas analíticas contextuales independientes pero interconectadas. La primera examina las primeras transformaciones tecnológicas desde un punto de vista histórico. La segunda perspectiva refleja los tabúes alimentarios y su relación con los problemas de biodiversidad y los procesos zoonóticos. La tercera perspectiva implica una exploración reflexiva sobre el autoritarismo desde la perspectiva de los big-men y la cuarta se centra en los principios de la sociedad del riesgo. Las políticas de CTI en Latino América y el Caribe pueden jugar un papel de reconstrucción y transformación de las capacidades para el desarrollo y la inclusión social, pero para ello es necesario aprender de los fallos de las generaciones previas de las políticas de CTI.

Palabras clave: COVID-19, políticas de CTI, América Latina y el Caribe

Introducción

La pandemia de COVID-19 ha sido el reto sanitario mundial más importante desde la pandemia de gripe "española" de 1918, al final de la Primera Guerra Mundial en los albores del turbulento siglo XX. La pandemia de la enfermedad del coronavirus causada por el virus SARS-COV-2 se anunció inicialmente a finales de 2019 como un "grupo" de casos de neumonía y otras causas desconocidas en la ciudad china de Wuhan (Wang et al., 2020, 470, WHO, 2020a). El impacto

¹ No citar

económico de la pandemia aún no es bien conocido en términos estructurales y sistémicos y es probable que haya que esperar uno o dos años antes de que se pueda calibrar su impacto sistémico. Todavía necesita ser analizado desde perspectivas de corto, mediano y largo plazo. Según las previsiones del Fondo Monetario Internacional (FMI), el impacto económico global del "Gran confinamiento" fue una contracción del -3% del PIB mundial en 2020 (IMF, 2020). En el caso de América Latina y el Caribe la contracción de la economía fue del 6.8% del PIB regional en 2020, el de mayor impacto de las regiones en desarrollo y la mayor contracción registrada desde el año 1900 (CEPAL, 2021).

Al cierre del mes de junio de 2021 los países de América Latina y el Caribe registraron más de 1,260,000 muertes, lo que representa aproximadamente el 32% de las muertes a nivel global (CEPAL, 2021). Los efectos económicos adversos en una región cuyo crecimiento ya estaba estancado en 2019, no sólo indican la magnitud del impacto de la pandemia, sino que señalan un retroceso significativo de los indicadores de desarrollo alcanzado en las últimas décadas.

Una pregunta clave nos ayuda a poner la pandemia de COVID-19 en una perspectiva más amplia: ¿Qué papel pueden desempeñar las políticas de Ciencia, tecnología e innovación (CTI) en el mundo pos-pandemia en Latinoamérica y el Caribe? Para responder a esta pregunta proponemos una perspectiva contextual más amplia que nos permita situar la pandemia de la COVID-19 en un marco histórico más global y universal, para luego definir el papel que las políticas de CTI pueden jugar en la región del mundo pos-pandemia. En el caso de Latinoamérica y el Caribe (LAC), las políticas de CTI no son nuevas y su origen como tal puede trazarse con claridad hasta la segunda parte de los años 50s del siglo XX. Durante este período las políticas formuladas se corresponden con la denominada segunda generación de políticas de CTI impulsadas entre los años 1940 y 1960 con un enfoque claro en el "impulso científico" y en el desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas (Hands, 2002, Kattel and Mazzucato, 2018).

Como resultado de estas políticas se crearon algunas de las organizaciones icónicas en ALC como el Consejo de Investigaciones Científicas de Brasil en 1951, el Instituto Nacional de Investigaciones Científicas de México en 1958 luego convertido en el actual Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Consejo Nacional de Investigaciones científicas de

Argentina en 1958 (Alcorta and Peres, 1998, Gómez-Valenzuela, 2020). En síntesis, el rasgo principal de estas políticas ha sido el enfoque lineal de la innovación, con arreglo al cual el objetivo de las políticas ha sido desarrollar capacidades científico-tecnológicas para la producción y transferencia de conocimiento que a partir del esfuerzo en investigación y desarrollo (I+D), permite la generación de resultados comercializables, dejando a la sociedad un papel pasivo (Chaminade and Lundvall, 2019, Diercks et al., 2019).

1. Un largo viaje

El *Homo sapiens* es un primate viajero que no solo camina, sino que tiene el impulso de moverse, explorar e ir mucho más allá de sus enclaves y territorios. Además, el *Homo sapiens* también tiene el deseo de conectarse con sus semejantes. La exploración a escala humana es, por lo tanto, un comportamiento que es probablemente es al mismo tiempo una característica como una consecuencia del proceso de hominización. Otras características dominantes de la hominización incluyen el bipedalismo, la visión estereoscópica, crecimiento del cerebro, pulgares oponibles, nuestra alta gregariedad y por supuesto el lenguaje (Dawkins, 2004). Ninguno de nuestros parientes homínidos actuales hace grandes desplazamientos desde sus territorios. Estos parientes homínidos incluyen las dos especies de chimpancés (*el Pan troglodytes* o chimpancé común y el *Pan paniscus* o bonobo, también conocido como chimpancé enano).

De estas dos especies nos diferenciamos en menos del 2% de nuestro ADN, y nos separamos de ellas hace unos siete millones de años. Los chimpancés expresan comportamientos sociales complejos, pero son simplemente exploradores y defensores de sus territorios de otros grupos rivales (Dawkins, 2004, 103, Florio et al., 2015, Rito et al., 2019). Como parte del viaje cultural, algunos de los cambios significativos que hemos experimentado, posiblemente debido al cambio climático, incluyen en primer lugar el descubrimiento y domesticación del fuego y en segundo lugar la invención de la agricultura y la domesticación de los animales (Ferrio et al., 2011, Childe et al., 1940, Toffler, 1999 [1981]). Siguiendo las ideas de Jared Diamond en su bestseller, "Guns, Germs, and Steel", el regalo de la invención de la agricultura y específicamente de la ganadería fueron los "gérmenes" (Diamond, 2017 [1997], 187-188).

La "peste negra" fue causada por la infestación de la bacteria *Yersinia pestis*. La peste golpeó Europa a mediados del siglo 14 y diezmó a la población europea. También coincidió con la apertura de las primeras rutas comerciales terrestres y marítimas entre Europa y Asia. Además, se superpuso con la expansión de los centros urbanos en la Edad Media, el Renacimiento y luego a lo largo de la primera revolución industrial. Bajo esta perspectiva histórica, las guerras, las plagas y la urbanización acelerada de Europa son factores que explican en parte los ciclos posteriores de crecimiento económico. Estos factores jugaron el mismo papel durante la segunda ola de la plaga, que duró un período prolongado desde finales del siglo 14 hasta el siglo 19 (Dean et al., 2018, Voigtländer and Voth, 2012).

La primera revolución industrial moderna en Inglaterra a mediados del siglo 18 y la llamada segunda revolución industrial desde finales del siglo XIX hasta los primeros 15 años del siglo XX aceleraron lo que Childe llamó la segunda transformación o la "revolución urbana". Asimismo, allanaron el camino para la tercera transformación, conocida como la "revolución del conocimiento" (Brami, 2019, Childe et al., 1940, Toffler, 1999 [1981], Brody et al., 2000).

