

JUNIO 2020

# La Argentina frente al COVID-19: desde las respuestas inmediatas hacia una estrategia de desarrollo de capacidades



INVESTIGACIONES SOCIOECONÓMICAS  
PÚBLICAS DE LA ARGENTINA



INVESTIGACIONES SOCIOECONÓMICAS  
PÚBLICAS DE LA ARGENTINA

**La Argentina frente al COVID-19:  
desde las respuestas inmediatas hacia una  
estrategia de desarrollo de capacidades**

El presente informe ha sido elaborado por la Red de Investigaciones Socioeconómicas Públicas de la Argentina (Red ISPA).

**Centros integrantes:**

Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación (CIECTI) – Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación

Centro de Estudios para la Producción (CEP XXI) – Ministerio de Desarrollo Productivo

Subsecretaría de Planificación Estudios y Estadísticas (SsPEyE) – Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social

**Consejo Asesor:**

Fernando Peirano (presidente)

Marta Novick

Gabriel Baum

**Coordinación:**

Mariano Zukerfeld

La autoría de cada capítulo corresponde al centro integrante señalado en cada caso. Las y los investigadores responsables de la redacción del informe se consignan a continuación.

**CIECTI**

Gustavo Lugones  
(presidente)

Carlos Aggio

Gustavo Baruj

Gonzalo Bernat

Fabián Britto

Celeste De Marco

Julián Grancharoff

Miguel Lengyel

Darío Milesi

Fernando Porta (coordinador

del informe)

Vladimiro Verre

Leonardo Zanazzi

**CEP XXI**

Daniel Shteingart  
(director)

Mariana Fernández Massi

Mariela Molina

(coordinadora del informe)

**SsPEyE**

Diego Schleser (subsecretario  
y coordinador del informe)

Diego Amorín

Gerardo Breard

María Victoria Castillo

Sebastián Rotondo

David Trajtemberg

Lucía Tumini

**Corrección y edición:** Mara Sessa

**Diseño y diagramación:** Lea Ágreda

*Referencia sugerida:*

Red ISPA (2020), “La Argentina frente al COVID-19: desde las respuestas inmediatas hacia una estrategia de desarrollo de capacidades”, Buenos Aires, Red ISPA.

# Índice

**Presentación de la Red ISPA** 04

**Prólogo** 05

**Introducción: las 4D y el desarrollo de capacidades** 07

**1. Las medidas de CTI en clave 4D a nivel internacional (CEP XXI)** 13

- 1.1 Iniciativas relacionadas con el distanciamiento 14
- 1.2 Iniciativas relacionadas con el diagnóstico 17
- 1.3 Iniciativas relacionadas con los dispositivos 20
- 1.4 Iniciativas relacionadas con la digitalización 21
- 1.5 Medidas de coordinación e investigación básica y diferencias observadas 23

**2. Iniciativas de CTI desarrolladas en la Argentina (CIECTI)** 26

- 2.1 Iniciativas públicas 27
- 2.2 Iniciativas privadas 45

**3. Aproximaciones sectoriales y ocupacionales al enfoque 4D (SsPEyE)** 48

- 3.1 Distanciamiento: el potencial del teletrabajo 49
- 3.2 Diagnóstico y tratamiento: el sector salud 57
- 3.3 Digitalización y el empleo registrado en el sector software y servicios informáticos 62

**4. Contexto regulatorio (CIECTI)** 69

- 4.1 Regulación de dispositivos médicos e innovación 69
- 4.2 Propiedad intelectual y mecanismos de apropiación 81

**5. Lineamientos estratégicos (CIECTI)** 92

- 5.1 Líneas generales de acción 93
- 5.2 Ejes de intervención e instrumentos de promoción de la CTI 102

**Conclusiones** 115

**Anexo 1** 120

**Anexo 2** 150

**Anexo 3** 169

**Bibliografía** 171

## Presentación de la Red ISPA

La planificación de las políticas públicas implica la producción de conocimiento y el trabajo intelectual de sus agentes. Producto de un proceso de acumulación en el tiempo, esos resultados condicionan las capacidades de las instituciones estatales y definen sus estrategias. Debido a que el Estado no es un ente monolítico y está constituido por diferentes saberes en distintos niveles, una de sus tareas clave es ponerlos en relación. Esos saberes desarrollados por una serie de instituciones y agencias estatales permiten obtener conocimientos que alimentan a los decisores de políticas públicas. Dar a esos saberes un sentido virtuoso y una sinergia es una de las tareas esenciales que se propone la creación de esta Red de Investigaciones Socioeconómicas Públicas de la Argentina (Red ISPA).

En efecto, diversas reparticiones de la Administración Pública Nacional cuentan con unidades dedicadas al estudio de temáticas específicas. Estos centros de estudios, emplazados al interior del Estado nacional, generan insumos fundamentales para el diseño y la evaluación de políticas públicas, pero también para su utilización por parte de investigadores y otros actores sociales.

Sin embargo, la valiosa actividad de cada uno de estos centros ha tendido a ser realizada de forma autónoma, sin mayores instancias de coordinación con unidades de investigación situadas en otras carteras. En ese contexto, la creación de una red para la articulación de esos centros supone varias ventajas. Por un lado, evitar la duplicación de esfuerzos y permitir así un mejor aprovechamiento de los recursos humanos y financieros mediante la coordinación de agendas de investigación complementarias. Por otro lado, poner en valor e incrementar la visibilidad de los productos generados para contribuir al fortalecimiento interno de cada institución.

Así, a partir de este diagnóstico se crea la Red ISPA, integrada inicialmente por las siguientes instituciones: el Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación (CIECTI), ubicado en la órbita del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación; la Subsecretaría de Planificación, Estudios y Estadísticas (SsPEyE) del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social; y el Centro de Estudios para la Producción (CEP XXI) del Ministerio de Desarrollo Productivo. La estructura de la red incluye, además de los centros o instituciones integrantes, un Consejo Asesor conformado por expertos reconocidos y un coordinador de la red, propuesto por uno de los centros y avalados por los restantes, todo ellos con funciones *ad honorem*.

La Red ISPA realizará dos jornadas anuales en las que se compartirán los principales hallazgos y resultados de las investigaciones llevadas a cabo en el semestre anterior por parte de cada centro, y se discutirán las agendas de investigación para el semestre siguiente en función de generar interacciones virtuosas entre las instituciones participantes. Entre sus misiones, la red tiene como objetivo incorporar de forma paulatina a otros centros de investigación ubicados en la órbita de los estados nacional y provinciales.

Asimismo, es importante destacar que la Red ISPA desarrollará una página web en la que dará visibilidad a la información producida por los centros integrantes. En lo que respecta a esa información o a los datos que, por motivos legales, éticos o técnicos no pudieran ser compartidos de manera pública y abierta en un sitio web, la red impulsará la generación de pautas y protocolos que estimulen y estandaricen la circulación entre sus integrantes.

Finalmente, el presente Consejo Asesor de la Red ISPA queda conformado por Marta Novick, Gabriel Baum y Fernando Peirano; y su coordinación a cargo de Mariano Zukerfeld.

**Fernando Peirano**  
Presidente del Consejo Asesor

## Prólogo

Este informe constituye el primer y auspicioso paso de la Red ISPA. El texto condensa importantes esfuerzos de articulación por parte de los distintos equipos que la conforman, con sus respectivas áreas de *expertise* y marcos institucionales.

El contexto de la pandemia de COVID-19 ofreció tanto el objeto y la oportunidad para realizar este trabajo como objetivos para su concreción. Crear alianzas institucionales es siempre una tarea compleja; hacerlo en el marco de una pandemia lo es aun más. Así, la finalización de este informe en tiempos acotados, en un contexto de demandas laborales urgentes e imprevistas para todos los actores involucrados –combinadas con situaciones de sobrecarga doméstica, especialmente para quienes tienen a su cargo tareas de cuidado– es un hecho destacable, que marca un compromiso con la conformación y el desarrollo de la Red ISPA de parte de sus integrantes. Con todo, este meritorio primer paso debe interpretarse en el contexto más amplio que supone la creación de la red y su horizonte de largo plazo.

Por ello, este prólogo se propone no solo enmarcar el contenido del informe sino principalmente sentar algunos lineamientos estratégicos para el funcionamiento futuro de la red y sugerir algunas vías de investigación para trabajos ulteriores.

El COVID-19 y otras amenazas similares que podrían acaecer en un futuro no tan lejano suponen problemas, desafíos y oportunidades para el ámbito sanitario, la investigación, el desarrollo y la innovación, las alianzas entre los sectores público y privado, etc. También admiten reorganizaciones profundas en otros aspectos de las matrices societales: transformaciones en los procesos productivos –cambios en la modalidad, en las condiciones y en el mercado de trabajo, en la participación relativa de diversos sectores en el producto y el empleo– y, de manera más amplia, en la vida social y cultural –desde la circulación por espacios públicos y privados, hasta la dimensión vincular y afectiva–. Las propuestas de políticas de ciencia, tecnología e innovación, como las que aquí se hacen, representan un aporte sustantivo. Sin embargo, son condición necesaria pero no suficiente para lidiar con la emergencia y transformarla en oportunidad de desarrollo. Confiamos en que los futuros trabajos de la red profundicen en el vínculo entre las iniciativas que aquí se discuten y las transformaciones más amplias que la pandemia ha traído a –o cuyo impacto ha acelerado sobre– la sociedad argentina.

La pandemia puso de manifiesto la importancia de la digitalización. El teletrabajo, la educación a distancia o la industria 4.0 se debaten ahora de forma cotidiana. El documento que aquí se presenta no es la excepción, y se discuten diversas iniciativas. No obstante, por motivos de espacio y foco no se adentra en la política de telecomunicaciones que subyace, inexorablemente, a la mentada digitalización. Mientras en la epidermis de la digitalización se discuten las virtudes y los defectos de las más variadas aplicaciones, el poderoso músculo de la política de las telecomunicaciones permanece inalterado. Los problemas de conectividad estructurales, las telecomunicaciones y, más en general, las políticas de las tecnologías digitales e internet –incluidas las relativas a la infraestructura, el hardware, el software y las bases de datos– requieren un debate serio y de alto nivel para integrarse en una estrategia de desarrollo inclusivo. Es deseable y esperable que la Red ISPA aborde estos temas en próximos trabajos.

Tomando las lecciones que nos deja el COVID-19, la Red ISPA aspira a trascender dos limitaciones frecuentes en las investigaciones socioeconómicas. Por un lado, la de considerar que las actividades de innovación productiva se reducen a la investigación en laboratorios, en el marco de las jerarquías y axiologías de la educa-

ción formal y sus instituciones. La pandemia ha mostrado en el mundo en general y en la Argentina en particular la relevancia de las innovaciones técnicas y socializaciones de conocimientos y tecnologías ocurridas en ámbitos de colaboración informal –como *hackatones* y redes de *makers*–. La producción con y entre pares y la innovación abierta suelen ocurrir, crecientemente, en esferas cuasi públicas no estatales, ajenas en buena medida a la lógica académica.

En segundo lugar, la Red ISPA busca superar la subestimación respecto del rol de las ciencias sociales. En el contexto de la emergencia sanitaria, los aportes de las ciencias “duras” son cruciales, y así se acepta sin mayores objeciones. Mientras tanto, aunque el rol de las ciencias sociales no es menos importante, su legitimación en el discurso público resulta sustancialmente menor. Sin embargo, las únicas recetas exitosas, tanto en la Argentina como en todo el mundo, han sido la cuarentena y el distanciamiento físico. Y tanto la implementación de esas medidas como su grado de observancia por parte de la población y los medios para incrementarlo solo pueden comprenderse mediante aportes de la psicología, la ciencia política, el derecho, las ciencias de la comunicación, la sociología, la economía y otras disciplinas afines.

Del mismo modo, la suerte de la telemedicina, la educación a distancia o el teletrabajo no está determinada solo por aspectos técnicos, sino, decisivamente, por aquellas cuestiones que estudian las disciplinas “blandas” mencionadas; se requiere, ante todo, de la comprensión acerca de los elementos sociales que llevan a las personas situadas en contextos específicos a actuar de un modo determinado o poder acercarse a ellos.

La veloz secuencia temporal mediante la cual la pandemia se manifestó primero en Asia y Europa para luego desatar su virulencia en nuestro continente llevó a que, a la hora de buscar antecedentes de iniciativas de políticas, los de esas regiones resultaran privilegiados. No obstante, es relevante señalar que la Red ISPA aspira a privilegiar una visión regional y estudiar las políticas adoptadas en países con realidades comparables a las de la Argentina.

En este sentido, el relativo éxito de nuestro país se ha debido a una virtuosa y bien concebida relación entre la política del gobierno nacional –y muchas provinciales y municipales– con el movimiento obrero organizado, que impidió despidos masivos, como ocurrió en Estados Unidos y Brasil; y con los movimientos sociales y organizaciones populares de los barrios vulnerables, que lograron contener un estallido de contagios que hubiera llevado a un desastre sanitario y social. Esta situación pone de relieve la importancia de vincular los éxitos –o fracasos– sanitarios con la dinámica que generan los actores sociales que intermedian entre el Estado y la sociedad civil, especialmente en los sectores vulnerables. En este contexto, entendemos que el análisis, la evaluación, el desarrollo y el aumento de las capacidades de este tipo de actores deberían abordarse en futuros trabajos de la red.

En suma, la Red ISPA debe orientarse hacia la generación y articulación de conocimientos rigurosos en la órbita del Estado y debe hacerlo sin perder de vista las asimetrías y diversidades socioeconómicas que constituyen nuestra sociedad.

Así, las indagaciones de la red acerca del trabajo, la producción, la ciencia, la tecnología y la innovación habrán de ir definiendo una perspectiva que siempre visibilice las injusticias que padecen los sectores vulnerables de nuestro país y que encamine sus diagnósticos y propuestas para contribuir modesta pero firmemente a remediarlas.

**Marta Novick y Gabriel Baum**

## Introducción: las 4D y el desarrollo de capacidades

A menos de setenta días de haber sido decretada la cuarentena obligatoria en el territorio nacional, se presentaron dos tests rápidos de detección de contagio por COVID-19 desarrollados por científicos/as argentinos que no solo aumentan la disponibilidad de estos *kits* en un contexto de escasez global y se basan en componentes en su mayoría de producción nacional, sino que brindan mejores prestaciones por facilidad de manejo, reducción de costos en los procesos de determinación y mayor precisión y celeridad de los resultados. Uno de ellos, denominado NEOKIT COVID-19, fue desarrollado por un consorcio asociativo público-privado, conformado por el ICT Dr. César Milstein-CONICET y el Laboratorio Pablo Cassará SRL, que ya contaba con un importante antecedente de apoyo estatal.<sup>1</sup> El otro resultó de un desarrollo conjunto de investigadores/as del Instituto de Investigaciones Biotecnológicas de la Universidad Nacional de San Martín, de la Universidad Nacional de Quilmes y del Instituto Malbrán, en colaboración con dos empresas dedicadas a la producción de insumos para el *kit*.<sup>2</sup>

Con igual rapidez, un nutrido grupo profesionales argentinos, junto con colegas de otras nacionalidades, se reunió en el colectivo CPC-19 (*Convalescent Plasma COVID-19*) para trabajar en la elaboración de protocolos de emergencia para la utilización de plasma rico en anticuerpos específicos de pacientes recuperados de la infección en el tratamiento de casos severos de COVID-19. La técnica del “plasma o suero de convaleciente” fue desarrollada mucho tiempo atrás por el doctor Julio Maiztegui para el tratamiento de la fiebre hemorrágica argentina (FHA) y podría ser aplicada con eficacia también en este caso<sup>3</sup>. Cabe señalar que participan del grupo expertos en diversas áreas de las ciencias de la salud, tales como bioquímica, hemoterapia, infectología, virología, epidemiología e inmunología, pero también, por ejemplo, abogados para tratar las cuestiones legales vinculadas a los protocolos.

En materia de tecnología médica, la Argentina ya contaba con capacidad instalada de producción de respiradores mecánicos, pero no en la dimensión requerida por la gestión de la pandemia. En este mismo período, desde el sector público se dio asistencia técnica y se apoyó la ampliación de capacidad de las empresas existentes y se promovió el escalamiento de proyectos que estaban en la etapa de prototipos.<sup>4</sup> A su vez, en menos de tres semanas, un conjunto de grupos de investigación –en colaboración estrecha con

---

<sup>1</sup> En 2011 este consorcio recibió financiamiento de la ex Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica a través del FONARSEC para el desarrollo de un kit de detección de la enfermedad de Chagas aplicando la tecnología de Amplificación Molecular Isotérmica; el test diagnóstico específico para COVID-19 se basa en una extensión de aquel desarrollo y también fue beneficiado por el apoyo oficial. A su vez, la autoridad regulatoria en materia sanitaria, la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), pudo acelerar los tiempos para autorizar su comercialización apoyándose en los antecedentes de homologación del kit diagnóstico para Chagas aprobado a fines de 2017.

<sup>2</sup> Se trata de un kit de detección molecular a través del ARN viral. Para su desarrollo se conformó un consorcio con la Secretaría de Asuntos Estratégicos de la Nación, el Ministerio de Producción y la Agencia I+D+i, quienes financiaron el proyecto junto a la UNQ y la UNSAM y las empresas Chemtest y PBL.

<sup>3</sup> El éxito terapéutico del plasma de convaleciente radica en que una vez que una persona se recuperó de la infección posee anticuerpos almacenados en su plasma, durante semanas o inclusive años. Estos anticuerpos, al ser administrados al paciente enfermo en forma oportuna, mitigan la infección y mejoran el pronóstico de la enfermedad.

<sup>4</sup> Por una parte, se detectó y relevó la operatoria de tres empresas fabricantes, TECME, LEISTUNG y CEGENS, que ya habían sido apoyadas financieramente por la Agencia a partir de 2011 y se las conectó con INVAP y otros contratistas de la CONAE. Por la otra, se apoyaron proyectos de respiradores desarrollados por universidades nacionales en consorcio con empresas privadas (Universidad de Rosario-INVENU) o con grupos de profesionales (Universidad Nacional de La Plata-Firmat).



empresas informáticas– desarrolló la aplicación CuidAR que permite procesar en tiempo real información sobre la circulación del virus, generar indicadores de seguimiento epidemiológico –al estar conectada con una plataforma de gestión de los sistemas públicos de salud– y focalizar la estrategia sanitaria.<sup>5</sup>

Los mencionados son solo unos pocos, aunque representativos ejemplos de los múltiples aportes que se han hecho desde el sistema científico tecnológico argentino en respuesta a la emergencia sanitaria y social desencadenada por la pandemia del coronavirus. Debe quedar claro que no se trata de respuestas aisladas ni ocasionales de científicos iluminados y empresarios particularmente innovadores; en todos los casos, los avances se fundan en una historia subyacente de esfuerzos sistemáticos de larga data que concluyen en el logro tecnológico, para lo que ha sido esencial el papel desempeñado por las instituciones públicas de ciencia, tecnología e innovación y por las políticas respectivas. En esta historia tres cuestiones resaltan por sobre otras: el apoyo público al desarrollo científico-tecnológico, la importancia de su sostenimiento en el tiempo y la creación y acumulación paulatina y permanente de capacidades específicas en el sistema público y el sector privado.

En la corta pero intensa experiencia mundial de gestión de la pandemia se ha hecho evidente que los países con muy buenas capacidades estatales de organización de la economía y provisión de servicios básicos están en mejores condiciones para enfrentar la emergencia. Sin embargo, esta no parece ser una condición suficiente; ahí donde se privilegiaron y extremaron las medidas preventivas, al tiempo que se aprestaban del mejor modo la infraestructura y los recursos sanitarios, se han minimizado relativamente las pérdidas humanas. Abundan los ejemplos de buenos y malos desempeños entre países con distinto nivel de desarrollo; la calidad de la infraestructura es un dato coadyuvante, pero la orientación de la política es decisiva.

La crisis sanitaria actual ha llevado a revalorizar el rol del Estado y sus funciones de previsión, prospección y planificación. En particular, la competencia exacerbada a nivel internacional por insumos y equipamientos críticos y la disrupción de las cadenas de abastecimiento revela la importancia de contar con potentes sistemas nacionales de producción para la salud. Del mismo modo, la gestión de la pandemia resalta la relevancia de contar con una institucionalidad y un sistema científico-tecnológico robusto, capaz de investigar sobre el virus y de desarrollar herramientas y tratamientos eficaces, y desnuda las inconsistencias de políticas de ajuste macroeconómico que tienden a debilitar tales capacidades. Solo un proceso sostenido y permanente de inversión en la reproducción y ampliación del sistema que los contiene es lo que permite que el esfuerzo de científicas, científicos y profesionales en general redunde en resultados apropiables por la sociedad.

En este documento se reseñan las principales iniciativas basadas en el sistema de ciencia y tecnología desplegadas a nivel internacional y en la Argentina para gestionar la emergencia provocada por la difusión del COVID-19. El relevamiento y las lecciones que se pueden ir extrayendo de la implementación de estas prácticas sirven de base no solo para avanzar en una evaluación preliminar de la contribución del sistema científico-tecnológico argentino en esta coyuntura, sino también para sugerir acciones a corto y mediano plazo tendientes a fortalecer la capacidad y la eficacia de la intervención estatal en el escenario actual y en

---

<sup>5</sup> CuidAR es una herramienta esencial para que las autoridades nacionales y provinciales cuenten con información relevante y anonimizada de gran utilidad para fines estadísticos y epidemiológicos. Su desarrollo surgió de una convocatoria específica encabezada por la Secretaría de Innovación Pública que reunió al Ministerio de Ciencia y Tecnología, la Fundación Sadosky, el CONICET, ARSAT y la Cámara de la Industria Argentina del Software (CESSI). Las empresas: Hexacta, Globant, G&L Group, C&S, QServices, GestiónIT, Intive, Finnegans y Faraday contribuyeron con más de cien profesionales que se encargaron de manera gratuita del desarrollo de la infraestructura del sistema.

eventuales otros similares a futuro. Ciertamente, el sistema de salud está en el centro de las preocupaciones, pero la gestión de la pandemia atraviesa transversalmente a múltiples campos y problemáticas sociales; en la mayoría, la aplicación y el acceso generalizado a las tecnologías de información y comunicación puede facilitar y acelerar el diseño y la implementación de soluciones. Estas posibles soluciones requerirán, a su vez, adaptaciones y novedades regulatorias y el uso intensivo de distintos instrumentos públicos de promoción de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación. El análisis y las reflexiones sobre estos aspectos constituyen el objetivo principal del estudio que se presenta a continuación.

Aparte de esta introducción, el documento se organiza en cinco capítulos, además de las conclusiones y tres anexos. En los primeros dos capítulos se presentan las principales iniciativas y acciones originadas o con participación del sistema científico-tecnológico en los principales países del mundo y en la Argentina; a los efectos de su sistematización se ha recurrido a un enfoque metodológico que se describe a continuación dentro de esta sección introductoria. En el capítulo tercero se elabora y analiza una estimación del potencial de aplicación del teletrabajo en la estructura económica argentina y se considera la situación sociolaboral de las y los trabajadores de los sectores de la salud y la informática. En el cuarto capítulo, por una parte, se aproxima el vínculo entre las exigencias de la regulación y el ritmo de las innovaciones en el segmento de la tecnología sanitaria –aspecto candente en una coyuntura que estimula la aparición de procesos o productos novedosos–; por la otra, se presenta el intenso debate en curso acerca de cómo tratar los derechos de propiedad intelectual en un contexto en el que se requiere el acceso universal a medicamentos existentes o por ser desarrollados. Con base en todos estos antecedentes, en el capítulo cinco se sugieren lineamientos de acción, siempre con el sistema científico-tecnológico como centro, para la gestión inmediata o futura de las emergencias sanitarias en la Argentina y se recomiendan buenas prácticas referidas a los principales instrumentos de política pública para promover el desarrollo tecnológico y la innovación. Luego se elaboran unas breves conclusiones sobre lo discutido a lo largo del documento. En los anexos 1, 2 y 3 se adjunta información pormenorizada correspondiente a sus capítulos respectivos.

## **El enfoque 4D**

La actual Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (Agencia I+D+i) ha propuesto una aproximación metodológica específica para considerar y evaluar las iniciativas y las capacidades del sistema científico-tecnológico para enfrentar y gestionar la pandemia del COVID-19. Este enfoque, denominado “de las 4D”, permite tipificar las acciones formuladas e implementadas desde el campo de la CTI en función de su contenido o propósito principal considerando cuatro dimensiones: i) distanciamiento y prevención, ii) diagnóstico y tratamiento, iii) dispositivos y iv) digitalización. En este estudio se ha aplicado el enfoque de las 4D para sistematizar tanto las iniciativas de carácter público, privado o mixto (ejecutadas, en curso y futuras), así como las capacidades (investigación y desarrollos aplicados) requeridas para su eficaz implementación.

La primera dimensión, distanciamiento y prevención, alude tanto a las acciones y desarrollos que evitan las aglomeraciones poblacionales y contactos estrechos entre personas con el propósito de dificultar y ralentizar el ritmo de contagio, así como a la prevención a partir de la higiene y los equipos de protección personal (EPP) y el aislamiento de personas infectadas para evitar que sigan propagando el virus.<sup>6</sup> Esta

---

<sup>6</sup> El COVID-19 es la enfermedad infecciosa causada por el coronavirus. La enfermedad se transmite de una persona a otra a través de las gotas procedentes de la nariz o la boca que salen despedidas cuando la persona infectada tose, estornuda o habla, por contacto con manos, superficies u objetos contaminados o si otra persona inhala esas gotas de

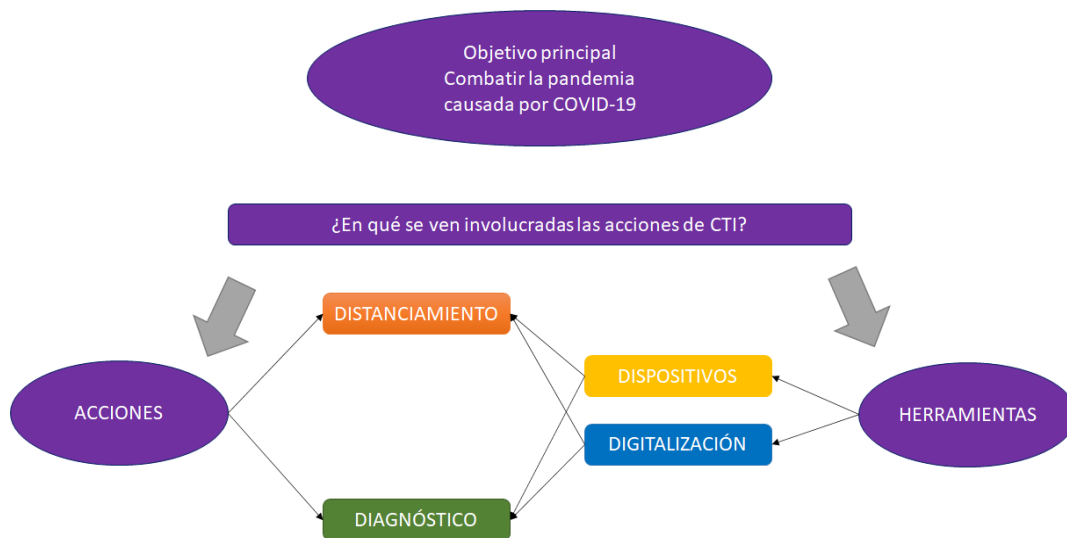
dimensión es la que, en términos relativos, menos desafíos tecnológicos y de generación de nuevo conocimiento impone, pero exige maneras creativas de comunicar y pautar acciones preventivas en la población.

La segunda dimensión está referida al diagnóstico de personas infectadas y su tratamiento. Esto incluye al conjunto de acciones tendientes a identificar a los infectados a través de tests que determinan la presencia del virus, pero también de aquellos que detectan los anticuerpos creados, con el fin de monitorear y trazar la evolución de la enfermedad. Asimismo, esta dimensión abarca el desarrollo de vacunas, de medicamentos antivirales y del seguimiento remoto de la evolución de las personas infectadas.

En tercer lugar, los dispositivos refieren a la amplia y diversa gama de accesorios, instrumental, artefactos y equipos, desde una mascarilla protectora hasta el más sofisticado aparato para respiración asistida, necesarios para el cuidado personal y la atención médica. Finalmente, la dimensión digitalización comprende, en forma genérica, la aplicación de las TIC y la enorme variedad de técnicas informáticas para la gestión de la pandemia en todos sus aspectos.

En general, las dimensiones de distanciamiento y diagnóstico refieren más a las acciones desplegadas para mejorar o garantizar su eficacia, mientras que las dimensiones de dispositivos y digitalización suelen comprender la generación de herramientas o medios destinados a asistir o implementar aquellas acciones y sus fines. El gráfico 1 presenta un esquema de operacionalización del enfoque de las 4D.

**Gráfico 1 Diagrama de interacción de las 4D**



Dada esta interacción, si bien a cada una de las 4D se le puede asignar una especificidad, al momento de clasificar acciones o capacidades requeridas concretas aparecen solapamientos y dificultades para una

---

una persona infectada por el virus. Por eso es importante mantener distanciamiento social, tomar precauciones de contacto y aislar a las personas infectadas o presuntamente infectadas. En función de esto, es muy importante que las personas se mantengan al menos a un metro de distancia entre sí, que se laven las manos frecuentemente con agua y jabón o con un desinfectante a base de alcohol y que las superficies también sean desinfectadas con frecuencia.

asignación unívoca.<sup>7</sup> Es evidente que una parte considerable de los procedimientos, acciones y artefactos involucrados tanto en el distanciamiento y el diagnóstico como en la generación y operación de los dispositivos, se sustentan en procesos de digitalización; dicho de otro modo, la dimensión digitalización es claramente transversal a las otras tres. Pero algo parecido sucede también con los dispositivos, que suelen ser el soporte material o la infraestructura necesaria para la aplicación de determinadas tecnologías propias de las dimensiones distanciamiento y diagnóstico.

Algunos ejemplos de solapamiento son una mascarilla impresa en 3D es un dispositivo para distanciamiento y prevención; un sistema de apoyo al diagnóstico en base al análisis automático de imágenes de rayos X combina digitalización con diagnóstico. En el cuadro 1 se clasifican un conjunto de acciones de naturaleza diversa, propias del campo de la CTI, que se vienen desarrollando o implementado a nivel internacional y en la Argentina para gestionar la emergencia provocada por la aparición y difusión del COVID-19. Como se aprecia, en la dimensión de digitalización se resalta su carácter y funcionalidad transversal.


Cabe señalar que la eventual eficacia de las acciones apoyadas en la CTI no depende solamente de la disponibilidad de las tecnologías involucradas. Tan importantes como su disponibilidad son las condiciones de su acceso y su aceptación social y, aun más en general, una adecuada gestión política y social capaz de democratizar su aplicación y gobernanza. Por una parte, hay un universo de cuestiones relacionadas con cambios de hábitos y prácticas que tienen que acompañar el recurso a las nuevas tecnologías. Por ejemplo, la tecnología para llevar adelante determinados teletrabajos parece estar mayormente disponible; sin embargo, su difusión debe estar acompañada de cambios de actitudes y hábitos en la población, por un lado, y de una observancia de la calidad de las normas laborales, por el otro. De la misma manera, las consultas médicas de modo remoto no enfrentan grandes dificultades tecnológicas, pero se hace necesario que profesionales y pacientes no lo consideren un recurso menor en relación con las situaciones presenciales.

Por otra parte, es imprescindible que se actúe observando el contexto y las heterogeneidades sociales predominantes, de modo tal que la gestión de la pandemia, la actual y otras eventuales futuras no suponga un nuevo factor de discriminación y desigualdad. Una gran parte de las soluciones tecnológicas habilitadas requieren buena conectividad y acceso remoto a datos –no siempre disponibles–; probablemente, alrededor de la mitad de la ciudadanía argentina no está en condiciones de solventar el equipamiento necesario. Algo similar acontece con las condiciones de prestación de los servicios sanitarios destinados a la atención de esa misma porción de la población.

---

<sup>7</sup> Tal como se verá en el capítulo referido a las iniciativas adoptadas en la Argentina, es probable que alguna de ellas no se corresponda estrictamente con alguna o varias de las 4D. Esto sucede con los estudios de análisis de impacto de alguna de las medidas implementadas, o con cuestiones más vinculadas a la difusión o divulgación. En estos casos, se las clasificó bajo una categoría genérica “otro”.

**Cuadro 1 Acciones y capacidades tecnológicas requeridas asociadas a las 4D**

<b>Acciones CTI</b>		
<b>Dimensiones</b>	<b>Ejemplos de acciones / capacidades requeridas</b>	<b>Digitalización</b>
<b>Distanciamiento y prevención</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Teletrabajo</li> <li>- Desarrollo de apps para: <i>delivery</i>, logística, ordenamiento de transporte, circulación de personas.</li> <li>- Desarrollo de sistemas para <i>layout</i> de plantas productivas e instituciones</li> <li>- Divulgación científica</li> <li>- Capacitación digital</li> <li>- Telemedicina</li> </ul>	
<b>Diagnóstico y tratamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesamiento de Big Data</li> <li>- Desarrollo de <i>kits</i>, banco de datos y banco de imágenes</li> <li>- Trazabilidad del virus</li> <li>- Telemedicina orientada al diagnóstico</li> <li>- Desarrollo de vacunas y antivirales</li> <li>- Desarrollo de tratamientos</li> <li>- Telemedicina orientada al diagnóstico</li> </ul>	
<b>Dispositivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impresión 3D para mascarillas</li> <li>- Nuevos materiales y procesos para indumentaria de seguridad</li> <li>- Desarrollo de sistemas de desinfección y esterilización</li> <li>- Equipos para telemedicina</li> <li>- Nuevas tecnologías para equipamientos tradicionales</li> <li>- Nuevas tecnologías y procesos para respiradores</li> <li>- Impresión 3D de partes y componentes</li> </ul>	
<b>Digitalización</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelado matemático para conocer el proceso de transmisión idiosincrático de la enfermedad</li> <li>- Aplicaciones o paneles de control para visualizar el avance del COVID-19</li> </ul>	

**Nota:** No se incluye la investigación básica.

**Fuente:** Elaboración propia.

# 1. Las medidas de CTI en clave 4D a nivel internacional<sup>8</sup>

La crisis originada en la pandemia por el brote del COVID-19 obliga al mundo a moverse rápido, tanto para controlarla y encontrar una vacuna como para buscar respuestas innovadoras frente a los bruscos cambios económicos, sociales y sanitarios que sacuden a todos los países.

En este capítulo se sistematizan las medidas de política en CTI adoptadas a nivel internacional e incluidas en la encuesta realizada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)<sup>9</sup> y se incorporan, además, otras fuentes de información específicas.<sup>10</sup> Las preguntas incluidas en la encuesta son de respuesta abierta y están orientadas fundamentalmente a las ciencias de la salud; así, por lo general, no se reportan acciones vinculadas con otras disciplinas del sistema de CTI. En particular, no se relevan los esfuerzos que se puedan estar haciendo desde las ciencias sociales, cuyos aportes pueden ser decisivos en países en los cuales los efectos de la pandemia y la efectividad de las políticas públicas dependen también de problemáticas sociales estructurales. En el informe online de la encuesta se aclara que la información brindada al monitor es presentada principalmente por los delegados de los países al Comité de Política Científica y Tecnológica (CSTP)<sup>11</sup> de la OCDE, aunque otros funcionarios del gobierno también pueden aportar información; por ende, hay diferentes grados de precisión en las políticas reportadas y algo de heterogeneidad. Cabe señalar, además, que los países envían información al monitor de la OCDE en forma continua, por lo que los datos se actualizan diariamente, complejizando su sistematización y análisis<sup>12</sup>.

En este sentido, la información puede dividirse en dos grandes grupos, las acciones estandarizadas y frecuentes, como las de distanciamiento y diagnóstico típicas y, las más destacables, que combinan varias de las herramientas o acciones existentes para lograr objetivos específicos para combatir el COVID-19. Así, resulta recurrente el señalamiento de los refuerzos de los sistemas de salud y el incremento de apoyo monetario hacia instituciones de ciencia e investigación, encargadas de hallar posibles vacunas y diseñar los mecanismos de control de la pandemia. Los emergentes más novedosos se relacionan con el uso de dispositivos, aplicaciones y el aprovechamiento del almacenamiento y trabajo colaborativo, a partir de plataformas al estilo “la nube” para compartir información y desarrollar soluciones relacionadas con la pandemia.

Más allá de las cuestiones metodológicas, la encuesta de la OCDE nos brinda información acerca de una variedad considerable de medidas que sirve de insumo para el diseño de políticas de CTI en la agenda local. Luego de esta breve introducción, este capítulo continúa con un análisis de las medidas implementadas a nivel internacional siguiendo el enfoque de las 4D: distanciamiento; diagnóstico; dispositivos y digitalización. Después, se presenta la información sobre las medidas de coordinación y cooperación internacional en términos de CTI, así como de apoyo, estímulo y financiamiento a proyectos de investigación que no se circunscriben al esquema de las 4D pero que se relacionan con la crisis producida por la pandemia.

---

<sup>8</sup> La redacción de este capítulo estuvo a cargo del Centro de Estudios para la Producción (CEP XXI). Se agradece la colaboración de Nahuel Guaita, María Belén Illi, Julieta Cabezón, Pablo Bertín y Agustín Staudt.

<sup>9</sup> Para acceder a las respuestas de los países participantes consultar: <https://stip.OCDE.org/Covid.html>

<sup>10</sup> Principalmente el informe “COVID-19, Relevamiento de iniciativas y experiencias internacionales en materia científica y tecnológica”, marzo de 2020, CIECTI, mimeo.

<sup>11</sup> Para ampliar la información sobre el comité, consultar: <https://community.OCDE.org/community/cstp>

<sup>12</sup> La última fecha de consulta para la realización del presente informe fue el 7 de abril de 2020.

Finalmente, se presenta un Anexo con la sistematización de cada una de las acciones mencionadas en la encuesta de la OCDE para cada país.

Se advierte que la mayoría de las respuestas relevadas responden principalmente a las dimensiones de diagnóstico y distanciamiento, mientras que las medidas y acciones de dispositivos y digitalización han servido de soporte o herramientas para lograr las primeras. Cabe señalar que la mayoría de las medidas pueden ser clasificadas en más de una dimensión de la tipología 4D, por lo cual la operacionalización de la encuesta en este sentido presentó algunas dificultades como el hecho de que las categorías no son mutuamente excluyentes. En este sentido, se optó por clasificar la acción según la dimensión para la cual tiene más peso o a la que aporta más.

## 1.1 Iniciativas relacionadas con el distanciamiento

En el cuadro 2 se presentan de manera estilizada los tres tipos de medidas o acciones que involucran a la CTI a nivel internacional y manifestaron llevar a cabo los países que aportan a la dimensión de distanciamiento. Se trata del apoyo y promoción de competencias y enfoques digitales, la promoción de la educación a distancia y el teletrabajo y la georreferenciación que se aplica para la descongestión o como herramienta para facilitar el distanciamiento social.

Entre las medidas que fomentan el distanciamiento, podemos destacar distintas formas de promoción del teletrabajo o trabajo a distancia, que implica principalmente el distanciamiento y, en menor medida, la digitalización y el uso de dispositivos (aunque no en el sentido que el enfoque de las 4D le da a esta última dimensión). A pesar de que esta modalidad ya existía, la crisis covid-19 obligó a muchos países a desarrollarlo como un experimento a gran escala de forma improvisada e involuntaria. Aunque revisar la manera en cual los diferentes países lo promovieron puede aportar algunas ideas innovadoras a nivel local.

Los países asiáticos lo promovieron rápidamente. Esto ocurrió tanto en China como en Japón. Este último, puso en práctica un programa de apoyo al teletrabajo, fomentado por la Asociación Japonesa de Trabajadores (JTA), que entre las medidas más difundidas se cuentan el subsidio a empresas que lo implementen a partir del virus COVID-19; financiamiento y promociones para la adquisición de dispositivos, redes y espacio en la nube para almacenamiento y cursos para su implementación. El foco no está puesto en las regulaciones, lo cual tiene sentido entendiendo la cultura del trabajo en dicho país<sup>13</sup>. Corea del Sur también está apoyando esta modalidad mediante subsidios a pymes para el acceso a los servicios en la nube, descuentos o gratuidad de los servicios relacionados con dicha práctica, aunque el presupuesto es muy bajo en términos del peso en el PBI.

En Estonia, por su parte, a partir de la crisis del COVID-19, se está brindando un especial apoyo a las empresas *start-ups* que generen impacto y soluciones en áreas como el teletrabajo<sup>14</sup>.