En ese orden y en la medida en que se ampliaban las fronteras agrícolas y ganaderas y se aceleraba la urbanización de los territorios, el siglo XX implicó otro número significativo de epidemias y pandemias resultantes de las zoonosis, es decir de los mecanismos por los que pasan patógenos y enfermedades de origen animal a las personas. La más conocida es la gripe española al final de la segunda revolución industrial coincidiendo con la Primera Guerra Mundial en 1918. Se estima que la gripe española afectó a más de 500 millones de personas y causó al menos 50 millones de muertes. Tal fue probablemente causado por el virus H1N1 de la gripe humana A de origen animal ((Martini et al., 2019, WHO, 2020b)

Los inicios del siglo XXI no han sido la excepción y en los albores de la llamada cuarta revolución industrial del internet de las cosas y de la era del 5G y justo antes de la pandemia de la COVID- 19, al menos se ha reportado otros tres eventos zoonóticos significativos en las dos primeras décadas del siglo 21.

El primero de ellos fue la aparición del virus SARS COVID-1 (síndrome respiratorio agudo severo) surgido en 2003 y originando en China, del cual se registraron unos 8.098 casos reportado unas 774 muertes conocidas ((NHS, 2019, WHO, 2020b, Parpia et al., 2016). Enfermedades de claro origen zoonótico como el COVID-19, lejos de ser problemas que hayamos superado, son problemas graves para la salud pública mundial en la actualidad. Viejos conocidos del siglo XX

incluyen enfermedades como el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA), el ya mencionado virus del ébola y la familia de virus de la influenza humana, incluidos el amplio grupo de los coronavirus (Wolfe et al., 2007, Keele et al., 2006). En la medida en que se expande la frontera agrícola, que se destruyen las selvas tropicales y que se acelera la urbanización sin planificación ni control, nos acercamos cada vez más a la vida salvaje incrementando los riesgos de eventos zoonóticos. Esta reflexión nos hace preguntar sobre los riesgos de la urbanización acelerada y los desafíos que comporta la gestión de la diversidad. ¿A caso será ALC el foco de una nueva pandemia?

2. Urbanización, crecimiento y biodiversidad.

El posible origen de la pandemia de COVID-19 en los mercados de animales de la ciudad de Wuhan en China, es un vivo recordatorio de lo cerca que vivimos y cohabitamos con especies de la vida silvestre en el siglo XXI. Al mismo tiempo recuerda varios libros de Marvin Harris. Específicamente, "Vacas, Cerdos, Guerras y Brujas" (Harris, 1989 [1974]) "Bueno para Comer" (Harris, 1998 [1985]) tabúes alimentarios que pueden encontrarse en las principales religiones del mundo. Entre las cuestiones abordadas por Harris en estos libros se encuentra la prohibición del consumo de carne de cerdo en el islam y el judaísmo, una cuestión que es abordada desde el punto de vista de las restricciones ecológicas al consumo de proteína animal. Sin embargo, una forma de repensar estas preguntas desde una perspectiva más contemporánea y menos exótica sería preguntándonos porqué el consumo de animales exóticos continúa siendo tan apetecible en muchas sociedades, o preguntarnos sobre porqué ha sido tan difícil para los estados y los organismos nacionales implementar en determinados países instrumentos como la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, conocida también como Convención CITES. Estas preguntas en el fondo se refieren a consideraciones no sólo de tipo cultural, sino a cuestiones que pueden ser abordadas desde las políticas de ciencia, tecnología e innovación de nuestros países (CTI), ricos en diversidad biológica y que al mismo tiempo enfrenta retos globales en materia de conservación y desarrollo sostenible. En un plano más local estas cuestiones se relacionan también con las políticas públicas nacionales en materia de salud debido a los riesgos que plantean las enfermedades emergentes derivadas de procesos zoonóticos (Wolfe et al., 2007, Whitfort, 2019)

Los países asiáticos, China entre ellos, pero igual algunos de los países latinoamericanos de mayor riqueza en biodiversidad como Brasil, Colombia o México, representan mercados complejos para la biodiversidad. No solo se consumen proteínas animales exóticas, sino que también utilizan un número significativo de especies en diferentes niveles de riesgo de extinción como ingredientes en la medicina tradicional. En el caso de algunos países asiáticos estas especies incluyen pangolines y murciélagos cuyo consumo se ha señalado como probable causa de la pandemia de COVID-19 (Li and Jiang, 2014, Challender and O’Criodain, 2020, Smith et al., 2014)

¿Cómo responderán los países de alta diversidad biológica de Asia, Latino América o África al desafío mundial de fortalecer instrumentos como la convención CITES teniendo en cuenta los riesgos mundiales de las zoonosis? ¿Hasta qué punto están dispuestos a asumir compromisos más significativos como parte del liderazgo responsable de países que pretenden ejercer sino influencia global al menos regional? Dado el caso que nos ocupa de la COVID-19 es justo decir que los problemas asociados con el comercio y el consumo de especies en peligro de extinción no proceden únicamente de los países asiáticos o de China en particular. Sin embargo, el peso y la influencia global en el caso de la economía china es considerablemente alto y su historia reciente de brotes de enfermedades zoonóticas debe ser considerada. De hecho, puede afirmarse, en el caso de países consumidores de especies exóticas ya sea para fines de alimentación o medicina tradicional, que lo que es "bueno comer" para algunos no lo es para otros.

El cumplimiento de acuerdos internacionales como la convención CITES también abre una oportunidad más interesante para la colaboración para las políticas de CTI en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible, como bien puede ser en el marco de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) o de la agenda 2030, así como en instrumentos como el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD, 2000, Matthews, 1993, CBD, 2011). Los problemas asociados con la pérdida global de biodiversidad, y con el aumento de las zoonosis como la principal causa de las epidemias recientes, nos ofrecen la oportunidad de fortalecer los acuerdos internacionales de cooperación científica. Esta oportunidad constituye un primer ámbito en el que las políticas de CTI pueden desempeñar una labor de cohesión de los abordajes políticos en el contexto latino americano, dado el alcance regional de bienes públicos compartidos en materia de recursos

naturales como la selva amazónica y la cordillera de los Andes en el cono Sur y la diversidad biológica que albergan, pero vale lo propio para México y mesoamérica a través de espacios como el corredor biológico mesoamericano. Esta oportunidad para la cooperación científica y tecnológica puede apuntalar esfuerzos compartidos en materia de conservación, así como la planificación y el ordenamiento territorial. La evidencia preliminar sugiere que la cooperación internacional y los incentivos económicos y comerciales para estimular la misma pueden ser socios importantes en el fortalecimiento de la cooperación en materia de biodiversidad. También es crucial para un enfoque que eventualmente incorpore los problemas de bioseguridad en la gestión de los desafíos ambientales globales (Alvarado-Quesada and Weikard, 2017)

3. Liderazgos autoritarios y la gestión de la pandemia

Hasta qué punto la pandemia de COVID-19 puede o no ser un corolario de los cambios en el panorama geopolítico internacional desde 2016 es una cuestión que se presta a la especulación. En un escenario global en el que prevaleció la retórica de los big-men (grandes hombres en sentido antropológico), como redistribuidores de bienes y riqueza, es interesante pensar en los posibles efectos adversos de este tipo de liderazgo en las sociedades contemporáneas, globalizadas e interconectadas. Estos "big-men", han sido estudiados por muchos antropólogos, incluido Marvin Harris, en su obra "Caníbales y Reyes (Harris, 1991 [1977]). Los "big-men" son fundamentales para las sociedades tribales de cazadores-recolectores y también se encuentran en las sociedades modernas, especialmente en los entornos rurales y urbanos empobrecidos y las zonas afectadas por conflictos étnicos. Asimismo, desempeñan un papel en la cohesión de la comunidad. Sin embargo, producen resultados de capital social e institucional muy cuestionables y sus efectos sobre la movilidad social y la ruptura de los ciclos de subdesarrollo (Kanin, 2003, Kragh Simon, 2016).