---

<sup>13</sup> Disponible en: [https://japan-telework.or.jp/anticorona\\_telework\\_support/](https://japan-telework.or.jp/anticorona_telework_support/)

<sup>14</sup> Disponible en: [https://blogs.elconfidencial.com/espana/cronicavirus/2020-03-27/coronavirus-crisis-estonia\\_2520779/](https://blogs.elconfidencial.com/espana/cronicavirus/2020-03-27/coronavirus-crisis-estonia_2520779/)

**Cuadro 2 Medidas y acciones CTI desplegadas a nivel internacional para la dimensión de distanciamiento**

<b>DISTANCIAMIENTO</b>		
<b>Medidas y acciones</b>	<b>Finalidad</b>	<b>Países</b>
Promoción de competencias y enfoques digitales (desarrollo de apps de investigación y ejecución de modelos)	Para facilitar el distanciamiento	Bélgica, España, Estonia Portugal y Suiza
Promoción de la educación a distancia (financiando servicios de nube, softwares, acuerdos con empresas, etc.)	Para continuar actividades de forma remota	Corea del Sur, Estonia, Japón, Rusia y Turquía
Promoción del teletrabajo (financiando servicios de nube, softwares, acuerdos con empresas, etc.)	Para continuar actividades de forma remota	China, Corea del Sur, Estonia y Japón
Georreferenciación de personas para estudios de movilidad	Para detectar zonas de alta circulación o controlar el cumplimiento de la cuarentena y seguimiento de infectados	China, Corea del Sur, España, Estados Unidos, Estonia, Israel, Rusia y Tailandia
Telemedicina	Tecnologías y plataformas para minimizar el contacto entre pacientes y médicos y optimizar recursos médicos	Israel

**Fuente:** Elaboración propia sobre la base de la sistematización de la encuesta sobre medidas CTI de la OCDE y otras fuentes de información complementarias.

No se trata aquí de juzgar las bondades o perjuicios de la modalidad, sino de advertir que la manera en la cual se implemente en el futuro definirá los aspectos positivos o negativos que puedan desprenderse de ella. En este sentido, hay algunos aspectos fundamentales que recogen algunas de las ventajas y desventajas de teletrabajar, por ejemplo, la flexibilidad de los horarios de trabajo, el equilibrio personal-profesional, y la productividad. Así, los efectos dependerán de cómo se regule para que las fronteras entre la vida privada y la pública estén adecuadamente determinadas, teniendo en cuenta que la flexibilidad horaria no se vuelva en contra de los trabajadores. Además, que se compatibilice con las tareas de cuidado y limpieza del hogar y se reconozca que la productividad depende de la agilidad de los sistemas de información y comunicación de la empresa, la cultura corporativa, como así también, de la capacidad de los empleadores para brindar el apoyo necesario y los medios a sus teletrabajadores<sup>15</sup>.

El uso de plataformas de georreferenciación merece una especial atención entre las acciones que facilitan el distanciamiento. En este caso, la principal dimensión implicada es el distanciamiento social, aunque en menor medida participan las de digitalización y diagnóstico. A partir de tecnologías de uso difundido, estas

<sup>15</sup> Disponible en: <https://blogs.iadb.org/trabajo/es/coronavirus-un-experimento-de-teletrabajo-a-escala-mundial/>



plataformas comenzaron a utilizarse con varias funcionalidades, que incluyen el control del cumplimiento estricto de la cuarentena, la alerta por contacto estrecho con pacientes con diagnóstico positivo, proporcionar información adecuada según la zona de residencia, o facilitar los datos necesarios para el mapeo de casos y estudios de movilidad. Justamente, al requerir de tecnologías ya muy difundidas entre la población, estas aplicaciones fueron una respuesta que surgió rápidamente para el control o la gestión de la pandemia. Tal es así que, en el mes de marzo varios países contaban con aplicaciones de este estilo en funcionamiento.

El primer país que utilizó este tipo de tecnologías fue China, que recurrió a una adaptación de WeChat y Alipay, las principales aplicaciones para chat y pagos electrónicos, de uso muy difundido en ese país. A partir de un desarrollo de departamentos gubernamentales y la Corporación de Tecnología Electrónica de China, se introdujo una nueva funcionalidad a estas aplicaciones, que genera un código QR para cada usuario. A través de la adaptación de esta app, se introdujo una nueva funcionalidad que genera un código QR personalizado para cada usuario que asigna un color –verde, amarillo o rojo– que indica si pueden circular por espacios públicos o deben permanecer en cuarentena en su hogar. Dicho código es utilizado por las autoridades chinas para gestionar y controlar el acceso a cualquier zona o lugar del país.

Por su parte, el Ministerio del Interior y Seguridad de Corea del Sur desarrolló una aplicación para conectar a aquellas personas que están obligadas a cumplir con la cuarentena, por haber desarrollado síntomas o haber tenido contacto estrecho con personas con diagnóstico positivo, con las autoridades sanitarias para monitorear su evolución. La aplicación utiliza la localización por GPS para alertar si el usuario rompe la cuarentena enviando un mensaje de alerta tanto al dispositivo como a las autoridades correspondientes.

En Israel, el Ministerio de Salud lanzó una aplicación nueva que permite la identificación de aquellas personas que estuvieron en contacto con los pacientes con COVID-19 durante los 14 días previos a su diagnóstico. La aplicación, llamada HaMagen<sup>16</sup>, cruza la información de ubicación del dispositivo móvil del usuario con la información epidemiológica del Ministerio de Salud, que cuenta además con los datos de localización históricos de los pacientes con diagnóstico positivo. Cuando se identifica que el usuario estuvo en contacto con una persona diagnosticada con COVID-19 avisa tanto al usuario como al Ministerio.

En Estados Unidos, mediante una iniciativa privada de MIT Media Lab/Harvard University<sup>17</sup>, se lanzó una aplicación de código abierto denominada Private Kit: Safe Paths<sup>18</sup>. Cuando un usuario informa a la aplicación ser portador de COVID-19, esta envía la información a aquellos otros usuarios que hayan estado en contacto con la persona, sin informar su identidad. A su vez, el usuario puede optar por compartir sus datos de ubicación con las autoridades sanitarias, ayudando a detectar y controlar puntos críticos que sean focos de la enfermedad. Esta aplicación ofrece dos ventajas respecto al uso de datos personales: comparte la información de forma anónima y sin pasar por servidores centrales.

Este tipo de iniciativas fueron implementadas también en Europa, aunque generando mayor debate en cuanto al uso de datos personales. Tomemos como ejemplo el caso de España, donde el gobierno central lanzó una aplicación que ha sido adoptada en varias comunidades autónomas, llamada “Asistencia COVID-19<sup>19</sup>”, cuyo principal objetivo es descongestionar los teléfonos de atención sanitaria ya que permite hacer una primera autoevaluación a partir de responder una serie de preguntas. En esta aplicación el uso de la

---

<sup>16</sup> Disponible en: <https://www.gov.il/en/departments/news/hamagenapp>

<sup>17</sup> Participan de la iniciativa un consorcio de instituciones: MIT, Harvard, The Mayo Clinic, TripleBlind, EyeNetra, Ernst & Young y Link Ventures.

<sup>18</sup> Disponible en: <http://safepaths.mit.edu/>

<sup>19</sup> Disponible en: <https://asistencia.covid19.gob.es/>

georreferenciación se utiliza para adaptar las respuestas en función de los protocolos de la comunidad en la cual se encuentra la persona; pero no para controlar el cumplimiento de la cuarentena ni para detectar contactos estrechos con personas con diagnóstico positivo. A su vez, algunas comunidades autónomas han desarrollado sus propias aplicaciones que también brindan un servicio similar, pero incorporan otras funcionalidades. Tal es el caso de la aplicación desarrollada por el área de “Ciutadania, Innovació i Usuari del Servei Català de la Salut de Catalunya, llamada Stop Covid19 Cat<sup>20</sup>”, que utiliza los datos de georreferenciación para seguir la evolución de la pandemia y mapear los casos con síntomas leves y graves en cuadrículas de 900 metros cuadrados. El gobierno de Valencia por su parte lanzó una aplicación similar, GVA Coronavirus<sup>21</sup>, que permite el autodiagnóstico y solicitar turnos con el centro de salud correspondiente en caso de tener síntomas. La aplicación del País Vasco permite además de estas funciones, que el usuario registre aquellas personas con las que tiene contacto creando una red de proximidades, pero sin inferir estos datos por su localización. Estas iniciativas tienen en común trabajar con la información de forma agregada para facilitar estudios de movilidad y de concentración de los casos.

Ahora bien, un aspecto clave para que la información recabada por este tipo de aplicaciones sea útil es que la use un alto porcentaje de la población. En este sentido, la variedad de aplicaciones con una misma finalidad, tal como ocurre en España, puede ser un limitante para desarrollar toda su potencialidad. En la Unión Europea hay iniciativas para desarrollar soluciones tecnológicas que permitan compartir y compatibilizar los datos recabados, a la vez que cumplan los estándares de privacidad y protección de datos vigentes<sup>22</sup>. En efecto, más allá de las potencialidades que la georreferenciación ofrece para la gestión y el control de la pandemia, uno de los principales escollos refiere a los riesgos que la vigilancia intrusiva supone para el resguardo y protección de los datos personales. En este sentido, es relevante considerar de qué modo se recolectan y tratan los datos recogidos por las aplicaciones, quién y cómo monitorea el uso de estos, y cuáles son los cambios regulatorios que pueden propiciar la potencialidad de estas tecnologías, resguardando la privacidad de las personas.

## 1.2 Iniciativas relacionadas con el diagnóstico

En el cuadro 3 se presentan de forma muy concisa las medidas y acciones desplegadas para reforzar la dimensión de diagnóstico. Así, se observa que la mayor recurrencia entre los países se presenta en el esfuerzo por desarrollar *kits* de testeo y reactivos y en el apoyo para obtener la trazabilidad del virus. Sin embargo, cabe señalar que no todos los países tienen la capacidad de generar reactivos de forma local o pasar de la trazabilidad al desarrollo de la vacuna, lo cual se ve reflejado en una menor recurrencia de las acciones para desarrollar la vacuna para el COVID-19. La organización de hackatones o encuentros virtuales para encontrar soluciones colaborativas y compartir información ha sido un emergente de esta pandemia.

---

<sup>20</sup> Disponible en: <https://canalsalut.gencat.cat/ca/salut-a-z/c/coronavirus-2019-ncov/stop-covid19-cat/>

<sup>21</sup> Disponible en: <http://coronavirus.san.gva.es/>

<sup>22</sup> Se trata de Pan-European Privacy-Preserving Proximity Tracing (PEPP-PT) una organización sin fines de lucro a la cual han adherido diferentes gobiernos. Más información en: <https://www.pepp-pt.org/>

**Cuadro 3 Medidas y acciones CTI desplegadas a nivel internacional para la dimensión de diagnóstico**

DIAGNÓSTICO		
Medidas y acciones	Finalidad	Países
Desarrollo de kits de testeo y reactivos	Para la detección temprana (prevención)	Alemania, Australia, Colombia, Corea del Sur, Finlandia, Irlanda, Israel, Italia, Japón, Lituania, Rusia, Suiza y Turquía
Desarrollo de tecnologías innovadoras para tratamientos	Tratamiento	Australia, Bélgica, Corea del Sur, Francia, Japón, Rusia, Sudáfrica y Suiza
Apoyo a proyectos de trazabilidad del virus	Gestión de la pandemia y diagnóstico	Australia, China, España, Finlandia, Israel, Italia, Rusia y Tailandia
Divulgación científica	Para compartir conocimiento que ayude a encontrar soluciones	Bélgica, Colombia, Grecia, Lituania y Rusia
Desarrollo de banco de datos, big data y mapeo relacionado a COVID-19	Gestión de la pandemia y diagnóstico	Alemania, Austria, China, Corea del Sur, Estonia, Grecia, Holanda, Israel, Italia, México y Rusia
Desarrollo de vacunas	Para prevención y tratamiento	Australia, Austria, Corea del Sur, Francia, Japón, Rusia y Suiza
Divulgación de información sobre la pandemia	Para el monitoreo de casos y muertes por COVID-19	Corea del Sur, Estonia, Perú, Suiza y Tailandia
Organización de encuentros virtuales respecto del COVID-19	Tanto para el diagnóstico como para encontrar tratamientos y vacunas	Alemania, Letonia, Lituania y Turquía

**Fuente:** Elaboración propia sobre la base de la sistematización de la encuesta sobre medidas CTI de la OCDE y otras fuentes de información complementarias.

Desde que comenzó la pandemia la Organización Mundial de la Salud (OMS) viene pregonando sobre la necesidad de que los gobiernos del mundo pongan especial esfuerzo básicamente en dos tipos de medidas para controlar y gestionar la pandemia del SARS COVID-19, el distanciamiento físico entre personas y los testeos masivos. Por ende, la mayoría de los países están volcando y redistribuyendo recursos para el desarrollo de kits de testeo que permitan obtener la detección de casos positivos, lo más temprano posible, para aplicar un especial aislamiento de los pacientes y seguir su evolución.

A continuación, se ofrece un breve detalle de los más relevantes. En Alemania, la empresa Bosch GmbH lanzó una prueba COVID-19 capaz de diagnosticar en menos de 2 horas y media. El nuevo kit de testeo utiliza la plataforma de diagnóstico molecular Vivalytic hecha por la división de atención médica de Bosch. Para desarrollarlo, Bosch se asoció con el fabricante de equipos médicos de Irlanda del Norte Randox Laboratories Ltd. Se trata de una adaptación que se utilizaba anteriormente en hospitales, laboratorios y prácticas médicas para la identificación de otras enfermedades bacterianas y virales, incluidas la gripe y neumonía.

En Israel la empresa BATM, proveedor líder en tecnologías en tiempo real para soluciones de redes y sistemas de laboratorios médicos, ha desarrollado y producido un *kit* de diagnóstico COVID-19 para uso en instalaciones médicas. Tras la creciente demanda y congestión en las instituciones de salud (como en Italia) se hizo clara la necesidad de contar con una prueba confiable y fácil de usar que se pueda hacer en los hogares para ayudar a reducir la presión en los hospitales y minimizar la exposición de los pacientes. Por lo tanto, se unió con otra empresa de ciencias biológicas de diagnóstico Novamed Ltd. y desarrollaron un *kit* que funciona con muestras de saliva y mucosa de la garganta y puede utilizarse en los hogares.

Un grupo de países sigue un esquema de fortalecimiento de sus sistemas de innovación con la finalidad específica de desarrollar *kits* de testeo. Así, en Australia el gobierno ha realizado una fuerte inversión en todo el sistema nacional de innovación, ha fortalecido a los institutos que son miembros con fondos adicionales y, en particular, ha financiado al Instituto Peter Doherty para desarrollar una detección de ácido nucleico de “un paso”, que combina la extracción actual del virus de la muestra del paciente y el paso de detección en uno; el desarrollo de nuevos protocolos de prueba para permitir que más personas sean evaluadas simultáneamente; evaluar, probar y, en su caso, validar rápidamente nuevos *kits* de pruebas de diagnóstico de mayor calidad. Algo similar se siguió en Italia mediante el programa “Innova per la Italia” de redireccionamiento del financiamiento para investigación aplicada para, entre otras cosas, desarrollo de *kits* de testeo. Suiza es otro de los países que siguen este esquema con el apoyo a la investigación por parte del Consejo Federal para promover nuevos métodos de prueba y vacunas.

En Corea del Sur, el gobierno destinó presupuesto adicional, a través del Ministerio de Ciencia y Tecnología, para brindar apoyo financiero a tres de las cinco empresas privadas que hicieron nuevos desarrollos de *kits* de prueba rápidos de COVID-19. Asimismo, lo más novedoso en este caso es el mecanismo desarrollado en Goyang, denominado “Drive-thru” para detectar el virus, inspirado en la dinámica habitual de empresas como McDonald’s o Starbucks. Allí, los conductores se detienen en un estacionamiento donde son recibidos por trabajadores de la salud vestidos con trajes de materiales peligrosos. Luego, los automovilistas conducen a varias estaciones donde las enfermeras con trajes protectores de plástico, máscaras y protectores faciales registran a los conductores, verifican sus temperaturas y usan hisopos para tomar muestras de sus gargantas y fosas nasales. Este mecanismo descomprime la aglomeración de personas que quizás no estén infectadas y corren el riesgo de contagio mientras esperan los resultados de los tests en las salas de espera de los centros de salud.

En los casos de Japón, Lituania y Turquía sus gobiernos han proporcionado financiamiento al sector privado para el desarrollo de los *kits* de prueba. El caso de Finlandia es un poco diferente ya que los fondos de este país se canalizan a un consorcio público-privado para desarrollar *kits* de testeos. Por su parte, en Rusia el Centro de Innovación de Skólkov inició un proceso de crowdsourcing para desarrollar test express de COVID-19 y se aceleró el proceso por medio del cual se registran nuevos dispositivos de testeo.

Las diferencias más sobresalientes se relacionan con la manera por medio de la cual se canalizan los recursos. Algunos países fortalecieron sistemas de innovación público-privados para que desarrollen los *kits*. Otros países apostaron todo a la ayuda a empresas privadas para este mismo fin. También se observó cierta preocupación por acelerar los procesos de aprobación del uso de estos *kits*, que en condiciones normales suele ser un proceso más burocrático. La idea que subyace es que los pacientes infectados se pueden identificar y aislar más rápido, por eso los esfuerzos radican tanto en mejorar la calidad y celeridad de los *kits* como mejorar los procesos de testeo. El brote de COVID-19 ha demostrado los enormes desafíos que plantean estas enfermedades y la importancia de tener una respuesta integral que contemple un diagnóstico y tratamiento rápido.

### 1.3 Iniciativas relacionadas con los dispositivos

El cuadro 4 presenta las cuatro acciones referidas más específicamente con el fortalecimiento de la dimensión “dispositivos”. Cabe mencionar que según el enfoque de las 4D se considera como parte de esta dimensión aquellos accesorios o instrumentos necesarios para el cuidado personal y la atención médica. En este sentido, se han identificado con mayor recurrencia y entre los países más variados las acciones referidas al desarrollo de nuevas tecnologías y procesos para la producción de respiradores. Luego, le sigue la robótica, ya que tiene una participación importante en la prevención y control de la pandemia. También la impresión 3D para partes y componentes de elementos de prevención y tratamiento está teniendo notable participación. Cabe agregar que estas acciones gozan de un gran potencial ya que permiten difundir el uso y aprendizaje de herramientas TIC para aplicarse a futuro a la industria y los servicios basados en el conocimiento, a la vez que ofrecen una respuesta rápida a la falta de instrumental sanitario en medio de la crisis.

**Cuadro 4 Acciones CTI desplegadas a nivel internacional para la dimensión de dispositivos**

DISPOSITIVOS		
Medidas y acciones	Finalidad	Países
Desarrollo de nuevas tecnologías y procesos para la producción de respiradores	Para reparar y aumentar la producción de respiradores	Brasil, Canadá, España, Estados Unidos, Israel, Italia, México, Portugal, Reino Unido y Rusia
Desarrollo de robots y nuevas tecnologías desinfectantes	Para la desinfección de lugares y espacios de alta circulación de personas y contribuir a la prevención	Francia, Lituania, Rusia y Turquía
Impresión 3D para partes y componentes	Para aumentar la producción de mascarillas o barbijos	Chile, Italia y México

**Fuente:** Elaboración propia sobre la base de la sistematización de la encuesta sobre medidas CTI de la OCDE y otras fuentes de información complementarias.

Uno de los mayores desafíos que enfrentó el sistema de salud ante el incremento de pacientes está asociado a la falta de camas con respiradores suficientes para atender todos los casos de gravedad. Para hacer frente a la necesidad de contar con respiradores, sus repuestos y otros dispositivos similares, de forma rápida y sorteando la falta de insumos o la interrupción de la cadena de suministros, surgieron numerosas iniciativas tendientes a ampliar la disponibilidad de estos, a través de la impresión 3D. En general estas son iniciativas privadas o mixtas. En particular, han resultado de importancia en aquellos países que se vieron más desbordados por el avance de la pandemia, como Italia y España.

En Italia, en la región de Lombardía, una de las más afectadas por la pandemia, ante la falta de repuestos para los respiradores del Hospital de Chiari surgió una iniciativa tendiente a resolver esta carencia mediante

impresión 3D. Isinnova<sup>23</sup>, una empresa privada, desarrolló una válvula que permite conectar una máscara de snorkel, que estaba ya disponible en el mercado, al respirador. Esta pieza, que llamaron válvula Charlotte, fue patentada para evitar especulaciones con su precio, pero comparten gratuitamente el archivo para hacer la impresión 3D, así como el manual con las indicaciones para su fabricación y conexión. Para usar este elemento en el respirador los pacientes deben firmar su consentimiento para utilizar un dispositivo biomédico no certificado.

En España, a través de un consorcio público-privado integrado por la Consejería de Ciencia, Innovación y Universidad, la Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón (EPI) de la Universidad de Oviedo y centros de investigación públicos y privados, desarrollaron un prototipo de respirador mediante impresión 3D. Las pruebas iniciales se desarrollan en el Hospital Universitario Central de Asturias (HUCA), encargado además de supervisar la adecuación del dispositivo a los estándares sanitarios. Si bien es un producto rudimentario y de baja prestación, ofrece la ventaja de ser sencillo de realizar rápidamente y de bajo costo. Con el propósito de organizar las múltiples iniciativas que han surgido por parte de desarrolladores, makers y los centros médicos, que requieren de este tipo de dispositivos, surgió una iniciativa para centralizar las necesidades y las propuestas y conectarlas a través del sitio web: [www.3dcovid19.tech](http://www.3dcovid19.tech).

Estas experiencias tienen como rasgo común valerse de redes o comunidades de desarrolladores para compartir soluciones de diseño y prototipos. Si bien estas redes han demostrado una gran potencialidad para dar respuestas rápidas ante la pandemia, abren también interrogantes respecto de cómo aprovecharlas sin ir detrimento de las instancias de habilitación y validación correspondientes a instrumentos médicos por parte de las autoridades competentes en cada país.

#### **1.4 Iniciativas relacionadas con la digitalización**

Finalmente, en el cuadro 5 se describen las medidas de ciencia, tecnología e innovación que promueven y posibilitan la digitalización en el marco de la pandemia. Se trata de una dimensión transversal al resto, por lo que aquí solo se presentan aquellas para las cuales la digitalización tiene un peso específico propio. Así, la digitalización y automatización en la industria resulta un aspecto a destacar en países como Estonia y Rusia, aunque en este último de manera más incipiente. Japón y Sudáfrica se destacan por el desarrollo de plataformas de colaboración científica como maneras de promover el coworking para encontrar soluciones relacionadas con la pandemia. Por su parte, Estados Unidos e Israel tienen un papel en el desarrollo de apps.

---

<sup>23</sup> Disponible en: <https://www.isinnova.it/easy-covid19-eng/>

**Cuadro 5 Medidas y acciones CTI desplegadas a nivel internacional para la dimensión de digitalización**

<b>DIGITALIZACIÓN</b>		
<b>Medidas y acciones</b>	<b>Finalidad</b>	<b>Países</b>
Digitalización y automatización en la industria	Para contribuir al distanciamiento y continuar con la actividad productiva.	Estonia y Rusia (como proyecto).
Desarrollo de plataformas de colaboración científica	Para promover el coworking en función de encontrar soluciones para combatir la pandemia.	Japón y Sudáfrica.
Desarrollo de apps que posibilitan la georreferenciación	Para contribuir a la prevención y gestión de la pandemia	Estados Unidos e Israel.

**Fuente:** Elaboración propia sobre la base de la sistematización de la encuesta sobre medidas CTI de la OCDE y otras fuentes de información complementarias.

Un caso ilustrativo de esta dimensión es la digitalización en la industria de Estonia, donde además de la dimensión digitalización, está presente el distanciamiento y la dimensión referida a dispositivos (aunque de manera secundaria y no utilizada de la forma que la analiza el enfoque de las 4D). Los estonios solo necesitan una conexión a Internet para votar, renovar su carnet de conducir, registrar una empresa, ver las notas de sus hijos y comunicarse con los profesores, acceder a su historial médico, etc. El 70% del PBI de este país se nutre del sector servicios, y aquellos relacionados con las tecnologías de la información y la comunicación son los que más aportaron al crecimiento durante el año 2016, además del alto grado de penetración que tiene la industria 4.0 en el país. Para entender la rápida incorporación de tecnologías I+D en diferentes ámbitos de la industria en Estonia es necesario remitirse a su reciente historia vinculada con el esfuerzo del Estado por digitalizar todas las áreas del sistema público.

No se trata solo de la digitalización de trámites, sino de la posibilidad de cruzar toda la información de cada uno de los ciudadanos del país en tiempo real y la interacción de dichos datos con los diferentes procesos y las “cosas”. Esta historia comenzó en el año 1991, con la independización de la ex URSS, liderada por gente de la cultura e ingenieros, quienes repesaron el sistema de organización social y sus instituciones desde cero y se le otorgó un lugar de gran importancia a la agenda tecnológica. Un ejemplo de ello es cómo funciona el sistema de salud en el país. En efecto, un paciente que tuvo un accidente va en camino hacia un hospital en una ambulancia que está conectada por su GPS y va dando aviso de cuánto tiempo resta para su llegada y el grado de gravedad del paciente para que los médicos y enfermeros que lo recibirán ya tengan todo listo antes de su arribo. Además, los hospitales cuentan con información de las personas en tablets, simplemente colocan el código de identificación de la persona y pueden acceder a su historia clínica y números telefónicos sus familiares. Por otro lado, una pantalla inteligente (sistema de reserva electrónico) permite organizar los quirófanos de la sala según la prioridad de los casos<sup>24</sup>.

<sup>24</sup> Disponible en: [https://elpais.com/elpais/2018/04/05/eps/1522927807\\_984041.html](https://elpais.com/elpais/2018/04/05/eps/1522927807_984041.html)

En este marco se entiende el incremento del apoyo a iniciativas de digitalización de manufacturas. Así, un claro ejemplo de ello es el desarrollo llevado a cabo por la compañía Ericsson en su planta ubicada en Tallin, la capital de Estonia. Cabe aclarar que un hito importante en este tema se produce en el año 2019 cuando la empresa Ericsson implementó una red dedicada a 5G para el uso de internet de las cosas (IOT) y otras tecnologías dentro de la fábrica. La empresa posee una planta de fabricación de 25.000 metros cuadrados en Tallin (capital de Estonia) que fue incorporando tecnologías I+D para incrementar la eficiencia en la producción de gran escala. Para ello, Ericsson se alió con el proveedor local de servicios de telecomunicaciones, Tella. Así, la nueva red alimenta tres innovadores procesos que permiten que la fabricación sea mucho más efectiva: los vehículos guiados en forma autónoma (AVG, por la sigla en inglés), la inteligencia por realidad aumentada (RA) y el monitoreo ambiental. La primera solución que se ha beneficiado de la nueva red son los Vehículos Automáticamente Guiados que se encargan de entregar componentes desde el almacén hasta las líneas de producción. Estos vehículos ahora pueden comunicarse con el sistema de control, proporcionar una transmisión en vivo de videos y datos, así como usar la red dedicada para abrir puertas. La segunda solución a la que da servicio la red 5G es la detección de fallos mediante Realidad Aumentada, la cual proporciona un método interactivo para el control de calidad y la prueba de componentes electrónicos. Al usar gafas y terminales de realidad aumentada, la detección de fallos y problemas de fabricación se realiza de forma más rápida y efectiva. La tercera solución permite a la fábrica monitorear el ambiente utilizando sensores móviles para medir la humedad, temperatura, ruido, luz y dióxido de carbono<sup>25</sup>. De este modo, la rápida respuesta que este país ha tenido en términos de digitalización de la industria se explica fundamentalmente por su desarrollo previo y no tanto como una respuesta específica ante la crisis.

A medida que la digitalización avanza, crece con ella la necesidad de mejorar las comunicaciones 4G y 5G para que las redes móviles puedan cumplir con los requisitos para admitir diversos casos de usos de fabricación inteligente. Otra cuestión a tener en cuenta es la relacionada al resguardo de los datos de los individuos, pilar fundamental de la digitalización, En este sentido, supuestamente en Estonia la información que circula se encripta, ya que sus dueños son los ciudadanos. Por ejemplo, si la policía accede a determinada información de un individuo, queda registrado quién y por qué accede y, supuestamente, hay sanciones para quienes ejercen un mal uso del acceso a esa información. Extrapolar un caso así al ámbito local supone grandes desafíos, sorteando los problemas de infraestructura digital y gestión del uso de los datos personales a una escala muy superior, ya que en Estonia son tan solo 1.328.000 habitantes.

## **1.5 Medidas de coordinación e investigación básica y diferencias observadas**

Un aspecto fundamental en la gestión de la pandemia es la coordinación, tanto a nivel regional y nacional, como internacional. En este sentido, se detectaron algunos esfuerzos dirigidos a fortalecer sistemas de *coworking* digitales para compartir conocimiento sobre las cepas del virus y el comportamiento de la pandemia. Cabe agregar que este tipo de medidas coordinadas a nivel internacional no serían posibles sin la existencia previa de instituciones clave como la Coalición Para las Innovaciones en Preparación para Epidemias (CEPI) y la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre otras, que conforman una red de sistemas de innovación a escala global. Cabe destacar además que en la mayoría de los países se han relevado acciones tendientes a fomentar la cooperación científica internacional, así como también iniciativas voluntarias de desarrolladores tecnológicos para compartir diseños de insumos y equipos. Un ejemplo de

---

<sup>25</sup> Disponible en: <https://smart-lighting.es/fabrica-ericsson-tallin-se-convierte-red-dedica-5g-iot/>



cooperación internacional interesante para destacar es la iniciativa que involucra a Alemania y el Reino Unido, con el apoyo de la GloPID-R<sup>26</sup> y el UK Collaborative Development Research (UKCDR), que han desarrollado una base de datos en vivo de proyectos de investigación financiados específicamente para enfrentar la pandemia. Por contraste, se advierte un bajo grado de coordinación entre países vecinos para combatir y realizar esfuerzos conjuntos en lo referido al control de circulación de personas para frenar la pandemia, que tiene como rasgo singular una celeridad en los contagios nunca vista hasta el momento.

Las iniciativas relevadas anteriormente refieren a aquellas destinadas específicamente a las 4D y, en general, sobre investigación aplicada. Sin embargo, cabe resaltar que la gran mayoría de los países relevados manifestaron haber incrementado sustancialmente los presupuestos destinados a distintas áreas de CTI, fortaleciendo no solo la investigación aplicada para proyectos específicos, sino también al sistema científico, en general, y a los institutos y sus científicos abocados a las ciencias básicas. Un caso para destacar en este sentido es el de “la política Topsector” implementada por el gobierno de Holanda; este programa de incentivos ya existía, pero a raíz del COVID-19 se fortaleció con mayor financiamiento. Resulta crucial el grado de desarrollo y el estado del sistema científico-tecnológico en cada país; pues para aquellos países que contaban ya con líneas de investigación relevantes para dar respuestas a la pandemia, tanto en el sistema público o privado de innovación, la canalización de recursos para fortalecerlas ha sido mucho más rápida y efectiva. De hecho, muchos países han impulsado nuevas convocatorias para financiar proyectos de investigación relacionados con I+D para luchar contra el COVID-19, lo cual refleja la falta de preparación previa y cuán novedoso les resulta el problema.

En cuadros presentados anteriormente se reflejan las medidas y acciones de manera muy estilizada. Es por lo que caben aquí algunos comentarios y matices para reflejar las diferencias en el tipo de esfuerzo que supone en algunos países respecto de otros la misma tipología de medida. Asimismo, otro comentario cabe respecto de las acciones en términos de fomento a la investigación básica, que no puede circunscribirse al esquema de las 4D planteado en este apartado.

Así, se observan diferencias entre los países más desarrollados de Europa, como Alemania, Suiza o Austria, o incluso Japón, en el sudeste asiático, respecto de los países menos desarrollados de Europa, como Lituania e incluso Turquía. Para los primeros, las acciones desplegadas están más relacionadas con el desarrollo de conocimiento y puesta en práctica de competencias digitales existentes, mientras que, para el segundo grupo, todos los esfuerzos respecto de dispositivos, enfoques digitales y desarrollo de competencias constituyen una novedad digna de subrayarse con énfasis. Por lo tanto, existe un sesgo en la encuesta de la OCDE que sobreestima las acciones de los países menos desarrollados respecto de los más avanzados. Un ejemplo de lo anterior es lo que ocurre con el programa Horizon 2020, una iniciativa previamente existente de la Unión Europea en la que participan la mayoría de los países miembros, pero con grados de participación diferente según grado de desarrollo de estos. Sin embargo, en la encuesta de la OCDE esta iniciativa es mencionada principalmente por los países cuya participación es más marginal y no es mencionada en los países que tienen una incidencia clara en la gestación de conocimiento que se desprende de dicho programa de investigación europeo.

Las diferencias entre países en el tipo de acciones desplegadas no refieren solo al grado de desarrollo relativo de sus sistemas de CTI, sino también a la orientación de estas en función de las etapas de la pandemia que han transitado y la orientación general respecto al modo de intervención de los Estados en la economía en general y en la CTI en particular. Específicamente, en Asia predominan las acciones basadas en planificación

---

<sup>26</sup> La GloPID-R es una alianza de organizaciones de financiamiento a la investigación a escala mundial, para más información acceder a: <https://www.glopid-r.org/about-us/>

estatal, en Europa los esfuerzos de articulación público-privada y en países como Estados Unidos o Israel las iniciativas privadas (CIECTI, 2020). El momento de la pandemia y la letalidad diferencial que alcanzó en diferentes países también explica el tipo de iniciativas desplegadas; en particular en España e Italia se redireccionaron recursos destinados a fomentar investigación de largo plazo o a la inserción exportadora de empresas innovadoras a acciones que pudiesen generar resultados sanitarios en el corto plazo.

La agenda planteada para el futuro en materia de CTI se relaciona con la necesidad, expresada por algunos países, de eximir del uso patentes a los descubrimientos nuevos de vacunas de las diferentes cepas del COVID-19 (ver en el capítulo cuarto), compartir información sobre avances científicos respecto del COVID, armar una plataforma virtual de conocimiento e investigación, elaborar planes de estrategias globales para llevar adelante ante futuras pandemias y ampliar los desarrollos en materia de digitalización. Asimismo, se planteó la discusión sobre la exención de patentes de medicamentos en uso para otras enfermedades que pueden ser probados para combatir las enfermedades causadas por el COVID-19.

## 2. Iniciativas de CTI desarrolladas en la Argentina<sup>27</sup>

En este capítulo se presentan los resultados de un relevamiento de iniciativas públicas y privadas propuestas e implementadas en la Argentina desde el área de la ciencia, tecnología e innovación (CTI) como respuesta a la pandemia del COVID-19. Gran parte de la información aquí presentada fue recopilada a través de búsquedas en los sitios web oficiales de las instituciones de CyT más relevantes y medios de prensa; esto fue complementado con entrevistas a informantes clave y con información documental provista por algunos organismos, en respuesta a una solicitud específica realizada en el marco del estudio.

Las implicancias sanitarias, económicas y sociales de la crisis están generando cambios de gran alcance y respuestas múltiples desde todos los sectores incluido el de la CTI. Así, el objeto de estudio de este informe es un blanco móvil donde se producen novedades diarias provocando que los resultados del relevamiento sean necesariamente parciales. Por este motivo, la respuesta del sistema de CTI a la pandemia relevada aquí debe ser tomada como un trabajo en proceso, que podrá actualizarse con cierta periodicidad en la medida que sea posible seguir recolectando información adicional relevante en el transcurso del tiempo.

El relevamiento se sistematizó en función del enfoque de las 4D propuesto por la Agencia I+D+i para organizar y coordinar las capacidades del sistema científico y tecnológico del país frente a los desafíos que presenta la emergencia sanitaria asociada al COVID-19. De acuerdo con este enfoque, es necesario generar desarrollos que permitan fortalecer el distanciamiento y la prevención, asegurar diagnósticos y tratamientos efectivos, desarrollar nuevos y mejores dispositivos y apoyarse en las nuevas tecnologías de la digitalización. El capítulo está organizado en dos secciones: en la primera sección se presentan las iniciativas y acciones de CTI impulsadas desde el sector público y en la segunda las emanadas del sector privado. En el Anexo 2 se detalla información sobre cada iniciativa de ambos sectores.

La evidencia analizada permite afirmar que el sector científico-tecnológico (tanto público como privado) ha respondido de modo veloz y desde múltiples enfoques a los desafíos impuestos por la pandemia. Desde lo político, hay dos aspectos a destacar. En primer lugar, que el área está representada, a través de la figura del ministro, en el espacio de decisión interministerial coordinado por el Jefe de Gabinete de Ministros (JGM). Esto permite por un lado conocer, dimensionar y hacer un seguimiento de las demandas y problemas que hay en los otros sectores y en donde la CTI podría o debería colaborar, y por el otro, dar a conocer en los espacios de decisión estratégica las iniciativas que desde el sistema nacional de ciencia y tecnología (SCyT) se vienen impulsando para enfrentar la emergencia sanitaria. Todos los sectores están siendo afectados, salud, producción, educación, transporte, social, etc. El enfoque integrado empleado por el Gobierno Nacional promueve a la necesaria intersectorialidad que demanda la emergencia sanitaria y, en lo específico de la CTI, habilita a que esos vínculos redunden en la focalización de los esfuerzos de I+D+i allí donde más se requieren.

En segundo lugar, ya dentro del SCyT, pocos días después de la declaración de la emergencia sanitaria se creó la Unidad Coronavirus (de alcance nacional) con el objetivo de coordinar las capacidades del sistema, poniendo a disposición toda su potencialidad de desarrollo de proyectos tecnológicos, recursos humanos, infraestructura y equipamiento que puedan ser requeridas para realizar tareas de diagnóstico e

---

<sup>27</sup> La redacción de este capítulo estuvo a cargo del Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación (CIECTI).

investigación sobre Coronavirus COVID-19. La unidad está compuesta por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCyT), quien define la política nacional de CTI, por la Agencia I+D+i, el ente estatal que fomenta y otorga financiamiento a la CTI y por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) que nuclea una parte importante de la infraestructura, de los recursos humanos y financieros de ciencia y tecnología del país. Desde esta unidad se ha logrado movilizar una cantidad significativa de recursos financieros adicionales (aproximadamente \$ 500 millones) para inyectar al sistema con foco exclusivo en distintos aspectos de la CTI relacionados con la pandemia.

Entre las iniciativas promovidas estratégicamente desde la flamante unidad (que podrían catalogarse como *top-down*) se advierte la producción de nuevo conocimiento aplicado y de desarrollos tecnológicos sofisticados. Asimismo, también se observa la puesta en servicio espontánea de capacidades del sistema (que podría catalogarse *bottom up*) para llevar adelante actividades de producción de bienes de baja sofisticación (como máscaras faciales y alcohol en gel) y servicios de diferente grado de sofisticación (como la puesta a disposición de laboratorios certificados para test de PCR descentralizados en el territorio y el desarrollo de test para la detección del virus y para configurar una trazabilidad de la pandemia). Muchas de estas acciones se dieron en simultáneo a la creación de la Unidad Coronavirus y son reflejo de la vocación de servicio de la comunidad científica en tiempos de crisis.

También fue posible identificar preliminarmente un grupo de proyectos privados donde personas, empresas y organizaciones con y sin fines de lucro, están desarrollando soluciones y productos innovadores para atender a las problemáticas asociadas con la emergencia COVID-19.

Por último, merece ser destacado que muchas de las iniciativas relevadas y catalogadas en este documento como públicas o privadas son en realidad mixtas (público-privadas). En efecto, una gran proporción de las iniciativas, en particular muchas de las más relevantes, si bien suelen tener origen o impulso inicial desde el sector público (ya sean organismos, entes descentralizados, institutos especializados o universidades), encontraron rápidamente apoyo desde el sector privado (empresas, entidades empresarias, universidades privadas o ONG, entre otras) o viceversa, demostrando un fuerte compromiso de la sociedad en su conjunto en torno a la mitigación de los efectos de la pandemia. En este documento y solo con el fin de estilizar el cúmulo de acciones, se las catalogó como públicas o privadas intentando reflejar el origen impulsor de cada iniciativa.

## 2.1 Iniciativas públicas

En esta sección se sintetizan las principales acciones de CTI que se vienen impulsando desde el sector público; por su relevancia y especificidad se documenta en primer lugar la creación de la Unidad Coronavirus y se consideran las principales acciones que se desprenden de esta Unidad de manera directa.<sup>28</sup> A continuación, se presenta información de acciones realizadas de modo descentralizado por los CCT del CONICET y posteriormente se consignan las iniciativas realizadas desde el INTI y el INTA a partir de información provista por los propios organismos para este ejercicio de relevamiento.

---

<sup>28</sup> A este efecto se resumió la información contenida en fichas técnicas especialmente elaboradas para cada una de las iniciativas. En estas fichas se detalla el nombre, tipo y breve descripción de la de iniciativa, a cuál o cuáles de las 4D están relacionadas, la localización geográfica, las instituciones/empresas involucradas, las fuentes de información utilizadas y, cuando la información está disponible, los recursos financieros comprometidos (véase Dossier CIECTI N° 1: [http://www.ciecti.org.ar/wp-content/uploads/2020/06/Dossier-CIECTI-1\\_COVID-19\\_FINAL.pdf](http://www.ciecti.org.ar/wp-content/uploads/2020/06/Dossier-CIECTI-1_COVID-19_FINAL.pdf)).

Es necesario aclarar que algunas instituciones de CyT están siendo por el momento relevadas de modo indirecto. Las universidades nacionales, la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) están participando a través de sus centros e investigadores en proyectos conjuntos con el CONICET y también en la elaboración y presentación de proyectos en las dos convocatorias de financiamiento de I+D+i lanzadas por la Unidad Coronavirus (Agencia I+D+i y COFECYT). Por su parte, los organismos de CyT provinciales han sido cubiertos solamente por medio de su participación en la selección y apoyo de proyectos de sus provincias en la convocatoria del COFECYT.<sup>29</sup>

### **2.1.1 Unidad Coronavirus (MINCyT, CONICET y Agencia I+D+i)**

La Unidad Coronavirus se formó el 18 de marzo con el propósito de que el sector científico y tecnológico responda de modo sistémico y coordinado a los desafíos que impone la pandemia, poniendo a disposición las capacidades de desarrollo tecnológico que puedan ser requeridas para realizar tareas de diagnóstico e investigación sobre Coronavirus COVID-19. Con esta Unidad quedó definido un esquema de gobernanza que busca maximizar el aporte de la CTI a través de:

- Relevantar las capacidades tecnológicas (recursos humanos, infraestructura y equipamiento) necesarias para atender los diversos problemas y desafíos sanitarios;
- Identificar las áreas de vacancias donde la comunidad científica debe concentrar sus esfuerzos;
- Evitar la duplicación y solapamiento de actividades.

En esta primera etapa las acciones (directas) que se impulsan desde la Unidad están organizadas en las siguientes cuatro áreas:

1. Acciones de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i)
2. Financiamiento COVID-19
3. Campaña solidaria de impresión de elementos de protección personal (EPP)
4. Contenidos audiovisuales en la plataforma digital Cont.ar y en la TV Pública

#### **2.1.1.1 Acciones de I+D+i para hacer frente a la emergencia sanitaria por el COVID-19**

El primer grupo de acciones apunta específicamente a la generación de conocimiento aplicado y al desarrollo tecnológico para hacer frente a la pandemia. Desde allí se prioriza y orienta hacia donde se deben poner los esfuerzos y las capacidades de I+D+i con especial énfasis en aspectos relacionados con nuevos desarrollos de:

- i) *Kits* de detección
- ii) Insumos, equipamiento, respiradores artificiales y dispositivos
- iii) Aplicación para teléfonos inteligentes que utilice medios digitales para facilitar la identificación de la población infectada y mantener el distanciamiento

---

<sup>29</sup> Esto implica que, con el objetivo de disponer de un relevamiento aún más exhaustivo, sería necesario contar con información aportada de manera directa por parte de estas u otras instituciones del SCyT.

Adicionalmente, se han formado dos grupos de trabajo:

- iv) Grupo permanente de expertos del SCyT que trabajan (junto al Ministerio de Salud y la Administración Nacional de Laboratorios e Institutos de Salud - ANLIS) para evaluar cómo las capacidades del sistema científico y tecnológico pueden colaborar en la planificación y ejecución de la estrategia nacional de diagnóstico
- v) Grupo de investigadores/as expertos multidisciplinarios que asesoran en:
  - a. Epidemiología y prospectiva: construyendo herramientas epidemiológicas, informáticas y estadísticas para monitorear y modelar el desarrollo de la epidemia de COVID-19 a nivel nacional,
  - b. El estudio de escenarios para caracterizar y medir el impacto social, económico y cultural que tiene la pandemia en nuestro país (Comisión de Ciencias Sociales)

### **i) Kits de detección**

En función de la centralidad de la fase de detección y diagnóstico de la enfermedad para el control de la crisis sanitaria y la escasez y los elevados costos de los reactivos por la competencia internacional es que el desarrollo nacional de *kits* de detección se puso como prioridad en la agenda de investigación. Para esto se convocaron a grupos de investigación para que trabajen adaptando sus investigaciones y plataformas tecnológicas previamente desarrolladas, por ejemplo, para la detección del dengue u otras infecciones virales en humanos y animales, y las apliquen para la lucha contra la pandemia.

De este modo, se articularon y pusieron en marcha tres consorcios asociativos público-privados compuestos por laboratorios del SCyT y empresas de base tecnológica nacionales para el desarrollo de *kits* de diagnóstico para la detección de SARS-CoV-2, en base a diversas plataformas tecnológicas. Al momento de concluir esta etapa del relevamiento, se destacó particularmente el NEOKIT COVID-19, desarrollado por investigadores del ICT Milstein, fabricado por el laboratorio Cassará y que ya fue aprobado por la ANMAT. En el cuadro 6 se presentan las tres iniciativas que pretenden ser tests rápidos para la detección del genoma viral (no detectan anticuerpos).

Adicionalmente, existe otro desarrollo llevado a cabo por científicos del CONICET y de la Fundación Instituto Leloir (FIL) que logró, en un tiempo récord de 45 días, el desarrollo de “COVIDAR IgG”, un test serológico que a partir del análisis de muestras de sangre o de suero permite determinar si una persona tiene anticuerpos contra el nuevo coronavirus SARS-CoV-2. El mismo arroja resultados en unas dos horas y, entre otros fines, puede servir para evaluar la evolución de la pandemia de COVID-19 en poblaciones. El desarrollo ya fue registrado en ANMAT y está actualmente en etapa de producción: se estima posible realizar unas 10 mil pruebas por semana y escalarlo a medio millón en el término de un mes.

**Cuadro 6 Proyectos para el desarrollo de kits de detección impulsados desde la Unidad Coronavirus COVID-19**

Miembros del Consorcio	Desarrollo	Grado de avance
<b>Detección del genoma viral SARS-CoV-2</b>		
Chemtest S.A. (UNSAM) y (CONICET) Biochemiq S.A.	Miembros del Consorcio lograron recientemente la aprobación en la ANMAT de un test que detecta el virus del dengue en forma rápida y económica y se han puesto a trabajar con una metodología similar para detectar el genoma viral SARS-CoV-2.	En desarrollo avanzado.
CASPR Biotech. (CONICET) impulsada por la incubadora de empresas biotecnológicas GridX	Test de detección utilizando técnicas moleculares con base en tecnología CRISPR. Esta tecnología (al igual que lo que ocurre con PCR) permite diagnosticar a partir de la detección del patógeno en el organismo. Se trata de un <i>kit</i> diagnóstico portátil que permite detectar el material genético del virus a través de una tira reactiva (similar a las que se usan en los tests de embarazo).	Se hicieron avances en la validación de un método rápido y portátil de diagnóstico molecular del SARS-CoV-2 y se dieron a conocer públicamente en febrero de 2020.
ICT Milstein y de la Fundación Pablo Cassará	Desarrollaron un <i>kit</i> de detección rápida que consiste en amplificar una zona específica del genoma viral, mediante una técnica conocida como “amplificación isotérmica mediada por bucle” (LAMP, por sus siglas en inglés). El desarrollo tiene como objetivo efectuar diagnósticos rápidos y asequibles. El llamado NEOKIT COVID-19 permite obtener los resultados en menos de dos horas con similar sensibilidad que las técnicas actuales de PCR. A fines de mayo estará disponible una primera partida de 10 mil <i>kits</i> y se esperan 150 mil dispositivos para dentro de un mes.	Aprobado por la ANMAT. En producción.
<b>Test de detección de anticuerpos</b>		
CONICET y Fundación Instituto Leloir (FIL)	Test serológico COVIDAR IgG, que a partir del análisis de muestras de sangre o de suero permite determinar si una persona tiene anticuerpos contra el nuevo coronavirus SARS-CoV-2.	El desarrollo ya fue registrado en ANMAT y está actualmente en etapa de producción: se estima posible realizar unas 10 mil pruebas por semana y escalarlo a medio millón en el término de un mes.

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos de la Unidad Coronavirus e información de la web.

Los tests serológicos, como COVIDAR IgG, no se emplean para un diagnóstico temprano, porque para ese fin se utilizan otro tipo de ensayos que detectan directamente al virus (como los desarrollados por los tres casos descriptos precedentemente). Los anticuerpos pueden detectarse en suero o plasma de personas con sospecha de COVID-19 generalmente a partir de los siete días del comienzo de síntomas, aunque pueden aparecer antes o después. Y luego persisten por períodos prolongados, incluso cuando la persona ya se ha curado. Por este motivo, los test serológicos son de gran utilidad para evaluar la extensión de la pandemia en la población, dado que permiten detectar casos asintomáticos que han pasado desapercibidos.

## ii) Insumos, equipamiento, respiradores artificiales y dispositivos

A pedido de la Jefatura de Gabinete de Ministros, el ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación coordina una mesa de trabajo denominada “Comisión de Oxígeno”, que involucra a miembros del Poder Legislativo y a cuatro ministerios (Ciencia, Tecnología e Innovación, Defensa, Producción y Salud) para trabajar sobre tres temáticas:

1. Llevar a cabo un relevamiento de los respiradores artificiales disponibles en el país (*stock* existente).
2. Evaluar la capacidad nacional para incrementar la cantidad de equipamiento para hacer frente a necesidades inmediatas de personas infectadas severas.
3. Hacer un relevamiento de la oferta de oxígeno.

En cuanto a respiradores, se trabajó de dos maneras. Una, centrada en aquellas empresas nacionales de base tecnológica que actualmente producen respiradores en el país y que están aprobados por ANMAT. Como resultado de esto, se detectó y relevó la operatoria de tres empresas, de las cuales una, TECME, concentra el mayor volumen de producción nacional. Luego LEISTUNG y CEGENS producen localmente, aunque con menor capacidad. Estas firmas de base tecnológica ya habían sido apoyadas financieramente por la Agencia a partir de 2011. En los tres casos, el MINCyT les ofreció apoyo de dos empresas, INVAP y VENG (contratista de la CONAE, en la esfera del MINCyT).

Además, se relevaron respiradores que ya se habían desarrollado como prototipos. En este punto, se encuentran respiradores desarrollados por universidades nacionales –como el caso de la Universidad Nacional de Rosario junto con la empresa INVENTU, que hicieron un consorcio para desarrollar y producir un respirador–. Otro caso es el del Instituto Argentino de Radioastronomía de la Universidad Nacional de La Plata, que junto a un grupo de profesionales de la ciudad de Firmat lograron fabricar respiradores artificiales. Finalmente se detectó que la firma ADOX, asociada a la Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina (ADIMRA), posee un desarrollo de respirador que podría adaptarse y utilizarse para la atención de pacientes con problemas respiratorios –tanto este caso como el de INVENTU se desarrollarán con mayor detalle en la sección sobre iniciativas privadas–. Desde la Unidad Coronavirus se buscó colaborar en la generación de capacidades acompañando a todas estas iniciativas que tienen la potencialidad para fabricar respiradores, que en general son de otro tipo con otras prestaciones, para apoyar su readaptación a las necesidades de esta pandemia. Algunas de ellas ya se han presentado en la convocatoria a presentación de ideas –proyecto de la Agencia I+D+i–. Estos respiradores tal vez respondan a una primera línea de defensa y quizás sean útiles solamente en los primeros tres o cuatro días de la internación de un paciente, para luego requerir una asistencia más compleja en la que se necesite otro tipo de respirador como los que producen las tres empresas reseñadas precedentemente, ya aprobados por ANMAT y de producción nacional.

La Argentina, a diferencia de otros países de la región y del mundo, ya contaba con la capacidad de producir respiradores, pero aún no en la cuantía necesaria para enfrentar la emergencia sanitaria. En este sentido, el apoyo brindado busca apuntalar la capacidad productiva de estas empresas pensando en que será necesario al menos duplicar su capacidad de producción actual para contar con más de mil respiradores adicionales al mes de junio de 2020. En el caso de TECME, la empresa ya casi había logrado esa meta al momento de realizar este relevamiento.

Sobre el aprovisionamiento de oxígeno, la Unidad Coronavirus COVID-19 también se involucró de lleno en el testeo de la capacidad productiva total de oxígeno. La Argentina cuenta con fábricas productoras de oxígeno, algunas de ellas grandes productoras de oxígeno industrial y también de oxígeno medicinal. El testeo arrojó como resultado que era factible redirigir parte de lo que es la producción de oxígeno industrial a la producción de oxígeno medicinal; lo cual permitiría atender la demanda, si fuera necesario, de los distintos hospitales del país.



### **iii) Aplicación para teléfonos inteligentes que utilice medios digitales para facilitar la identificación de la población infectada e informar a la población**

La Unidad Coronavirus COVID-19 trabajó en colaboración con la Subsecretaría de Gobierno Abierto y País Digital, el Ministerio de Salud y la Jefatura de Gabinete de Ministros en el desarrollo y la validación de una aplicación para teléfonos inteligentes que ya cuenta con dos versiones, “Coronavirus Argentina” en su origen y “App CuidAR” en su segunda versión.

El principal objetivo de la aplicación es permitir el autoexamen de síntomas en caso de sospecha e infección de COVID-19, así como también mantener informada a la población sobre las medidas de prevención. A su vez, permite acceder a un mapa con las unidades de salud cercanas y las últimas novedades oficiales comunicadas por el Ministerio de Salud en relación con la pandemia. Se estima que más de 1,3 millones de personas se realizó la autoevaluación a través de la app.

También se ha desarrollado una segunda versión de la aplicación, CuidAR COVID-19 Argentina, con mayores capacidades. Esta suma elementos de georreferenciación más explícitos e información para las provincias. En su desarrollo también participaron la Jefatura de Gabinete de Ministros, el Ministerio de Salud, el Ministerio de Ciencia y Tecnología a través de la Fundación Dr. Manuel Sadosky e institutos del CONICET, al igual que las cámaras empresariales vinculadas a la informática, que contribuyeron de modo decisivo en estos desarrollos.

Esta nueva versión de la app está disponible para Android y iPhone y pasó a ser de uso obligatorio para quienes regresen a sus tareas laborales, dado que están exceptuadas de hacer la cuarentena estricta de acuerdo a la flexibilización gradual del aislamiento social (para más información de esta segunda etapa véase el apartado que analiza las iniciativas privadas).

### **iv) Grupo de expertos/as acerca del apoyo de las capacidades del sistema científico y tecnológico a la estrategia nacional de diagnóstico**

Se ha conformado un grupo permanente de expertos/as para aportar las capacidades del sistema científico y tecnológico a la planificación y ejecución de la estrategia nacional de diagnóstico junto al Ministerio de Salud y la ANLIS. La iniciativa tiene tres objetivos:

1. Coordinar los esfuerzos de I+D+i que se están haciendo desde el sistema de CyT para evitar duplicación y solapamiento de esfuerzos y aprovechar al máximo los recursos disponibles (tiempo, infraestructura y recursos humanos).
2. Articular con el Ministerio de Salud y la ANLIS para que las investigaciones y los desarrollos que se impulsen sean pertinentes y adecuados a las necesidades sanitarias del país.
3. Relevar todos los laboratorios que pertenezcan a institutos de investigación y universidades que estén en condiciones de realizar diagnósticos por PCR, para ponerlos a disposición si fueran requeridos.

### **v) Grupo de investigadores/as expertos multidisciplinarios que asesoran en epidemiología y prospectiva y en la caracterización del impacto social, económico y cultural que tiene la pandemia en nuestro país**

La Unidad Coronavirus COVID-19 trabajó para brindar información y asesoramiento a la unidad interministerial impulsada por el Poder Ejecutivo Nacional (PEN) en dos aspectos centrales vinculados con la emergencia sanitaria:

- Tuvo una intervención relevante en cuanto al modelado matemático de la pandemia ante diferentes escenarios en función de los primeros datos de esta coyuntura. Así, se trabajó fuertemente en la prospectiva en torno a los casos inicialmente registrados.
- Se formó la Comisión de Ciencias Sociales de la Unidad COVID-19 (MINCyT, CONICET y Agencia I+D+i) –convocada por el mismo día de establecida la cuarentena– con un grupo de científicos del área de Ciencias Sociales y Humanidades del CONICET, para medir el impacto social del aislamiento social y preventivo para frenar la expansión del coronavirus. Su enfoque involucra diferentes aspectos –sociales y económicos–, pero también acerca de la percepción de las fuerzas de seguridad por parte de la población, el relevamiento de los medios de comunicación y qué papel están jugando en el desarrollo de la crisis sanitaria. La comisión trabaja sobre los aportes colaborativos de más de 500 científicos de las ciencias sociales, en interacción con unos 1.500 referentes sociales de todo el país, los cuales generaron una vasta red para elaborar informes desde diferentes perspectivas de las ciencias sociales.<sup>30</sup>

#### **2.1.1.2 Financiamiento COVID-19**

Desde la Unidad Coronavirus se logró lanzar en un período muy reducido de tiempo dos convocatorias para el financiamiento de proyectos científico-tecnológicos que contribuyan al fortalecimiento del sistema público en la atención de la pandemia del COVID-19. Entre ambas iniciativas se planea inyectar en los próximos meses unos \$ 450 millones en el SCyT para la generación de conocimiento y desarrollos tecnológicos. Adicionalmente, desde la Agencia I+D+i están en preparación otras tres convocatorias a ser lanzadas en el futuro cercano a la presentación de este documento.

#### ***Convocatorias en curso***

En el cuadro 7 se resumen las características de las dos convocatorias que están en curso.

---

<sup>30</sup> Los resultados de este trabajo fueron publicados en el informe “Relevamiento del impacto social de las medidas del aislamiento dispuestas por el PEN” por la Comisión de Ciencias Sociales de la Unidad Coronavirus COVID-19 coordinada por Gabriel Kessler.

**Cuadro 7 Principales características de las convocatorias de financiamiento**

	<b>IP COVID-19</b>	<b>Programa de articulación y fortalecimiento federal de las capacidades en ciencia y tecnología COVID-19</b>
<b>Organismo que convoca</b>	Agencia I+D+i	COFECYT
<b>Objetivo</b>	Promover proyectos de investigación o desarrollo tecnológico o innovación orientados a mejorar la capacidad nacional de respuesta a la pandemia en el país.	Favorecer el impacto de las capacidades locales en CyT en los territorios, en el marco de la emergencia provocada por la pandemia COVID-19; y reforzar las capacidades que el sistema científico puede aportar para mejorar la capacidad territorial de respuesta a la pandemia en el país en cuanto a diferentes áreas y propuestas.
<b>Beneficiarios</b>	Quienes tengan proyectos adjudicados por Agencia I+D+i o financiamiento de otras instituciones del SCyT.	Grupos de investigación que cuenten con un destinatario (provincia o municipios).
<b>Tipo de proyecto</b>	Ideas-proyecto (IP) orientadas a mejorar la capacidad nacional de respuesta a la pandemia en la Argentina, ya sea a través del diagnóstico, el control, la prevención, el tratamiento, el monitoreo u otros aspectos relacionados con el COVID-19.	Proyectos que contribuyan a mejorar las capacidades científicas o tecnológicas locales para aportar al fortalecimiento del sistema público en la atención de la pandemia del COVID-19. Ej.: desarrollo de sistemas de información, análisis de datos, escenarios epidemiológicos locales, evaluación del impacto social y económico en los territorios, diseño y desarrollo de elementos de protección personal, desarrollo de proyectos educativos, propuestas que den apoyo y soluciones al sistema de salud, proyectos de contención social, entre otras estrategias.
<b>Período de ejecución</b>	No debe superar los 12 meses	Un año
<b>Montos</b>	US\$ 100 mil (su equivalente en pesos)	Entre \$250 mil y \$1 millón
<b>Priorización</b>	Aquellos proyectos donde los fondos se destinan a acelerar desarrollos en marcha o a darle una nueva funcionalidad o aplicación a resultados ya obtenidos y que resulten de relevancia frente a la pandemia COVID-19. Así, se priorizan IP con elevada probabilidad de concreción y rápido impacto. A los que obtienen resultados en 60 días y luego en 180 días.	Los proyectos deben contar con el aval de la máxima autoridad de ciencia y tecnología de la jurisdicción, para garantizar la aplicabilidad del conocimiento o desarrollo generados.
<b>Financiamiento total disponible</b>	\$ 400 millones (US\$ 5 millones)	\$ 50 millones
<b>Fuente de financiamiento</b>	Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Fondo para la Convergencia Estructural del MERCOSUR (FOCEM)	FOCEM
<b>Estado de avance al momento de realizar el relevamiento</b>	Se recibieron más de 900 iniciativas y una comisión ad hoc de 26 miembros seleccionó 64 IP, cuyos responsables se encuentran transformando sus IP en proyecto para recibir financiamiento.	La convocatoria se encontraba recientemente cerrada (sin información de resultados preliminares aún) y en proceso de comenzar la etapa de evaluación.

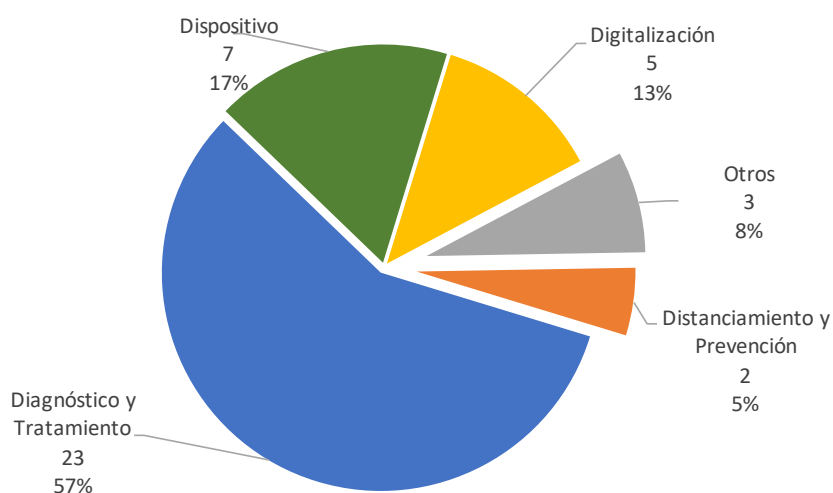
**Fuente:** Elaboración propia con base en datos de la Unidad Coronavirus COVID-19.

A finales del mes de abril concluyó el proceso de evaluación y selección de la convocatoria IP COVID-19. El interés que despertó la convocatoria fue significativo. Se recibieron 905 IP durante las dos semanas que estuvo abierta la recepción –entre el 27 de marzo y el 10 de abril de 2020–. Poco menos de la mitad de esas IP

no pasaron a la etapa de evaluación por no ser admisibles. Las casi 500 IP admitidas fueron evaluadas por un comité ad hoc de 26 expertos y expertas convocados por la Unidad Coronavirus, quienes seleccionaron, en un lapso de dos semanas, 64 IP para que tengan la posibilidad de ser financiadas.

A partir de la información contenida en los títulos de las 64 IP seleccionadas se hizo un primer ejercicio para caracterizarlas en función de cuál o cuáles de las 4D atienden sus objetivos y en aquellos casos donde no fue posible asignarle una D se la categorizó en “otros”.<sup>31</sup> Al respecto se advierte que hay 40 IP categorizadas en una sola de las cinco categorías posibles (4D + otros) (gráfico 2). Entre las dimensiones diagnóstico y tratamiento y dispositivos se concentran casi tres cuartas partes de este grupo de IP. Las restantes 24 IP atienden a dos de las dimensiones de manera simultánea. Las más representativas son “otros” en combinación con distanciamiento y prevención y diagnóstico y tratamiento. Se trata de IP cuyo objetivo supera la D a la cual se las asoció; por ejemplo, un estudio epidemiológico cuyos resultados van más allá de contribuir al diagnóstico y tratamiento.

**Gráfico 2** Distribución de las 40 IP seleccionadas, asociadas a una única categoría



**Fuente:** Elaboración propia con base en la convocatoria IP COVID-19.

---

<sup>31</sup> La categorización realizada debe ser tomada con cautela debido a que se realizó sobre la base de los títulos de las IP (no se tuvo acceso a los objetivos de cada IP ni a los resultados esperados).

**Cuadro 8 Distribución de las 24 IP seleccionadas, asociadas a dos categorías**

DIMENSIONES	Distanciamiento y prevención	Diagnóstico y tratamiento	Dispositivo	Digitalización	Otros	Total
<b>Distanciamiento y prevención</b>		0	2	2	9	<b>13</b>
<b>Diagnóstico y tratamiento</b>	0		4	1	6	<b>11</b>
<b>Dispositivo</b>	2	4		0	0	<b>6</b>
<b>Digitalización</b>	2	1	0		0	<b>3</b>
<b>Otros</b>	9	6	0	0		<b>15</b>

Fuente: Elaboración propia con base en la convocatoria IP COVID-19.

Días después que se cerró la convocatoria, el MINCyT y la Agencia I+D+i firmaron un acuerdo con la Fundación Bunge y Born por el cual se comprometen a aportar en total \$ 37,5 millones (50% Fundación Bunge y Born y 50% MINCyT). Estos recursos serán utilizados para financiar aquellas IP que obtuvieron máximas calificaciones en su calidad académica y su viabilidad tecnológica, pero que no fueron financiadas por exceder el plazo máximo de ejecución establecido en ese concurso.<sup>32</sup>

Por su parte, en lo que respecta a la convocatoria del COFECYT, el 12 de mayo los ministros nacionales de Ciencia y Tecnología y del Interior informaron que se habían recibido 532 proyectos con el aval de los gobiernos provinciales. Allí se proponen soluciones relativas a diversos campos de aplicación como el desarrollo de productos y materiales, el control y monitoreo de la pandemia, diagnóstico y tratamiento, y promoción socioeconómica, entre otros.

Los proyectos serán evaluados en las próximas semanas. Su distribución provincial se muestra en el cuadro 9.

<sup>32</sup> <https://www.argentina.gob.ar/noticias/el-ministerio-y-la-agencia-firmaron-acuerdo-con-la-fundacion-bunge-y-born>

**Cuadro 9** Distribución geográfica de los proyectos presentados en la convocatoria del COFECYT

Jurisdicción	Cantidad de proyectos	% del total
Buenos Aires	185	35%
CABA	25	5%
Catamarca	6	1%
Chaco	9	2%
Chubut	9	2%
Córdoba	42	8%
Corrientes	10	2%
Entre Ríos	24	5%
Formosa	3	1%
Jujuy	5	1%
La Pampa	9	2%
La Rioja	11	2%
Mendoza	28	5%
Misiones	12	2%
Neuquén	7	1%
Río Negro	22	4%
Salta	20	4%
San Juan	16	3%
San Luis	8	2%
Santa Cruz	6	1%
Santa Fe	46	9%
Santiago del Estero	8	2%
Tierra del Fuego	5	1%
Tucumán	16	3%
<b>Total</b>	<b>532</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración propia con base en COFECYT.

### **Convocatorias en elaboración**

Adicionalmente, la Agencia I+D+i ha adelantado que en el futuro cercano lanzará tres nuevas convocatorias relacionadas a distintos aspectos de la pandemia:

- Investigación en ciencias sociales y humanas: se convocará a presentar propuestas para nuevos proyectos de investigación científico-tecnológicos en ciencias sociales y humanas sobre la pandemia. Se propone generar conocimientos sobre los efectos sociales, políticos, económicos, culturales y subjetivos de la pandemia, que puedan nutrir a la formulación de políticas públicas, construcción de indicadores y escenarios prospectivos y análisis del impacto de la pandemia. Los proyectos tendrán una duración de 12 meses. A su vez, como instancia previa, se invitará a los equipos que cuenten con financiamiento a través de un PICT, que presenten un breve documento con recomendaciones de políticas públicas o bien que realicen un breve ensayo donde reelaboren conclusiones o primeros hallazgos de sus investigaciones en clave de la pandemia.

- Nuevas empresas de base científica y tecnológica: se abrirá un llamado para otorgar aportes no reembolsables para empresas de base tecnológica (EBT) que ofrezcan soluciones innovadoras para fortalecer el sistema de salud o con impacto sobre los aspectos sociales y económicos de la crisis derivada de la pandemia. Además del aporte económico, los proyectos seleccionados contarán con un apoyo técnico destinado a acompañar a los emprendedores durante todo el proceso de puesta en marcha de las nuevas empresas.
- Nuevas alianzas entre pymes innovadoras: se reestablecerán los aportes no reembolsables para pymes a través de una convocatoria destinada a reunir proyectos asociativos para diseñar y producir nuevos equipos y soluciones que mitiguen los impactos negativos del COVID-19 o promuevan mayor capacidad nacional para producir localmente insumos críticos en materia de salud y otros aspectos asociados a la soberanía sanitaria. Podrán participar empresas, entidades públicas, instituciones científicas y tecnológicas que contribuyan al desarrollo tecnológico e innovador del aglomerado productivo y sectores de gobierno.

### **2.1.1.3 Campaña solidaria de impresión de EPP**

En el marco de la emergencia sanitaria declarada en el país por el COVID-19 surgieron un gran número de iniciativas espontáneas de hacedores que se ofrecieron a contribuir en la confección de diferentes elementos de protección personal. La Agencia I+D+i identificó esos aportes e instrumentó un espacio para su articulación lanzando una campaña que busca coordinar y potenciar las iniciativas de desarrolladores (*makers*) e instituciones para que centros de salud, fuerzas de seguridad y otras instituciones de todo el país que lo requieran puedan acceder a los elementos de protección necesarios.

En este espacio no solo se recibe la oferta de hacedores que proponen o se postulan para hacer elementos de protección, sino también a los que los demandan o pueden solicitarlos. En definitiva, opera como una interfaz donde la oferta solidaria y demanda por estos elementos pueden articularse a través de la Agencia I+D+i (dejando constancia de que la Unidad Coronavirus no es la encargada de distribuirlos).

Al momento de realizar este relevamiento se registraban unas 70 iniciativas, y se consideran tanto aquellas de entidades del ámbito nacional como aquellas impulsadas desde unas 20 provincias del país (Buenos Aires, CABA, Chaco, Chubut, Córdoba, Corrientes, Entre Ríos, Formosa, Jujuy, La Pampa, La Rioja, Mendoza, Neuquén, Río Negro, Salta, San Juan, San Luis, Santa Fe, Santa Cruz, Santiago del Estero, Tierra del Fuego y Tucumán).

A su vez, hubo unas 25 instituciones de diferentes zonas geográficas del país que se presentaron para recibir el producto de estas iniciativas. Al momento de realizado este relevamiento se registraba una demanda de máscaras que rondaba las 6.500 unidades. Las demandas provienen en general de la provincia de Buenos Aires (unas 550 máscaras), CABA (2.100), Entre Ríos (98), La Rioja (125), Neuquén (1.000) y Tucumán (2.500).

En el espacio también se pusieron a disposición planos y recomendaciones para el desarrollo de máscaras que tienen licencia Creative Commons y cuentan con la aprobación de autoridades sanitarias de sus países de origen –se pueden descargar al menos cuatro modelos de máscaras de protección facial–. Entre las recomendaciones se ofrecen guías para la impresión, sus requisitos técnicos y las indicaciones para esterilizar los elementos producidos.

#### **2.1.1.4 Contenidos audiovisuales en la plataforma digital Cont.ar y en la TV Pública**

Con el objetivo de acompañar el proceso educativo durante el aislamiento social, preventivo y obligatorio, se puso a disposición de las familias y docentes los contenidos digitales o audiovisuales del MINCyT que proponen un conjunto de actividades que ayudan a comprender la tecnología con la que interactuamos diariamente. Desde la plataforma Cont.ar –el servicio de *streaming* estatal que incluye películas, series, documentales y recitales–, los contenidos de TECTv invitan a las y los televidentes a experimentar, a hacerse preguntas, a jugar y a combinar la ciencia con otras disciplinas como la música, la cocina, el deporte, la moda, la filosofía, las artes plásticas y todo aquello que sea parte de la vida cotidiana; se trata pues de un acercamiento entre la ciencia y la sociedad.

Al momento de realizar este relevamiento ya se emitían más de 15 producciones audiovisuales destinadas a divulgar la ciencia y la tecnología argentina. Asimismo, desde TECTv se produjeron micros con contenido educativo que son emitidos por la TV Pública, Canal Encuentro y Pakapaka, con el fin de acompañar la programación curricular en materias como matemática, ciencias naturales y ciencias sociales de la iniciativa “Seguimos educando”. Finalmente, la Fundación Sadosky, a través de su iniciativa Program.AR, está colaborando con el sistema de contenidos públicos para generar material didáctico sobre ciencias de la computación. Para esta tarea se cuenta con la participación de la red de universidades nacionales que colaboran con la iniciativa Program.AR, en sus tareas de formación docente y generación de material didáctico.

En el cuadro I del Anexo 2 se exponen las principales iniciativas desarrolladas desde la Unidad Coronavirus COVID-19.

#### **2.1.2 Iniciativas de los Centros Científicos Tecnológicos (CCT) del CONICET**

El tipo de iniciativas que se llevaron a cabo desde el CONICET frente a la pandemia pueden resumirse del siguiente modo:

- Al igual que el resto de las organizaciones del SCyT, desde el organismo se implementaron protocolos para que sus centros e investigadores/as continúen trabajando de un modo seguro, al mismo tiempo que se modificaron cronogramas y plazos de entrega tanto de informes como de postulaciones para becas e ingresos a carrera.
- Como miembro de la Unidad Coronavirus, el CONICET viene participando activamente de la toma de decisión estratégica que se da en ese ámbito como respuesta coordinada del SCyT para contribuir al desafío de la pandemia. Asimismo, quienes lideran las actividades de I+D+i impulsadas de modo directo por esa unidad (véase cuadro I del Anexo 2) son centros e investigadores/as del CONICET.
- En respuesta a la convocatoria de la Agencia I+D+i, desde el CONICET se presentaron muchas IP; varias de estas ya han sido seleccionadas para recibir financiamiento y sus responsables están trabajando en la elaboración de los proyectos.



- Se advierte que numerosos institutos, centros e investigadores/as en los diferentes CCT del país han puesto de modo espontáneo y desinteresado sus capacidades al servicio de sus comunidades y del sistema sanitario local.<sup>33</sup>

En este apartado se presenta una caracterización de más de 80 iniciativas que pueden considerarse espontáneas, llevadas adelante desde los CCT-CONICET, que fueron relevadas a partir de noticias publicadas por el área de prensa del CONICET en el sitio web institucional y clasificadas de acuerdo a las 4D. Se debe tener en cuenta que el grado de cobertura de este relevamiento depende de lo divulgado por el CONICET y no necesariamente incluye todas las acciones que están realizando los diferentes CCT. De hecho, tal como se desprende del cuadro 10, no todos los CCT están representados en el relevamiento.

**Cuadro 10 Cantidad de iniciativas relacionadas con la pandemia, según CCT**

CCT	Cantidad de iniciativas	% del total
Santa Fe	17	21%
Córdoba	12	15%
Bahía Blanca	11	13%
Mar del Plata	9	11%
La Plata	9	11%
NOA Sur (Tucumán)	6	7%
Centro Nacional Patagónico	5	6%
Mendoza	3	4%
San Luis	3	4%
Patagonia Confluencia (Neuquén)	2	2%
Tandil	2	2%
Patagonia Norte	2	2%
Nordeste	1	1%
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>100%</b>

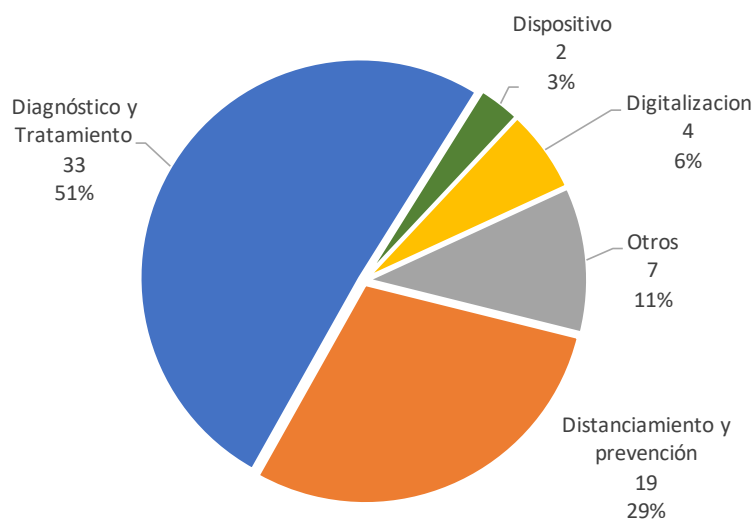
**Fuente:** Elaboración propia con base en este relevamiento.

Las acciones más representativas son (gráfico 3):

- Diagnóstico y tratamiento: proyectos de I+D+i que tienen el objetivo de mejorar los métodos de diagnóstico y la puesta a disposición de recursos humanos y de laboratorios certificados para tests de PCR descentralizados en el territorio. Aquí también se incluyen acciones vinculadas a la divulgación de la ciencia.
- Distanciamiento y prevención: producción de alcohol en gel y sanitizantes, y acciones y participación de investigadores/as en el relevamiento sobre el impacto del aislamiento social.
- Otro: estudios y asistencias técnicas que no se han podido adjudicar a ninguna de las 4D por tratarse de acciones muy generales respecto de la pandemia.

<sup>33</sup> Los CCT fueron creados como estructuras formales del CONICET en 2007 y representan institucionalmente al CONICET en distintas regiones del país.

**Gráfico 3 Distribución de las 65 iniciativas identificadas a nivel de CCT con categoría única**



**Fuente:** Elaboración propia con base en iniciativas del CONICET.

Un primer rasgo a resaltar es que hay 65 acciones categorizadas en una sola de las cinco categorías posibles (4D + otro); por su parte, 16 acciones combinan dos de las cinco categorías. En el cuadro 11 se advierte que la combinación que más se repite es dispositivo con alguna de las otras cuatro categorías. Las acciones más representativas son:

- Distanciamiento y prevención – dispositivo: acciones destinadas a fabricar dispositivos, como máscaras faciales.
- Diagnóstico y tratamiento – dispositivo: dispositivos que sirven para algún tipo de tratamiento.

Finalmente hay una iniciativa que combina tres de las 4D. Se trata de una aplicación para prediagnóstico y seguimiento en tiempo real de pacientes infectados con COVID-19, desarrollada por el Instituto de investigación en Señales, Sistemas e Inteligencia Computacional. En el cuadro II del Anexo 2 se registran y sintetizan las principales iniciativas desarrolladas en el marco de los CCT.

**Cuadro 11 Distribución de las 16 iniciativas identificadas a nivel de CCT, asociadas a dos categorías**

DIMENSIONES	Distanciamiento y prevención	Diagnóstico y tratamiento	Dispositivo	Digitalización	Total
Distanciamiento y prevención		0	7	2	9
Diagnóstico y tratamiento	0		4	3	7
Dispositivo	7	4		0	11
Digitalización	2	3	0		5

**Fuente:** Elaboración propia con base en iniciativas del CONICET.

### **2.1.3 Acciones impulsadas desde el Instituto Nacional de Tecnología Industrial**

En el marco de la pandemia COVID-19 el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) viene llevando a cabo acciones vinculadas tanto con el desarrollo de dispositivos de manera colaborativa con el sector privado, como con la prestación de servicios de asistencia tecnológica y ensayos a empresas y a otros organismos que lo requerían.

Las principales iniciativas desarrolladas por el organismo van desde la participación en el desarrollo de un respirador alternativo junto a un grupo de pymes nacionales, la atención de múltiples solicitudes de asistencia técnica y evaluación de proyectos de respiradores de todo el país, el desarrollo de máscaras protectoras para su producción a escala, la realización de ensayos de termómetros y equipos UV y de telas especiales e indumentaria de uso médico, hasta el dictado de capacitaciones virtuales, poniendo a disposición una amplia oferta de cursos gratuitos a través de su plataforma de educación a distancia.

Se destaca particularmente que buena parte de las acciones son en estrecha interacción con el sector privado (pymes especializadas en general), así como en colaboración con otros organismos y universidades públicas.

También es muy relevante el esfuerzo desde la institución por obtener financiamiento para apalancar sus iniciativas. En efecto, desde el INTI se presentaron más de 20 iniciativas dirigidas a recuperar las capacidades del instituto para la transferencia de tecnología al entramado productivo, en el marco de las convocatorias realizadas por la Agencia I+D+i y por el Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación relacionadas con la emergencia sanitaria.

En relación a la categorización de las iniciativas según las 4D, se destaca que la mayor parte se relacionan con la dimensión “dispositivos” en su interacción con la dimensión “distanciamiento y prevención”. También se verifican acciones vinculadas al “diagnóstico y tratamiento” y de “otro” tipo. En el relevamiento no se detectaron iniciativas de “digitalización”. La concentración de acciones en la dimensión “dispositivos” (aún en interacción con otras dimensiones) refleja en buena medida el rol central de la institución como generador y proveedor de servicios tecnológicos en áreas tales como la investigación y el desarrollo, la asistencia técnica, los ensayos, los análisis y las calibraciones, la certificación y la transferencia del conocimiento.

**Cuadro 12 Distribución de las ocho iniciativas del INTI asociadas a dos categorías**

DIMENSIONES	Distancia- miento y pre- vención*	Diagnóstico y tratamiento	Dispositivos*	Digitalización	Otros	Total
<b>Distanciamiento y prevención*</b>			5		1	6
<b>Diagnóstico y tratamiento</b>				2		2
<b>Dispositivos*</b>	5	2				7
<b>Digitalización</b>						0
<b>Otros</b>	1					1

\* Por un tema de presentación en este cuadro se han incluido dos iniciativas que combinan dos dimensiones y otros, considerando solamente las 2D (distanciamiento y prevención y diagnóstico y tratamiento).