El liderazgo político de los big-men tiende a despreciar el papel crítico de la ciencia en lugar de promover su acción independiente, así como debilitan la posibilidad de construir consensos fuertes que aseguren tanto la implementación de las políticas de CTI como su efectividad. En el caso de la pandemia de la COVID-19 surgió una actitud de disgusto ante las críticas y sugerencias de actuación técnica en países como los Estados Unidos o Brasil. En el período 2016-2020 estos

"big-men" ganaron influencia global y demostraron lo peor del tribalismo. En lugar de promover la cooperación multilateral, siendo esta un imperativo primordial, más bien fue menoscabada.

Si los dirigentes políticos de los países con mayor influencia geopolítica estuvieran firmemente comprometidos con el multilateralismo, entonces no sólo la capacidad de responder a la pandemia hubiese sido más eficaz, sino que el impacto en la economía mundial se hubiese moderado mucho más. Afortunadamente, al menos el escenario político ha comenzado a cambiar en Estados Unidos desde enero de 2021. Sin embargo, será un largo camino para recuperar la influencia y restaurar la credibilidad mundial, lo que requerirá un esfuerzo de solidaridad significativo, como compartir las reservas de vacunas disponibles con los países más pobres, retrasado en el inicio de sus planes de vacunación.

Los logros significativos en materia de salud fueron eficaces gracias al multilateralismo más sólido y a uno más previsible y menos volátil. Estos logros en el sector de la salud incluyen la erradicación de la viruela en 1979, la ampliación de los programas de vacunación infantil a partir de la década de 1960, las respuestas internacionales a los brotes de SARS de 2003-2004 o la pandemia de COVID de 2009, y la respuesta al brote de ébola de 2014. Supongamos que algo debería estar claro además de los efectos económicos generales de la pandemia.

En ese caso, es la necesidad de fortalecer el multilateralismo y luego reforzar la cooperación global y la articulación política como la Organización Mundial de la Salud. Estos esfuerzos de fortalecimiento incluirían el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) o los mecanismos para implementar acuerdos internacionales sobre medio ambiente y biodiversidad. Los desafíos mundiales exigen que los mecanismos mundiales se enfrenten de manera eficiente y eficaz.

4. La sociedad del riesgo

El escenario descrito anteriormente involucra los elementos esbozados por Ulrich Beck en su trabajo sobre la "Sociedad del Riesgo" (Beck, 1992). El riesgo proviene esencialmente de los peligros e inseguridades inherentes a la modernidad. Estas inseguridades significan que los

riesgos, que son ambientales, tecnológicos o biológicos, dependen de decisiones anteriores y por tanto están encadenados en una compleja red de causas y efectos primarios e intermedios que a su vez se conectan de distintas maneras con la sociedad, la economía y la política. En la perspectiva más convencional desarrollada por Beck, los riesgos tienen una causalidad industrial y, por lo tanto, pueden ser revisados y analizados desde un punto de vista político. Recordemos que el trabajo de Beck se conecta de forma directa con el accidente de la planta nuclear de Chernóbil en 1986 en el antiguo bloque soviético. Esta perspectiva sobre la sociedad del riesgo también ha sido desarrollada y explorada por Anthony Giddens en varias de sus obras, particularmente en "Las consecuencias de la modernidad". Aquí Giddens construye su noción de la modernidad a partir del patrón de desarrollo industrial originario de Europa durante la primera revolución industrial y que además implicó una aceleración del proceso de urbanización y transformación del paisaje económico y social (Giddens, 2013 [1991]). En otras palabras, los "tres jinetes de la riqueza", las plagas, las guerras y la urbanización identificados por Voigtländer y Voth (2012).

Desde la perspectiva de la sociedad postindustrial del siglo XXI y en la era del capitalismo de los datos, como factores de la sociedad del riesgo se deben incluir la desinformación deliberada, las crisis económicas mundiales como la crisis de 2008, el terrorismo individual, los conflictos asimétricos y de manera muy particular y concreta el cambio climático (2013 [1991]). También habría que mencionar el autoritarismo populista antiglobalización, el movimiento antivacunas y los movimientos de contracultura científica que aparecen como antecedente de la pandemia de la COVID-19. Un elemento clave y decisivo tanto desde la perspectiva de Beck como de Giddens que abre una oportunidad única para las políticas de CTI es que el riesgo inherente a nuestras sociedades postindustriales puede ser gestionado sistemáticamente. En tal sentido las políticas de CTI pueden contribuir con la generación de conocimiento que tienda a reducir la incertidumbre, así como con soluciones que desde el consenso público permiten gestionar los riesgos relacionados con los distintos factores que lo definen en la sociedad postindustrial.

Una revisión más detallada de esta perspectiva de gestión de riesgos y los elementos y parámetros constitutivos de la sociedad del riesgo basada en las contribuciones de Beck y

Giddens se puede encontrar en el trabajo de Ekberg (2007). En este punto volvemos a la cuestión de la cooperación científica y tecnológica como elemento de las políticas de CTI en la sociedad del riesgo. El mayor problema no es reconocer su relevancia en respuesta a la pandemia de COVID-19, sino que debe entenderse como indispensable para enfrentar los desafíos globales de la sociedad del riesgo. Estos desafíos incluyen la pandemia de COVID-19 y las nuevas pandemias que vendrán. Iniciativas como la Alianza Mundial para el Fomento de la Vacunación y la Inmunización (GAVI), que ha mejorado las tasas de vacunación en los países de bajos ingresos (Muraskin, 2004), constituyen una forma de multilateralismo inclusivo apoyado por la iniciativa privada. Esto podría fortalecer los esfuerzos de la OMS por desarrollar una vacuna universal contra los coronavirus en el marco de un esfuerzo internacional en materia de cooperación científica.

Como tal, los intereses públicos y privados pueden y deben ser compatibles con la sociedad del riesgo. La cooperación científica enfrenta el desafío de los negacionistas sobre el valor de la ciencia tanto por parte de los líderes populistas de derecha como de izquierda. El conocimiento científico es falsable y esta condición nos permite ponernos sobre los hombros de gigantes de las generaciones que nos precedieron. La ciencia no puede regirse por la política, sino que está respaldada por las políticas y por el liderazgo político comprometido con el bienestar colectivo y con los valores democráticos que impulsan la búsqueda y construcción de consensos. Como tal, no solo debemos ser conscientes de ello, sino que debemos estimular y confiar en el espíritu crítico y abierto de la ciencia. La ciencia debe ser crítica, y existe una oportunidad para que las ciencias sociales y las humanidades recuperen la preeminencia junto con las otras disciplinas de las ciencias básicas. La cooperación científica es indispensable para abordar con éxito y abiertamente los riesgos sistémicos de la sociedad del riesgo en la que vivimos y como tal la cooperación debe ser un rasgo distintivo de las políticas de CTI, en particular en contextos como el latinoamericano. Es muy probable que debido a la pandemia de COVID-19 en el corto plazo, el análisis de la sociedad global de riesgo se expanda, abarcando varios campos académicos. Un punto central serán el costo y los beneficios de los riesgos inherentes al estilo de vida de la sociedad postindustrial, así como el análisis de la complejidad desde la perspectiva de la sociedad del riesgo. La cuestión crítica de la mundialización y la interdependencia también será fundamental como oportunidades para mejorar la cooperación científica y los compromisos para

mitigar los riesgos globales que cada vez se tornan más locales.