**Fuente:** Elaboración propia con base en la convocatoria IP COVID-19.

En el cuadro III del Anexo 2 se presenta con mayor grado de detalle cada una de las iniciativas resumidas en este apartado.

#### **2.1.4 Acciones impulsadas desde el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria**

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) asume presencia territorial en todo el país y una de sus fortalezas es la cercanía que sus centros (regionales y de investigación), estaciones experimentales y agencias de extensión tienen con el sector productivo. Al respecto, se advierten tres tipos de iniciativas en respuesta a la pandemia.

En primer lugar, desde distintas áreas se han elaborado casi 20 recomendaciones técnicas para desarrollar actividades productivas y de comercialización de modo seguro<sup>34</sup>. Todas estas acciones están asociadas de modo directo a la dimensión de distanciamiento y ha permitido mantener las actividades en algunos casos y en otros una gradual y paulatina recuperación. El tipo de recomendaciones es diverso. Hay documentos breves, manuales de buenas prácticas y en algunos casos se elaboraron protocolos más precisos. Asimismo, dentro de este primer grupo se advierten 12 recomendaciones ligadas a la producción y elaboración de alimentos y cinco recomendaciones más generales o de sectores no alimenticios (cuadro 13).

---

<sup>34</sup> Se estima que lo que está aquí relevado y plasmado es solo una parte de las acciones de este tipo, dado que muchas se dan de modo informal y directamente entre técnicos/as y productores/as, sin que queden formalizadas en un documento.

**Cuadro 13 Principales temas de las recomendaciones técnicas elaboradas por el INTA en respuesta a la pandemia COVID-19**

<b>Alimentos</b>	<b>No alimenticias</b>
1. Agricultura familiar	13. Recomendaciones para trabajadores rurales
2. Distribución segura de los alimentos de agricultura familiar	14. Actividades de esquila
3. Venta y distribución de verduras de la agricultura familiar	15. Producción de plantas y flores
4. Cosecha de manzanas	16. Recomendaciones para productores de Patagonia Norte
5. Industria láctea	17. Correcto uso de equipos agrícolas para la aplicación de soluciones de cloro en espacios públicos
6. Producción de miel	
7. Cosecha de granos	
8. Cuidado y manipulación de alimentos durante la cuarentena	
9. Conservación de la inocuidad de los bolsones de verduras	
10. Producción láctea (tambo)	
11. Producción láctea (industria)	
12. Producción de papa	

**Fuente:** Elaboración propia con base en información provista por el INTA.

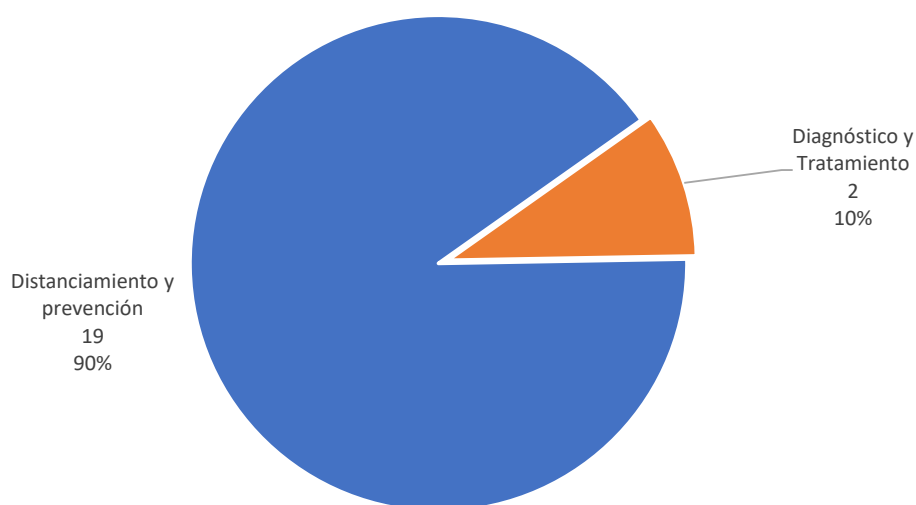
En segundo lugar, también dentro de la D de distanciamiento hay dos iniciativas vinculadas a la divulgación y educación. La primera consiste en la curaduría de más de 300 contenidos digitales del INTA, que fueron puestos a disposición del Ministerio de Educación de la Nación para ser alojados en el portal [www.educ.ar](http://www.educ.ar) y de ese modo facilitar el dictado de clases virtuales que se está llevando a cabo en el país en los niveles inicial, primario y secundario. Allí se destaca el material dispuesto en INTA Chicos, INTA Radio, Procadis, Ediciones INTA, el grupo Biodiversidad y Gestión Ambiental del IRB-CIRN del INTA Castelar y la Dirección Nacional de Transferencia y Extensión, como así también ProHuerta. La segunda de las iniciativas formativas consiste en poner a disposición 20 ofertas de formación masivas, abiertas en línea y gratuitas que alcanzaron a más de 210 mil personas en el último mes. Entre ellos, se destacan secuencias educativas autogestionadas sobre la huerta orgánica familiar, la deshidratación de frutas y hortalizas, stevia o yerba dulce, cómo construir un horno de barro y la elaboración de conservas caseras. Además, hay material disponible para capacitarse sobre las huertas y la alimentación saludable, los helechos nativos de la Argentina, las estufas a leña de alto rendimiento –comúnmente llamadas estufas rusas– y el sistema de almácigos flotantes para la producción de plantines, entre otros contenidos. El objetivo es ampliar propuestas en un escenario de mayor demanda donde hay una mayor permanencia en los hogares y disponibilidad de tiempo para capacitarse.

En tercer lugar, existen dos iniciativas relacionadas con la D de diagnóstico y tratamiento. Por un lado, al igual que muchas otras instituciones de CyT del país, frente a la necesidad de fortalecer la capacidad de diagnóstico, el INTA puso a disposición ocho de sus laboratorios para que, en caso de que el sistema de salud pública lo requiera, estén disponibles para realizar análisis por PCR en tiempo real. Para ello, una decena de científicos/as calificados se capacitaron de manera virtual con el ANLIS-Malbrán y la Organización Panamericana de la Salud.

Finalmente, hay un proyecto de I+D que recibió la aprobación y el financiamiento de la Agencia I+D+i –esta es una de las 64 IP aprobadas–. Científicos/as del INTA junto a colegas del Instituto de Ciencia y Tecnología “Dr. César Milstein” (UBA) y del Instituto Nacional para la Salud (NIH) de Estados Unidos, están buscando obtener nanoanticuerpos monoclonales recombinantes derivados de llamas para el diagnóstico y el tratamiento preventivo y terapéutico de la enfermedad causada por el coronavirus (SARS-CoV-2). Para producir

esos nanoanticuerpos se inmuniza una llama y, cuando alcanza su máxima defensa contra el agente infeccioso, se le extrae sangre, se seleccionan los linfocitos circulantes y de allí el ARN –ácido ribonucleico– mensajero, que contiene los anticuerpos que elabora el camélido. Con ese material se obtienen *nanobodies* que servirán para desarrollar un tratamiento preventivo. Las opciones no terminan en los camélidos; el equipo también se enfoca en el desarrollo de inmunoglobulinas de yema de huevo de gallinas (IgY). En este caso se trata de anticuerpos que se forman como respuesta a la inoculación de antígenos seleccionados –pueden ser bacterias, virus, parásitos o proteínas– y se producen en gallinas hiperinmunizadas que transfieren en forma activa las Ig séricas a las yemas de los huevos donde se acumulan en gran cantidad –hasta 100 mg por huevo– y son de fácil extracción y purificación material.

**Gráfico 4 Distribución de las iniciativas del INTA**



**Fuente:** Elaboración propia con base en información provista por el INTA.

## 2.2 Iniciativas privadas

En este apartado se presentan las iniciativas impulsadas desde el sector privado detectadas y recopiladas mediante publicaciones en las páginas web de las propias entidades participantes o en diversos portales de noticias. Como resultado de este ejercicio se identificaron 26 proyectos cuyas características descriptivas están disponibles en el cuadro V del Anexo 2.

Se trata primordialmente de iniciativas vinculadas a proyectos de desarrollo tecnológico –con la principal excepción de los ensayos clínicos con Ivermectina y Telmisartan en los que está trabajando el laboratorio Elea-Phoenix–. A esos desarrollos se los puede agrupar en dos tipos. Por un lado, se advierten numerosos casos donde las entidades participantes optaron por realizar innovaciones incrementales sobre productos o servicios existentes, con el objetivo de mejorar las prestaciones de estos últimos en línea con las necesidades que surgieron a partir de la difusión del COVID-19. En este grupo se encuentran los proyectos de las firmas Entelai, Practia, Pilot Endoscopy, Mc Luhan Consulting, Rappi y ÜMA.

Por otro lado, existen varios casos donde las empresas están llevando adelante reconversiones temporales de sus líneas de producción tradicionales hacia nuevas actividades. Ese patrón se observa especialmente en el complejo automotriz, en el que se relevaron numerosos casos de empresas (Toyota, Volkswagen, Fiat y

las autopartistas Barack Mercosul y Mirgor) que comenzaron a fabricar máscaras y otros dispositivos –en buena medida motivadas por la parálisis por la que atraviesa la producción y la venta de automotores.

Un segundo rasgo que surge de analizar a los 26 casos es que los montos de inversión involucrados son considerablemente bajos, con algunas excepciones vinculadas a la incorporación de maquinaria o de impresoras 3D –como los casos de Mascarillas 3D, Miles de Máscaras, Barack Mercosul S.A. y Fundación Pro Tejer–. Como contrapartida, el grueso de la inversión de los proyectos está siendo el aporte del capital humano con que ya contaban las entidades participantes y, en algunos casos, la complementación y generación de sinergia entre los recursos de los integrantes de los emprendimientos.

En términos de los sectores involucrados en estas iniciativas privadas, además del complejo automotriz mencionado previamente (4 proyectos), se destacaron las actividades ligadas a los servicios basados en el conocimiento (muchas de ellas vinculadas a la Cámara del sector; 9 proyectos) y, en menor medida, las empresas del sector de insumos y equipamiento médico (3 proyectos) y los investigadores de diversas universidades y centros de investigación (3 proyectos).

En esa línea, a nivel de las cámaras empresariales involucradas, se destacó la CESSI (Cámara de la Industria Argentina del Software), que colaboró activamente en algunos proyectos (como el desarrollo de la app CuidAR) y, simultáneamente, buscó visibilizar (mediante el desarrollo de un catálogo de soluciones para el trabajo remoto) la oferta de servicios de sus afiliados tendientes a profundizar las modalidades de teletrabajo al interior del entramado empresario argentino. En un segundo orden, a nivel de cámaras también se destacaron los casos de ADIMRA (Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina) –que, junto con la empresa ADOX, desarrollaron un sistema para adaptar respiradores de anestesia a bajo costo– y de la Fundación Proteger, que está trabajando en la conformación de un *pool* de 30 empresas confeccionistas para producir unos 150 mil *kits* por semana de indumentaria médica.

**Cuadro 14. Distribución de iniciativas privadas relacionadas con la pandemia, asociadas a dos categorías**

<b>DIMENSIONES</b>	<b>Distanciamiento y prevención</b>	<b>Diagnóstico y tratamiento</b>	<b>Dispositivo</b>	<b>Digitalización</b>	<b>Total</b>
<b>Distanciamiento y prevención</b>		0	7	4	<b>11</b>
<b>Diagnóstico y tratamiento</b>	0		0	7	<b>7</b>
<b>Dispositivo</b>	7	0		1	<b>8</b>
<b>Digitalización</b>	4	7	1		<b>12</b>

**Fuente:** Elaboración propia con base en el relevamiento de iniciativas privadas.

Casi tres cuartas partes de los proyectos (19 de 26) pueden ser asociadas a dos de las D (cuadro 14). Hay dos combinaciones que tienen 7 proyectos cada una. La primera incluye a dispositivos orientados a abordar el distanciamiento social y la prevención (materiales, procesos e indumentaria de seguridad). Aquí las organizaciones involucradas en los proyectos se vincularon, en general, a sectores manufactureros tales como el complejo automotriz, la producción de insumos y equipamiento médico, la confección de indumentaria, la elaboración de artículos de tapicería, entre otros. La segunda combinación, son proyectos que utilizan digitalización para diagnóstico y tratamiento. Se tratan de diversas aplicaciones para utilizar en los teléfonos inteligentes que facilitan el diagnóstico identifica al posible contagio, monitorean la evolución de la enfermedad y tratan a las personas infectadas. En su mayoría, los proyectos fueron realizados por firmas del sector de servicios informáticos basados en conocimiento.

Finalmente, hay 7 proyectos al que se los asocia a una única D. Entre estos, hay 5 en dispositivos, todos vinculados al desarrollo y fabricación de equipos respiradores artificiales. Destaca el de la firma INVENTU que, junto a la Universidad Nacional de Rosario, ha desarrollado un respirador de bajo costo cuyo prototipo había superado todas las pruebas a principios de abril, incluso en los simuladores pulmonares más sofisticados del país y que ya se encuentra en la etapa de los ensayos requeridos por la ANMAT.



### 3. Aproximaciones sectoriales y ocupacionales al enfoque 4D<sup>35</sup>

En los capítulos previos se ha aplicado el enfoque de las 4D para sistematizar las iniciativas adoptadas desde la CTI y las capacidades requeridas para implementarlas. Para comprender la capacidad del sistema tecnológico de desplegar estas iniciativas es necesario conocer cómo funcionan, en paralelo, los mercados de trabajo en que se insertan estas acciones. En este capítulo, se sigue el mismo enfoque para desarrollar tres aproximaciones sectoriales que se vinculan directamente con las acciones para enfrentar la pandemia del COVID-19.

La principal dimensión para enfrentar el desarrollo del virus, la de distanciamiento y prevención, implica el cierre de actividades para evitar las aglomeraciones poblacionales y el contacto estrecho entre personas con el propósito de dificultar y ralentizar el ritmo de contagio de la enfermedad. En este marco desde fines del mes de marzo, el gobierno nacional estableció el aislamiento social preventivo y obligatorio, lo que tuvo un efecto inmediato en el mercado de trabajo. Salvo en el caso de firmas que desarrollaban ciertas actividades consideradas esenciales, en ese momento muchas empresas se vieron obligadas a implementar el teletrabajo como única modalidad laboral.

Sin embargo, no todas las actividades pueden realizarse remotamente. Conocer cuál es el alcance de esta modalidad, a qué trabajadores alcanza y en qué provincias existe un mayor potencial es condición necesaria para planear las políticas de desconfinamiento de manera de minimizar el desplazamiento de trabajadores y sostener la política de distanciamiento y prevención.

Otra de las dimensiones que enmarcan las acciones es la de diagnóstico y tratamiento. Las acciones desplegadas por los distintos gobiernos para enfrentar la pandemia de COVID-19 se basan en mayor o menor medida en la capacidad del sistema sanitario de contener la inusual demanda provocada por la enfermedad. Esta capacidad no está determinada solo por la infraestructura y la tecnología médica, sino que depende crucialmente de la disponibilidad de profesionales y agentes de la salud. En la Argentina el sistema de salud es un sistema mixto de tres componentes: el sector público, el privado y las obras sociales, con una dotación de personal de médicos, enfermeros, camilleros, personal de apoyo, administrativos, entre otros, que basculan entre los grandes ingresos de una minoría de especialistas de los centros de mayor renombre junto con una gran fuerza de trabajo que tiene que articular entre más de un empleo para alcanzar ingresos suficientes. A su vez, existe una gran heterogeneidad en la distribución de recursos sanitarios al interior del país. Es en este marco que las acciones de prevención y contención del virus se ven mediadas por la disponibilidad efectiva de recursos humanos capacitados para afrontarlas.

La dimensión de digitalización alude, en forma genérica, a la aplicación de las TIC y la enorme variedad de técnicas informáticas para la gestión de la pandemia en todos sus aspectos y es transversal a las otras tres dimensiones. Las capacidades para sustentar un proceso de digitalización como el que se avecina, a partir de las nuevas demandas dadas por el confinamiento, están articuladas por el sector de servicios de software. Este sector ha mostrado un dinamismo notable en las últimas décadas en el país, con un gran crecimiento en términos de empleo y empresas y logrando una importante inserción internacional, lo que permite suponer que ha desarrollado amplias capacidades para responder a las nuevas demandas de digitalización

---

<sup>35</sup> La redacción de este capítulo estuvo a cargo de la Subsecretaría de Planificación Estudios y Estadísticas (SsPEyE) del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social.

que surgen de los cambios de hábitos provocados por la pandemia. Es por ello que es clave conocer cuál es la situación actual del mercado de trabajo del sector software.<sup>36</sup>

### 3.1 Distanciamiento: el potencial del teletrabajo

El mercado de trabajo argentino se encuentra profundamente afectado por la pandemia del COVID-19. Desde fines del mes de marzo, el gobierno nacional estableció el aislamiento social preventivo y obligatorio. Salvo en el caso de firmas que desarrollaban ciertas actividades consideradas esenciales, en ese momento muchas empresas se vieron obligadas a implementar el teletrabajo como única modalidad laboral.

Transcurridos dos meses desde la implementación del confinamiento social, tras una evaluación favorable de la evolución de pandemia, consecuencia de la cuarentena, el gobierno pretende avanzar gradualmente en el des confinamiento, de manera de comenzar a revertir la compleja coyuntura que atraviesa la economía. Al mismo tiempo, especialmente en los grandes aglomerados urbanos, se intenta evitar que aumente la movilidad de las personas con el objetivo de minimizar los contagios. Así, el teletrabajo aparece como una modalidad laboral óptima para resolver el dilema. En este contexto, cuántos son los empleos que potencialmente podrían realizarse en forma remota aparece como una pregunta relevante a responder.

En este capítulo se presenta una estimación del potencial de teletrabajo en el empleo registrado privado de la Argentina.<sup>37</sup> Utilizando información de la ocupación de los puestos de trabajo declarados, y siguiendo metodologías internacionales (Del Río-Chanona et al., 2020), se estimó un indicador que mide la posibilidad de que un trabajador o trabajadora realice sus tareas fuera del establecimiento. A partir de esta información se calculó que el 28,5% del empleo registrado del sector privado de la Argentina podría realizarse de manera remota.

La metodología utilizada toma en cuenta la descomposición en tareas de cada ocupación que surge de la base de caracterización de ocupaciones de la ONET (Occupational Information Network)<sup>38</sup>, así se identifica las tareas que pueden realizarse bajo la modalidad de teletrabajo y las que no. Luego, de acuerdo a esta descomposición, se calcula el Indicador de Trabajo Remoto (ITR) que va de 0 a 1 para cada ocupación, vale 0 si ninguna de las tareas de la ocupación puede realizarse bajo la modalidad de teletrabajo y 1 si la totalidad de las tareas pueden llevarse a cabo bajo esa modalidad. Para la estimación del ITR en el mercado de trabajo argentino se utilizó como fuente de información los registros del sistema Simplificación Registral, donde las empresas declaran las altas y bajas de su personal y entre los datos solicitados deben declarar la ocupación de cada trabajador (véase Anexo 3). Luego, se vinculó la información de ocupaciones a nivel de trabajador con los datos de puestos de trabajo del Sistema Integrado Previsional Argentino (SIPA) y a partir de esta información se calculó el potencial de teletrabajo.

Es importante notar que este análisis hace abstracción de una serie de factores que pueden limitar o alentar la realización de trabajo remoto. El primer lugar, se supone que los trabajadores cuentan con la

---

<sup>36</sup> La dimensión de dispositivos refiere a accesorios, instrumental, artefactos y equipos, necesarios para el cuidado personal y la atención médica. Las iniciativas para su fabricación y producción han surgido de los más diversos actores (cooperativas, individuos, empresas industriales) y sectores, por lo que su abordaje en términos de mercado de trabajo es impreciso.

<sup>37</sup> La estimación fue realizada por el Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial de la SSPTyEL del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social.

<sup>38</sup> La ONET presenta una descripción detallada por tareas y actividades de cada ocupación.

infraestructura básica para llevar adelante sus tareas desde el hogar. Luego, que tienen la misma disponibilidad horaria que la jornada laboral en el establecimiento, esto significa que no tienen que asumir más cargas de cuidado de niños o ancianos en su hogar. Por último, se supone que las empresas cuentan con igual tecnología que permite derivar el trabajo fuera del establecimiento y que un trabajador o trabajadora puede hacer sus tareas en forma remota, independientemente que el resto de las actividades del establecimiento se estén llevando adelante.

A continuación, se presentan los principales resultados a nivel de ocupación, por sector de actividad, tamaño de empresa y por provincias.

### 3.1.1 Potencial de teletrabajo por ocupación

A partir del Clasificador Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO88) se identifican 390 ocupaciones con empleo registrado en la Argentina. Analizando el potencial de teletrabajo por ocupación hay solo 81 ocupaciones con un ITR mayor a 0,5, otras 124 con valor 0 (ninguna de las actividades que define la ocupación puede ser realizada bajo la modalidad de teletrabajo) y otras 185 con un valor menor a 0,5 y mayor a 0.

En el cuadro 15 se presenta una selección de las ocupaciones con mayor potencial de teletrabajo y de las que no pueden realizarse con trabajo remoto (ITR = 0). Se destacan entre las que tienen mayor potencial de teletrabajo los contadores (0,8), los directores de departamento de servicios informáticos (0,789), los estadísticos (0,7667), directores de departamento de ventas y comercialización (0,75), los economistas (0,72) y directores generales y gerentes generales de empresas (0,7143). En el otro extremo se ubican las ocupaciones que no pueden hacerse en forma remota; las más importantes en términos del empleo que concentran son Oficiales y operarios de la construcción, Limpiadores de oficinas, hoteles y otros establecimientos, Conductores de camiones pesados, Peones de carga y Albañiles y mamposteros.

**Cuadro 15 Selección de ocupaciones con mayor ITR y con ITR nulo**

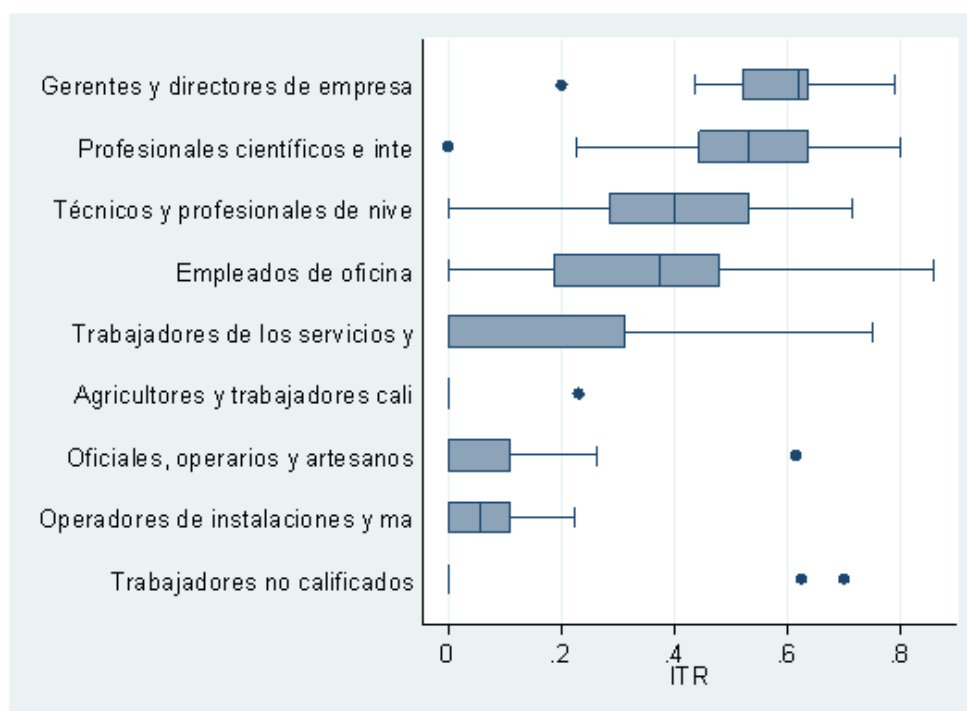
CIUO88	Descriptor	ITR
2411	Contadores	0,8000
1236	Directores de departamentos de servicios de informática	0,7895
2122	Estadísticos	0,7667
1233	Directores de departamentos de ventas y comercialización	0,7500
2441	Economistas	0,7200
1210	Directores generales y gerentes generales de empresa	0,7143
1231	Directores de departamentos financieros y administrativos	0,7143
2132	Programadores informáticos	0,7143
2359	Otros profesionales de la enseñanza	0,7143
2139	Profesionales de la informática	0,7119
2131	Creadores y analistas de sistemas informáticos	0,7059
3121	Técnicos en programación informática	0,7059
2145	Ingenieros mecánicos	0,6667
2146	Ingenieros químicos	0,6667
2340	Maestros e instructores de nivel superior de la enseñanza especial	0,6522
...	...	...
7131	Oficiales y operarios de la construcción (obra gruesa)	0

9133	Limpiadores de oficinas, hoteles y otros establecimientos	0
8331	Conductores de camiones pesados	0
9999	Peones de carga	0
7123	Albañiles y mamposteros	0
9212	Peones agropecuarios y mozos de labranza	0
9153	Porteros y guardianes y afines	0
5131	Mozos y taberneros	0
5123	Cocineros	0
8311	Otros operadores de máquinas y montadores	0
8324	Conductores de autobuses y tranvías	0
8323	Conductores de automóviles, taxis y camionetas	0
6112	Agricultores y trabajadores calificados de cultivos extensivos	0
6121	Agricultores y trabajadores calificados de cultivos mixtos	0
9331	Embaladores manuales y otros peones de la industria manufacturera	0

Fuente: OEDE (MTEySS), sobre la base de Simplificación Registral (AFIP).

Para presentar una perspectiva más amplia de cómo el Índice de Trabajo Remoto (ITR) difiere entre categorías ocupacionales, se consigna en el gráfico 5 la distribución del ITR de las ocupaciones (a 4 dígitos) dentro de cada categoría ocupacional (1 dígito). Las ocupaciones de mayor nivel de calificación, como las y los gerentes o directores de empresas, son las que presentan un mayor potencial de teletrabajo, seguido por las y los profesionales científicos e intelectuales y las y los técnicos y profesionales de nivel medio. En el otro extremo se ubican las ocupaciones sin cualificación que presentan un bajo potencial. Por su parte, bajo el agrupamiento de empleados de oficina se encuentran ocupaciones con potencial de teletrabajo en los extremos, debido a la transversalidad sectorial de esta ocupación, que alcanza a sectores bien diversos como la minería o el desarrollo de software.

**Gráfico 5** Distribución del índice de trabajo remoto (ITR) por grupos ocupacionales a 1 dígito (CIU088)



**Fuente:** OEDE (MTEySS), sobre la base de Simplificación Registral (AFIP).

Aplicando el potencial de teletrabajo (ITR) de cada ocupación al total de puestos de trabajo que concentran, se obtiene que el 28,5% de los puestos de trabajo del cuarto trimestre de 2019 podrían realizarse en forma remota.

El cuadro 16 muestra cuál es la estructura del empleo por tipo de ocupación para el sector privado registrado. Se aprecia claramente como la posibilidad de teletrabajo aumenta junto con el nivel jerárquico y de calificación. Por otra parte, se muestra el valor potencial de teletrabajo que se les asignó a los puestos de trabajo para los que no se cuenta con información de su ocupación, en función de su salario, edad, sexo, tamaño y sector de la empresa para la que trabajan<sup>39</sup>. Este grupo de trabajadores representa el 17% del empleo total y su ITR medio resulta 0,31. El valor potencial del total del sector registrado privado (0,285) resulta igual a la media de los ITR de cada ocupación ponderada por su participación en el empleo.

**Cuadro 16 Estructura del empleo e ITR según ocupación (CIU088 a 1 dígito)**

Tipo de ocupación (CIU088)	Participación en el empleo	Índice de trabajo remoto
Sin tipo de ocupación	17%	0,315
Gerentes y directores de empresas	2%	0,663
Profesionales científicos e intelectuales	7%	0,595
Técnicos y profesionales de nivel medio	6%	0,381
Empleados de oficina	25%	0,480
Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	12%	0,195
Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros	3%	0,061
Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios	10%	0,031
Operadores de instalaciones y maquinas y montadores	8%	0,031
Trabajadores no calificados	10%	0,041
<b>Total del empleo</b>	<b>100%</b>	<b>0,285</b>

**Fuente:** OEDE (MTEySS), sobre la base de Simplificación Registral y SIPA (AFIP).

Estas diferencias que se observan respecto al nivel de calificación y potencial de teletrabajo, se reflejan en el nivel de remuneraciones de cada ocupación (Gráfico 6). Se destaca un grupo de ocupaciones con un potencial medio de teletrabajo, que concentra una gran proporción del empleo y tienen salarios cercanos a la media,

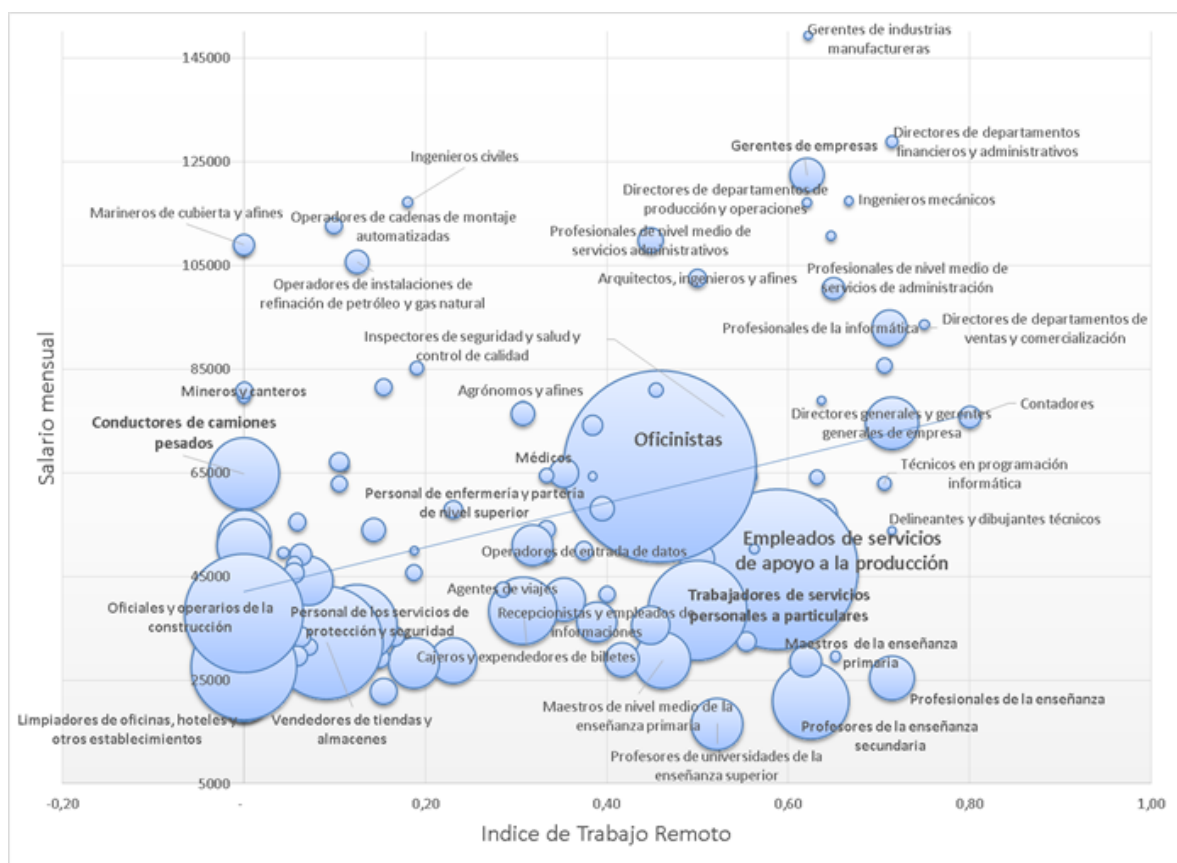
<sup>39</sup> Véase Anexo 3.

entre ellos los oficinistas que concentran 764 mil puestos de trabajo y tienen un potencial de teletrabajo de 0,46, los empleados de servicios de apoyo a la producción que son 538 mil puestos de trabajo y un ITR de 0,59 y los trabajadores de servicios personales a particulares que son 208 mil puestos de trabajo y un ITR de 0,5.

Por su parte, una gran proporción de los puestos de trabajo (1,8 millones de puestos de trabajo) son de ocupaciones que no podrían realizarse en forma remota (ITR = 0) y que a su vez presentan niveles de remuneraciones por debajo de la media. Entre las que más empleo concentran están los Oficiales y operarios de la construcción (295 mil puestos), Limpiadores de oficinas, hoteles y otros establecimientos (236 mil puestos), Mozos de labranza y peones agropecuarios (90 mil puestos) y Albañiles y mamposteros (98 mil puestos).

Esta relación positiva entre potencial de teletrabajo y remuneraciones implica que las medidas de aislamiento y cierre de actividades tendrían un mayor impacto en la pérdida de puestos de trabajo de las ocupaciones de menores salarios y, por ende, de los trabajadores más vulnerables.

**Gráfico 6 Ocupaciones por potencial de teletrabajo (ITR), salario mensual y cantidad de puestos de trabajo (tamaño del globo) (CIUO88 a 4 dígitos)**



Fuente: OEDE (MTEySS), sobre la base de Simplificación Registral y SIPA (AFIP).

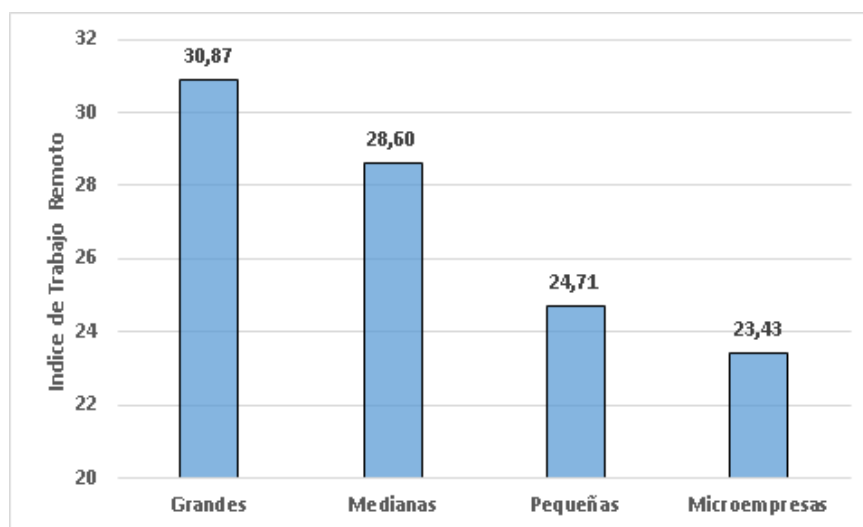
### 3.1.2 Distribución del teletrabajo por sector de actividad y tamaño de empresa

El análisis del potencial de teletrabajo por sector de actividad muestra que existe un grupo reducido de sectores de actividad donde más del 30% de los puestos de trabajo pueden realizar trabajo remoto (Gráfico



Otro aspecto relevante para el análisis es conocer las diferencias de potencial de teletrabajo por tamaño de empresa. Entre las grandes empresas el potencial de teletrabajo asciende a 31%, en las medianas a 29%, mientras que en las pequeñas y microempresas el potencial de teletrabajo es de solo 25% y 23% respectivamente (gráfico 8). Si bien las capacidades tecnológicas podrían variar con el tamaño de la firma, las diferencias observadas en este trabajo, en cuanto a potencial de teletrabajo, proceden de la distinta estructura ocupacional de las empresas. En este sentido, a medida que una empresa es más grande, es más probable que posea distintos niveles jerárquicos y mayor profesionalización en los puestos de trabajo, y como se resaltó en el apartado anterior, estas ocupaciones presentan una mayor posibilidad de trabajo remoto.

**Gráfico 8** Potencial del teletrabajo (ITR) por tamaño de empresa

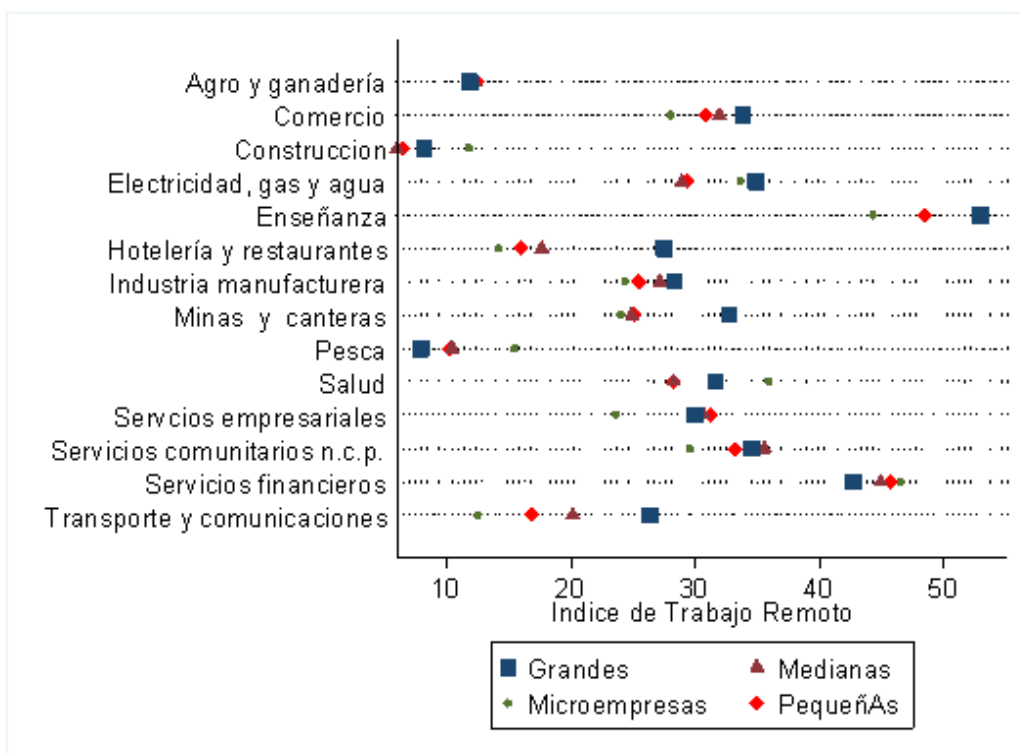


**Fuente:** OEDE (MTEySS), sobre la base de Simplificación Registral y SIPA (AFIP).

Es interesante notar que estas diferencias de potencial de teletrabajo por tamaño de empresa no son tan marcadas en sectores como el Agro y ganadería, la Construcción y la Pesca, lo que pone de manifiesto que la imposibilidad de realizar las tareas a distancia está directamente relacionado con la especificidad de la actividad (gráfico 9).



**Gráfico 9 Potencial de teletrabajo (ITR) por rama de actividad y tamaño de empresa**

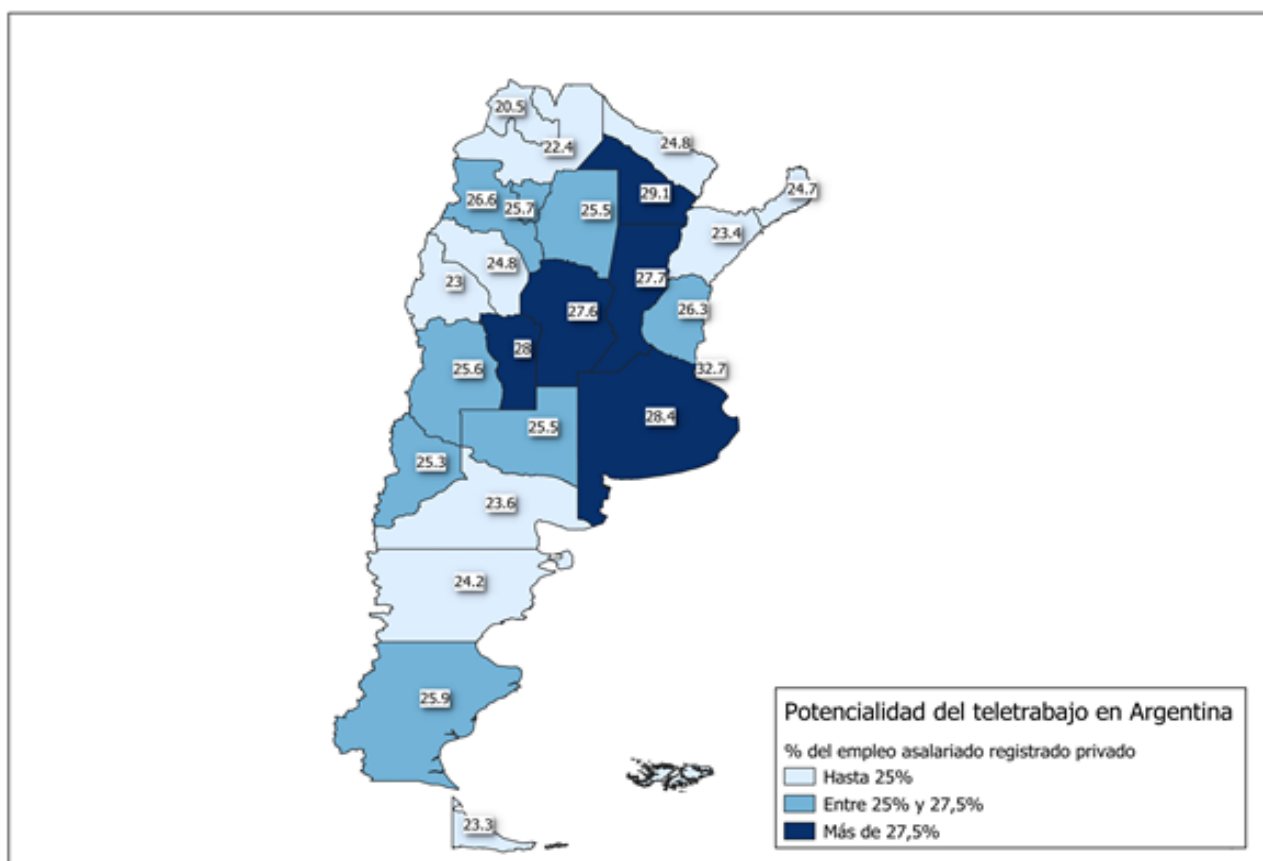


**Fuente:** OEDE (MTEySS), sobre la base de Simplificación Registral y SIPA (AFIP).

### 3.1.3 Perspectiva regional del teletrabajo

La potencialidad de hacer teletrabajo difiere por provincias, dependiendo sustancialmente del perfil de especialización productiva de cada una. La Ciudad Autónoma de Buenos Aires es la que tiene un mayor potencial de teletrabajo (32,7%) con una diferencia muy marcada respecto al siguiente grupo de provincias: Chaco (29,1%) y Buenos Aires (28,4%), San Luis (28%), Santa Fe (27,7%) y Córdoba (27,6%). En el otro extremo se ubican Jujuy (20,5%), Salta (22,4%), San Juan (23%) y Tierra del Fuego (23,3%).

Mapa 1 Potencial del teletrabajo (ITR) por provincia



Fuente: OEDE (MTEySS), sobre la base de Simplificación Registral y SIPA (AFIP).

El análisis sectorial puso de manifiesto que son los sectores primarios, el turismo y los servicios a empresas y personales, los que tienen una menor potencialidad de teletrabajo. En el caso de las provincias con perfil industrial, se advierten diferencias entre algunos complejos productivos de características mano de obra intensiva (la agroindustria del NOA, el ensamblaje electrónico en Tierra del fuego) respecto de los sistemas industriales de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba, tal vez más asociados a la industria de procesos y con cierto tipo de servicios específicos, generando mayores posibilidades de hacer teletrabajo.

### 3.2 Diagnóstico y tratamiento: el sector salud

El sector de la salud se caracteriza principalmente por ser una actividad de servicios de considerable impacto social, más aún durante la crisis del COVID-19, intensivo en mano de obra, con una demanda importante de profesionales, con una estructura de ocupaciones altamente calificadas y con un peso significativo de profesionales, técnicos/as y enfermeros/as (Novick y Galín, 2003). En comparación con otros sectores, la rama salud en Argentina se caracteriza por poseer una fuerza de trabajo altamente calificada, ya que un 70% de los trabajadores cuenta con un nivel de calificación entre técnica y profesional (MTEySS, 2014).

La totalidad de personal que trabajaba en el sector de salud, para los aglomerados cubiertos por la Encuesta Permanente de Hogares (EPH), con una cobertura cercana al 70% de las áreas urbanas, ascendía a 703 mil, en el año 2019. Esto implica que un 6% del total de los ocupados en los aglomerados urbanos del país trabajan en la rama de la Salud, tanto pública como privada.

En el contexto del período comprendido entre 2003 y 2019, el empleo en el sector salud mostró un dinamismo muy superior al observado en el conjunto de la economía. En efecto, con respecto al año 2003, se advierte un incremento de los ocupados del sector que alcanzó al 56,3%, variación de más de 20 puntos porcentuales superior al del total de ocupados (32,1%).

En este período, se apreciaron diferencias significativas en cuanto al comportamiento de la demanda de mano de obra en el sector público y privado de la Salud. Mientras que en el sector público el empleo creció poco más del 36% entre los años 2003 y 2019, en el sector privado la expansión de la ocupación alcanzó un porcentaje del 70% en el mismo período. Entre 2003 y 2011, el empleo en el ámbito público y privado venía creciendo prácticamente a la misma tasa, incluso unos puntos porcentuales más alto en el sector público (20% y 17%, respectivamente). Sin embargo, entre 2011 y 2019 es cuando se produce una gran expansión en términos relativos del empleo privado en la rama Salud, la cual experimentó un crecimiento del 45% frente a un 13% en el sector público.

En base a esta evolución del empleo, se constató un incremento en la participación del sector privado en la ocupación del 58% en 2003 a un 64% en 2019. No obstante, esta tendencia se produjo en un contexto de crecimiento del empleo en la rama Salud del sector público a una tasa que resultó superior a la exhibida por el empleo en el resto de los sectores de la economía (36% vs 32%).

**Cuadro 17 Evolución de los ocupados según sector por tipo de empresa**

Evolución de los ocupados según sector por tipo de empresa					
Total de aglomerados relevados - Promedios semestrales en miles - Segundos semestres de 2003/2011/2019					
	2003	2011	2019	Variación 2003/2019	
				Población	%
<b>Salud</b>					
<b>Público</b>	187	225	255	68	36,4%
<b>Privado</b>	263	309	448	185	70,4%
<b>Subtotal Salud</b>	<b>450</b>	<b>534</b>	<b>703</b>	<b>253</b>	<b>56,3%</b>
<b>Resto de ocupados</b>					
<b>Público</b>	1.385	1.746	1.884	499	36,0%
<b>Privado</b>	7.302	8.859	9.587	2.286	31,3%
<b>Subtotal resto de ocupados</b>	<b>8.687</b>	<b>10.604</b>	<b>11.472</b>	<b>2.785</b>	<b>32,1%</b>
<b>Total de Ocupados</b>					
<b>Público</b>	1.572	1.971	2.139	567	36,1%
<b>Privado</b>	7.565	9.168	10.036	2.471	32,7%
<b>Total</b>	<b>9.137</b>	<b>11.139</b>	<b>12.175</b>	<b>3.038</b>	<b>33,2%</b>

**Fuente:** Dirección General de Estudios y Estadísticas Laborales - SsPEyE - MTEySS, con base en datos de la EPH-INDEC.

Un rasgo característico en el sector salud reside en una importante presencia de mujeres en el empleo, aunque se conserven rasgos de segregación ocupacional al interior de la rama. Dos de cada tres ocupados en la rama son mujeres, y esta característica se presenta tanto en el ámbito público como privado. Mientras que la participación femenina en el empleo es de un 68% en el sector salud, se reduce al 42% en el resto de la economía. Se advierte que las brechas más importantes se dan en el ámbito privado, dado que en la rama de la salud el empleo está compuesto en un 70% por mujeres, mientras que dicha proporción en el resto de la economía desciende a un 42%.

**Cuadro 18 Distribución de los ocupados según sexo por sector y tipo de empresa**

Distribución de los ocupados según sexo por sector y tipo de empresa				
Total de aglomerados relevados - Promedio semestral - Segundo semestre 2019				
	Sector Salud		Resto de Ocupados	
	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones
<b>Público</b>	65,1%	34,9%	51,7%	48,3%
<b>Privado</b>	70,2%	29,8%	40,6%	59,4%
<b>Total</b>	68,4%	31,6%	42,3%	57,7%

**Fuente:** Dirección General de Estudios y Estadísticas Laborales - SsPEyE - MTEySS, con base en datos de la EPH-INDEC.

### 3.2.1 Estimación de la demanda de empleo asalariado registrado del sector salud a nivel país<sup>41</sup>

En este apartado, trabajaremos sobre la base de las estimaciones de los puestos de trabajo de las y los asalariados registrados del sector salud, tanto de instituciones públicas como privadas.

Tal como se desprende del análisis del cuadro 19, en el cuarto trimestre de 2015, la estructura del empleo asalariado registrado en el sector salud (público y privado), mostraba que el 21% es de las ocupaciones estaba desempeñada por categorías profesionales, un 26% correspondía a categorías de enfermería, un 23% a personal de apoyo y el restante 29% a administrativos.

Se observan diferencias en el peso asignado a cada una de las categorías en los establecimientos públicos y privados. En el sector público, las y los médicos y profesionales representan el 26% del total de puestos de trabajo, mientras que en el sector privado alcanzan al 16%. Por su parte, es mayor el peso de los administrativos y el personal de apoyo en el sector privado de salud (34% y 27%, respectivamente) que en el sector público de la salud (25% y 20%, respectivamente). También en el sector público es mayor el peso de las y los enfermeros, donde representan el 30% de los puestos de trabajo, mientras que en el privado son el 23% del total de las y los asalariados.

**Cuadro 19 Asalariados registrados del sector salud por categoría (4° trimestre de 2015)**

Ocupación	Empleo asalariado registrado		
	Público	Privado	Total
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>1) Médicos y profesionales afines</b>	26%	16%	21%
<b>2) Enfermeros</b>	30%	23%	26%
<b>3) Personal de apoyo</b>	20%	27%	23%
<b>4) Administrativos</b>	25%	34%	29%

**Fuente:** MTEySS, SPEyEL sobre la base de SIPA, Simplificación Registral (AFIP) y SISA (Ministerio de Educación).

<sup>41</sup> Esta sección se basa en los resultados del documento "Inserción laboral y proyección de la demanda de trabajadores de enfermería" elaborada por la Dirección General de Información y Estudios Laborales (noviembre de 2016). Los datos se basan en la información de SIPA y Simplificación Registral (AFIP) y SISA (Ministerio de Educación).

A partir de la información brindada por el SISA del Ministerio de Salud, se pudo identificar la cantidad de puestos de trabajo ocupados por enfermeros matriculados según su tipo. En el cuadro 20 se observa que el 19% de los puestos de trabajo de enfermeros del sector público son ocupados por licenciados en Enfermería, el 37% por técnicos y el restante 45% por auxiliares. En el caso del sector privado, se observa una estructura algo diferenciada, el 11% de los puestos de enfermería son ocupados por licenciados, el 31% por técnicos y el restante 30% por enfermeros con matrícula de auxiliar. A su vez, en el sector privado se pueden identificar un 28% de los puestos de trabajo de enfermeros ocupados por trabajadores que no cuentan con matrícula.

Hay diversos indicadores que permiten evaluar la cantidad de enfermeros. Así, se advierte que a nivel nacional se contabilizan 37 enfermeros por cada 10.000 habitantes, de los cuales 22 son del sistema público y 15 del privado. Considerando el indicador que mide la relación entre número de trabajadores y cantidad de camas, se advierte que en todo el sector se contabilizan 0,7 enfermeros por cama, mientras que en el sector público esta relación alcanza al 1,6% y en el sector privado al 0,5%.

**Cuadro 20 Enfermeros en calidad de asalariados registrados del sector salud, público y privado (4° trimestre de 2015)**

Categoría	Enfermeros		
	Público	Privado	Total
<b>2) Enfermería</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
2.1) Licenciado	19%	11%	15%
2.2) Técnico	37%	31%	34%
2.3) Auxiliar	45%	30%	39%
2.4) No matriculados en SISA		28%	11%
<b>Relaciones</b>			
<b>Enfermeros c/ 10.000 habitantes</b>	<b>22</b>	<b>15</b>	<b>37</b>
<b>Enfermeros/ Camas</b>	<b>1,06</b>	<b>0,5</b>	<b>0,7</b>

**Fuente:** MTEySS, SPEyEL sobre la base del SIPA, Simplificación Registral (AFIP) y SISA (Ministerio de Educación).

### 3.2.2 Incidencia del empleo asalariado no registrado en el sector de la salud

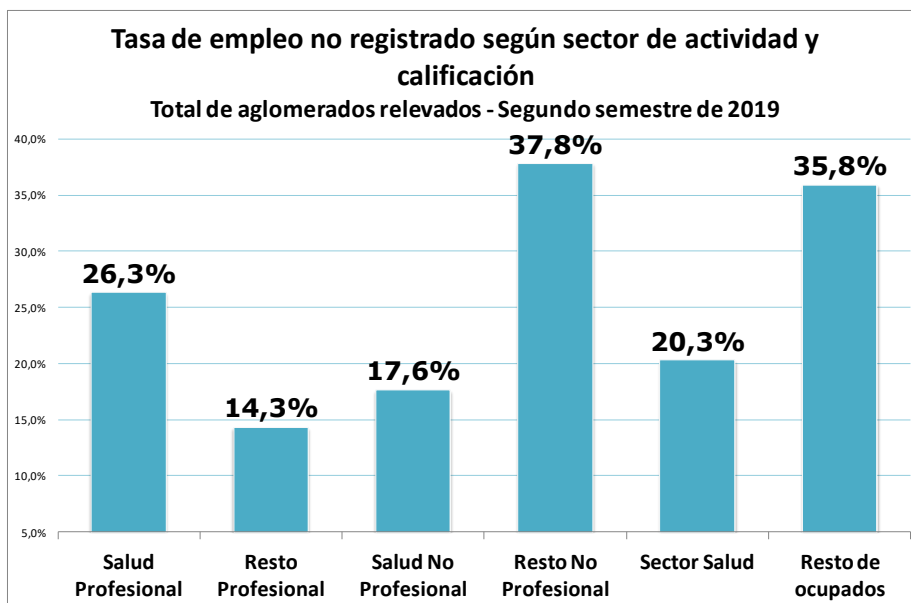
Un aspecto relevante desde la óptica de las relaciones laborales y de la capacidad de regulación estatal está determinado por la presencia del empleo que se desempeña en condiciones de no registro en las instituciones de la seguridad social. En primer lugar, se puede advertir que el sector salud muestra una tasa de empleo no registrado inferior a la del resto de la economía. En efecto, para el segundo semestre de 2019, la tasa de empleo no registrado en el sector salud llegaba al 20%, cuando para los demás sectores ascendía a prácticamente el doble (36%) (gráfico 10).

La tasa de empleo no registrado esconde un comportamiento muy peculiar del sector cuando se analiza este fenómeno desde la óptica de la calificación de la mano de obra. Las y los profesionales de la salud registran una tasa de no registro que duplica los niveles del resto de los trabajadores del sector. Así, encontramos que la tasa de no registro entre los profesionales ascendió a 26% en el segundo semestre de 2019, cuando para el resto de las y los trabajadores de la salud apenas superaba el 14%.

En el resto de los sectores de la economía, la relación entre la tasa de no registro de los profesionales y no profesionales es inversamente proporcional a la registrada en el sector salud. De hecho, entre los no

profesionales la tasa de no registro se ubicaba en el 38%, cuando para los profesionales se encontraba por debajo del 18%.

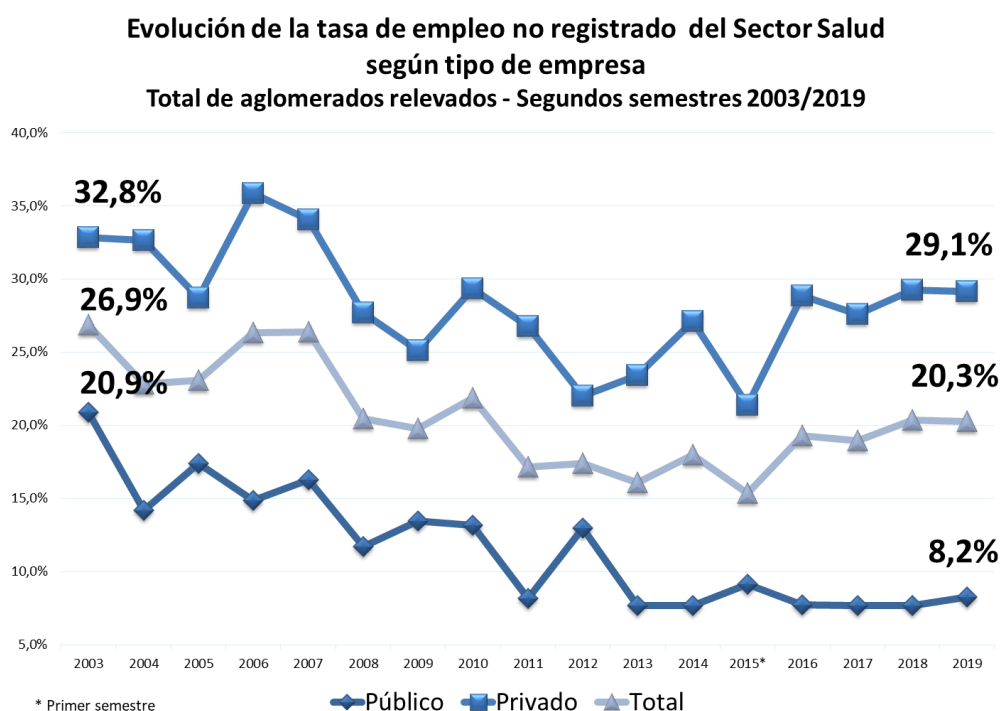
**Gráfico 10 Tasa de empleo no registrado según sector de actividad y calificación**



**Fuente:** Dirección General de Estudios y Estadísticas Laborales - SsPEyE - MTEySS, con base en datos de la EPH-INDEC.

Si se desagrega por subsectores se observa que la falta de registro es un problema que afecta principalmente a la salud privada. Las tasas más elevadas de empleo no registrado se encuentran en ese ámbito, con una ponderación del 29% en el segundo semestre de 2019. En el ámbito público el empleo no registrado es un problema de menor magnitud, aunque se encuentra presente y afecta al 8% de los asalariados en el mismo período. En cuanto a la evolución de la tasa de empleo no registrado, se verifica una dinámica descendente desde el 27% en 2003 al 15% en 2015, momento a partir del cual se produce un aumento hasta las proporciones actuales (20%).

**Gráfico 11 Evolución de la tasa de empleo no registrado del sector salud, según tipo de empresa**



**Fuente:** Dirección General de Estudios y Estadísticas Laborales – SsPEyE-MTEySS, con base en datos de la EPH-INDEC.

A partir de las reformas del sistema de Salud durante la década del noventa, se inició un proceso de deterioro de las condiciones de trabajo del personal del sector (Maceira y Cejas, 2010; Novick y Galín, 2003). Principalmente, los efectos negativos sobre las condiciones laborales se sintieron sobre la extensión de las jornadas, la generalización del pluriempleo entre los profesionales, la precarización de las modalidades de contratación, la reducción de los niveles remunerativos y la presencia del empleo no registrado (Azpiazu, 2017).

### 3.3 Digitalización y el empleo registrado en el sector software y servicios informáticos

#### 3.3.1 El sector software en la Argentina<sup>42</sup>

En la Argentina, la rama de producción de software y servicios conexos representa aproximadamente un tercio del mercado de trabajo vinculado al sector de las nuevas Tecnologías de Información y Comunicación (TIC). Se caracteriza por ser un sector con bajas barreras a la entrada, con una importante capacidad para generar valor agregado y crear puestos de trabajo, los cuales demandan una formación superior a la del promedio de la economía. Por ser una actividad intensiva en trabajo calificado con bajos requerimientos de

<sup>42</sup> Este apartado se enfoca en el segmento de producción de software por empresas privadas con empleo registrado del sector, si bien se sabe de la existencia de otras configuraciones que no están registradas o no se producen para la comercialización.

capital, el surgimiento y la proliferación de pymes y microempresas son importantes en este rubro, especialmente en algunos subsegmentos. Las principales ramas del sector de SSI<sup>43</sup> en la Argentina son el desarrollo de productos de software (productos para gestión empresarial, herramientas de seguridad y videojuegos) y la provisión de servicios informáticos (consultoría informática, servicios de soporte, implementación de aplicativos, desarrollo de software a medida del cliente). Los servicios informáticos involucran tanto actividades de rutina, como la programación de líneas de código, testeo y mantenimiento de software, como actividades con un mayor contenido tecnológico o de valor agregado relativo (por ej., diseño de productos y arquitectura de software) (Melamud *et al.*, 2015).

La cadena está conformada por tres etapas: desarrollo, producción y comercialización. La primera abarca diferentes actividades tales como conceptualización, análisis de requerimientos, diseños de alto y bajo nivel, codificación, testeo y soporte técnico. Se caracteriza, como se mencionó, por ser intensiva en trabajo calificado, tener bajos requerimientos de capital físico y que la mayor parte de los costos de producción son fijos y hundidos.

Otro de los aspectos característicos del sector y que cobra relevancia en el actual contexto de la pandemia de COVID-19 es la alta presencia del trabajo remoto. En este sentido, el teletrabajo en el sector del software es transversal a los distintos segmentos de la cadena y una parte fundamental de las estrategias colaborativas que suelen caracterizar las etapas de desarrollo y testeo, donde es común que interactúen equipos geográficamente dispersos.

A partir del año 2002 el sector comenzó una etapa de crecimiento intenso. Se inició una tendencia que resultó en incrementos en el empleo, las ventas y las exportaciones muy superiores al crecimiento registrado en otras ramas de actividad, solo interrumpido por la crisis del 2009 (Barletta *et al.*, 2013; Maldonado *et al.*, 2013).

Entre los factores que explican tal despegue del sector se destacan:

- La mejora de la competitividad de la economía argentina a partir de la devaluación del año 2002 (que determinó menores salarios en dólares, reduciendo los costos de producción).
- La generalización del *outsourcing* (segmentación del proceso productivo que dio lugar a una mayor división internacional del trabajo) en el desarrollo de software a nivel global.
- La presencia en la Argentina de ciertas características culturales y contextuales favorables a la inserción externa (dominio del lenguaje inglés, husos horarios y disponibilidad de recursos humanos calificados, entre otros).

Estos factores se complementaron con el fuerte crecimiento del mercado doméstico, un elevado nivel de capacidades generadas en décadas previas en las firmas más antiguas y en la gran mayoría de nuevas firmas desde la década del 2000; y, una amplia batería de programas públicos tendientes a promover la certificación de calidad, la actividad exportadora y las actividades de I+D que motorizaron los esfuerzos de innovación (Barletta *et al.*, 2013).

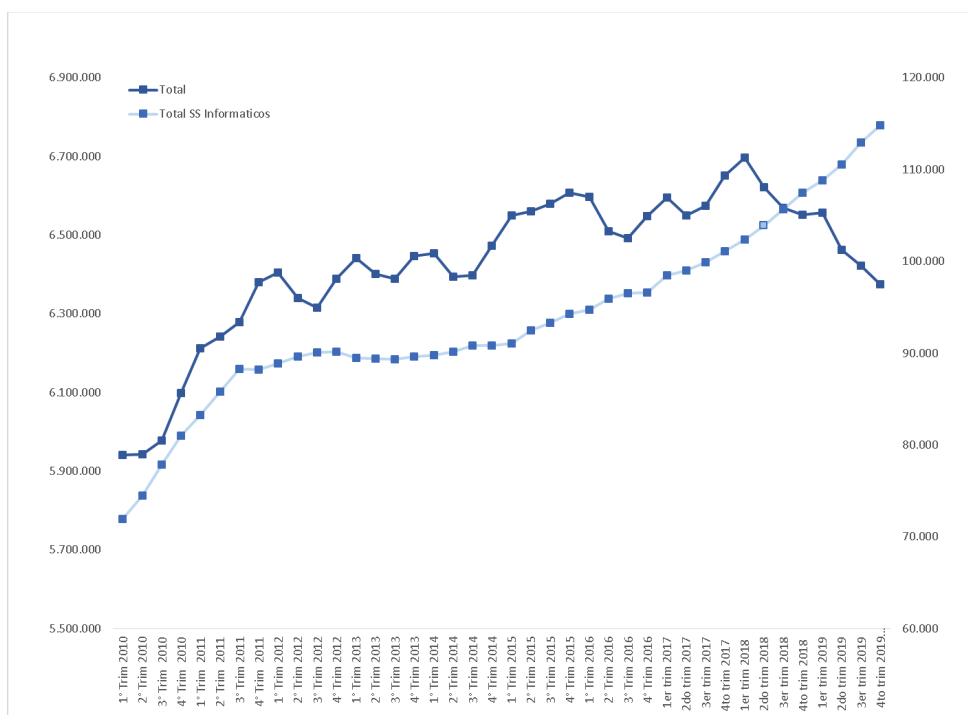
En los últimos años, en el marco de la recesión del 2018-2019, en que se perdieron puestos de trabajo asalariados, los servicios de software mantuvieron una fuerte dinámica de creación de empleo.

---

<sup>43</sup> En este informe se designa indistintamente Actividades de Informática, Sector Software o servicios informáticos a las empresas registradas en SIPA en la rama 72 "Actividades de Informática".



**Gráfico 12 Asalariados registrados del sector privado: total y servicios informáticos (2010-2019)**



**Fuente:** OEDE-MTEySS, sobre la base del SIPA (AFIP).

El sector emplea a más de 114 mil puestos de trabajo registrados (diciembre de 2019), genera valor por 3 mil millones de dólares y exporta más de 1,7 mil millones de dólares (en 2018), lo que indica un coeficiente de exportación superior al 30% (informe anual OPSSI con datos de INDEC<sup>44</sup>). En lo que respecta a la tasa de crecimiento del empleo asalariado formal, los datos muestran tasas de crecimiento de 4,21% entre 1998 y 2018, mientras el total del empleo asalariado en la Argentina creció 62%. Este fuerte crecimiento se manifestó en un aumento considerable en el peso que el sector tiene en el empleo total del país: del 0,5% en 1998 al 1,64% en 2018.

<sup>44</sup> Reporte anual del sector de software y servicios informáticos de la República Argentina (2018): <https://www.cessi.org.ar/descarga-institucionales-2330/documento2-290a5d80ccf2da8c5d3935209aa10568>

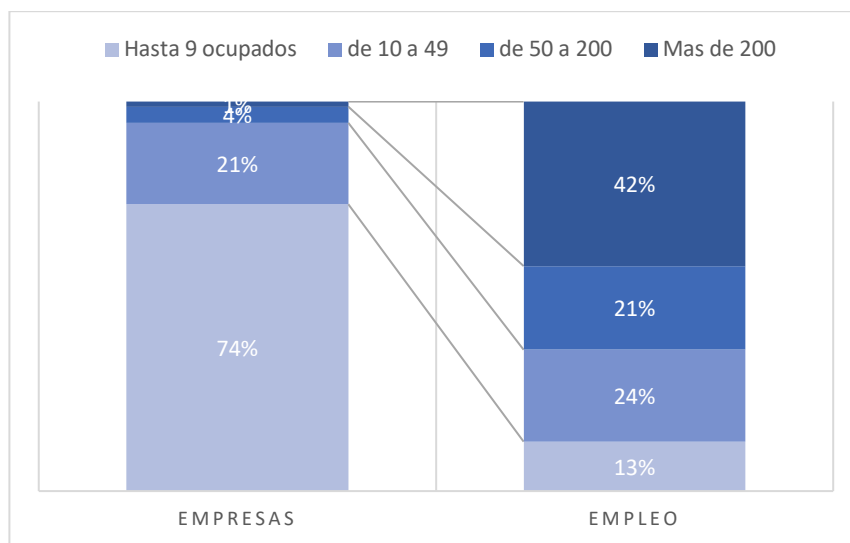
**Cuadro 21 Actividades informáticas: asalariados registrados, empresas y salarios promedios**

Rama	Descripción	Empleo (promedio 2019)	Empresas (2017)	Salarios (nov-2019)	Tamaño medio
721	Ss. de consultores en equipo de informática	2.140	284	\$ 69.711	8
722	Ss. de consultores en informática y suministros de programas	59.787	3.108	\$ 76.213	19
723	Procesamiento de datos	5.261	191	\$ 75.161	28
724	Servicios relacionados con bases de datos	1.281	99	\$ 71.104	13
725	Mantenimiento de maquinaria de oficina e informática	1.187	247	\$ 48.090	5
729	Actividades de informática n.c.p.	42.151	1.346	\$ 96.126	31
<b>72</b>	<b>Total SS Informaticos</b>	<b>111.807</b>	<b>5.275</b>	<b>\$ 83.250</b>	<b>21</b>

Fuente: OEDE-MTEySS, sobre la base del SIPA (AFIP).

En lo que respecta a la dinámica empresarial, según el último dato disponible, existen en el sector más de 5.200 firmas. El 1% de las firmas más grandes (de más de 200 ocupados) concentran el 42% de los trabajadores. Por el contrario, las empresas de menos de 10 ocupados –que representan el 74% de las firmas del universo– apenas dan cuenta del 13% del empleo del sector. Esto muestra que el peso de las grandes empresas en el empleo es significativo. Por otra parte, a lo largo de los últimos años la concentración del empleo entre las firmas de mayor tamaño se ha incrementado.

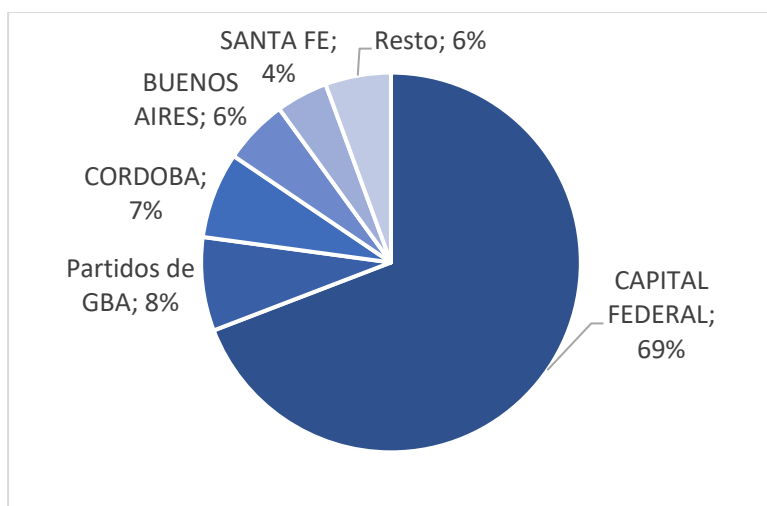
**Gráfico 13 Empresas y empleo por tamaño de empresa, sector software (2019)**



Fuente: OEDE-MTEySS, sobre la base del SIPA (AFIP).

En lo que respecta a la localización de las firmas puede notarse la elevada concentración regional en las zonas metropolitanas y grandes conglomerados urbanos. Las empresas localizadas en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) dan cuenta del 69% del empleo total del sector. Le sigue en orden de concentración los partidos del Gran Buenos Aires (8% del empleo), Córdoba (7%), el resto de la provincia de Buenos Aires (6%) y Santa Fe (4%). Recientemente se verifica una mayor participación de otras regiones y ciudades de menor tamaño (entre ellas cabe mencionar a Santa Fe en el Litoral, Mendoza y San Luis en Cuyo, Jujuy en el noroeste, Tandil en la provincia de Buenos Aires y diversas ciudades en Entre Ríos) en la mayor parte de los casos vinculado a la existencia de universidades con carreras de grado o tecnicaturas en informática.

**Gráfico 14 Empleo por provincia del sector software (2019)**

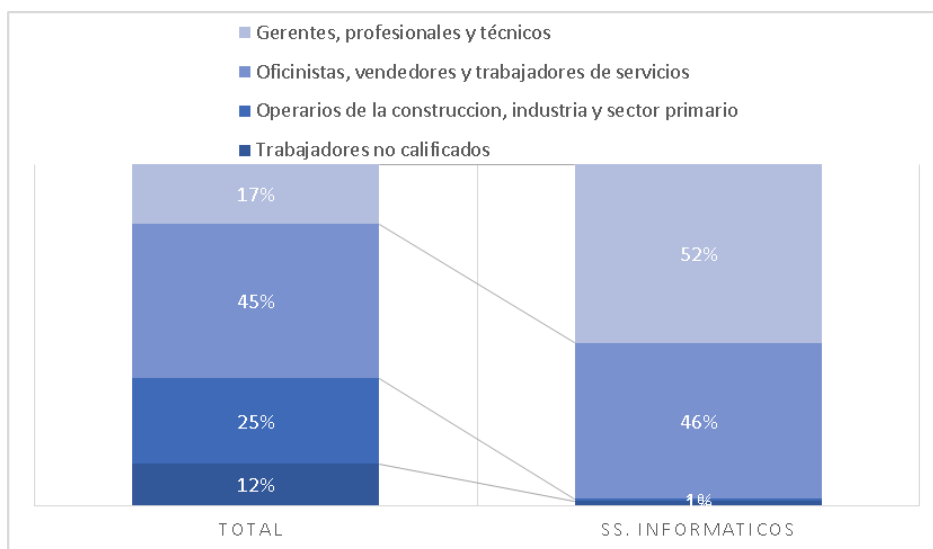


Fuente: OEDE-MTEySS, sobre la base del SIPA (AFIP).

### 3.3.2 Caracterización de las ocupaciones en el sector software

El empleo del sector de software tiene una serie de características que lo diferencian del resto de los trabajadores de la economía. Como primer aspecto, sobresale el nivel de calificación de los puestos de trabajo del sector: en las empresas de software más del 50% son profesionales, técnicos y gerentes, mientras que solo el 17% del resto de la economía tienen esa calificación. En contraposición, solo el 1% son trabajadores no calificados, cuando en el resto del mercado de trabajo formal el 12% son no calificados.

**Gráfico 15 Empleo por grupos ocupacionales del sector software y total economía (2019)**

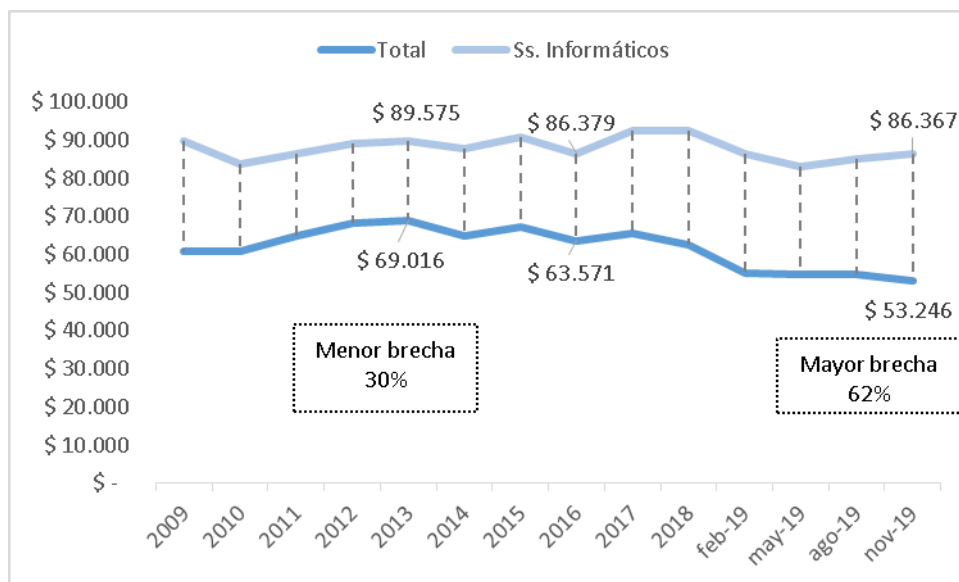


Fuente: OEDE-MTEySS, sobre la base de Simplificación Registral y SIPA (AFIP).

La alta profesionalización de los puestos de trabajo, junto con el perfil de inserción internacional que tiene el sector, se traduce en un nivel de remuneraciones más elevado que la media del mercado de trabajo. En

noviembre de 2019, el salario promedio real del sector (\$ 86.367<sup>45</sup>) era el 62% más elevado que el promedio del total de los asalariados privados (\$ 53.245). Esta diferencia está fuertemente relacionada con el valor del dólar, en 2013 se registró la menor brecha entre ambos (30%) dado que el salario promedio de la economía en términos reales era de \$ 69.016 y el promedio de los trabajadores del sector software de \$ 89.575.

**Gráfico 16 Evolución del salario real promedio, sector software y total economía (2009-2019)**

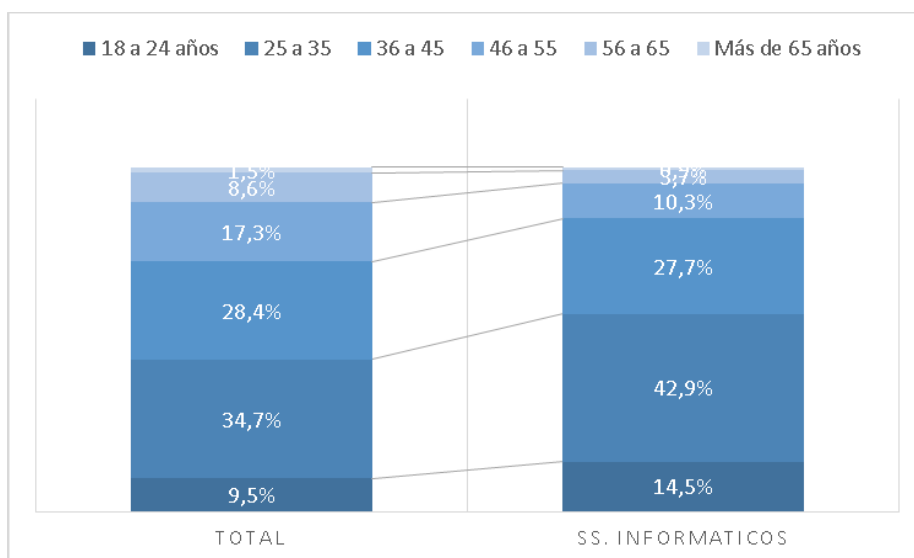


**Fuente:** OEDE-MTEySS, sobre la base del SIPA (AFIP).

Otra característica del sector es que emplea a trabajadores más jóvenes que el resto de la economía. El 57% de las y los trabajadores del sector tienen menos de 36 años, cuando en la economía los más jóvenes son el 44% de los trabajadores. Por su parte solo el 4,6% de las y los trabajadores en el sector tienen más de 55 años, en la economía son el 10% de las y los trabajadores.

<sup>45</sup> Salarios reales a precios de diciembre de 2019.

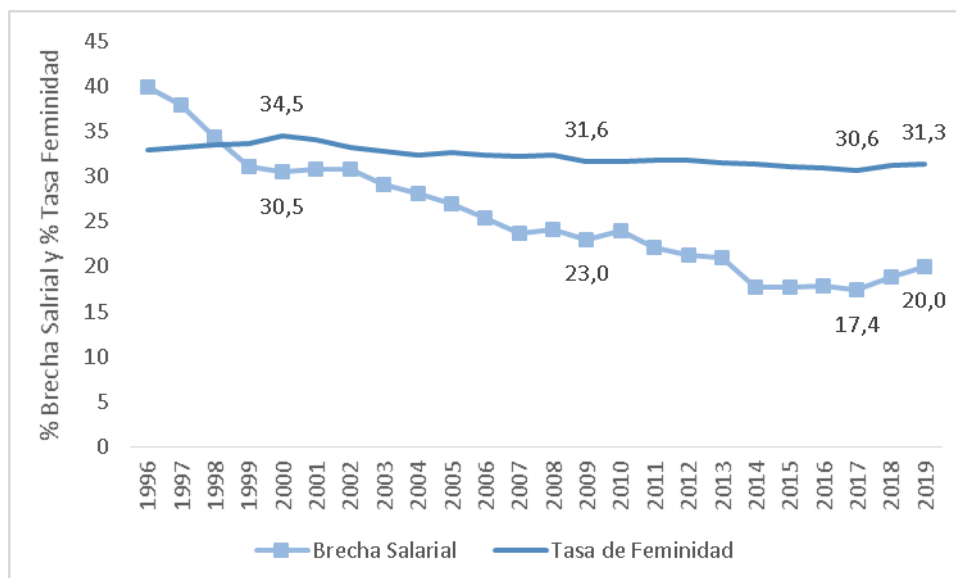
**Gráfico 17 Empleo por tramo de edad, sector software y total economía (2019)**



**Fuente:** OEDE-MTEySS, sobre la base del SIPA (AFIP).

Otro aspecto del sector es la baja inserción de mujeres en el empleo. En los últimos años se han dado dos procesos en simultáneo. Por un lado, se redujo notablemente la brecha salarial entre hombres y mujeres empleadas en el sector, pasó del 40% en 1996 a solo 20% en 2019. No obstante, la participación de mujeres en las actividades de informática presentó un lento descenso entre el 2000 y el 2009 (del 34,5% al 31,6%), para estabilizarse en torno a esa participación en los últimos diez años.

**Gráfico 18 Tasa de feminidad y brecha salarial, sector software (1996-2019)**



**Fuente:** OEDE-MTEySS, sobre la base del SIPA (AFIP).

## 4. Contexto regulatorio<sup>46</sup>

La coyuntura instalada por la pandemia y la necesidad de proceder con respuestas y soluciones rápidas y de alcance masivo han puesto en tensión los marcos regulatorios existentes, en particular aquellos referidos a la homologación y autorización de uso de la tecnología sanitaria y a los derechos de propiedad intelectual (DPI) sobre nuevos desarrollos o descubrimientos. En este capítulo se pasa revista al debate y las tendencias más recientes en ambos campos y se sugieren algunas prácticas que podrían aplicarse en la Argentina.