5. Implicaciones para la política de CTI en la región

En noviembre de 1803, una extraña expedición internacional partió en el barco *María Pita* desde La Coruña, en el norte de España. La expedición estaba encabezada por el Dr. Francisco Javier Balmis. El propósito de Balmis era llevar la vacuna contra la viruela a las Américas y al resto del mundo en un viaje de siete años. Veintidós niños entre las edades de tres y nueve años, junto con sus cuidadores, fueron seleccionados como los portadores vivos de la vacuna. Cada niño fue infectado de las ampollas generadas en la piel de cada portador, alcanzando así inmunidad.

En 1796, Edward Jenner, un médico inglés, había observado que los ordeñadores en la Inglaterra rural adquirieron una pequeña ampolla en la piel (viruela de vaca). Los hizo inmunes a la terrible viruela humana, y así surgió la primera generación de vacunas contra la viruela. Se estima que alrededor de medio millón de personas fueron inmunizadas directamente debido a la "Expedición Real de Vacunas Filantrópicas", y millones de vidas se salvaron como resultado. Sin embargo, no fue hasta finales de 1979 y formalmente en 1980 que la OMS declaró el mundo libre de viruela (Sánchez-Sampedro et al., 2015). La historia de la expedición se puede encontrar en el libro de Gonzalo Díaz de la Yraola de 1948. El libro fue reeditado en 2003 por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España con motivo del bicentenario de la expedición (Díaz de Yraola, 2003 [1948]).

¿Podemos imaginar el sentido de sacrificio, solidaridad y humanidad que tenía cada miembro de la expedición de la viruela? Se plantearon una misión de siete años para navegar por el mundo con el compromiso de salvar vidas. No podemos juzgar apropiadamente los medios y fines morales de la expedición desde la perspectiva de nuestra moral del siglo XXI, pero sin dudas no puede negarse el sentido altruista detrás de la expedición. Esta expedición nos permite ilustrar con la debida distancia y cuidado el papel del conocimiento cuando se pone al servicio de intereses más amplios, colectivos y universales. En este punto estamos listos para regresar a nuestra pregunta de partida: ¿Qué papel pueden desempeñar las políticas de CTI en el mundo pos-pandemia en Latino América y el Caribe? Esta pregunta por sí misma requiere mucho más

que unas anotaciones en la conclusión de un artículo, no obstante, los elementos delineados anteriormente nos permiten contextualizar de manera preliminar algunas ideas y posibles rumbos de la política de CTI en la región.

En primer lugar, es necesario hacer una conexión general con las ideas delineadas en los apartados anteriores para luego plantear cuestiones más directamente relacionadas con las políticas de CTI. Partiendo de los elementos delineados se pueden plantear las siguientes cuestiones: *primero una aceptación general del que riesgo es real y que debemos convivir con el y aprender a manejarlo*. Esta primera aseveración se sustenta en el hecho de que los procesos zoonóticos nos han acompañado desde la primera gran transformación tecnológica con la invención de la agricultura y la domesticación de animales para consumo humano. Los virus, bacterias y gérmenes han estado presentes y continuarán estándolo.

El riesgo de procesos zoonóticos se incrementa en la medida en que la distancia entre la vida silvestre y los asentamientos humanos se reduce como resultado de la expansión de las fronteras agrícolas y ganaderas y como efecto del proceso de urbanización acelerada. A estos factores de riesgo se debe sumar el impacto del cambio climático y de la variabilidad climática, con lo cual la vulnerabilidad sistémica de países de Latinoamérica y del Caribe aumenta. Por consiguiente, las políticas de CTI pueden jugar un papel de delimitación del riesgo en términos de la generación de conocimiento que permita gestionar de manera adaptativa la incertidumbre.

En segundo lugar, los liderazgos con vocación autoritaria limitan las posibilidades de ampliación del impacto de las políticas de CTI. La razón para ello es que este tipo de liderazgo erosiona la posibilidad de articulación y construcción de consensos necesarios para la definición no sólo de los objetivos de las políticas de CTI, sino de sus medios de implementación. Esta vocación autoritaria no sólo se puede manifestar en el nivel de dirección del Estado, sino en liderazgos más locales y sectoriales que pueden limitar los consensos necesarios para las políticas de CTI. ¿Por qué son importantes los consensos para las políticas de CTI? En primer término, por el impacto social que pueden provocar estas políticas; en segundo término, porque la sociedad no puede desempeñar un papel pasivo como receptora de la comercialización de bienes de base científica y tecnológica sin comprender la gama de efectos que pueden tener sobre ella, sobre el ambiente y

los sistemas productivos.

En tercer lugar, en el contexto latinoamericano y caribeño los factores que definen la sociedad del riesgo que se solapan de forma sistémica con cuestiones como la alta marginalidad e informalidad de la fuerza de trabajo, los altos niveles de pobreza relativa, la vulnerabilidad de las infraestructuras de desarrollo y la concentración de las oportunidades de movilidad social en los grandes centros urbanos. De hecho, la pandemia de COVID-19 dejó al descubierto problemas de cobertura de la infraestructura sanitaria de nuestros países, así como la fragilidad de nuestros sistemas productivos, que en el caso del Caribe se traducen en una alta dependencia del turismo para la generación de divisas internacionales.

Con relación al papel de las políticas de CTI en el mundo pos-pandemia en la región latinoamericana, la primera aseveración que podemos hacer es que las políticas de CTI en el mediano y largo plazo pueden desempeñar un papel de reconstrucción de las capacidades para el desarrollo sostenible y la inclusión social. Aquí se debe acotar que una posible condición para que las políticas de CTI puedan cumplir ese papel es que puedan transitar de políticas de primera y segunda generación a políticas de CTI con un enfoque transformativo. ¿A qué nos referimos con un enfoque transformativo? En síntesis, nos referimos a un enfoque más amplio de la política de CTI en el que los medios y fines de la política extienden su alcance para abordar los desafíos sociales del desarrollo inclusivo y no tan sólo los retos derivados de las presiones a favor del crecimiento económico y el desarrollo industrial (Diercks et al., 2019).

La extensión del alcance de las políticas de CTI implica reconocer la diversidad de actores que se relacionan con el proceso de construcción de la política y no sólo como sus beneficiarios, por lo que la construcción de consensos adquiere una importancia metodológica de peso propio. Lo segundo que se puede afirmar es que ese papel transformador de la política de CTI no sustituye otros enfoques como el sustentando en los sistemas de innovación, sino que los complementa. En el caso de América Latina y el Caribe los retos en materia de desarrollo siguen siendo de una profundidad sistémica y la pandemia y sus efectos económicos y sociales ha añadido complejidad al desafío político que supone avanzar en el desarrollo de la región.

El hecho es que como indica la CEPAL las brechas sociales y económicas existentes en la región se han visto acentuadas por los efectos de la pandemia, implicando que un retroceso de al menos una década de los avances ya limitados que se habían logrado en materia de desarrollo (CEPAL, 2021). Esto posee implicaciones importantes desde el punto de vista del diseño de la política de CTI ya que posiblemente la región deberá moverse a un enfoque más complejo de la formulación adoptando una perspectiva de “policy mix”, es decir de combinación de instrumentos de políticas de CTI que puedan atender las demandas diferenciadas de los distintos actores sociales (Gómez-Valenzuela et al., 2020).