### 4.1 Regulación de dispositivos médicos e innovación

La regulación de dispositivos médicos constituye una práctica gubernamental extendida en todo el mundo que tiene como propósito garantizar seguridad, calidad y eficacia en su utilización, tanto para usuarios o pacientes como para las y los trabajadores de la salud y la comunidad en general. En la Argentina la autoridad regulatoria es la Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT), un organismo descentralizado del Ministerio de Salud de la Nación que cuenta con autarquía económica y financiera y jurisdicción en todo el territorio del país.<sup>47,48</sup> Cuenta con tres dependencias, denominadas de acuerdo a su objeto de regulación: el Instituto Nacional de Medicamentos (INAME), el Instituto Nacional de Alimentos (INAL) y el Instituto Nacional de Productos Médicos (INPM).

Acercas de la definición precisa sobre qué se entiende por producto médico, cabe señalar que la Organización Mundial de la Salud (OMS) se ha hecho eco de la definición provista por el Grupo de Trabajo de Armonización Global de Dispositivos Médicos (GHTF), que señala que un dispositivo médico es “cualquier instrumento, aparato, implemento, máquina, aplicación, implante, reactivo para uso *in vitro*, software, material u otro artículo similar o relacionado, para uno o más de los siguientes propósitos:

- Diagnóstico, prevención, monitoreo, tratamiento o alivio de enfermedad
- Diagnóstico, monitoreo, tratamiento alivio o compensación por una lesión
- Investigación, reemplazo, modificación, o soporte de la anatomía o de un proceso psicológico
- Apoyo o sostén de la vida
- Control de concepción
- Desinfección de dispositivos médicos
- Suministro de información mediante el examen *in vitro* de muestras derivadas del cuerpo humano y que no logra su acción primaria prevista por medios farmacológicos, inmunológicos o metabólicos, dentro o sobre el cuerpo humano, aunque podrían ser asistidos en su función prevista por tales medios” (GHTF, 2012: 6).<sup>49</sup>

---

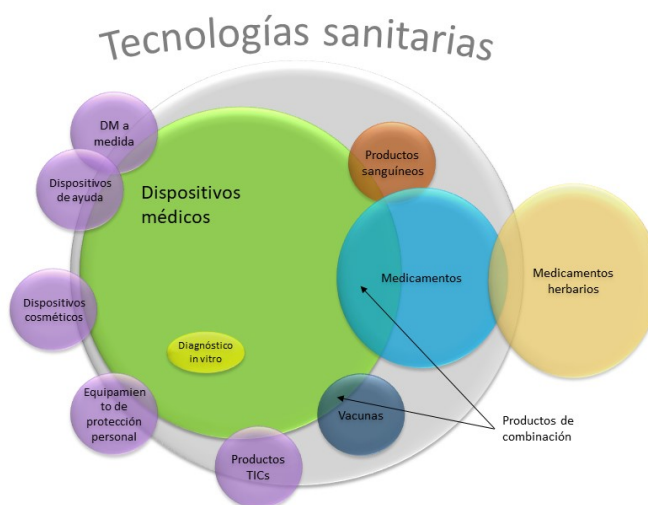
<sup>46</sup> La redacción de este capítulo estuvo a cargo del CIECTI.

<sup>47</sup> La ANMAT fue creada en el año 1992 por Decreto Presidencial N° 1490/92; no obstante, la fiscalización sanitaria cuenta con una larga tradición en el país.

<sup>48</sup> Es importante mencionar que la salud es una facultad no delegada por las provincias a la nación, por lo cual la ANMAT solo es competente en materia de Productos Médicos que posean tránsito interprovincial (la gran mayoría) o funcionen en el territorio de CABA, al margen de su rol de rectoría y de asesoramiento a las provincias por ser la institución técnicamente más calificada y con mayores atribuciones en materia regulatoria en el país.

<sup>49</sup> Alternativamente, una definición más “coloquial” podría ser la siguiente: “...todo equipamiento, aparato o material que se utiliza para la prevención, la realización de un diagnóstico, el tratamiento, la rehabilitación o anticoncepción siempre que no utilicen medios farmacológicos, inmunológicos o metabólicos para realizar su función principal en

**Gráfico 19 Interacción de los productos médicos dentro y fuera de la línea de cuidado de la salud (los dispositivos médicos en contexto)**



**Fuente:** Reproducido de OMS (2017: 43).

En parte debido a que los dispositivos médicos abarcan un grupo muy variado y cambiante de productos, que se extienden desde elementos relativamente muy simples a equipos de altísima complejidad, no existe un listado taxativo de ellos. No obstante, de acuerdo con lo establecido en las Disposiciones ANMAT N° 7425/13 y N° 2318/02 (TO 2004) y la práctica profesional, Popp *et al.* (2019: 29) clasifican a los productos médicos en: “productos electromédicos/mecánicos, equipamiento hospitalario, productos que administran energía para diagnóstico y terapéutica, productos para anestesia y respiración, ayudas técnicas para discapacitados, odontológicos, oftalmológicos y ópticos, instrumentos reutilizables, estériles y descartables (que incluye a la categoría de un solo uso) e implantables activos y no activos”. A este listado debería añadirse los productos médicos para diagnóstico de uso *in vitro*.

Independientemente de los listados, en términos operativos, las agencias reguladoras están interesadas en determinar el nivel de riesgo de los productos médicos (PM)<sup>50</sup>, es decir, la capacidad potencial del PM para causar daño al paciente o a su usuario. El mismo depende fundamentalmente del tiempo de contacto con el paciente, el grado de invasividad y la anatomía afectada por la su aplicación. A mayores niveles de riesgo intrínseco mayores los requerimientos regulatorios (OMS, 2017). Por medio de la Disposición ANMAT N° 2318/02 (TO 2004) se incorporó al ordenamiento jurídico nacional el “Reglamento Técnico Mercosur de Regulación de Productos Médicos”, que sienta las bases para la clasificación de los productos médicos y sus accesorios y que, junto con los procedimientos y especificaciones allí descriptas, deben ser seguidas por los respectivos fabricantes o importadores al momento de registrar su producto. En el Anexo 2 de la mencionada

---

seres humanos. Estos productos deben ser utilizados por un médico, odontólogo o en un laboratorio.” (ANMAT, 2014: 12).

<sup>50</sup> La ANMAT se refiere a los dispositivos médicos como productos médicos, términos equivalentes que se utilizarán indistintamente en este capítulo.

disposición se definen 18 reglas (criterios) de clasificación que se sintetizan en cuatro clases según nivel de riesgo intrínseco creciente, es decir, los PM encuadrados en la Clase I incluyen dispositivos que presentan el grado de riesgo más bajo y los Clase IV incluyen a los dispositivos médicos considerados los más críticos en esta materia.<sup>51</sup>

No existe un listado completo de correspondencia entre PM y su clasificación respectiva, pues el nivel de riesgo depende de la finalidad del PM definida por el fabricante/importador. Es su tarea confirmar la clasificación definitiva a partir del examen de las 18 reglas de clasificación mencionadas. La Disposición N° 2318/02 prevé casos de productos médicos difíciles de encuadrar a partir de las reglas de clasificación, señalando que en esos casos será atribución de la autoridad competente efectuar la clasificación correspondiente. En cuanto a los alcances de la regulación, en virtud del Decreto N° 1490/92 y modificatorios, en Argentina la ANMAT es competente no solo para controlar, fiscalizar, evaluar y vigilar la calidad de los PM, tal como han sido definidos arriba, sino también las actividades y procesos que se lleven a cabo y las tecnologías que se utilicen en la fabricación, fraccionamiento, importación, distribución, exportación y depósito con el fin de asegurar PM de evaluada calidad, seguridad y eficacia para la población.

En cualquier caso, el desafío de las autoridades regulatorias en la actualidad es grande, pues, como advierte la Organización Panamericana de la Salud, “disponen de una inmensa variedad de opciones en cuanto a nuevos dispositivos médicos en el mercado, cada vez más perfeccionados y complejos; sin embargo, las autoridades también deben considerar la complejidad tecnológica de los dispositivos; un mercado más global y competitivo; el aumento de la comercialización de equipos usados y remanufacturados; la donación de dispositivos; la reutilización de dispositivos de un solo uso; el uso cada vez mayor de dispositivos en consultorios y a nivel domiciliario; pacientes con mayor acceso a información; el débil soporte de servicio técnico posterior a la venta; y la necesidad de establecer programas de vigilancia postcomercialización, además del reto de prestar de servicios y tratamientos de buena calidad en función de dispositivos médicos costo-efectivos” (OMS, s/f).

#### **4.1.1 La regulación de Productos Médicos en la Argentina**

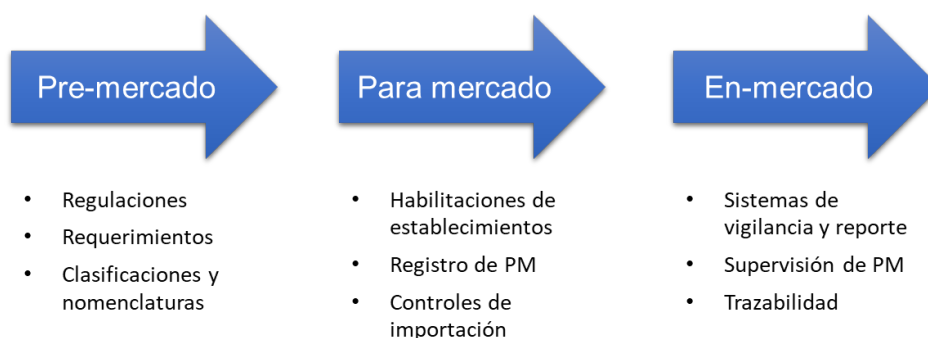
La Organización Mundial de la Salud (2017), en su modelo “paso a paso” para la regulación de dispositivos médicos, establece que los controles regulatorios se corresponden a tres fases: i) aquellos aplicados antes de que un dispositivo médico llegue al mercado (requerimientos y regulaciones); ii) aquellos aplicados cuando se está por ubicar un dispositivo médico en el mercado (registros de establecimientos, listados de PM, controles de importación); y iii) aquellos aplicados después de que el dispositivo médico haya sido ubicado en el mercado (tecnovigilancia). Cada uno de ellos cuenta con un marco legal e instrumentos de *enforcement* específicos.

---

<sup>51</sup> Los productos usados o reacondicionados, los productos a medida, los reactivos de diagnóstico, los productos destinados a investigaciones clínicas y los repuestos no requieren clasificación.



**Gráfico 20 Fases del control regulatorio de los PM**



**Fuente:** Elaboración propia a partir de OMS (2017).

Las agencias reguladoras cuentan con un copioso articulado normativo que, para simplificar, se propone garantizar el buen funcionamiento de los establecimientos fabricantes/importadores, la autorización de comercialización de PM seguros y eficaces, el control de los procesos de distribución y llevar a cabo los procesos de vigilancia necesarios en la instancia de poscomercialización a fin de mitigar eventuales perjuicios en caso de fallas de los PM o comportamientos inesperados a partir de su utilización.<sup>52</sup>

En la Argentina las empresas fabricantes o importadoras de productos médicos deben, en primera instancia, tramitar la habilitación del establecimiento elaborador o importador, de acuerdo a lo estipulado en la Disposición ANMAT N° 3266/13.<sup>53,54</sup> Por su parte, la Disposición ANMAT N° 7425/13 regula específicamente las actividades de Fabricación e Importación de Productos Médicos y Productos para Diagnóstico de Uso *in vitro*. La Certificación de Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) de PM se obtiene una vez que se presenta la documentación de acuerdo con la normativa de la ANMAT (Disposición ANMAT N° 3266/13), se abona el arancel correspondiente y se verifica, *in situ*, el buen funcionamiento del establecimiento por parte de los inspectores de la ANMAT, fundamentalmente en lo referido a cuestiones de instalación edilicia y de funcionamiento de procesos (diseño, compras, fabricación, envasado, rotulado, almacenamiento, distribución, instalación y asistencia técnica). El Certificado de BPF tiene una vigencia de dos años para las empresas fabricantes y de tres años para las importadoras, desde su fecha de otorgamiento.<sup>55</sup>

El tipo de PM (de acuerdo a las clases de riesgo) a elaborar o importar es relevante a la hora de cumplir con los requisitos de la habilitación, a mayor riesgo de los productos médicos, más estricto el procedimiento de habilitación. Las empresas deben también registrar el producto a fabricar/importar, todo el desarrollo debe estar debidamente documentado de acuerdo a los estándares fijados por la ANMAT. Pueden solicitar registro de PM las empresas que cuenten con Autorización de Funcionamiento de Empresa según la Disposición N° 2319/02 (TO 2004) o habilitación vigente para el rubro solicitado según Resolución N° 255/94. Las empresas

<sup>52</sup> En el siguiente micrositio se encuentra el cuerpo normativo de la ANMAT sobre productos médicos: [http://www.anmat.gov.ar/webanmat/normativas\\_productosmedicos\\_cuerpo.asp](http://www.anmat.gov.ar/webanmat/normativas_productosmedicos_cuerpo.asp)

<sup>53</sup> La mayoría de los PM que se registran en Argentina son importados. Popp et al (2019) analizaron datos de registro de PM clases I y II para el primer semestre de 2018 cursados por la plataforma digital HELENA, encontrando 648 nuevos registros, 249 correspondientes a PM Clase I y 399 a Clase II. Además, de los 648 registros totales por ambas clases, el 93,3% eran importados, proporción que se acentúa en los de Clase II (más complejos) respecto a los de Clase I, siendo de 95,4 y 90% respectivamente. La Unión Europea, China y Estados Unidos, en ese orden, son los principales mercados de origen de los PM importados correspondientes a las clases I y II.

<sup>54</sup> Por lo común, el proceso de regulación se inicia con la petición de inicio de trámite por parte de un solicitante (fabricante/importador/distribuidor).

<sup>55</sup> Los formularios correspondientes a la habilitación de empresas fabricantes o importadoras de PM se encuentra en: <https://www.argentina.gob.ar/anmat/regulados/tramitespresenciales/productosmedicos/fabricantes-importadores>

también pueden eventualmente solicitar una ampliación de rubro, es decir, habilitar el establecimiento para la fabricación/importación de PM de una clase de riesgo mayor a la prevista en la habilitación vigente o bien incorporar nuevas categorías de productos para su clase de riesgo habilitada o una menor.

La inscripción efectiva de los PM al Registro Nacional de Productores y Productos de Tecnología Médica (RPPTM) por parte del fabricante o importador, y su eventual autorización de fabricación/importación y comercialización, requiere que las empresas interesadas le demuestren a la autoridad regulatoria que su PM ha sido diseñado y manufacturado de manera tal de considerarse seguro y de funcionar de acuerdo a lo previsto durante todo su ciclo de vida. Las empresas deben presentar los requisitos y reportes técnicos específicos bajo la forma de Declaraciones Juradas. La solicitud de registro es aprobada como familia, kits o sistema de PM de conformidad con las definiciones establecidas en la disposición ANMAT N° 9688/2019. Hay casos específicos en los cuales la autoridad sanitaria exige la presentación de un Certificado de Libre Venta de un país de alta vigilancia tecnológica y un Certificado de Historial de Comercialización.

La autorización de comercialización de los productos médicos, además de los pasos ya desarrollados, requieren de la evaluación de la tecnología sanitaria en cuestión. Los procedimientos de evaluación los lleva a cabo técnicamente la empresa interesada en la fabricación/importación, y se presenta como Declaración Jurada a la ANMAT, que corrobora las evaluaciones correspondientes y eventualmente autoriza la comercialización del producto médico respectivo. La modificación de registro también es una práctica muy común dado que continuamente se cambian los modelos, materiales y componentes, requiriendo ajustar la inscripción del PM respectivo.

La evaluación de productos médicos es difícil de estructurar, tanto por la amplísima variedad de productos médicos existentes como por ser, especialmente los más complejos, el resultado de un sistema organizado de componentes que por sí mismos tienen que adecuarse a requisitos de seguridad, calidad y eficacia. A modo de ejemplo, la normativa sobre respiradores de cuidados críticos, que pertenecen a la clase III de riesgo, requieren para su registro no solo de rótulos, informe técnico y requisitos esenciales de seguridad y eficacia; sino también pruebas de gestión de riesgo, de funcionamiento y reportes completos de ensayos de laboratorio, lo que implica la homologación por normas IEC e ISO del funcionamiento de algunos de sus componentes (por ejemplo, compatibilidad electromagnética, biocompatibilidad y software, entre otros).<sup>56</sup> Si, de todos modos, se quisieran tabular los diferentes PM de acuerdo a los requisitos para su evaluación, las dimensiones a considerar deberían ser la clase de riesgo y el tipo de producto.<sup>57</sup>

Una vez obtenida la autorización de la comercialización del PM, las empresas fabricantes o importadoras son responsables por el producto liberado al mercado, que debe encuadrarse rigurosamente con las especificaciones técnicas registradas oportunamente.

El proceso de distribución de PM es crítico para la seguridad y buen funcionamiento de los PM, motivo por lo cual en la Argentina, cuando se trata de tránsito federal (interprovincial), también se encuentra sujeto a la regulación de la ANMAT.<sup>58</sup> Se expide a solicitud del interesado, para el cual se presenta la documentación

---

<sup>56</sup> <https://www.argentina.gob.ar/noticias/informacion-sobre-respiradores>

<sup>57</sup> Si se trata de un producto activo se solicitan ensayos, en los descartables se pide esterilidad, en otros casos seguridad eléctrica y compatibilidad electromagnética, validación de software en los que utilizan un software. Por otra parte, existen casos especiales, por ejemplo, los PM compasivos, en los cuales se simplifica significativamente el trámite a fin de agilizar su puesta a disposición para el uso sanitario previsto.

<sup>58</sup> Como se ha señalado, las atribuciones de la ANMAT para PM de fabricación nacional se “activan” en los casos en que éstos realizan tránsito interprovincial o se fabrican en la Ciudad de Buenos Aires. Al margen de ello, hace 10 años se conformó un espacio institucional denominado ANMAT Federal, que reúne un representante de cada provincia (uno por cada instituto) y se propone propiciar la convergencia entre los marcos regulatorios de las diferentes provincias.

correspondiente y se recibe la visita de personal especializado de la ANMAT que verifica el cumplimiento de las normas específicas para su habilitación. La distribución es crucial no solo para que los PM lleguen correctamente a mercado sino también para el funcionamiento de su trazabilidad. Sobre la base de los sistemas de trazabilidad de PM, las empresas fabricantes/importadoras son capaces de identificar fallas en la cadena de elaboración a partir de lotes ya en fase de comercialización o, incluso, de uso por parte los eventuales clientes.<sup>59</sup> En muchos casos las fallas en los productos (tanto en términos de seguridad como calidad y eficacia) son advertidas a partir de los sistemas de vigilancia en mercado que implementa la autoridad regulatoria.

La vigilancia tecnológica, o tecnovigilancia, es el conjunto de procedimientos con el que la autoridad regulatoria se propone informar acerca de los eventos adversos y fallas de calidad y seguridad relacionados con la utilización de los PM (fase “en-mercado”), no previstos en las evaluaciones previas a la autorización. Tiene una finalidad preventiva, por un lado, retirando los lotes defectuosos y, por otro, propiciando las acciones correctivas pertinentes por parte de las empresas responsables. Es muy importante que la seguridad y eficacia de los productos médicos se fiscalicen durante su utilización también, pues más allá de la rigurosidad empleada en el proceso de evaluación, no siempre se puede predecir la totalidad de eventuales fallas de los PM o incidentes derivados de su uso (OMS, 2003).<sup>60</sup> La ANMAT promueve la participación ciudadana, en particular de los profesionales que hacen uso, ofreciendo canales para su notificación (ANMAT, 2009).

Finalmente, en materia de exportaciones el rol de la ANMAT, y de las agencias regulatorias en general, es más bien modesto, otorgando un Certificado de Libre Venta en los casos en que lo requiera la autoridad regulatoria de un país que reciba un producto fabricado en la Argentina.

#### **4.1.2 Regulación e innovación**

La innovación en materia de tecnologías sanitarias ha progresado significativamente en los últimos años, contribuyendo con el alargamiento de la vida saludable para muchas poblaciones que cuentan con acceso a los beneficios que estos reportan. Como consecuencia, los sistemas de regulación en todo el mundo se encuentran crecientemente desafiados. No obstante, cabe advertir que no toda innovación en materia de tecnología sanitaria (por ejemplo, reducción de costos u optimización de procesos de manufactura) implica necesariamente una innovación en materia de aspectos regulatorios. Las innovaciones de PM, y de cualquier otra tecnología sanitaria, que implican un desafío regulatorio específico son aquellas cuyo desarrollo “no se enmarca fácilmente dentro de la caracterización de lo ya establecido por la normativa o bien porque la normativa existente resulta insuficiente o inadecuada para regular de manera adecuada su complejidad” (Belloso *et al.*, 2019: 14).

Puede afirmarse que la regulación y la innovación en materia de tecnologías de salud se condicionan/retroalimentan mutuamente, en un vínculo no exento de conflictos, lo cual no debería sorprender, por al menos dos motivos: i) el sesgo necesariamente conservador de la regulación en salud, en

---

<sup>59</sup> La ANMAT cuenta con un Sistema Nacional de Trazabilidad de Productos Médicos. Su implementación optimiza los procesos de distribución de estos productos, dificulta el ingreso de productos ilegítimos al mercado, y garantiza su implantación segura. Consiste en la identificación individual y unívoca de cada unidad de producto médico liberado al mercado y el seguimiento de cada producto médico a través de toda la cadena de distribución: Titulares de Registro (importadores/fabricantes), Distribuidores de PM, Establecimientos Asistenciales, Médicos y Pacientes. Para más información consultar: [http://www.anmat.gov.ar/trazabilidad\\_pm/Acercade.asp](http://www.anmat.gov.ar/trazabilidad_pm/Acercade.asp)

<sup>60</sup> Micrositio de ANMAT: <https://www.argentina.gob.ar/anmat/tecnovigilancia>

oposición a la novedad propia de la actividad innovativa; y ii) el marco de referencia de cada una de ellas, que es “lo conocido” para la regulación y “aquello por conocer” para la innovación. Analizando brevemente por separado:

- i) La teoría indicaría que la regulación de tecnologías de salud es esencialmente conservadora, dado que su dictamen constituye el paso previo a que un producto o medicamento se comercialice y, eventualmente, pueda infligir un daño o perjuicio a la salud del paciente o usuario de la tecnología respectiva. Se puede inferir que la autoridad regulatoria actúa, entonces, como el último garante de la seguridad y eficacia de la tecnología sanitaria. Por lo tanto, no debería habilitar la fabricación o comercialización de un PM ineficaz, de baja calidad o inseguro, pero, por otra parte, tampoco negarle la habilitación a aquellos que satisfagan esos requerimientos. No obstante, dada las graves implicancias a la sanidad pública que pueden conllevar los “errores de tipo I”, se esperaría un cierto sesgo hacia una actitud de tipo conservadora, que en la práctica se podría traducir en un exceso de requerimientos para el registro de un nuevo producto o, tal vez, someter su propio juicio al de agencias reguladoras de países habituados al desarrollo y comercialización de tecnologías de frontera.<sup>61</sup> Este tipo de comportamiento institucional evidentemente interpondría una barrera a la comercialización de los desarrollos tecnológicos, actuando, en definitiva, como un poderoso desincentivo a la dinámica innovativa en el sector.
- ii) En cuanto al marco de referencia, y sin perjuicio de los insumos provenientes de las actividades de prospectiva tecnológica, se advierte que los procesos y normativas de las autoridades regulatorias en todo el mundo se articulan sobre lo conocido, sobre aquello que alguna vez constituyó una innovación y requirió ajustar el cuerpo normativo para darle encuadre. Un cuerpo normativo extenso y periódicamente actualizado que por lo general prevé una larga secuencia de pasos iterativos y se conforma por: formularios, inspecciones (y sus criterios) certificaciones, criterios de riesgos y métodos para llevar a cabo las evaluaciones de tecnologías, etc. Son las innovaciones en productos las que en general ponen en jaque ese articulado normativo y de procesos a fin de que permita encuadrar los nuevos desarrollos. En cierto punto la tensión aquí se presenta entre lo pasado/regulado y lo nuevo/por regular.

Entre las áreas de PM que hoy presentan un creciente desafío en materia de innovación se encuentran los dispositivos médicos inalámbricos, las aplicaciones médicas móviles, la telemedicina, el software como dispositivo médico, la inteligencia artificial y la seguridad cibernética, entre otros.<sup>62</sup> Constituyen una prioridad para las agencias regulatorias, como lo manifiesta el Foro Internacional de Reguladores de Dispositivos Médicos (IMDRF, por sus siglas en inglés), que es un grupo voluntario de reguladores de dispositivos médicos de todo el mundo, del cual la ANMAT forma parte, que se reúne para acelerar la convergencia y armonización de la regulación internacional de dispositivos médicos (<http://www.imdrf.org/>) (Belloso *et al.*, 2019).

En el marco de su espacio institucional propio, la ANMAT cuenta con un Departamento de Tecnologías Innovadoras (dependiente de la Dirección de Evaluación y Registro de Productos Médicos) y, desde el año 2011, el Programa para Apoyo a la Innovación en Medicamentos y Productos, creado por Disposición ANMAT N° 1719/2011. Recientemente se ha conformado el Equipo Multidisciplinario de Apoyo a la Innovación (EMAI)

---

<sup>61</sup> Lo cual implicaría, a su vez, una ventaja de facto de los PM importados por sobre aquellos desarrollados y manufacturados en el país.

<sup>62</sup> Para más información, véase OMS (2018).

con la función de brindar asistencia a proyectos y productos innovadores que resulten de interés para la salud pública (Belloso *et al.*, 2019).<sup>63</sup> La función principal del EMAI es el acompañamiento a las y los desarrolladores en la fase pre-registral y efectuar recomendaciones al interior de la ANMAT respecto de la necesidad de actualizar la reglamentación vigente o bien elaborar nuevas normativas. Precisamente, el trabajo mancomunado con desarrolladores en la etapa previa a la solicitud de registro del PM es actualmente el principal mecanismo diferencial que las principales agencias reguladoras de todo el mundo se encuentran adoptando para “lidiar con” y promover la innovación en materia de tecnologías sanitarias.

Un caso concreto en materia de regulación de innovaciones por parte de la ANMAT es el del primer software de inteligencia artificial registrado en la Argentina, a fines del año 2018. Constituyó un caso absolutamente novedoso, pues tradicionalmente el software oficiaba de accesorio de otro producto médico (por ejemplo, el tomógrafo). En línea con el desafío permanente que la innovación imprime sobre la regulación sanitaria, vale destacar que el software como PM presenta la peculiaridad de ser actualizado de manera periódica.

Otro punto crucial en materia de innovaciones tiene que ver con la agilidad del proceso de regulación y eventual autorización de PM. Cabe señalar que los procesos implicados a tal fin dependen mucho de la clase de riesgo asignada al PM en cuestión, debido a la naturaleza de la evaluación requerida en cada uno de los casos. Para los PM de Clase I y II ANMAT ha realizado avances significativos, formalizados con la Disposición N° 5706/17 de creación del Sistema Digital Helena de Registro Electrónico de Productos Médicos, que tuvo como propósito agilizar las solicitudes de registro, modificación y reválida de productos médicos Clase I y II y las solicitudes de modificación de datos no críticos de productos médicos clase III y IV; y la Disposición ANMAT N° 9688/19, que extiende el funcionamiento de la modalidad digital para la totalidad de los trámites referidos a los productos médicos.<sup>64</sup> Actualmente, todos ellos se cursan de manera obligatoria por el Sistema Helena; desde el 1 de noviembre se comenzó a usar de manera exclusiva, dejándose de aceptar las solicitudes cursadas sobre medios físicos (papel). De acuerdo con Popp *et al.* (2019), el sistema permite la carga de manera más ágil y sencilla, aumentando la eficiencia, economía y transparencia del proceso. Además, es más expeditivo, dado que el plazo máximo establecido para la evaluación y resolución de la solicitud cursada a través de la plataforma, desde la iniciación del trámite, es de 15 días administrativos corridos para los PM correspondientes a las clases I y II y de 110 para los comprendidos en las Clases III y IVA, en vez de los 180 contemplados para todos los PM previo a la implementación de esta plataforma digital.<sup>65</sup>

Al margen de la plataforma utilizada para agilizar trámites, es natural que “la innovación plantee desafíos para los reguladores no solamente en relación al encuadre normativo sino también en la definición de los requisitos específicos de verificación de calidad, de seguridad y de eficacia/efectividad” (Belloso, 2019: 8). Los PM innovadores que ingresan al proceso regulatorio de registro y autorización de comercialización en general cuentan con una menor cantidad de antecedentes respecto de aquellos que mejoran un producto ya existente y evaluado. Como advierte Belloso, “esto puede conducir a demoras en los tiempos regulatorios hasta definir la mínima cantidad de información necesaria para la toma de decisiones en el marco conceptual de la ciencia reguladora” (2019: 8). Añade también que las empresas solicitantes de la autorización de comercialización de un producto innovador pueden contribuir con el proceso facilitando justificaciones adecuadas y un plan de evaluación tanto de calidad como clínica.

---

<sup>63</sup> Para más información consultar: <https://www.argentina.gob.ar/anmat/innovacion>

<sup>64</sup> Estos son: inscripción en el RPPTM, modificaciones en el registro, reválida de registro, transferencia de registro y cancelación de registro.

<sup>65</sup> La instrumentación de la iniciativa de Trámites a Distancia de la Administración Pública Nacional (TAD) en lo que respecta a PM es aún modesta (véase: <https://www.argentina.gob.ar/anmat/regulados/tramitestad>).

Además del marco regulatorio, las plataformas administrativas y los procesos de validación, la innovación en materia de PM requiere de sistemas de vigilancia bien aceitados. El seguimiento poscomercialización es particularmente relevante en el marco regulatorio de productos innovadores, dado que estos PM, incluso debidamente evaluados en cuestiones de seguridad y eficacia, ingresan al mercado con evidencia limitada en términos relativos.<sup>66</sup> En este sentido, el registro y la autorización de comercialización constituyen el punto de partida y no la culminación del proceso regulatorio. De modo que una agencia reguladora bien predispuesta hacia la innovación tecnológica debería contar necesariamente con estrategias de tecnovigilancia muy activas (Belloso, 2019). De allí la importancia de solicitar un historial de comercialización de los productos importados al momento de la inscripción.

#### 4.1.3 Regulación de dispositivos médicos y COVID-19 en la Argentina

Entre las implicancias de la pandemia por COVID-19 se encuentra la de una presión extraordinaria sobre los sistemas de salud. Como respuesta a ello, la ANMAT ha establecido un mecanismo de emergencia para agilizar los trámites correspondientes a la ampliación del rubro (es decir, aumentar la clase de riesgo o incorporar nuevas categorías de productos) o habilitación inicial de las empresas para promover la comercialización de PM priorizados independientemente de si han sido fabricados en el país o importados.<sup>67</sup> Se trata de los productos médicos listados en la Resolución Conjunta N° 1/2020 del Ministerio de Salud y el Ministerio de Desarrollo Productivo, la cual fuera publicada en el *Boletín Oficial* el 21/03/20. Estos PM son considerados insumos críticos sanitarios necesarios para mitigar la propagación del Coronavirus y para su tratamiento terapéutico y curativo, y se agrupan en Equipamiento (19 ítems), Elementos de Protección (11 ítems) y Reactivos de diagnóstico de uso *in vitro* para COVID-19.

En la mencionada resolución se intima a las empresas productoras, distribuidoras y comercializadoras a incrementar sus actividades hasta el máximo de su capacidad instalada, y otorgar prioridad de adquisición a las entidades sanitarias. También se intima a informar a la autoridad de aplicación sanitaria y a la Secretaría de Comercio Interior periódicamente la cantidad de bienes producidos, comercializados y los destinatarios de las operaciones de venta, además de un plan de producción para los siguientes tres meses a partir de la fecha de la publicación de la resolución en el *Boletín Oficial*, la cual tiene vigencia por 90 días y podrá ser prorrogada.

En este sentido, la ANMAT definió un mecanismo simplificado para las empresas que fabriquen o importen los productos médicos listados (además de reactivos de uso *in vitro* para detección de COVID-19) y que deban hacer, puntualmente, la ampliación del rubro o la habilitación inicial de la empresa.<sup>68</sup> Se especifica que en el caso de tratarse de la incorporación de productos de un menor riesgo de los incluidos en las categorías del certificado de BPF vigente se podrá iniciar el registro de producto, así como también aquellas que cuenten con constancia de inicio de trámite de ampliación de rubro. Se dispuso de una casilla de correo especial a tales efectos para realizar la solicitud respectiva con la documentación correspondiente. De confirmarse la

---

<sup>66</sup> Es decir, se acentúa el principio de incertidumbre presente en la evaluación de los productos médicos de mayor riesgo, puesto que no siempre es posible determinar con certeza niveles de seguridad y eficacia, dado que la necesaria interacción con el paciente y la imposibilidad de efectuar las clásicas evaluaciones experimentales vía conformación de grupos aleatorios de pacientes tratamiento y control presentan una barrera difícil, o imposible, de franquear. Considérese el caso de la colocación de stents u otro tipo de implante.

<sup>67</sup> Comunicado del 15 de abril de 202. Véase <https://www.argentina.gob.ar/noticias/mecanismo-simplificado-para-la-ampliacion-de-rubro-yo-habilitacion-inicial-para-la>.

<sup>68</sup> Véase: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/mecanismo-simplificado-para-la-ampliacion-de-rubro-yo-habilitacion-inicial-para-la>

solicitud (no se establecen plazos *a priori*), se prevé iniciar el expediente electrónico por medio de la plataforma de Gestión Documental Electrónica (GDE).<sup>69</sup>

Las medidas de la ANMAT como respuesta a esta situación coyuntural se valen de la virtualidad y las Declaraciones Juradas como alternativas circunstanciales a los procesos habituales para todo lo referente a la inscripción de PM y habilitación de los establecimientos fabricantes/importadores/distribuidores. Debido a la pandemia, la documentación que habitualmente forma parte de los expedientes se ha vuelto de difícil acceso, por lo que la autoridad regulatoria ha previsto mecanismos alternativos. En forma equivalente, en el caso las inspecciones, por lo común visuales e *in situ*, a raíz de la cuarentena se ha dispuesto como medida alternativa el acceso a un registro fotográfico de alta calidad para evaluar las solicitudes cursadas por las empresas integrantes de la cadena de suministros de PM. En algunos casos muy específicos se ha decidido, a modo de excepción temporal, no intervenir en materia de importación, por ejemplo en el caso de barbijos, tapabocas, guantes de examinación y termómetros infrarrojos (estos últimos solo para fines no clínicos).<sup>70</sup>

La ANMAT también ha iniciado una agenda activa de difusión para abordar los temas regulatorios más importantes relacionados con los PM considerados críticos para el COVID-19. En este marco, ha propuesto una serie de seminarios gratuitos en modalidad virtual a partir del 20 de mayo destinados a la comunidad, profesionales, instituciones de salud, usuarios y empresas de productos médicos.<sup>71</sup> Además, ha establecido comunicaciones directas a fabricantes e importadores sobre requerimientos regulatorios de los PM críticos, por ejemplo sobre barbijos y mascarillas (Clase de Riesgo I) y respiradores de cuidados críticos (Clase de Riesgo III).<sup>72</sup>

Adicionalmente, y con carácter regular, efectúa comunicaciones para echar luz sobre temas de interés para la opinión pública, los medios de comunicación y los equipos de salud: el rol de los tests serológicos en el diagnóstico de COVID-19 y la investigación epidemiológica, recomendaciones para el abordaje terapéutico, pautas a seguir durante el aislamiento y recomendaciones sobre el uso de equipos de protección personal, por mencionar solo algunos.<sup>73</sup>

#### **4.1.4 Hacia un sistema global de regulación de dispositivos médicos: la experiencia argentina**

En los últimos años se observa una creciente propensión de las principales agencias reguladoras de dispositivos médicos de todo el mundo a constituir sistemas regulatorios de carácter global. Como consecuencia de esta nueva tendencia surgió el Grupo de Trabajo de Armonización Global (GTHF, por sus siglas en inglés), que fue fundado en el año 1992 por Estados Unidos, la Unión Europea, Japón, Canadá y Australia, en un esfuerzo para responder a las crecientes necesidades de articulación global de la regulación de los dispositivos médicos. El GTHF se conformó por representantes no solo de las agencias reguladoras

---

<sup>69</sup> Por detalles sobre el mecanismo de emergencia para el registro de productos médicos críticos clase I y II relacionados la pandemia por COVID-19, dirigirse a: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/mecanismo-de-emergencia-para-el-registro-de-productos-medicos-criticos-clase-i-y-ii>

<sup>70</sup> Véanse: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/intervencion-de-importacion-barbijos-tapabocas-y-guantes-de-examinacion> y <https://www.argentina.gob.ar/noticias/intervencion-de-importacion-termometros-infrarrojos>

<sup>71</sup> Para más información consultar: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/primer-ciclo-de-webinarios-sobre-productos-medicos-criticos-para-covid-19>

<sup>72</sup> Véanse: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/barbijos-y-mascarillas> y <https://www.argentina.gob.ar/noticias/informacion-sobre-respiradores> respectivamente.

<sup>73</sup> Véase: <https://www.argentina.gob.ar/salud/coronavirus-COVID-19>

nacionales respectivas, sino también de la industria. Como su nombre lo indica, se propuso una ambiciosa armonización regulatoria como misión.

En este sentido, en el devenir de la articulación entre las diferentes agencias (y sistemas) regulatorios nacionales, se puede advertir un proceso de aprendizaje respecto a los alcances esperados de estas iniciativas. Mientras en sus inicios la articulación entre países buscaba lograr la armonización de marcos y prácticas regulatorias, la experiencia condujo posteriormente a flexibilizar esas aspiraciones y a incorporar a la convergencia como un resultado también deseable. Es decir, lograr la armonización allí donde fuera posible y promover la convergencia donde no lo fuera. Actualmente, y con la creciente incorporación de diferentes países con sus propias realidades y contextos regulatorios a la agenda de articulación global, los conceptos de coherencia e inteligencia regulatoria han comenzado a ganar preminencia. En cualquier caso, las agencias nacionales se apoyan en decisiones regulatorias de otras agencias a fin de optimizar el trabajo, construir confianza y no duplicar recursos, desde una base de objetivos comunes, pero realidades disímiles. La confianza entre las agencias reguladoras es clave para la rápida adopción de estándares comunes, criterios de riesgo y demás aspectos que hacen a la eficacia y eficiencia de la práctica regulatoria.

En parte por lo antedicho, el GHTF fue reemplazado por el ya mencionado IMDRF, que se creó en febrero de 2011. Según consta en su sitio web, tiene el propósito de acelerar la armonización y convergencia de la regulación internacional de dispositivos médicos. Para ello, considera que la colaboración cercana entre reguladores y grupos de interés es esencial, en particular entre los reguladores y la industria regulada. Cuenta con un Comité Directivo compuesto por funcionarios de las autoridades regulatorias de Australia, Brasil, Canadá, China, la Unión Europea, Japón, Rusia, Singapur, Corea del Sur y Estados Unidos. El Comité Directivo tiene funciones estratégicas y de gestión, además de supervisar los Grupos de Trabajo, que constituyen el brazo operativo del Foro. En efecto, los Grupos de Trabajo son los espacios en los cuales académicos, representantes de las industrias, funcionarios, consumidores, pacientes y profesionales de la salud llegan a consensos sobre temas específicos relativos a la regulación de dispositivos médicos y marcan las directrices que serán seriamente consideradas por las autoridades regulatorias de todo el mundo. Finalmente, poniendo en evidencia el grado de institucionalización y relevancia del Foro, cabe señalar que la Organización Mundial de la Salud oficia actualmente de Observador Oficial y que toma al IMDRF como referencia permanente en materia de regulación de dispositivos médicos.

La ANMAT representa a la Argentina activamente en la agenda del IMDRF, si bien no integra el Comité Directivo, participa de las reuniones que se llevan a cabo (dos por año) y forma parte de tres Grupos de Trabajo:

- Principios de clasificación de dispositivos médicos de diagnóstico *in vitro*.
- Evaluación clínica de dispositivos médicos.
- Dispositivos médicos personalizados.

Cada uno de las temáticas de los grupos de trabajo mencionados plantea desafíos específicos; a modo de ejemplo, uno de los referentes al grupo de dispositivos médicos personalizados tuvo que ver con la definición operacional del objeto de regulación “producto médico personalizado”. Los desafíos, según lo han podido corroborar los funcionarios de la ANMAT este tiempo, son comunes a todas las agencias reguladoras; de allí la relevancia de la articulación entre las agendas de trabajo con los pares de diferentes países. Finalmente, poniendo en evidencia la actividad de la ANMAT en el IMDRF, cabe destacar que la Argentina se encuentra próxima a ser confirmada como Observadora Oficial junto con la OMS, la formalización ha sido postergada como consecuencia de la pandemia global del COVID-19.