Lo tercero que debe considerarse es más bien una advertencia. La región ya tiene experiencia en la formulación de políticas de CTI de primera y segunda generación, las primeras basadas en un modelo lineal y las segundas con una perspectiva más sistémicas sobre la innovación, por lo que el mayor desafío posiblemente es aprender del pasado. Esto implicará mirar críticamente el pasado reciente y comprender que se deben tomar en cuenta los logros positivos del pasado sin pretender repetir los fallos de enfoque. Esto es mucho más fácil de decir que hacer, pero sin dudas esta advertencia debe ser un elemento presente en cada momento al pensar las políticas de CTI con un enfoque transformativo.

Mirando más allá de los efectos de la pandemia de COVID-19 y los posibles aprendizajes, está clara la necesidad de estados nacionales más influyentes y fortalecidos en términos institucionales. Como tal, también hay dos caminos posibles. El primer camino es avanzar fortaleciendo los derechos sociales, la prosperidad y el desarrollo sostenible, junto con la inclusión social y la paz. El segundo camino es hacia el autoritarismo, dado que en momentos de crisis e incertidumbre se fortalecen los liderazgos de corte populistas. América Latina ya tiene mucha experiencia sobre estos riesgos, pero no parece suficiente. No es nuevo que la humanidad se enfrente a este tipo de dilemas en los tiempos modernos. Ya sucedió después de la Primera Guerra Mundial en 1918 y después de finalizada la Segunda Guerra Mundial en 1945.

Si el fortalecimiento de los estados nacionales implica el tránsito por los derechos sociales, habríamos aprendido las lecciones de la pandemia de COVID-19 promoviendo políticas fuertes de inclusión social basadas en oportunidades económicas y el respeto a las libertades

individuales, pero igual pensando en perspectiva más fuerte de derechos colectivos.

En la actualidad más que nunca, es necesario fortalecer los sistemas de seguridad social y de atención sanitaria como parte de la sociedad del riesgo en la que todos vivimos y estamos interconectados. Una de las mayores lecciones de Keynes es que la intervención estatal es necesaria para la reactivación económica en tiempos de crisis (Carabelli and Cedrini, 2014) y esencial para hacerse cargo de esos bienes públicos, ya sea un proveedor directo o indirecto, a través de la participación privada. Esta intervención es especialmente relevante para aquellos bienes públicos que el mercado no tiene incentivos para proporcionar de manera eficiente. Estos bienes públicos incluyen los servicios de salud, la mitigación del cambio climático, la seguridad nacional, la calidad ambiental y la bioseguridad.

6. Consideraciones finales

Es muy probable que una vez que termine la pandemia retomemos gradualmente nuestra vida cotidiana. No obstante, algo habrá cambiado. La pandemia de COVID-19 nos cambiará como sociedades y tendrá un impacto profundo en nuestras economías e ideologías. Asimismo, cambiará los espacios geopolíticos en el corto y mediano plazo. Los aprendizajes y valores de la Expedición Real de la Viruela serán fundamentales para el mundo post-COVID-19. Sin embargo, sus aplicaciones dependerán de los caminos que tomen los países y del papel que en el caso de América Latina y el Caribe se le dé a las políticas de CTI y al multilateralismo.

En "Theory of Moral Sentiments" (Smith, 2006 [1759]), Adam Smith explora la simpatía y la capacidad de las personas para ser empáticas. Estas son claves para la justicia y el orden social, lo que implica que la convivencia social no puede dejarse en manos de las fuerzas del mercado. En su "Teoría de los sentimientos morales", Smith ofrece una poderosa llamada de atención para la relación entre la ética y la economía. Además, impone el cuidado de tal relación. Este problema afectó directamente a los pensamientos de Smith sobre el papel de la economía en el bienestar de las personas (Dwyer, 2005, 662-663). La conmoción causada por la crisis económica mundial de 2008 de la que apenas la economía global se estaba recuperando es un buen recordatorio de la necesidad de fortalecer la relación entre la ética y la economía de la misma

magnitud que la pandemia de la COVID-19 nos obliga a pensar el papel transformativo de las políticas de CTI. Es en ese contexto que las políticas de CTI pueden jugar un papel de reconstrucción de las capacidades de desarrollo en la región.

El enemigo más peligroso puede ser invisible y microscópico como un virus lo que no ha cambiado desde la revolución neolítica. La pandemia de COVID-19 ha invocado los fantasmas y los miedosatávicos de la peste medieval en las sociedades de la cuarta revolución industrial, donde las tecnologías digitales y tecnológicas de la información y la comunicación están transformando los procesos de manufactura (Philbeck and Davis, 2018). Un virus paralizó la economía mundial y desnudó los problemas latentes que décadas de crecimiento económico no pudieron resolver en América Latina y el Caribe.

El hecho de reconocer el impacto causado por un virus supone reconocer el profundo impacto social, económico y político en los próximos años. Los desafíos y los aprendizajes más significativos del mundo futuro se encuentran, por tanto, en la solidaridad y la cooperación y en desarrollar unas capacidades de desarrollo que nos hagan mucho más resilientes como colectividades. Expertos en economía internacional, macroeconomistas y especialistas en relaciones internacionales serán responsables de modelar y comprender los impactos económicos nacionales, regionales y globales de la pandemia. Un desafío aquí será la lucha contra los sentimientos antiglobalización que pueden surgir como reacción ideológica en segmentos específicos y grupos de presión en los países desarrollados. Es fundamental desarrollar una comprensión de que las epidemias causadas por virus nos han acompañado a lo largo de nuestra evolución biológica y nos seguirán acompañando en las próximas décadas.

La cuestión es que el COVID-19 no desaparecerá. Más tarde, surgirá un nuevo virus u otra amenaza de algún tipo, que tendremos que enfrentar colectivamente de nuevo. Por lo tanto, la cooperación científica y el fortalecimiento del multilateralismo son esenciales para transformar los riesgos en oportunidades de futuro en un mundo post-COVID-19 y desde ese punto de vistas las políticas CTI con un enfoque transformativo serán cruciales. Por último, me permito compartir un fragmento de la novela *La Peste*, del premio Nobel de 1957 Albert Camus, que parece ser el mejor retrato del mundo pos-COVID-19. Camus escribió: "Todo lo que el hombre

puede ganar del juego de la peste y la vida es el conocimiento y el recuerdo".

Referencias

ALCORTA, L. & PERES, W. 1998. Innovation systems and technological specialization in Latin America and the Caribbean. *Research Policy*, 26, 857-881.

ALVARADO-QUESADA, I. & WEIKARD, H.-P. 2017. International Environmental Agreements for biodiversity conservation: a game-theoretic analysis. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, 17, 731-754.

BECK, U. 1992. *The Risk Society. Towards a New Modernity*, London, U. K., Sage Publications, Ltd.

BRAMI, M. N. 2019. The Invention of Prehistory and the Rediscovery of Europe: Exploring the Intellectual Roots of Gordon Childe's 'Neolithic Revolution' (1936). *Journal of World Prehistory*, 32, 311-351.

BRODY, H., RIP, M. R., VINTEN-JOHANSEN, P., PANETH, N. & RACHMAN, S. 2000. Map-making and myth-making in Broad Street: the London cholera epidemic, 1854. *The Lancet*, 356, 64-68.

CARABELLI, A. M. & CEDRINI, M. A. 2014. KEYNES, THE GREAT DEPRESSION, AND INTERNATIONAL ECONOMIC RELATIONS. *History of Economic Ideas*, 22, 105-135.

CBD 2000. *Sustaining life on Earth. How the Convention on Biological Diversity promotes nature and human well-being*. Montreal, Canada: Secretariat of the Convention on Biological Diversity.