A nivel regional la Organización Panamericana de la Salud (OPS), que se encuentra desde el año 2014 afiliada al IMDRF como representante de los países de la región que no integran el Comité Directivo, ocupa un rol destacado en la agenda regulatoria de los países que conforman la región de las Américas. Desde su creación



en el año 2012, la ANMAT también forma parte de un Grupo de Trabajo Regional sobre regulación de dispositivos médicos en el marco de la OPS. El Grupo se propone fortalecer la capacidad regulatoria de las autoridades competentes en los países que lo conforman y avanzar hacia la armonización de los requisitos regulatorios en la región, con foco en la innovación. Otra de las iniciativas de la OPS es la PRAIS (Plataforma Regional sobre Acceso e Innovación para Tecnologías Sanitarias), que fue creada para propiciar el intercambio de información vinculada a regulación de tecnologías sanitarias entre los países de la región.

Como puede advertirse, la Argentina, a través de la ANMAT, cuenta con un rol muy activo en el escenario internacional de regulación de tecnologías sanitarias. A modo de corolario, vale citar un análisis efectuado por Enríquez *et al.* (2016) para la *Revista Panamericana de Salud Pública*, que muestra que la Argentina se encuentra en una posición destacada en relación a sus pares de la región en lo que respecta al cumplimiento de indicadores de desempeño, especialmente los considerados críticos, en la regulación de dispositivos médicos.

#### **4.1.5 Reflexiones y recomendaciones para la agenda de promoción al desarrollo de dispositivos médicos innovadores**

La vigorosa escalada innovativa que de manera creciente en los últimos años se presenta en materia de tecnologías sanitarias representa un desafío mayúsculo para el sistema regulatorio, del cual los funcionarios de la autoridad regulatoria nacional son plenamente conscientes. Las dimensiones de este desafío son tan significativas que sus implicancias pueden ser catalogadas como “cambio paradigmático”, en la medida en que, si bien existe un consenso en que el modo en el que se hacían las cosas debe ser necesariamente revisado, el consenso sobre el modo en que deben hacerse de ahora en más se encuentra recién en ciernes.

Las nuevas tecnologías no cuadran en los pilares sobre los cuales ha sido construida la regulación sanitaria tradicional. Crecientemente las empresas fabricantes de productos médicos dejan de ser fábricas estructuralmente previsibles y organizacionalmente homologables. La impresión 3D las reduce a una impresora en un espacio de *coworking*. Las plantillas de diseño no reconocen de fronteras interprovinciales ni nacionales, y tampoco se detienen en las aduanas a la espera de que un certificado expedido por la autoridad regulatoria les permita retomar su camino. El responsable técnico, guardián del buen funcionamiento del establecimiento productivo, ya no es más necesariamente un profesional con matrícula habilitante, en el caso del desarrollo de una aplicación móvil bien puede asumir el rol un adolescente cursando los últimos años de la escuela secundaria. Es decir, la innovación afecta cada uno de los objetos e hitos de regulación del sistema regulatorio tal como ha sido concebido hasta hace unos pocos años, que se extiende desde la habilitación del establecimiento hasta la vigilancia del buen funcionamiento de los PM, pasando por la autorización para ser comercializado y distribuido dentro y fuera de las fronteras de los países.

El desafío que imprime la innovación al sistema regulatorio es considerable y es doble: por un lado, que la regulación no oficie *de facto* como una barrera a la innovación a través del desaliento de las iniciativas que pueden conducir a nuevos desarrollos no encuadrables en los términos de la regulación tradicional; por el otro, más ambicioso, convertirse en un facilitador de esas innovaciones a través de los incentivos positivos devenidos del sello de calidad que significa la aprobación de la agencia regulatoria y su valor diferencial para propiciar el acceso a mercados (tanto sofisticados como tradicionales).

Cabe destacar que, en este sentido, el desafío que supone la innovación en los términos que se ha presentado es equivalente para todas las agencias reguladoras del mundo. La respuesta generalizada, o, quizás más preciso, la reacción generalizada, se encuentra a la altura del cambio paradigmático mencionado; pues supone ceder el protagonismo de una institución en materia de regulación como es la inscripción de los

dispositivos médicos en los registros correspondientes. El registro eficaz y en plazos razonables cuando el cambio es permanente y sujeto a verdaderos saltos cualitativos se hace extremadamente difícil de sobrellevar para las agencias reguladoras. Los marcos regulatorios quedan obsoletos de manera cada vez más agresiva, por lo cual la intervención *ex post* pierde efectividad. Por estos motivos hoy en día cobran crecientemente relevancia las intervenciones en etapas previas al registro. Suelen tomar la forma de guías de recomendaciones, directrices o protocolos para las industrias, desarrolladas en conjunto con sus respectivos representantes. Como se puede apreciar, la regulación en el sentido tradicional se pone claramente en cuestión.

Este panorama también debería interrogar a los desarrolladores de tecnología sanitaria y a las agencias que promueven la innovación. El involucramiento de los desarrolladores de productos médicos con el regulador en etapas tempranas de desarrollo puede contribuir significativamente con la autorización de comercialización por parte de la autoridad reguladora, independientemente del carácter innovador del desarrollo. La participación del regulador, por otra parte, beneficiaría al desarrollo no solo en materia de medidas de seguridad sino también en funcionamiento. Además, y quizás más perceptible para los desarrolladores, podría ser decisiva a la hora de acceder a algunos mercados nacionales e internacionales.

Este nuevo paradigma es propiciado por la ANMAT, fundamentalmente a partir de la reciente creación del Equipo Multidisciplinario de Apoyo a la Innovación, cuya función principal es el acompañamiento a los desarrolladores en la fase pre-registral y efectuar recomendaciones al interior de la ANMAT respecto de la necesidad de actualizar la reglamentación vigente o bien elaborar nuevas normativas. Está claro que la innovación marcha más rápido que la regulación, el objetivo es ponerse a la par para propiciarla, en oposición a perseguirla desde la zaga y obstaculizarla.

En este sentido, se puede mencionar al menos una experiencia fructífera a nivel nacional. En el “Programa Emprendé ConCiencia” del Ministerio de Desarrollo Productivo e INVAP (la de 2020 sería la cuarta edición), la ANMAT forma parte del Comité de Selección de Proyectos de innovación de base científico-tecnológica que tengan como objetivo propiciar transformaciones sociales. La experiencia, de acuerdo con lo manifestado por funcionarios de la ANMAT, ha sido muy positiva; en la medida de que le ha permitido vincular a los desarrolladores con los especialistas temáticos de la ANMAT en las fases tempranas de los proyectos, conduciendo a ajustes bidireccionales oportunos, tanto en los propios desarrollos y posteriores prototipos como en el marco regulatorio (considerando guías, recomendaciones, etc.) de la autoridad reguladora.

En síntesis, las características de la regulación de los dispositivos médicos tienen implicancias en el desarrollo de la industria, vínculo que se extrema en el caso de las innovaciones, donde todo está por escribirse. Al margen del rol fundamental de la autoridad regulatoria, la ANMAT en la Argentina, el ecosistema científico-tecnológico tiene un papel a desempeñar para propiciar acciones beneficiosas para ambas partes. Se recomienda que se promuevan alianzas estratégicas con la institución regulatoria y, en los casos donde fuera conveniente, facilitar la convergencia entre las agendas de trabajo.

## **4.2 Propiedad intelectual y mecanismos de apropiación**

En esta sección se presentan los principales ejes de discusión e iniciativas en curso sobre el manejo de la propiedad intelectual con la intención de aportar elementos para decisiones de política pública en el marco de la gestión de la pandemia del coronavirus en la Argentina. En este sentido, tanto artefactos, como elementos de diagnóstico, medicamentos y potenciales vacunas, son pasibles de ser protegidos a través de derechos de propiedad intelectual (DPI), especialmente patentes. Lo mismo ocurre con diversos

conocimientos que se van generando en el marco de investigaciones sobre el tema que, en algunos casos, pueden estar protegidos por derechos de autor.

En este marco, han emergido posiciones y acciones que, dentro del esquema actual de DPI a nivel internacional, plantean la preeminencia del derecho a la salud por sobre los DPI para este caso en particular. Estas iniciativas se asientan, por una parte, en excepciones contempladas en los acuerdos y las normativas internacionales sobre DPI en casos de emergencia sanitaria y, por la otra, en propuestas colectivas más innovadoras que asumen que la situación de pandemia actual es aún más excepcional que las emergencias sanitarias previstas en los esquemas y acuerdos actuales y que, por lo tanto, requiere amplios acuerdos y acciones de carácter internacional. Otras posiciones presentan un cuestionamiento más profundo de los DPI, si bien las modificaciones propuestas solo generarían efectos visibles a mediano o largo plazo.

#### 4.2.1 Contexto tecnológico y comercial de la industria de la salud

La industria de la salud, tanto de equipamientos médicos como de medicamentos, es de las más intensivas en I+D y se encuentra muy concentrada geográficamente, principalmente en Europa y Estados Unidos. De acuerdo a datos de la Comisión Europea (R&D Scoreboard), entre las 2.500 principales inversoras en I+D del mundo en 2018, las empresas del ámbito de la salud representaban alrededor del 20%: 429 son farmacéuticas y biotecnológicas (aproximadamente 17%) y 86 de equipos y servicios de salud (aproximadamente 3%). Las farmacéuticas y biotecnológicas son a su vez las de mayor intensidad de I+D (I+D/Ingresos Corrientes): 15,89% contra 4,05% del promedio general de las 2.500 y 10,84% de las empresas de software y servicios de computación, que son las que le siguen en intensidad. En conjunto, las 429 farmacéuticas que ingresaron en el *ranking* invirtieron en 2018 más de 150.000 millones de euros en I+D y tuvieron ventas netas por casi 1 billón de euros. El cuadro 22 muestra las primeras 20 empresas farmacéuticas y biotecnológicas del mundo en términos de inversión en I+D.

**Cuadro 22 Principales empresas inversoras en I+D de la industria mundial de medicamentos**

Posición en el <i>ranking</i> mundial	Compañía	País	I+D 2018/2019* (€ millones)	Ventas netas (€ millones)	Intensidad de I+D (%)
<b>Total farmacéuticas y biotecnológicas</b>			<b>153.819,516</b>	<b>967.802,959</b>	<b>15,9</b>
8	ROCHE	Suiza	9.797,9	50.418,5	19,4
9	JOHNSON & JOHNSON	Estados Unidos	9.410,5	71.249,7	13,2
12	MERCK US	Estados Unidos	8.455,9	36.938,0	22,9
14	NOVARTIS	Suiza	7.998,2	46.433,2	17,2
17	PFIZER	Estados Unidos	6.816,6	46.853,3	14,5
22	SANOFI	Francia	5.890,0	34.463,0	17,1
24	BRISTOL-MYERS SQUIBB	Estados Unidos	5.472,5	19.703,9	27,8
26	BAYER	Alemania	5.109,0	39.586,0	12,9
29	ASTRAZENECA	Gran Bretaña	4.631,4	19.292,6	24,0
30	ABBVIE	Estados Unidos	4.566,8	28.605,2	16,0
34	GLAXOSMITHKLINE	Reino Unido	4.141,3	34.173,6	12,1
37	CELGENE	Estados Unidos	3.972,1	13.345,8	29,8
41	GILEAD SCIENCES	Estados Unidos	3.666,4	19.324,9	19,0
50	AMGEN	Estados Unidos	3.263,8	20.739,7	15,7
51	ELI LILLY	Estados Unidos	3.214,1	21.446,0	15,0

52	BOEHRINGER SOHN	Alemania	3.164,0	17.498,0	18,1
54	TAKEDA PHARMACEUTICAL	Japón	2.902,3	16.526,5	17,6
62	BIOGEN IDEC	Estados Unidos	2.268,3	11749,3	19,3
64	MERCK DE	Alemania	2.225,0	14836,0	15,0
74	ABBOTT LABORATORIES	Estados Unidos	1.998,3	26705,7	7,5

\* Corresponde a doce meses. Se aclara 2018/2019 porque los balances de las empresas no necesariamente coinciden con el período enero-diciembre del año calendario.

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del *Industrial R&D Investment Scoreboard* de la Unión Europea.

La industria de la salud recurre de manera muy intensa al sistema de patentes. De acuerdo al último informe anual de la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI 2019), en 2017 las empresas farmacéuticas y biotecnológicas realizaron más de 170 mil solicitudes de patentes (aproximadamente, 6% del total) y las empresas de tecnología médica, otras 133 mil (aproximadamente, 4,5%). Se trata de un negocio internacional de gran magnitud, basado en la generación de nuevo conocimiento a través de la I+D (que involucra en algunos casos muchas otras instituciones de los sistemas de innovación de los países, además de las empresas que comercializan los medicamentos, los insumos y los equipos) y que se apoya en el sistema de patentes para proteger sus innovaciones y retornar rentas sobre ellas.

En ese contexto, si bien lejos de las magnitudes internacionales en términos de I+D y patentes, hay países, como la India, con fuertes industrias de medicamentos basadas en la producción de genéricos. La Argentina también cuenta con una industria farmacéutica de larga data y con capacidades para la producción de medicamentos de diversa índole, tanto a través de la síntesis química como, más recientemente, de la biotecnología. Las empresas de este último segmento (biofarma) han mostrado capacidad tanto para producir biosimilares como para hacer desarrollos propios, en la mayoría de los casos en colaboración con institutos públicos de I+D y en el marco de diversos financiamientos y apoyos de la Agencia I+D+i. En tal sentido, el sector salud ha sido uno de los priorizados tanto por el Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC)<sup>74</sup> como por el Plan Argentina Innovadora 2020.

De acuerdo con la segunda Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI II), las empresas farmacéuticas explican el 26,6% de la I+D interna y el 36,1% de la I+D subcontratada del sector manufacturero en el período. La I+D farmacéutica alcanzó en el período relevado (2014-2016) un promedio anual cercano a los 1.000 millones de pesos (860 de I+D interna y 210 de I+D subcontratada). Desde el FONARSEC se han financiado también desde 2009 iniciativas relativas a *kits* de diagnóstico para Chagas y diarreas bacterianas. Estas evidencias dan cuenta de la capacidad productiva y tecnológica local para producir medicamentos y otros insumos médicos.

#### 4.2.2 Acceso a los medicamentos patentados y producción local

Muchas empresas farmacéuticas están tratando de desarrollar medicamentos y vacunas para el coronavirus; sería de esperar que se gestionara el patentamiento de los procesos y resultados que obtengan. A su vez, de acuerdo con informaciones de prensa, tres medicamentos preexistentes están siendo probados y utilizados para el tratamiento del COVID-19, en general con resultados alentadores; de todas maneras, ninguno ha sido reconocido todavía por la comunidad internacional como una solución adecuada. Estos medicamentos son:

<sup>74</sup> El CIECTI ha acumulado vasta experiencia en el análisis de los fondos sectoriales del FONARSEC, tal como se refiere en el capítulo siguiente.

Kaletra de Abbvie, Avigan de Toyama Chemical del grupo Fujifilm y Remdesevir de Gilead Sciences. Las tres empresas titulares de los medicamentos – todos con patentes vigentes en varios países – se encuentran entre las 20 principales inversoras en I+D en el mundo (véase cuadro 22).<sup>75</sup> Ambas circunstancias llevan a considerar la cuestión del acceso a estos productos o a potenciales nuevos descubrimientos.

#### 4.2.2.1 Iniciativas a nivel nacional

Varios países han emprendido iniciativas individuales para poder acceder a los medicamentos mencionados, a elementos de tratamiento y a otros elementos como nuevos artefactos, medicamentos o vacunas que eventualmente se desarrollen y patenten, sin compensar los DPI en los términos habituales del mercado.<sup>76</sup> En todos los casos, las iniciativas están fundamentadas en razones de emergencia sanitaria e interés público<sup>77</sup>; algunos ejemplos son los siguientes:

- Alemania: analiza modificar la ley de prevención y control de enfermedades infecciosas para declarar la situación epidémica de carácter nacional (lo que habilitaría a instrumentar la garantía de suministros varios relacionados con el COVID-19) y proponer que una invención relacionada con cualquiera de ellos pueda ser utilizada en interés público.
- Canadá: existe un proyecto de ley para que, a solicitud del Ministerio de Salud, se pueda autorizar al Gobierno o a cualquier persona especificada a construir, usar y vender una invención patentada para responder a una emergencia sanitaria.
- Israel: dado que la patente de Kaletra está vigente en Israel hasta 2024, pero expiró en la India donde se están produciendo versiones genéricas, el gobierno autorizó al Ministerio de Salud a importar la versión genérica.
- Chile: el 17 de marzo la Cámara de Diputados aprobó la resolución que autoriza el otorgamiento de licencias no voluntarias (obligatorias) para facilitar el acceso y la disponibilidad de medicamentos y tecnologías para la prevención, tratamiento y curación del COVID-19.
- Colombia: control de precios sobre Kaletra (no avanzó hacia la licencia obligatoria).
- Ecuador: la Comisión de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Asamblea Nacional aprobó una resolución pidiendo al Ministro de Salud que emita licencias obligatorias sobre patentes relacionadas con tecnologías que resulten útiles para el tratamiento del COVID-19.

---

<sup>75</sup> Kaletra es el nombre comercial de un antirretroviral que combina las moléculas lopinavir/ritonavir y forma parte de los esquemas de terapias para controlar el VIH. Salió al mercado en 2000. Tiene patentes vigentes en Perú, México y Chile y le fueron denegadas renovaciones en Uruguay. No hay información sobre la Argentina y en la base del Instituto Nacional de la Propiedad Industrial (INPI) no fue posible identificar la patente, aunque sí la marca, registrada por Abbot en 1999 y por Abbvie (propiedad de Abbot) en 2011. También se señala en la prensa que el 23 de marzo Abbvie anunció que retiraba sus derechos de patente de Kaletra. Avigan es el nombre comercial del antiviral Favipiravir. Salió al mercado en 2017. Tiene patentes vigentes en México (hasta 2030) y Brasil (dos, hasta 2023 y 2030, respectivamente). Remdesevir no se encuentra aún en todos los mercados, pero cuenta con patentes en 70 países, incluida la Argentina donde vence en 2029. Otros países de la región en los que tiene patentes vigentes son México (2029), Colombia (2031), Perú (2031) y Chile (2031).

<sup>76</sup> Las cuestiones referidas a los DPI aplicables a la producción de insumos y equipamiento médicos (barbijos y otros elementos de protección, instrumental para diagnóstico y tratamiento (kits de diagnóstico, respiradores y sus componentes, etc.), se encuentran englobadas en iniciativas más abarcativas que abordan transversalmente todos los derechos (patentes, modelos industriales, etc.), cuya aplicación depende del proceso o producto de que se trate.

<sup>77</sup> Distinta es la posición del gobierno de los Estados Unidos que, a través de la Autoridad para la Investigación y el Desarrollo Biomédico Avanzado (perteneciente al Departamento de Salud y Servicios Sociales), ha hecho importantes inversiones en proyectos para el desarrollo de una vacuna junto con Johnson & Johnson (450 millones de dólares) y Moderna (483 millones de dólares) sin la intención, al menos manifiesta, de abrir el acceso si alguno de los proyectos tiene éxito.

Opciones similares a las descritas se encuentran disponibles para la Argentina. Al igual que la mayoría de los países mencionados, la Argentina es miembro del Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC)<sup>78</sup> que constituye, por consiguiente, el marco internacional de referencia para sus opciones de política referida a PI. En tal sentido, el ADPIC autoriza a sus estados miembro a excluir de la protección de patentes a segundos usos de medicamentos patentados (CEIDIE, 2020). Este podría ser el caso de los tres medicamentos mencionados (y de otros fármacos ya existentes con los que se ha comenzado o comenzará a experimentar en estudios clínicos), ya que se trata en todos los casos de medicamentos desarrollados para tratar otras enfermedades.

Para el caso de medicamentos, artefactos y vacunas desarrollados especialmente y que sean patentados se puede recurrir a otros instrumentos previstos por el ADPIC y por la ley de patentes argentina, en caso de que el país declare la emergencia sanitaria. Como la Argentina decretó la emergencia a través del DNU 260/20<sup>79</sup>, puede recurrir a las licencias obligatorias o el requerimiento de uso público no comercial. Con una licencia obligatoria, el Estado limita los derechos de las patentes, permitiendo que otra empresa no titular de la patente fabrique y comercialice los productos. Se debe determinar su alcance y duración y también se debe informar al titular de la patente para el que se debería establecer una remuneración razonable. En el caso del uso público, es el Estado quien utiliza en forma directa el proceso o producto patentado; pero su uso debe ser no comercial, aunque se prevé que pueda ser explotado por un privado en caso de que el Estado lo solicite.

#### 4.2.2.2 Iniciativas colectivas

Frente a la situación generada por la pandemia ha surgido también con fuerza una tendencia hacia propuestas de tipo colectivo, basadas en la cultura del acceso abierto, que promueven *pools* de patentes y diseños industriales y mayor flexibilidad en las regulaciones y compromisos sobre los derechos propietarios. Esto se expresa principalmente a través de iniciativas a nivel gubernamental o de alcance regional (como es el caso de la Unión Europea), de tipo mixto público privadas y de distintas organizaciones no gubernamentales. Entre las primeras se destacan la carta de Costa Rica a la Organización Mundial de la Salud (OMS) y una acción similar más reciente de la UE. Entre las mixtas cabe mencionar la Coalition for Epidemic Preparedness Innovations (CEPI), una organización internacional con sede en Noruega, que se nutre de fondos públicos y privados y cuya misión es estimular y acelerar el desarrollo de vacunas contra enfermedades infecciosas y facilitar el acceso a esas vacunas cuando hay epidemias. Finalmente, entre las iniciativas de organizaciones no gubernamentales, cabe destacar las impulsadas por la organización internacional Creative Commons (*Open Covid Pledge*) y la carta de la Sociedad Civil al Secretario General de la ONU y al Director de la OMS.

- El Gobierno de Costa Rica envió en marzo una carta a la OMS solicitando que facilite el acceso y uso de la propiedad intelectual de tecnologías para prevenir, controlar y tratar el COVID-19 mediante la creación de un repositorio. Esto iría en la dirección de generar licencias voluntarias o *pools* de patentes. La carta expresa la preocupación de Costa Rica frente a la posibilidad de que algunos productos médicos para el COVID-19 puedan ser de difícil acceso o directamente no accesibles para los segmentos más pobres de la población. Si bien no se trata de una iniciativa colectiva en su origen, sí lo es en términos de sus efectos, en la medida en que se está solicitando el acceso abierto a todos los países.

---

<sup>78</sup> También conocido como TRIPS (sigla en inglés de *Trade Related Intellectual Property Rights*).

<sup>79</sup> Véase <https://www.boletinoficial.gob.ar/suplementos/2020031201NS.pdf>.

- En esta misma dirección se inscribe la reciente resolución preliminar de la Unión Europea instando a la OMS a conformar un *pool* voluntario de PI como parte central de un plan para asegurar el acceso equitativo a vacunas, tratamientos y otros productos médicos para combatir la pandemia. Esta iniciativa surgió después del apoyo público reciente del Director General de la OMS a la idea de crear un *pool* para reunir derechos de patentes, datos de prueba reglamentaria y toda otra información vinculada a los DPI que pueda ser compartida para desarrollar drogas, vacunas, diagnósticos y equipamiento para ser usado en el combate al COVID-19 (idea previamente planteada en la carta de Costa Rica). La propuesta también sugiere que la Asamblea, que es el órgano decisorio de la OMPI, trabaje conjuntamente con la OMS, el Pool de Patentes Medicinales (una agencia apoyada por las Naciones Unidas que licencia tratamientos para SIDA, tuberculosis y Hepatitis C desarrollados por la industria farmacéutica y le provee acceso a los países de más bajos ingresos), UNITAID (programa de ONUSIDA), el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF, por sus siglas en inglés), la Coalición para la Preparación de Innovaciones para Epidemias, el Fondo Global para Combatir el SIDA, la Tuberculosis y la Malaria, y GAVI, la Alianza para Vacunas. Debe puntualizarse que la idea de un *pool* voluntario ya ha ganado apoyo de UNITAID y el Pool de Patentes Medicinales, y en esa dirección, esta última organización expandió su mandato para incluir 19 productos vinculados al COVID-19.
- La Coalición para las Innovaciones en Preparación para Epidemias (CEPI, por sus siglas en inglés) lanzó un llamado para recibir 2.000 millones de dólares para el desarrollo de una vacuna contra el COVID-19 (hasta ahora ha colectado 765 millones de dólares de parte de varios gobiernos y también recibe financiamiento de la Fundación Bill y Melinda Gates y de la UN Foundation Solidarity Fund). CEPI ha iniciado 8 proyectos con empresas, universidades y centros de investigación (Curevac, Inovio Pharmaceuticals, Moderna, Novavax, la Universidad de Hong Kong, la Universidad de Oxford, la Universidad de Queensland y un consorcio liderado por el Instituto Pasteur) para el desarrollo de vacunas contra el COVID-19 y ya está realizando las primeras pruebas clínicas con el objetivo de llegar al menos a tres candidatas a vacunas que puedan ser presentadas a las autoridades para ser licenciadas para su uso general.
- La Petición de Covid Abierto (*Open Covid Pledge*), impulsada por Creative Commons (<https://opencovidpledge.org/>) a la que adhieren universidades, centros de investigación y organizaciones y empresas (principalmente de Estados Unidos), reclama la adopción de una política de acceso abierto a la información sobre todos los conocimientos que puedan tener vinculación directa con la respuesta al COVID-19. Sus peticiones incluyen que todas las organizaciones financiadas con fondos públicos deberían adoptar políticas de acceso abierto disponibles bajo un sistema de licencias abiertas o dedicadas al dominio público. En la práctica, esto implica que artículos y datos de investigación puedan ser usados libremente por otros, fortaleciendo la colaboración entre científicos y la aceleración del ritmo de innovaciones. Además, propone asegurar que todos los recursos educativos

(videos, infografías y otras herramientas mediáticas) sean también licenciadas abiertamente para facilitar la diseminación de información confiable y práctica al público en general.<sup>80,81</sup>

- Carta de la Sociedad Civil al Secretario General de las Naciones Unidas y al Director General de la OMS<sup>82</sup>, firmada por 268 entidades internacionales y de diferentes países (entre ellas, FOCO - Foro Ciudadano de Participación por la Justicia y los Derechos Humanos- y Amigos de la Tierra Argentina, de Argentina) y más de 100 individuos de la sociedad civil (ligados a actividades de preservación de la salud, medioambiente y acceso a información) que, bajo las premisas de que “un bien público colectivo como la salud requiere una distribución equitativa de beneficios en condiciones de igualdad” y que “un acceso justo y equitativo a cualquier producto o innovación médica debe ser parte de tal distribución”, solicita a las referidas autoridades que: i) aseguren compromisos obligatorios de las compañías biofarmacéuticas y otros productores para el suministro rápido y a precios accesibles de los productos médicos existentes o futuros –especialmente aplicables a diagnósticos, terapias y vacunas– a los países en desarrollo y menos desarrollados. Asimismo, solicitan que se organicen plataformas abiertas para compartir amplia e incondicionalmente la tecnología y conocimientos, incluyendo especificaciones técnicas, diseños, planos y cualquier otro *know-how* para escalar la fabricación local/regional de productos médicos requeridos para dar una respuesta al COVID-19, incluyendo diagnósticos, terapias y vacunas; ii) a ese mismo fin, aseguren compromisos obligatorios por parte de las compañías biofarmacéuticas y fabricantes de otros productos médicos; iii) aseguren que los derechos de propiedad intelectual no afecten u obstaculicen los esfuerzos para frenar el COVID-19.

#### 4.2.3 Síntesis de opciones disponibles para la Argentina

Emerge un reconocimiento generalizado acerca de que lo excepcional de la emergencia sanitaria mundial justifica flexibilizar los derechos de propiedad intelectual. Algunos gobiernos han movilizad o medidas para habilitar licencias obligatorias, para controlar precios o para importar libremente medicamentos genéricos e insumos y tecnologías vinculadas a la prevención y tratamiento del COVID-19. Distintas iniciativas impulsadas por gobiernos, organismos internacionales y organizaciones de la sociedad civil han propuesto acciones internacionales de alcance general para acceder a licencias voluntarias, *pools* de patentes e información, o para licenciar libremente vacunas que puedan desarrollarse. A esto se suma el impulso por la

---

<sup>80</sup> Antes de que esta petición fuera hecha pública, muchos científicos habían comenzado a convertir su trabajo en un formato de “fuente abierta”, reimprimiendo plataformas como bioRxiv, ArXiv, y Gisaid. A mediados de abril, la organización sin fines de lucro Free Read recibió más de 32.000 firmas sobre su petición de “destrabar la investigación sobre coronavirus.” En respuesta, editoriales tales como Elsevier, Oxford University Press, Springer Nature y The Lancet comenzaron a remover derechos de pago en relación a artículos relacionados al COVID-19. De manera similar, medios de información en todo el mundo, incluyendo el New York Times, Bloomberg, The Atlantic, Publico, Globo y Folha de Sao Paulo están también eliminando derechos de pago sobre sus artículos con contenidos referidos al COVID-19. Científicos individuales, en colaboración con los medios de comunicación, incluso han comenzado a publicar gráficos informativos que comunican conceptos científicos complejos bajo licencias abiertas. Por ejemplo, el formato gráfico de intercambio (GIF) del Dr. Siouxié Wiles, experto en enfermedades infecciosas, que ilustra cómo podemos “aplanar la curva”, fue lanzado bajo una licencia Creative Commons Attribution Sharealike (CC BY-SA 4.0) y ha sido traducido a más de 10 idiomas diferentes.

<sup>81</sup> En este último sentido, existen iniciativas en el país para modificar la Ley de Propiedad Intelectual de manera de garantizar el acceso público a la información relevante, aunque en este caso se plantea como un cambio más general, relacionado con los DPI, en particular los derechos de autor (DD.AA.) sobre todo tipo de contenidos culturales y educativos y no solo los vinculados a COVID-19 (Infobae, 27/03/20). En tal sentido, en un marco general de iniciativas internacionales que no apuntan a modificar el statu quo de la PI sino a subordinarla a derechos más relevantes durante el período de duración de la pandemia y sus efectos, esta situación ha servido también para explicitar la necesidad de revisar los DPI desde una perspectiva más profunda, como se viene sosteniendo desde varias organizaciones, nacionales e internacionales que impulsan la cultura de lo abierto.

<sup>82</sup> Véase <https://twm.my/announcement/CSOLetter-Access%20to%20Treatment%20Developing%20and%20Least%20Developed%20Countries.pdf>



cultura de lo abierto de diversas organizaciones que ya eran muy activas en alentar la preeminencia de diversos derechos sociales (a la salud, la educación, el acceso al conocimiento, la conservación del medioambiente) por sobre los DPI.

Es decir, al tiempo que la salud constituye un negocio gigantesco, dominado principalmente por un grupo reducido de multinacionales que basan su estrategia en fuertes inversiones en I+D y en la protección de sus innovaciones a través de patentes, la coyuntura de la pandemia ha instalado una presión por la flexibilización de los DPI relacionados con su prevención, tratamiento y cura. En este marco, se ha profundizado el camino para un debate sobre los DPI que ya venía siendo impulsado por organizaciones no gubernamentales, gobiernos de países menos desarrollados y académicos del campo de la propiedad intelectual<sup>83</sup>. Se trata de una discusión en pleno crecimiento que escala hasta la razón de ser de los DPI y sus efectos sobre la producción y el acceso a los conocimientos. En la tabla que se presenta a continuación se exponen sintéticamente los principales argumentos y posiciones.

Todas las opciones se encuentran abiertas y disponibles para el caso de la Argentina, sean decisiones de política interna, la incorporación a iniciativas colectivas o beneficiarse eventualmente de decisiones generales de la OMPI o la OMS. A nivel de las políticas internas, tanto el marco de acuerdos internacionales suscriptos (ADPIC), como de la legislación nacional (Ley de Patentes y otras) habilitan a disponer medidas tendientes a evitar que los derechos de propiedad intelectual otorgados a empresas multinacionales sean un impedimento para el acceso a los elementos esenciales para la prevención del COVID-19. Podrían considerarse, entre otras medidas, la adopción de licencias obligatorias, declaraciones del uso público, controles de competencia y reducción o eliminación de derechos de importación.

Cabe señalar que todas estas medidas tienen un carácter *ex post*: ante la emergencia sanitaria se promueven cambios o se recurren a determinadas cláusulas de la legislación que permiten facilitar el enfrentamiento de la pandemia. En cualquier caso, valen para estas acciones las consideraciones y recomendaciones que siguen inmediatamente en relación con posibles alternativas de regulación *ex ante* del comportamiento de las empresas vinculadas al sector sanitario que hubiesen contado con apoyo estatal para su desarrollo.

---

<sup>83</sup> Véase, por ejemplo, Shavell and Van Ypersele (1998) para el análisis de un sistema alternativo y opcional (al sistema de DPI) basado en premios a la innovación. Si bien existen antecedentes de la aplicación de iniciativas que van en esa dirección (la UE ha usado un sistema de premios para financiar un test de diagnóstico en 2015 sobre antibióticos), hasta el momento no han surgido propuestas que vinculen tales enfoques con el COVID-19.

**Cuadro 23 Síntesis de las principales posiciones sobre COVID en materia de DPI**

Posición ante los DPI	Argumentos	Mecanismos		Opciones teóricas (aun no impulsadas por ninguna iniciativa)
		Individuales de política interna	Colectivos (gubernamentales e impulsadas por Organizaciones no gubernamentales)	
Respeto de los marcos vigentes (COVID como excepción)	Preeminencia del derecho a la salud con respecto a los DPI en la situación excepcional de pandemia	Excluir de la protección a segundos usos de medicamentos y patentados  Licencias obligatorias  Uso público no comercial	Pools de patentes  Licencias voluntarias  Libre acceso a contenidos (DD.AA.)	
Necesidad de flexibilizar marcos vigentes (reducir el espacio de los DPI)	La pandemia puso de manifiesto la necesidad de revisar el alcance de los DPI	Modificación de ley de patentes	Modificación del alcance de los acuerdos sobre DPI a nivel internacional argumentada en la pandemia pero planteando un escenario más permanente de ampliación de acceso a nuevos conocimientos a más largo plazo	Nuevos sistemas de reconocimiento a innovadores que no involucren el otorgamiento de DPI (por ejemplo, reconocer económicamente o por otra vía a los innovadores pero sin adjudicarles DPI sobre sus innovaciones; ver Shawell y Van Ypersele, 1996).
Cuestionamiento más profundo a los DPI	La pandemia puso de manifiesto que los DPI constituyen un obstáculo para el acceso a conocimientos esenciales y genera una oportunidad para acordar el avance hacia sistemas de producción y acceso abierto	En principio se requieren acuerdos colectivos internacionales pero diversas organizaciones reivindican el poder de decisión de cada país	Libre acceso a nuevos conocimientos argumentada en la pandemia pero planteando un escenario más generalizado a largo plazo. Proyectos de desarrollo de vacunas para libre licencia de la CEPI	Nuevo paradigma que reconozca que la producción de conocimientos es público-privada por lo que la apropiación de rentas vía DPI no debería ser solo privada y se debería asegurar un amplio acceso de los consumidores a lo generado (Mazucato, 27-04-20)

#### 4.2.4 Sobre el control estatal de los resultados de la innovación

Las medidas adoptadas en el marco de la emergencia sanitaria mundial – licencias obligatorias, facilitación de importaciones de genéricos e insumos médicos, control de precios, entre otras – representan un cambio *ex post* de las regulaciones tendiente a ampliar el arsenal disponible para enfrentar más eficazmente la pandemia. Resulta por lo menos tan importante pensar en alternativas que regulen *ex ante* el comportamiento que pueden/deben tener las empresas vinculadas al sector sanitario y que han contado con el apoyo estatal para su crecimiento y desenvolvimiento. En este sentido, conviene evaluar la posibilidad de que el Estado Nacional sea propietario de una “acción de oro” dentro de las empresas consideradas.

La acción de oro es una acción nominal que le da a su poseedor el poder de vencer a todas las demás acciones y accionistas en una votación bajo determinadas circunstancias. Su propietario suele ser un Estado Nacional o una organización gubernamental y ha sido común su uso en los procesos de privatización de empresas públicas. De todas maneras, existen también algunos casos donde surge la acción de oro entre privados, como medio de garantía del poder de decisión de alguno de los socios sobre temas particulares. Tal puede ser el caso de un banco acreedor que quiere asegurarse el poder de decisión sobre determinados aspectos de la compañía. Lo importante es marcar que este poder de veto sobre determinadas decisiones no implica tener la mayoría de las acciones ordinarias, sino que la participación accionaria podría ser aun muy reducida, pero conservar este poder. En otras palabras, estos derechos políticos se dan con independencia del porcentaje de acciones que tenga su poseedor.

Su implementación en los procesos de privatización de empresas o activos públicos ha respondido a la necesidad de que el Estado guarde cierto poder sobre las decisiones de esas empresas por un interés estratégico y para contar con información cierta sobre los balances y la actividad de la empresa. Tal fue el caso de Repsol-YPF durante el proceso de privatización en la Argentina, en el que el Estado se apropió de una acción de oro. La

Legislación argentina (Ley 24.474, modificatoria de la Ley 24.145)<sup>84</sup> establece que mientras el Estado nacional conserve al menos una acción Clase A de YPF, se requiere de su voto afirmativo para:

- Fusionar YPF con otra u otras sociedades.
- Aceptar que YPF S.A. sufra una “situación de copamiento accionario consentido u hostil que represente la posesión del 51% del capital social”.
- Transferir a terceros la totalidad de los derechos de explotación concedidos en el marco de la Ley N° 17.319 que implique el cese total de la actividad exploratoria y de explotación de YPF.
- Disolver voluntariamente YPF S.A.
- Fijar domicilio social o fiscal de la empresa fuera de la República Argentina.

Sin embargo, dado que el término “acción de oro” suele utilizarse para el caso de grandes empresas ya instaladas y, fundamentalmente, en procesos de privatizaciones, tal vez sea una mejor alternativa implementar una serie de cláusulas pre-establecidas al momento de brindar el apoyo financiero a las empresas jóvenes con un gran impacto potencial en el ámbito sanitario. Así, funcionaría en el mismo sentido que la “acción de oro”, pero tendría una menor carga simbólica y los efectos serían los mismos. En última instancia, de lo que se trata es de tener cierto poder de veto sobre algunas conductas y no de apropiarse de una parte sustancial de las ganancias potenciales.

En este sentido, aquí se proponen algunas cláusulas a establecer al momento de otorgar financiamiento a estos proyectos. Por supuesto, dichas cláusulas podrían ser revisadas con el correr de los años, pero siempre el Estado nacional conservaría el poder de veto sobre estos aspectos.

- Imposibilidad de vender la empresa a un tercero cuya sede legal u operativa se encuentre fuera de la República Argentina. En caso de venta, el Estado Nacional conservaría para sí la totalidad de las cláusulas aquí expuestas. Lo mismo en el caso de fusiones.
- Imposibilidad de fijar el domicilio social o fiscal fuera de la República Argentina.
- En caso de disolución de la sociedad, el Estado argentino conservaría la propiedad de las patentes adquiridas.
- Fijación de un margen máximo de comercialización. Este margen diferirá según se trate de situaciones “normales” o de “necesidades incrementadas”. Se podrían pensar en alguna cota máxima en la variación de la demanda con respecto al mes anterior. Por ejemplo, si la demanda por el producto comercializado incrementa más que el 20% con respecto al mes anterior, el margen de comercialización no podrá ser superior al 5%. Por el contrario, si esto no sucede, el margen de comercialización no podrá ser superior al 10%.
- Otra opción es fijar precios máximos (que también difieran según se trate de una situación “normal” o de “necesidades incrementadas”). En este sentido, en la mayoría de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) existen mecanismos para regular el precio al que un medicamento entra al mercado una vez que obtiene su aprobación. Uno de los más utilizados es el “precio de referencia externo” (PRE), que compara precios de medicamentos en países seleccionados para definir su precio en cada país. En muchos casos, el PRE se utiliza como precio máximo. En Brasil, por ejemplo, las compañías farmacéuticas no tienen libertad para fijar el precio de los medicamentos, sino que tienen que ajustarse a precios de referencia.

---

<sup>84</sup> Para mayor información véase: <http://mepriv.mecon.gov.ar/Normas/24474.htm>.

- Compromiso de garantizar el abastecimiento del producto en todo momento. En caso contrario, se debe demostrar que la oferta de la empresa no es suficiente para hacer frente a la demanda incrementada, de ser así, la patente se libera automáticamente para que otras empresas o mismo el Estado Nacional puedan incrementar la oferta. Este mecanismo sería similar a la implementación de los instrumentos previstos por el ADPIC y por la ley de patentes argentina: en caso de que el país declare la emergencia sanitaria, se permitirían las licencias obligatorias o el requerimiento de uso público no comercial, tal cual fue señalado en el anteriormente en este mismo capítulo.

## 5. Lineamientos estratégicos<sup>85</sup>

Transcurridos unos pocos meses desde la declaración de la pandemia del COVID-19, parece evidente que aquellos países que contaban con una mayor capacidad de intervención estatal en la organización de la economía y en la provisión de servicios básicos –no solo relacionados al sector de salud– son los que vienen dando mejores respuestas ante la crisis. Tal es el caso de varios países del sudeste asiático, como Singapur y Corea del Sur, y de algunos nórdicos, como Noruega y Dinamarca.