CBD 2011. *The Nagoya Protocol on Access and Benefit-sharing*. Montreal, Canada: Secretariat of the Convention on Biological Diversity.

CEPAL 2021. *La paradoja de la recuperación en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile, Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

CHALLENGER, D. W. S. & O'CRIODAIN, C. 2020. Chapter 19 - Addressing trade threats to pangolins in the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES). In: CHALLENGER, D. W. S., NASH, H. C. & WATERMAN, C. (eds.) *Pangolins*. Academic Press.

CHAMINADE, C. & LUNDEVALL, B.-Å. 2019. Science, Technology, and Innovation Policy: Old Pat-terns and New Challenges. *Oxford Research Encyclopedia. Business and Management*. Oxford University Press.

CHILDE, V. G., WOLF, A., PLEDGE, H. T., PERAZICH, G., FIELD, P. M. & BERNAL, J. D. 1940. Man Makes Himself. *Science and Society*, 4, 461-466.

DAWKINS, R. 2004. *The Ancestor's Tale*, Boston. New York, A Mariner Book.

DEAN, K. R., KRAUER, F., WALLØE, L., LINGJÆRDE, O. C., BRAMANTI, B., STENSETH, N. C. & SCHMID, B. V. 2018. Human ectoparasites and the spread of plague in Europe during the Second Pandemic. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115, 1304.

DIAMOND, J. 2017 [1997]. *Guns, Germs, and Steel*, New York, USA. London, U. K., W. W. Norton & Company, Ltd.

DÍAZ DE YRAOLA, G. 2003 [1948]. *La vuelta al mundo de la Expedición de la Vacuna (1803- 1810)*, Madrid

Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

DIERCKS, G., LARSEN, H. & STEWARD, F. 2019. Transformative innovation policy: Addressing variety in an emerging policy paradigm. *Research Policy*, 48, 880-894.

DWYER, J. 2005. Ethics and Economics: Bridging Adam Smith's Theory of Moral Sentiments and Wealth of Nations. *Journal of British Studies*, 44, 662-687.

EKBERG, M. 2007. The Parameters of the Risk Society: A Review and Exploration. *Current Sociology*, 55, 343-366.

FERRIO, J. P., VOLTAS, J. & ARAUS, J. L. 2011. Global Change and the Origins of Agriculture In: ARAUS, J. L. & ARIEL SLAFER, G. (eds.) *Crop Stress Management and Global Change*. Oxfordshire, U.K. Cambridge, MA, USA. : CABI.

FLORIO, M., ALBERT, M., TAVERNA, E., NAMBA, T., BRANDL, H., LEWITUS, E., HAFFNER, C., SYKES, A., WONG, F. K., PETERS, J., GUHR, E., KLEMROTH, S., PRÜFER, K., KELSO, J., NAUMANN, R., NÜSSLEIN, I., DAHL, A., LACHMANN, R., PÄÄBO, S. & HUTTNER, W. B.

2015. Human-specific gene *ARHGAP11B* promotes basal progenitor amplification and neocortex expansion. *Science*, 347, 1465-1470.

GIDDENS, A. 2013 [1991]. *The Consequences of Modernity*, Cambridge, UK, Wiley.

GÓMEZ-VALENZUELA, V. 2020. STI policies in the Dominican Republic: the influence of economic rationales from a context-development perspective. *Science and Public Policy*, 47, 371-383.

GÓMEZ-VALENZUELA, V., ROSA, H. & TEJEDA, A. S. 2020. Policy mix to foster innovation in the Dominican Republic: attempts from an empirical perspective. *Technology Analysis & Strategic Management*, 1-14.

HANDS, D. W. 2002. *The sociology of scientific knowledge. Science: bought and sold*. Chicago: The University of Chicago Press.

HARRIS, M. 1989 [1974]. *Cows, Pigs, Wars, and Witches. The Riddle of Culture.*, New York, Vintage Books. Random House, Inc.

HARRIS, M. 1991 [1977]. *Cannibals and Kings. The Origins of Cultures*, New York, Vintage Books. Random House, Inc.

HARRIS, M. 1998 [1985]. *Good to Eat. Riddles of Food and Culture*, Long Grove, Illinois, Wavelan Press, Inc.

IMF. 2020. *World Economic Outlook, April 2020: The Great Lockdown* [Online]. Washington, D. C.: International Monetary Fund (IMF). Available: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2020/04/14/weo-april-2020> [Accessed 15-05-2020 2020].

KANIN, D. B. 2003. Big Men, Corruption, and Crime. *International Politics*, 40, 491-526.

KATTEL, R. & MAZZUCATO, M. 2018. Mission-oriented innovation policy and dynamic capabilities in the public sector. *Industrial and Corporate Change*, 27, 787-801.

KEELE, B. F., VAN HEUVERSWYN, F., LI, Y., BAILES, E., TAKEHISA, J., SANTIAGO, M. L., BIBOLLET-RUCHE, F., CHEN, Y., WAIN, L. V., LIEGEOIS, F., LOUL, S., NGOLE, E. M., BIENVENUE, Y., DELAPORTE, E., BROOKFIELD, J. F. Y., SHARP, P. M., SHAW, G. M., PEETERS, M. & HAHN,

B. H. 2006. Chimpanzee Reservoirs of Pandemic and Nonpandemic HIV-1. *Science*, 313, 523-526.

- KRAGH SIMON, U. 2016. Tribe and village in African organizations and business. *Personnel Review*, 45, 51-66.
- LI, L. & JIANG, Z. 2014. International trade of CITES listed bird species in China. *PloS one*, 9, e85012-e85012.
- MARTINI, M., GAZZANIGA, V., BRAGAZZI, N. L. & BARBERIS, I. 2019. The Spanish Influenza Pandemic: a lesson from history 100 years after 1918. *Journal of preventive medicine and hygiene*, 60, E64-E67.
- MATTHEWS, G. V. T. 1993. *The Ramsar Convention on Wetlands: its History and Development*, Gland, Switzerland., Ramsar Convention Secretariat.
- MURASKIN, W. 2004. The Global Alliance for Vaccines and Immunization: Is It a New Model for Effective Public–Private Cooperation in International Public Health? *American Journal of Public Health*, 94, 1922-1925.
- NHS. 2019. SARS (severe acute respiratory syndrome) [Online]. London, UK: National Health Service. Available: <https://www.nhs.uk/conditions/sars/> [Accessed 31-03-2020 2020].
- PARPIA, A. S., NDEFFO-MBAH, M. L., WENZEL, N. S. & GALVANI, A. P. 2016. Effects of Response to 2014-2015 Ebola Outbreak on Deaths from Malaria, HIV/AIDS, and Tuberculosis, West Africa. *Emerg Infect Dis*, 22, 433-41.
- PHILBECK, T. & DAVIS, N. 2018. THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION SHAPING A NEW ERA. *Journal of International Affairs*, 72, 17-22.
- RITO, T., VIEIRA, D., SILVA, M., CONDE-SOUSA, E., PEREIRA, L., MELLARS, P., RICHARDS, M. B. & SOARES, P. 2019. A dispersal of *Homo sapiens* from southern to eastern Africa immediately preceded the out-of-Africa migration. *Scientific Reports*, 9, 4728.
- SMITH, A. 2006 [1759]. *The Theory of Moral Sentiments*, New York, Dover Publications, Inc. SMITH, K. F., GOLDBERG, M., ROSENTHAL, S., CARLSON, L., CHEN, J., CHEN, C. & RAMACHANDRAN, S. 2014. Global rise in human infectious disease outbreaks. *Journal of The Royal Society Interface*, 11, 20140950.
- TOFFLER, A. 1999 [1981]. *The Third Wave*, New York, United States, Bantam Doubleday Dell Publishing Group Inc.
- VOIGTLÄNDER, N. & VOTH, H.-J. 2012. The Three Horsemen of Riches: Plague, War, and Urbanization in Early Modern Europe. *The Review of Economic Studies*, 80, 774-811.
- WANG, C., HORBY, P. W., HAYDEN, F. G. & GAO, G. F. 2020. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *The Lancet*, 395, 470-473.
- WHITFORT, A. 2019. China and CITES: Strange Bedfellows or Willing Partners? *Journal of International Wildlife Law & Policy*, 22, 342-372.
- WHO. 2020a. Coronavirus disease (COVID-19) outbreak situation [Online]. Geneva: World Health Organization. Available: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019> [Accessed 06-24-2020 2020].
- WHO. 2020b. Past pandemics [Online]. Geneva: World Health Organization (WHO). Available: <http://www.euro.who.int/en/health-topics/communicable-diseases/influenza/pandemic-influenza/past-pandemics> [Accessed 03-31-2020 2020].
- WOLFE, N. D., DUNAVAN, C. P. & DIAMOND, J. 2007. Origins of major human infectious diseases. *Nature*, 447, 279-283.

REFLEXIONES PARA UN NUEVO ENFOQUE DE POLÍTICA CTI PARA EL CIERRE DE LA BRECHA DE GÉNERO

Diana Suarez

Universidad Nacional de General Sarmiento, Instituto de Industria- (IdeI/UNGS),
Centro Interdisciplinario de Estudios de Ciencia, Tecnología e Innovación (CIECTI),
Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CIC-PBA), Argentina
dsuarez@campus.ungs.edu.ar

Florencia Fiorentin

Universidad Nacional de General Sarmiento, Instituto de Industria- (IdeI/UNGS), Argentina
fflorentin@campus.ungs.edu.ar

El objetivo del presente texto es reflexionar e interpelar a la comunidad científica respecto de la relevancia de incorporar la perspectiva de género en nuestra actividad. Las demandas de los movimientos feministas no son una novedad. Y la necesidad de acompañarlas y avanzar sobre nuevos derechos se ha puesto fuertemente en evidencia con la pandemia COVID-19. En ese sentido, la pandemia COVID-19 es más que una crisis sanitaria. Su impacto se ha hecho sentir de manera violenta en todas las dimensiones de nuestras vidas. El efecto diferencial entre hombres y mujeres, en detrimento de las segundas, no ha estado exento. Toda la información estadística, investigaciones, reportes, entre otros documentos de difusión, muestran que las mujeres se han visto más afectadas que los varones por el confinamiento obligatorio y las restricciones derivadas de la pandemia. Las actividades de cuidado y de trabajo doméstico no remunerado afectaron nuestro margen de trabajo más que a los varones. La brecha horizontal en el mercado de trabajo - la división sexo-genérica entre actividades laborales- es uno de los elementos que también contribuyó a que nos viéramos más afectadas.

La pandemia ha profundizado las fuertes desigualdades que ya existían en todos los niveles y sectores de nuestra sociedad. Ha puesto en evidencia la crisis en la que (sobre)vive el capitalismo desde hace más de una década. No se trata de una crisis de acumulación, sino de sostenibilidad de la vida (Orozco, 2014). En la actualidad, la nostalgia sobre los años dorados del capitalismo arrasa sobre los recursos naturales y humanos en aras de alcanzar los niveles de productividad y de ingresos relativos característicos de esa época. La noción de “producción” del capitalismo deja por supuesto que no hay límites para la acumulación de riqueza, y que solo a través de esa forma podemos mejorar nuestros niveles de vida. Ello no solo ignora las limitaciones naturales de la propia naturaleza, que implica la “escasez de recursos” y requiere modos sustentables de extracción, sino también la existencia de desigualdades que se profundizan en la voz de la equidad.

La pandemia COVID-19 ha dejado claramente en evidencia esta crisis de sustentabilidad y desigualdad del capitalismo. No solo ha puesto en jaque las debilidades de este modo de producción, sino, incluso, la fragilidad de la humanidad.

En este ensayo nos interesa centrarnos particularmente en la relación entre ciencia, tecnología e innovación (CTI) y el feminismo, en un sentido general. En la actualidad, se han incorporado estudios en las revistas del campo de la CTI con perspectiva feminista o, mejor dicho, de género. Esto ha generado una diversidad de estudios a nivel cuantitativo de la distribución en términos de género en diversas dimensiones: cantidad de investigadoras mujeres, por disciplina, por región, por país, productividad en la producción científica, reconocimiento, etc. La evidencia es concluyente, aunque algunos estudios se han jactado de la existencia de equidad entre hombres y mujeres. No obstante, la evidencia sobre discriminación hacia las mujeres ha permitido desarrollar numerosos conceptos: el techo y las paredes de cristal, el piso pegajoso, la segregación horizontal y vertical, la brecha salarial, el efecto Matilda, la tubería con fugas, el *productivity puzzle*, etc. Todos son la manifestación de un único factor: el sistema de CTI es funcional a un sistema capitalista patriarcal, androcéntrico y occidental.

Es importante destacar que lo anterior se refleja incluso en los proyectos de investigación con perspectiva de género, en lugar de la perspectiva feminista. Esta distinción se ha reflejado en la literatura en dos visiones contrapuestas, que ilustran perfectamente nuestro punto. Por un lado, una parte de este tipo de estudios se suelen enmarcar dentro de la mirada de las “diferencias”. Desde este enfoque, se arguye que las mujeres y varones son naturalmente diferentes, y por lo tanto tienen distintos objetivos, modos y proyectos de vida. Así, cuando la evidencia indica brechas, se asocia a los modos de actuar de las mujeres, y se propone que los sistemas de CTI incorporen mejor esos modos. En cambio, desde el enfoque del “déficit”, se sostiene que hombres y mujeres son diferentes a los ojos de los sistemas de CTI, y no por una cuestión innata. Las mujeres, es decir, lo femenino, se asocia con la maternidad, lo sensible, lo irracional, lo delicado. Lo masculino se relaciona con lo objetivo, lo racional, lo metódico. Es decir, “con el modo correcto de hacer ciencia” (Keller, 2001). Luego, en el ámbito científico las mujeres somos evaluadas en función de un tipo de comportamiento y desempeño (asociado a lo masculino) que es contrario al que nos fue asignado por ser mujeres (lo femenino). Esto actúa en el nivel del consciente e inconsciente. En el primero de los casos, porque las expectativas respecto de las mujeres se encuentran sesgadas por estereotipos culturales e históricos. En el segundo, porque tanto mujeres como varones perciben

diferente “lo que dice, hace y escribe” una mujer respecto de un hombre. Así, el sistema de CTI nos penaliza. Es, entonces, el método científico, occidental y androcéntrico, el que genera esas diferencias.

El campo de la CTI es claramente parte y generador de las desigualdades -aunque desde luego no es el único ámbito donde ellas se reproducen. Las mujeres estamos inmersas en un campo que sistemáticamente nos impone obstáculos por nuestra condición de mujeres. Ello como consecuencia de modos de producción de conocimiento enmarcados en procesos de discriminación, subordinación y segregación. El método científico considera “adecuado” lo masculino, y es por ello que no nos debe resultar llamativo las diferencias que existen a favor de los varones. Los estudios dedicados a la CTI, además, suelen estar vinculados con la disciplina de la economía, que, como el resto de los campos del saber, está masculinizada. Una de las demandas más palpables de la economía feminista es sobre el reconocimiento de las tareas del cuidado (Carrasco, 2006). La tecnocracia de los mercados en la disciplina obliga a que solo pueda abordar una dimensión de la realidad, aquella dominada por los varones. Como si no dependiera de las tareas en los hogares, mayormente realizada por las mujeres, la reproducción de la fuerza de trabajo y los niveles de productividad en los mercados.

Cuando las mujeres nos incorporamos al mercado de trabajo y comienzan a reconocernos como trabajadoras, no solo recibimos una remuneración menor que nuestros pares varones, sino que comenzamos a realizar doble jornada laboral y, por lo tanto, somos doblemente explotadas: en el mercado y en el ámbito privado, nuestros hogares. El capital extrae plusvalía de nuestra fuerza de trabajo incluso cuando estamos en nuestras casas y pareciera que no estamos trabajando para generar mayor acumulación. Esto no es algo que ha emergido en el marco de la pandemia. Si bien la crisis COVID-19 no hecho otra cosa que amplificar esas desigualdades, implicó la profundización de sesgos existentes. El problema de la desigualdad no es la pandemia. Desde luego, esto tiene consecuencias, que van desde el deterioro de las condiciones de trabajo hasta un marcado sesgo en la producción de conocimiento y su impacto.

El impacto también se observa en la producción de conocimiento. La tecnocracia de los mercados en la economía y los estudios de la CTI limitan la cantidad de temas abordados y la perspectiva desde la que se los estudian, por los sesgos preexistentes mencionados. Abundan los ejemplos: el sesgo en el estudio de las enfermedades cardiovasculares, la falta de innovación en anticoncepción masculina, las medidas de seguridad en los automóviles, las góndolas de supermercado repletas de

productos de “higiene femenina”, e incluso los estudios de género. Planteado de esta forma, el sistema de CTI, funcional a este capitalismo prehistórico, está minado de injusticias.

A pesar de las campañas de sensibilización y las acciones de discriminación positiva, la brecha persiste. Y ello es así porque no hemos sido capaces, aun, de dar la discusión y asumir la cuestión más elemental de todas: no existe neutralidad en la ciencia. La CTI está basada en una supuesta objetividad que está masculinizada (Harding, 1995). Y la única manera de superarlo es si nos ponemos las lentes violetas. De otra manera, tendremos siempre una mirada miope de la realidad que atentarán contra todas las personas. Y esto no implica salir de nuestra zona de confort, porque no estamos cómodas en la situación en la que estamos, y lo sabemos. Se trata de avanzar hacia un modo de hacer ciencia que acepte que la objetividad no es posible y hacia un sistema de producción que permita la sostenibilidad de la vida, y la inclusión de toda la sociedad. ¿Cómo podemos mejorar la vida de miles de estratos de la sociedad si no les permitimos participar?

Además de la ya mencionada desigual distribución de las tareas de cuidado, de la brecha horizontal, vertical y salarial en el mercado de trabajo, de la existencia de procesos de discriminación y violencia a que nos enfrentamos las mujeres, la producción de conocimiento está determinada por estructuras patriarcales que marcan nuestro recorrido -y nuestras posibilidades- desde los inicios de la escolarización. A esto debemos sumar, además, el impacto de la agenda editorial y económica de unas pocas grandes corporaciones occidentales y del “mundo desarrollado”, que marcan el ritmo y sentido de la producción de conocimiento. Y eso es aún más preocupante en Latinoamérica, en donde además subsumimos nuestra política científica a esas agendas. Así, los procesos de evaluación y validación de la ciencia terminan reproduciendo la brecha de género -y tantas otras-, en tanto responden a esa objetividad masculinizada propia del campo de CTI occidental. Sin tener en cuenta ello, esperamos que algunos parches en el sistema resuelvan la situación y, más aún, generamos nichos que permitan visibilizar la cuestión sin que ello afecte las estructuras en las que se insertan -léase, revistas, seminarios y espacios para el debate de la brecha de género.

Las tendencias muestran que estamos en el camino errado, los parches pueden reducir -en el mejor de los casos- la brecha actual y los nichos no hacen más que profundizar la segregación. El desafío es romper con viejos esquemas, que implica también romper con viejos conceptos. Debemos transversalizar. El desafío es pensar las diferencias sexo-genéricas desde el momento en que se define el objeto de estudio, su relevancia e impacto y el proceso de investigación. Es decir, en el método. Transversalizar género implica reconocer, desde el inicio, la presencia de diferencias entre

varones, mujeres y todas las diversidades. Implica aceptar que los procesos de evaluación existentes reproducen las desigualdades y, por lo tanto, hacer las cosas mejor requiere hacerlas de una manera distinta. Aquí también abundan los ejemplos: si una política de empleo no parte del reconocimiento de las diferencias entonces está destinada a profundizarlas; si el diseño de los espacios de trabajo, los laboratorios y el equipamiento no reconoce las diferencias, entonces también va a profundizarlas; si los procesos de evaluación no se encuadran en esquemas que reconozcan las diferencias, entonces va a reproducirlas; si no nos movemos de las licencias maternales a las licencias parentales entonces no transformaremos las estructuras sociales, si los programas de las asignaturas que enseñamos no reconocen la perspectiva de género, estaremos formando profesionales funcionales a un sistema de CTI patriarcal.

Todo esto implica un proceso de deconstrucción que incluye nuestro propio quehacer como integrantes de la academia. La economía feminista ha puesto en jaque conceptos que usamos tan a menudo y que tomamos de las miradas del *mainstream* como su pudiéramos darles otro significado. Se reconfigura el concepto de crisis, el antes mencionado concepto de producción y, quizás uno de los más importantes para la región, el de desarrollo. Debemos pensar en cómo avanzar hacia modelos que permitan la sostenibilidad de la vida, desde una mirada solidaria que tenga en cuenta las próximas generaciones. El capitalismo tal como está planteado en la actualidad es egoísta e insostenible. Como integrantes de la academia, no podemos posicionarnos desde enfoques críticos y heterodoxos si repetimos el método científico occidental y androcéntrico. Es nuestra responsabilidad y obligación cambiar.

Y en este punto nos estamos ubicando en centro de la discusión sobre ciencia y feminismo. La pandemia nos ha provisto la oportunidad de discutir desde sus bases, desde sus fundamentos, cómo hacer ciencia, tecnología e innovación para un mundo más equitativo y, por lo tanto, un mundo mejor. La comunidad de LALICS propone un espacio ideal profundizar la investigación de CTI y feminismo, por su alcance regional, por su reconocimiento fuera de la región y por la calidad de científicos y científicas que la componen. Pero no alcanza con aumentar la generación de conocimiento. También debemos afectar la agenda pública, porque feminismo significa igualdad y sostenibilidad. Es decir, significa el mundo que queremos construir.

Referencias

- Carrasco, C. (2006). La economía feminista: Una apuesta por otra economía. *Estudios sobre género y economía*, 15, 29.
- Harding, S. (1995). Can feminist thought make economics more objective? *Feminist economics*, 1(1), 7–32.
- Keller, E. F. (2001). Reflexiones sobre género y ciencia (fragmento). *Asparkia. Investigación feminista*, (12), 149–153.
- Orozco, A. P. (2014). *Subversión feminista de la economía. Aportes para un debate sobre el conflicto capital-vida* (4ª ed.). Madrid: Traficantes de Sueños.