Por supuesto, además del nivel de desarrollo, en general, y del sistema de salud, en particular, hay otros factores determinantes de una mayor eficacia en la gestión de la crisis. La curva de desarrollo y difusión geográfica de la pandemia y la velocidad de adopción de medidas preventivas también han sido decisivas. Por ejemplo, en la Argentina se dispuso de la ventaja –no aprovechada en otros países en condiciones similares– de la llegada relativamente tardía del virus, lo que permitió observar y actuar según el antecedente de los países donde la epidemia golpeó tempranamente. Asimismo, la demora en la implementación de la cuarentena, Italia, España, Inglaterra, Estados Unidos, Brasil, Ecuador y Perú constituyen casos de erróneas decisiones políticas frente a una situación crítica. De todas maneras, controlado por esos otros factores, la mayor participación y capacidad de respuesta del Estado se relaciona positivamente con una mejor gestión de la pandemia. Del mismo modo, la disponibilidad de capacidades estatales, y la construcción de nuevas y más profundas, resultan estratégicas para pensar y prever acciones de mediano y largo plazo. La crisis sanitaria actual ha llevado a revalorizar el rol del Estado y sus funciones de previsión, prospección y planificación.

La interrupción forzada del comercio internacional ha trabado la dinámica de las cadenas globales de valor y ha generado rupturas y distorsiones de todo tipo (precios, condiciones de venta) en la cadena de suministros. Aquellos países sin producción propia de equipos e insumos claves han visto acentuada su vulnerabilidad: dependen de abastecimientos importados no disponibles o a los que acceden solo en condiciones predatorias. Se pone de manifiesto una vez más la idea de sectores o industrias estratégicas capaces de garantizar la oferta propia de líneas consideradas vitales y, por lo tanto, se reabre el debate sobre en cuáles eslabones de la cadena productiva se hace necesario un mayor control local. En particular, vuelve a ponerse en una agenda de desarrollo la cuestión de “la soberanía sanitaria” y de la producción nacional de equipos e insumos claves para la salud; la seguridad de la cadena de suministros empieza a cuestionar cualquier concepción estrecha y cortoplacista de la competitividad.

No menos decisivo es advertir que aquellos países con sistemas científicos sólidos están dando mejores y más rápidas respuestas a la crisis. La pandemia ha revelado también la importancia del conocimiento y de contar con un SCyT consolidado, con recursos y la infraestructura acorde para reaccionar rápidamente, reorientando los esfuerzos para desentrañar las características del virus y sus mecanismos de propagación y actuar en consecuencia. Sin duda el desafío científico y tecnológico más grande que presenta el COVID-19, tanto por su complejidad como por su urgencia, es el desarrollo de una vacuna y de medicamentos antivirales. Pero no es solo en este rubro asociado a la investigación básica donde el sistema de CyT es requerido. El sistema también ha estado trabajando en otros aspectos de la gestión de la pandemia, como, por ejemplo, en el desarrollo de *kits* de diagnóstico, de equipos e insumos médicos y de tratamiento a partir de plasma convaleciente. También desde la CTI se están abordando en esta coyuntura cuestiones probablemente menos exigentes desde el punto de vista tecnológico, pero igualmente necesarias. Todas ellas requieren creatividad y conocimiento para

---

<sup>85</sup> La redacción de este capítulo estuvo a cargo del CIECTI.

generar, por ejemplo, dispositivos y aplicaciones para el distanciamiento social que tengan aceptación social, o para el aislamiento eficaz de las personas infectadas y la limpieza y desinfección de lugares. En la mayoría de los casos se trata de innovaciones blandas para las que se combinan conocimientos y procesos existentes y ampliamente difundidos.

## **5.1 Líneas generales de acción**

En este capítulo se esbozan un conjunto de recomendaciones con la finalidad de orientar acciones de política pública de CTI a mediano y largo plazo. Este ejercicio se basa en las lecciones que se desprenden de la experiencia internacional relevada y de la respuesta del SCyT argentino a la pandemia, así como de estudios y trabajos previos realizados por los centros de investigación involucrados en este informe cuyos resultados y mensajes son de utilidad para repensar los próximos pasos. Esta sección está organizada en tres apartados. En el primero se hace una breve reflexión sobre la gobernanza y la necesidad del trabajo intersectorial coordinado. En el segundo se presentan acciones concretas relacionadas a cada una de las 4D y otras varias actividades que, por su naturaleza, resultan ser transversales a las dimensiones consideradas. En el tercer apartado se plantean algunas acciones por fuera del sistema sanitario.

### **5.1.1 Gobernanza e intersectorialidad**

Uno de los rasgos salientes de las acciones públicas, tanto en países de la OCDE como en la Argentina, ha sido la conformación de equipos de trabajo interministeriales al nivel más alto de decisión política. En estos espacios el área de Salud tiene una preeminencia natural y es quien orienta y “demanda” acciones al resto de los sectores. Es la que está en la “línea de fuego” y marca pautas sobre diferentes acciones que se deben tomar y que tienen implicancias en el resto de los sectores. A modo de ejemplo, la declaración del aislamiento social preventivo y obligatorio por razones sanitarias demandó respuestas del área productiva para que se pueda seguir abasteciendo a la población de productos y servicios esenciales, del área de transporte para que las personas y las mercancías de primera necesidad circulen de modo seguro y del área de desarrollo social para atender a poblaciones vulnerables. Del mismo modo, la falta de respiradores mecánicos puso en movimiento al área de producción para identificar fabricantes nacionales y a instituciones de CyT para que desarrollen respuestas innovadoras. Así la urgencia y necesidad sanitaria es quien marca el paso y el Estado es quien organiza la respuesta coordinada.

Mientras algunas iniciativas demandan creatividad e innovaciones blandas a partir de conocimiento difundido, otras, más desafiantes, requieren de investigación y desarrollo que generen nuevo conocimiento y aplicaciones. El aporte desde la CTI es indispensable para los problemas más complejos y complementaria en aquellos temas de menor sofisticación. Uno de los principales desafíos del trabajo intersectorial es lograr armonizar los intereses entre los diferentes sectores alrededor de un objetivo ulterior. Cada ministerio tiene sus propios intereses y agenda que pueden estar en conflicto con los de la CTI, dado que el desarrollo tecnológico muchas veces requiere de tiempo para madurar y, además, puede resultar en soluciones más caras que las disponibles en el mercado<sup>86</sup>. En función de esto, un abordaje integrador efectivo debe tener algún mecanismo de coordinación o de resolución de estos conflictos potenciales.

---

<sup>86</sup> A modo de ejemplo, el área de energía podría preferir la incorporación de equipamiento de tecnología importada en lugar de la desarrollada localmente, priorizando el incremento veloz de la generación al menor costo posible; el área de transporte

Resulta recomendable dar continuidad y sostenimiento al abordaje intersectorial, donde la CTI colabora con los otros sectores bajo el paraguas de Presidencia y Jefatura de Gabinete. Esto permite identificar y captar las necesidades más complejas y urgentes, no solo en relación con el sector de la Salud sino también con los otros sectores que están implementando cambios e impulsando iniciativas que demandan nuevas ideas e innovaciones (por ejemplo, en la dimensión distanciamiento). Se vuelve especialmente importante la coordinación al nivel operativo y de implementación de las políticas y para generar las condiciones que faciliten que los nuevos hitos tecnológicos sean incorporados rápidamente.

Los esfuerzos de coordinación al interior del SCyT, liderados por la Unidad Coronavirus, han permitido priorizar iniciativas, evitar solapamientos, aprovechar sinergias y poner a disposición del sistema recursos financieros adicionales. Se espera que en los próximos meses muchos de los proyectos comiencen a dar resultados y a obtener los hitos tecnológicos previstos. La conversión de esos hitos tecnológicos en resultados productivos y luego sanitarios dependerá de los esfuerzos que se hagan por coordinar con otras áreas del Estado (agencias regulatorias como la ANMAT) y diferentes niveles de gobierno para una implementación de esos productos o servicios. Así, la intersectorialidad adoptada en la etapa de definición de las necesidades de desarrollo tecnológico y de selección de proyectos debe ser mantenida en la fase de la incorporación e implementación de los resultados en el mercado.

Otra cuestión que resulta decisiva es la necesidad de adoptar y adaptar las acciones en respuesta a las condiciones específicas y particulares de la estructura socioeconómica de la Argentina. La heterogeneidad que la caracteriza no solo es elevada, sino que atraviesa y se manifiesta en diversos planos: regiones, género, ingresos, condiciones de trabajo, vivienda, acceso a bienes públicos y condiciones de vida en general. Hay un amplio consenso en que la pandemia desnudó e hizo más visible que nunca todas esas expresiones de la desigualdad, con un agravante: los colectivos más vulnerables desde el punto de vista de su condición social, lo son también frente a la epidemia. Las acciones y soluciones que se implementen no deben constituirse en un nuevo factor de discriminación e inequidad; por eso, deben ser pensadas y diseñadas partiendo de la concepción de un acceso y alcance social pleno y efectivamente igualitario a todos sus resultados y efectos. No son iguales las prácticas de distanciamiento en condiciones de hacinamiento poblacional ni las condiciones económicas y de infraestructura predominantes hacen igualitario el acceso a las soluciones digitales o a las prestaciones sanitarias en materia de equipamiento, diagnóstico y tratamiento. El acceso igualitario a las eventuales soluciones debe ser la primera condición a satisfacer: no es un aspecto a tomar en cuenta solamente a partir de la fase de ejecución de las acciones, deber ser prioritario desde su concepción y planificación.

### **5.1.2 Acciones sugeridas**

Al efecto de sistematizar las acciones planteadas en consonancia con los relevamientos que les sirven de base, la presentación que sigue se basa en el enfoque de las 4D; luego de considerar las dimensiones propuestas se detallan algunas otras acciones que, por su naturaleza, asumen un carácter transversal o se relacionan con ámbitos distintos y complementarios al de la salud. Por su parte, cada propuesta de acción es acompañada de una breve consideración o evaluación sobre la factibilidad de ser implementada en la Argentina.

---

podría optar por la infraestructura ferroviaria disponible para mejorar el sistema de transporte y la competitividad de la economía en el corto plazo.

### 5.1.2.1 Acciones en relación con el Distanciamiento

El aislamiento social preventivo y obligatorio tuvo una primera etapa más estricta con el objetivo de reducir de modo drástico el contagio y la circulación del virus. Esta medida inicial se ha venido flexibilizando gradualmente en sectores, regiones del país y actividades específicas con base en la evidencia científica que prioriza la buena salud de la población. Estas reglas, que se imponen por la necesidad de evitar las aglomeraciones de personas, poseen un correlato en la necesidad de adaptar la manera en que las personas se relacionan, pero también la forma en que las organizaciones realizan sus actividades, desde las industrias hasta las organizaciones sin fines de lucro y profesiones liberales. La evidencia relevada parece indicar que lo realizado hasta aquí ha sido efectivo para asegurar y gestionar la cuarentena más estricta. Pero ahora se está frente al desafío de explorar una organización económica, social y cultural que cumpla con la condición de no aglomerar gente, pero que al mismo tiempo permita mayores niveles de actividad. En esta fase, que ha sido llamada de “des confinamiento”, se busca de modo creativo poner en marcha actividades sin someter a la población a situaciones de riesgo.

En este sentido, la D de distanciamiento parece requerir mucha innovación no tecnológica que cambie algunas prácticas y hábitos. Las recomendaciones elaboradas por personal técnico del INTA para la producción en sectores específicos o aquellas actividades que rápidamente desarrollaron el comercio electrónico constituyen buenos ejemplos. El objetivo es lograr preservar la salud de trabajadores y consumidores a partir de innovaciones organizacionales para una economía que funcione a distancia. Aquí se necesita más diseño, creatividad y cambios en los procesos que innovación tecnológica de mayor complejidad (la “i”). En este campo se entiende que las políticas de CTI están complementadas por las políticas productivas y de empleo.

En este marco se mencionan dos propuestas específicas:

- Acompañamiento, asesoramiento y asistencia financiera para ayudar a las organizaciones a readecuar sus funciones de producción y acelerar la transición a la digitalización de gran parte de sus actividades (industria 4.0) a partir del trabajo colaborativo, el teletrabajo, etc. Son muchos los países que están avanzando en esta dirección, incluidos todos los desarrollados y de desarrollo medio. Estos cambios pueden generar alteraciones en los esquemas de incentivos de las empresas, modificar sus estructuras de costos y dotarlas de mayor competitividad y permeabilidad a nuevas situaciones.  
**Factibilidad alta.** El país cuenta con capacidades en términos de recursos humanos y tecnología para llevar adelante estas actividades. Se deben vencer las barreras económicas y las resistencias organizacionales para su implementación. Al mismo tiempo, estas modificaciones no deben disminuir o conculcar derechos adquiridos por las y los trabajadores.
- Apoyo al desarrollo de aplicaciones y de tecnologías relativas a la inteligencia artificial, ciencia de datos y TIC en general, como en el caso de países como Singapur, Corea del Sur e Israel. Se basa en la implementación de plataformas integradas de investigación –públicas y privadas– para iniciativas aplicadas que se encuentren en la frontera del conocimiento internacional en materia de inteligencia artificial y ciencia de datos aplicadas. Implica, a su vez, generar los esquemas de incentivos y mecanismos para la protección y explotación de los desarrollos generados a partir del financiamiento público.  
**Factibilidad alta.** El país cuenta con elevadas capacidades en términos de recursos humanos e infraestructura asociada a las TIC para llevar adelante estas actividades. También existen empresas públicas como ARSAT e instituciones como la Fundación Sadosky que pueden servir de articuladores entre las necesidades de infraestructura y de capacidades. Al mismo tiempo, estas acciones no deben vulnerar el derecho a la intimidad de los ciudadanos.



### 5.1.2.2 Acciones en relación con el diagnóstico

Esta dimensión comprende dos fases relacionadas entre sí, pero con especificidades particulares, como son las actividades para efectuar el diagnóstico mismo y las distintas alternativas que pueden implementarse para el tratamiento. A diferencia de la anterior D donde hay más “i”, en esta D hay (mayor) complejidad tecnológica e intensidad en conocimiento. Para esto, se vuelven muy necesarias las actividades de I+D y el financiamiento público, dado que en muchos casos el sector privado no tiene los incentivos (por la incertidumbre asociada) ni las capacidades para hacerlo de modo independiente (equipos y recursos humanos).

En lo que respecta a vacunas y antivirales, se advierte que hay un número reducido de países (desarrollados) y de firmas (multinacionales farmacéuticas) que están liderando de modo casi exclusivo las investigaciones con mayor probabilidad de éxito en el mediano plazo. En la Argentina se debe reflexionar acerca de cuáles son las condiciones que se necesitan para un abastecimiento y distribución veloz y costo efectivo de las vacunas que puedan aparecer. Entre los aspectos a considerar se encuentran: i) legales (propiedad intelectual), ii) productivos (evaluar la posibilidad de replicarlos aquí) y capacidades de CTI (en caso que se confirme que el virus muta y que es necesario generar capacidades para identificar esas mutaciones región específicas para nuevas versiones de la vacuna).

En lo que se refiere antivirales, hay dos estrategias en marcha a nivel global. Por un lado, se están evaluando drogas que habiendo sido desarrolladas para otras enfermedades pueden servir para tratar el COVID-19 (como hidroxiquina para la malaria y Remdesivir para ébola, Lopinavir-Ritonavir para el HIV y otros). Los ensayos están en curso y la evidencia no es aún concluyente. Si alguna de estas drogas diera resultados positivos, se deberían también evaluar las implicancias para la CTI doméstica, el alcance de la propiedad intelectual y en qué medida la industria farmacéutica nacional estaría en condiciones de producirlas localmente. La otra estrategia es el desarrollo de antivirales originales, iniciativa en la que, al igual que con la vacuna, en las últimas semanas ha aparecido una participación incipiente de grupos de la Argentina.

En lo que respecta a técnicas y kits de diagnóstico, la Argentina ya ha producido resultados valiosos. Estos se explican por capacidades científicas y tecnológicas previamente acumuladas; la trayectoria de diversos grupos de investigación pertenecientes al sistema público de CyT y exitosos esfuerzos de cooperación público-privada en proyectos específicos de desarrollo tecnológico han sido la base. En particular, la Agencia ha financiado en el pasado el desarrollo de kits de diagnóstico para otras enfermedades que han permitido acortar el camino para llegar a resultados equivalentes y aplicables frente al COVID-19. Al respecto, se recomienda apoyar a los proyectos en marcha no solo para cubrir las necesidades nacionales sino también para exportar al menos inicialmente a otros países de la región.

Considerando la intensidad tecnológica de esta dimensión, aquí se realizan una serie de propuestas donde la iniciativa estatal resulta fundamental por la magnitud de los costos hundidos que requieren ciertas actividades y por la necesidad de coordinación de diferentes actores de la sociedad (nacional e internacional).

- La realización de estudios específicos sobre la trazabilidad de los virus implica el desarrollo de proyectos de investigación aplicada que pueden generar capacidades que potencialmente se pueden utilizar en un conjunto de otras actividades vinculadas a la salud pública. Estudios genómicos y la manipulación de virus sintéticos para su uso y estudio práctico, en conjunto con el aumento en las capacidades en biociencia, certificaciones de bioseguridad nivel 3 para laboratorios y promover modalidades emergentes como la utilización de laboratorios compartidos y prácticas de ciencia abierta, son fundamentales para avanzar en estos aspectos. En particular porque hay evidencia de que los virus mutan y se comportan de manera diferente cuando se consideran variables como las climáticas y el ambiente en el que se propaga. Esto permite a los países absorber y decodificar los avances existentes, probando si dichos avances se mantienen en las condiciones idiosincráticas de cada uno de ellos. Con ello, se facilita el desarrollo de

eventuales adaptaciones y se provee de una capacidad de respuesta doméstica a la sobredemanda de bienes, insumos y servicios para atender emergencias.

**Factibilidad alta:** los desarrollos de los kits y secuenciación del genoma del coronavirus actual, realizado por equipos del Instituto Malbrán, demuestran la existencia de capacidades en este ámbito. Se requiere incrementar las inversiones en infraestructura científica y tecnológica para biociencia, laboratorios y generar los mecanismos de articulación para lograr proyectos interdisciplinarios que potencien la complementariedad de los grupos de investigación.

- Producto de la cuarentena impuesta como respuesta a la pandemia, la agilización de procesos y la incorporación de la virtualidad se presenta como un camino de ida, el cual es necesario continuar recorriendo. En el plano de la salud, específicamente, la telemedicina aún posee un largo recorrido, mientras que, en otros ámbitos, el teletrabajo, la educación a distancia, las “experiencias” culturales, etc. tienen grandes posibilidades de continuar y acrecentarse. Esto puede significar oportunidades de mejora en la competitividad y de nuevos servicios con potencial exportable. Para ello, además del fomento a estas actividades, se debe incrementar la capacidad de la infraestructura de datos, el ancho de banda de internet, entre otros factores que permitan sostener las actividades en línea sin una saturación en los horarios más utilizados.

**Factibilidad media:** para avanzar en estas actividades debe diferenciarse las que versan sobre los recursos humanos, donde la factibilidad es alta, y la relacionada a las elevadas inversiones necesarias para mejorar la infraestructura y conectividad. Es, justamente, por esta última que se disminuyen las posibilidades de implementación a gran escala.

- En esta pandemia ha quedado demostrada la necesidad de contar con fuentes de información y bases de datos que permitan el desarrollo de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en pos de soluciones específicas. El desarrollo y generación de bases de datos de diversa índole presentan costos sumamente elevados. Por ello, además del desarrollo de las bases es imperativo la puesta a disposición de los datos por parte de los investigadores y, en esta situación, el Estado posee la capacidad para efectivizar su implementación. Ejemplos como Singapur, en la generación de datos públicos masivos que permiten el desarrollo de aplicaciones, o de la Comunidad Europea en el desarrollo de bases epidemiológicas que permiten llevar adelante investigaciones relacionadas con el virus y su material genético, ponen de manifiesto su relevancia.

**Factibilidad media:** si bien en el país ya existen grandes bases de datos, como las de aduanas, ANSES, etc., su disponibilidad implica un esfuerzo reglamentario importante, en cuanto a la confidencialidad, el tratamiento de la información y temas relacionados que aún no se encuentran solucionados y que podrían generar ciertas complicaciones para su funcionamiento. Si bien la participación en redes internacionales podría facilitar el acceso a bases epidemiológicas, entre otras, es fundamental insistir con la necesidad de desarrollar y preservar bases de datos propias.

- La participación en redes internacionales ha sido fundamental para avanzar en proyectos de desarrollos a gran escala. La mayoría de los países participan en proyectos colaborativos, lo que posibilita el acceso a información de frontera y acceso a bases de datos. Sin embargo, se observa que son los países desarrollados quienes poseen la coordinación de estas redes en los campos que consideran trascendentales. Con ellas poseen la capacidad para direccionar las líneas de investigación y fijar las agendas; también suelen ser ellos quienes ostentan la propiedad de los datos generados en dichos proyectos. Esto propicia los mecanismos colaborativos entre países para secuenciación genética del virus y otras áreas de estudio que atenúen el contagio a nivel regional.

**Factibilidad media:** ya existen grupos de investigación que participan en proyectos bilaterales, regionales o globales, se debe tener en cuenta la definición de las agendas de investigación y la propiedad de los datos y la información generada.

- Desarrollo de proyectos asociativos sectoriales y financiamiento de bienes de conocimiento y desarrollo de soluciones para sectores específicos de la salud pública. Los proyectos pueden ser liderados por instituciones públicas, privadas o a partir de asociaciones público-privadas. Se busca generar soluciones en conjunto que permitan abordar desafíos comunes del sector, como el acuerdo de la Comunidad Europea con las Cámaras Farmacéuticas para el desarrollo de medicamentos. Estas soluciones a partir del codesarrollo pueden tener como finalidad la asociación del sector académico con el productivo con una finalidad específica (*mission-oriented*) y beneficiar al Estado a partir de la participación en la producción de fármacos –sintéticos y biológicos– para su provisión a los hospitales y obras sociales públicas.  
**Factibilidad baja:** si bien la potencialidad de este tipo de proyectos es muy interesante, las dificultades existentes respecto a las necesidades de articulación, niveles de inversión requeridos y la cultura de las cámaras empresariales argentinas tornan dificultosa la participación pública en los beneficios de este tipo de consorcios.

### 5.1.2.3 Acciones en relación con los dispositivos

En comparación con las dos D anteriores, los dispositivos tienen necesidades de la CTI más balanceadas entre I+D e “i”. Hay algunas iniciativas que demandan I+D y otras muy focalizadas en la innovación. En el caso de los elementos físicos necesarios para el tratamiento y abordaje de aspectos relacionados con la salud pública se puede observar una diferenciación entre el desarrollo de nuevos equipos, generación de nuevos materiales y el tratamiento de los desechos y reutilización del equipamiento.

- En el caso de iniciativas destinadas a la fabricación de bienes, se pueden realizar intervenciones tanto en el desarrollo de nuevos prototipos como el apoyo a proyectos en el *pipeline*, buscando acelerar los tiempos de su llegada al mercado. Para este tipo de actividades es necesario conformar consorcios público-privados o público-público, que aseguren su implementación a partir de la consecución del objetivo tecnológico y el escalado.  
**Factibilidad alta:** existen experiencias asociativas exitosas en el plano del desarrollo tecnológico, en consonancia con la posibilidad de desarrollar equipamiento para hospitales públicos y obras sociales del Estado, que pueden generar un efecto demostración.
- El desarrollo de equipamiento y de elementos de protección personal y desinfección se encuentran íntimamente vinculados a los materiales utilizados para su fabricación. En este sentido, la generación de nuevos materiales, incluyendo aquellos producidos con nanotecnologías pueden reportar beneficios a la hora de compatibilizar los nuevos desarrollos con materiales que son menos permeables al desarrollo de bacterias (como pinturas con nanoplatina), telas biodegradables y plásticos más resistentes o con menor peso para valorizar los desarrollos puntuales.  
**Factibilidad alta:** el país posee cierta trayectoria en el desarrollo de equipamiento y, a partir de la presente crisis, se han realizado esfuerzos público-privados para tales fines. Adicionalmente, en los campos de materiales existe una profusa experiencia a partir de la CNEA y diversos centros asociados o el impulso a los nanomateriales.
- Otro aspecto vinculado a los dispositivos es el tratamiento de los desechos infecciosos y la esterilización de materiales y equipamiento de los hospitales, centros médicos, laboratorios de análisis médicos, entre muchos otros. En este sentido, también se están llevando a cabo desarrollos innovadores para su tratamiento y disposición. Ejemplos de estos se encuentran en las cabinas sanitizantes, desarrolladas en Europa o los “esterilizadores trituradores” especialmente adaptados al COVID-19 y sus partículas altamente volátiles, desarrollados por la empresa francesa Tesalys.

**Factibilidad alta:** en general existen desarrollos de tecnologías que ya se encuentran maduras para avanzar con estas cuestiones, a las cuales se les puede adicionar proyectos de investigación aplicados, en conjunto con instituciones de salud para mejorar los resultados.

#### 5.1.2.4 Acciones en relación con la digitalización

En esta dimensión se incluyen iniciativas de carácter predominantemente transversal a las otras tres. Las iniciativas tienden a agrupar proyectos en cuatro áreas, a saber:

- El análisis y procesamiento de grandes volúmenes de datos son una fuente de información para el desarrollo de investigaciones que permiten acelerar procesos y simulaciones con el objeto de generar resultados en el corto plazo. Sin embargo, el acceso a la infraestructura informática necesaria para el procesamiento y tratamiento se encuentra concentrado, generalmente, en los países desarrollados y, dentro de estos, en los grandes centros de investigación. Esto imposibilita el acceso a innumerables grupos de I+D con investigaciones relevantes en curso. Por este motivo, y aprovechando las infraestructuras colaborativas se ha comenzado a compartir la potencia informática a partir de la utilización de las supercomputadoras existentes para ejecutar simulaciones e investigaciones. De esta manera, se utiliza la inteligencia artificial, la biocomputación y la informática de alto rendimiento para desarrollar investigación y nuevos productos, compartiendo su experiencia en inteligencia artificial y capacidad de cómputo para ayudar a las empresas, agencias gubernamentales, centros médicos y organizaciones benéficas de investigación a desarrollar herramientas de inteligencia artificial para ayudar a rastrear las personas infectadas y controlar el cumplimiento del público en general.

**Factibilidad alta:** en la Argentina existe la supercomputadora TUPAC que ya se encuentra prestando servicios similares, los que podrían potenciarse y generar espacios de colaboración para compartir resultados preliminares.

- *Hackathon* generales y sectoriales para obtener ideas a financiar o proyectos para llevar adelante. Si bien estos eventos colaborativos en donde participan programadores y profesionales relacionados a las actividades que procesan y administran datos e información no son nuevos, a partir de la actual pandemia han comenzado a existir iniciativas impulsadas por los propios gobiernos, con la finalidad de obtener nuevas ideas y proyectos para hacer frente a los estragos que genera el coronavirus y agrupar grupos de desarrollo para generar proyectos colaborativos que potencien estas iniciativas. De esta manera, dichos eventos ya no se desarrollan exclusivamente en actividades TICs, sino que se generaron actividades específicas que abordan el tratamiento y propuestas de soluciones para atacar la pandemia, como es el caso de Japón (*COVID19 Virtual BioHackathon*) que se orientó al desarrollo de proyectos para la generación de datos, protocolos, *kits* de detección, predicciones de proteínas, etc. más fácilmente accesibles y orientados al sector biotecnológico.

**Factibilidad alta:** en este momento los académicos se han visto forzados a utilizar plataformas de videoconferencia, tanto por sus actividades de docencia como por los congresos virtuales que han comenzado a desarrollarse. Esto posibilita el desarrollo de este tipo de eventos.

- El desarrollo de productos y servicios asociados a la administración y procesamiento de la información y grandes volúmenes de datos es un terreno fértil para innovaciones y emprendedores. A partir de la pandemia generada por el coronavirus se han desarrollado distintas iniciativas en la búsqueda del aprovechamiento de la coyuntura como ventana de oportunidad, tanto desde el sector público como el privado. En este sentido, cabe mencionar que los sectores más dinámicos han sido aquellos relacionados al desarrollo de aplicaciones y aquellos que lograron incorporar la esfera digital al proceso productivo (industria 4.0). Esta pandemia, claramente, va a acelerar la transición ya iniciada, potenciando este tipo de iniciativas debido a la plasticidad que poseen para adaptarse y reorganizar los negocios.

**Factibilidad alta:** en el país existen numerosas experiencias relacionadas a emprendimientos de base tecnológica y aplicaciones de ciencia de datos y digitalización a los procesos productivos. En este sentido sería beneficioso generar ciertos esquemas de incentivos para potenciar este tipo de actividades y emprendimientos.

- Creación de un organismo público integrado, de manera transversal, por diferentes dependencias relacionadas con la generación, sistematización y utilización de datos masivos, y orientado a brindar servicios relacionados a las TIC, la ciencia de datos y la inteligencia artificial. Esto facilitaría el desarrollo de las actividades relacionadas con el desarrollo de innovaciones y tecnologías adecuadas para el manejo de crisis, dada su capacidad de procesamiento de grandes volúmenes de datos y de ofrecer resultados en tiempo real, constituyendo una verdadera oportunidad estratégica y potenciando sinergias público-privadas.

**Factibilidad alta:** a partir de la pandemia se han desarrollado actividades transversales para el abordaje de situaciones críticas, las cuales podrían sostenerse y potenciarse para aprovechar oportunidades orientadas para explotar ventajas estratégicas que Argentina posee a partir de la capacidad de sus recursos humanos y desarrollos existentes, tanto institucionales en el sector público, como de aplicaciones, cámaras empresariales, etc.

#### 5.1.2.5 Acciones transversales

Estas acciones abarcan iniciativas que tendrían un impacto positivo en el conjunto de actividades productivas, económicas y sociales realizadas en la Argentina; en general, se trata de cuestiones relevantes que cruzan transversalmente a las diversas dimensiones consideradas y les son complementarias. Están inspiradas en experiencias mayormente emprendidas en los países más desarrollados o con fuerte actividad y capacidad de intervención estatal.

- Potenciar los vínculos entre los investigadores y grupos de investigación de distintas disciplinas, a partir de proyectos colaborativos orientados a objetivos específicos (*mission-oriented*). La finalidad es generar proyectos interdisciplinarios que aborden problemáticas transversales y direccionadas por la búsqueda de soluciones a problemas específicos predefinidos por el sector público.

**Factibilidad alta:** ya se han desarrollado en el pasado proyectos interdisciplinarios y en instituciones como el INTA existen numerosas experiencias respecto de proyectos que buscan brindar soluciones a problemáticas específicas, lo que podría extenderse a distintos planos, tanto geográficos como institucionales para incrementar el potencial impacto.

- Desarrollo de proyectos de investigación dentro de las ciencias sociales tendientes a comprender las facetas indispensables del comportamiento de la sociedad. Incluiría estudios sobre la movilidad de las personas, pero también análisis de impacto sobre los efectos sociológicos y económicos que permitan comprender y proyectar escenarios para el futuro y esquematizar alternativas para la recuperación económica. En Alemania, Noruega, Francia, Australia y Nueva Zelanda ya se han lanzado convocatorias de financiamiento para este tipo de este tipo de iniciativas.

**Factibilidad alta:** en el país existe una amplia experiencia de grupos de investigación que trabajan estas temáticas, las cuales podrían pensarse en términos regionales, locales, por rango etario, etc., lo que permitiría aprovechar las capacidades existentes en la amplia geografía argentina y lograr una comprensión articulada de esta realidad compleja, permitiendo la elaboración de intervenciones específicas de acuerdo a las diferentes necesidades.

- Desarrollo de proyectos de articulación, buscando la construcción de vínculos entre los sectores académicos y los productivos. Se encuentran direccionados por objetivos específicos (*mission-oriented*) y, como requisito para el acceso a financiamiento y recursos, poseen la obligación de cooperar entre ellos. **Factibilidad alta:** el Estado en sus diferentes niveles (nacional, provincial y municipal) y sus demandas específicas en la búsqueda de soluciones a necesidades sociales, de competitividad y estratégicas resulta sumamente relevante para llevar a cabo este tipo de proyectos. También debe contemplarse a las empresas públicas, que pueden ser muy relevantes para gerenciar estos proyectos y cobrar un rol articulador en la tracción de este tipo de iniciativas en el sector privado.
- Generar una base de la oferta tecnológica en los planos nacional, regional y local, con la finalidad de sistematizar la información de los grupos de investigación y proyectos de I+D afines y relacionarlos entre sí. Dicha información servirá para establecer redes de cooperación e intercambio de información y datos que potencien sus actividades de investigación. Esto también deriva en el desarrollo de una herramienta de búsqueda de servicios tecnológicos ofrecidos por las instituciones de ciencia y tecnología, públicas y privadas, que puedan ser consultadas por empresas, entidades gubernamentales, el mismo sector científico, la educación en todos sus niveles y la sociedad civil en su conjunto. **Factibilidad alta:** ya se han intentado desarrollar iniciativas similares en el país, tanto en el CIN como en la provincia de Buenos Aires. Sin embargo, la finalidad de este tipo de instrumentos no radica exclusivamente en la base, sino en la potencialidad e vinculaciones que puede derivarse de estas, a partir de las acciones anteriormente mencionadas.
- Cambio de paradigma en materia de regulación sanitaria, propiciando la conformación de un sistema de regulación articulado globalmente que acompañe un cambio tecnológico cada vez más vertiginoso y que, en situación de emergencia, necesariamente se acelera. Esta iniciativa implica el trabajo mancomunado entre las autoridades regulatorias y los desarrolladores desde etapas tempranas, a fin de lubricar los puntos de control de la regulación, garantizando la canalización del desarrollo por la vía regulatoria formal, lo cual eventualmente le posibilitará también acceder a los mercados internacionales. Los usuarios (profesionales de la salud) y destinatarios (pacientes) deben participar como sujetos activos e informados en materia de tecnovigilancia para contribuir con la respuesta en tiempo real acerca de seguridad y eficacia de la tecnología sanitaria. **Factibilidad media:** el principal obstáculo en este aspecto radica en la articulación con el organismo regulador y la gran diversidad de actores que deben participar. Sin embargo, si se logran superar los escollos, posee un enorme potencial para la introducción al mercado de los avances en campos como el de la salud, entre varios otros.
- Desarrollo de fondos sectoriales específicos para financiar iniciativas y proyectos a mediano y largo plazo, buscando la adquisición de capacidades dinámicas. Estos fondos buscan dotar de la infraestructura necesaria a proyectos de interés estratégico pensando en el desarrollo de largo plazo. Sin embargo, ante la actual pandemia han demostrado ser muy eficientes a la hora de redireccionar fondos y avalar propuestas que buscaban dar respuesta de muy corto plazo a cuestiones acuciantes. En este sentido, la concepción estratégica y la capacidad de respuesta rápida han sido muy utilizados en la actual pandemia por los países desarrollados. Dentro del sector específico de la salud, se puede citar al Fondo de Investigación Médica Futura de Australia (MRFF). Esta es una inversión a largo plazo de \$ 20 mil millones de dólares australianos que apoya la investigación médica y de salud del país y tiene como objetivo transformar la investigación y la innovación médica y de salud buscando un impacto social, ambiental y económico. **Factibilidad baja:** más allá de la importancia que posee, implica el direccionamiento de una ingente cantidad de recursos propios.

### 5.1.2.6 Acciones por fuera del sistema sanitario

En este apartado se incluyen algunas acciones que se están desarrollando en diversos países y que versan sobre aspectos que exceden a la soberanía sanitaria y a proyectos vinculados al sistema de salud. Se los incorpora a este conjunto de recomendaciones dado el carácter estratégico que, en general, los define.

- La educación pública universitaria ha tenido que, obligatoriamente, llevar sus contenidos a plataformas virtuales. El CIN viene desarrollando este tipo de plataformas, basadas en código abierto, donde cada institución fue adaptando en base a sus necesidades. El salto intempestivo dado puede generar una ventana de oportunidad para expandirse en la región, ofreciendo carreras y cursos a distancia.  
**Factibilidad alta:** numerosas instituciones ya tienen práctica en estas plataformas, por lo que podría potenciarse el impacto a partir de la articulación y colaboración entre ellas.
- Con el desarrollo de aplicaciones y plataformas, se encuentra el fomento de las empresas Fintech. Esto puede servir para incentivar la inclusión financiera y el control de la formalidad. Para ello, resulta fundamental una correcta regulación por parte de los organismos de control (BCRA, fundamentalmente) con el fin de evitar competencia desleal, tasas usurarias y desestabilización del mercado financiero. También puede estar vinculado directamente a los bancos públicos. Un ejemplo reciente de una iniciativa desde el sector público lo constituye la aplicación Cuenta DNI del BAPRO. Se trata de una billetera digital, gratuita, fácil y segura, que permite realizar operaciones desde el celular evitando el uso de efectivo.  
**Factibilidad alta:** los recursos tecnológicos ya han sido desarrollados. Faltarían algunos aspectos regulatorios y la divulgación para lograr que su utilización sea de forma masiva.
- Dentro de los sectores más afectados por la actual pandemia se encuentran los sectores de servicios turísticos y auxiliares de turismo, las industrias creativas, entre otras. Sin embargo, existen varias iniciativas que se encuentran financiando a todos los sectores donde se ven afectadas las cadenas de subcontratación para generar nuevas oportunidades comerciales a partir de la emergencia.  
**Factibilidad media:** la capacidad de adaptación de nuestras empresas es elevada, aunque la magnitud de recursos que se necesitan para atender este tipo de iniciativas también lo es y representa el principal obstáculo.

## 5.2 Ejes de intervención e instrumentos de promoción de la CTI

En esta sección se presentan cuatro posibles ejes de intervención para afrontar los desafíos que presenta la emergencia sanitaria para el sistema nacional de CTI. Se proponen acciones e instrumentos para i) fomentar el gasto privado en Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i), acompañando el ciclo de vida de la tecnología; ii) promover la asociación público privada para desarrollar soluciones innovadoras, iii) generar las condiciones que permitan impulsar la innovación mediante compras públicas, y iv) desarrollar modalidades de financiamiento basadas en los sistemas de Venture Capital. El énfasis de esta sección se centra en recomendaciones de política pública que permitan motorizar estos ejes.<sup>87</sup>

---

<sup>87</sup> Los ejes de intervención y las recomendaciones están basados en la experiencia del Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación (CIECTI) en el análisis, monitoreo y evaluación de programas e instrumentos de promoción en el ámbito de la CTI.

### 5.2.1 Fomento a la I+D+i de acuerdo con el ciclo de vida de la tecnología

Las políticas de apoyo a la innovación comprenden distintos instrumentos según su orientación (horizontales o focalizados), según el destinatario (individuales o asociativos) y según el objeto del financiamiento (por ejemplo, compra de equipamiento o fomento de la I+D). A su vez, los instrumentos pueden caracterizarse por el tipo de apoyo monetario (subsidio, crédito o incentivo fiscal). Siguiendo a Suárez y Fiorentin (2019), dado que hay una relación directa entre tiempos y costos de un proyecto innovativo, es conveniente pensar la política de innovación vinculada al ciclo de vida de la tecnología para poder proveer instrumentos que se alineen con las necesidades de financiamiento de las firmas.

#### 5.2.1.1 Asignaciones no reembolsables para etapas tempranas de I+D<sup>88</sup>

En la primera etapa del proyecto, donde predominan las actividades de I+D y el riesgo tecnológico es alto las empresas pueden ser beneficiadas con subsidios para incentivar sus gastos en innovación. Entre las actividades plausibles de ser financiadas se encuentran por ejemplo el desarrollo de tecnología tanto a escala piloto, como prototipo; producir conocimientos aplicables para una solución tecnológica (a escala de laboratorio o equivalente), desarrollar innovativamente nuevos productos y procesos; y modificar los procesos productivos que impliquen esfuerzos relevantes en ingeniería<sup>89</sup>, entre otras.

Los aportes no reembolsables (ANR) son la principal herramienta para que un gran número de empresas emprenda actividades de innovación. En efecto, estos aportes permiten reducir el costo de iniciar o formalizar actividades de innovación en empresas con pocos o nulos antecedentes en la materia.<sup>90</sup> Además de facilitar el financiamiento de las actividades de innovación, el hecho de elaborar y presentar un proyecto ante una Agencia de Innovación o Ministerio obliga a las firmas a profesionalizar el esfuerzo innovativo. A saber, deben definir precisamente los objetivos tecnológicos del proyecto, las etapas, los recursos involucrados y el calendario de ejecución para poder acceder a los instrumentos de promoción (Britto, 2016).

#### Recomendaciones<sup>91</sup>

En relación con las convocatorias:

- Mejorar la difusión de los programas, ofreciendo mayor información en los sitios web de cada Ministerio o Agencia. Además, las actividades de promoción de los instrumentos deben incluir a las universidades y al sector privado en los ámbitos regional, provincial y municipal.
- Generar llamados focalizados por regiones, atendiendo las diferencias entre la zona centro y el resto del país. En consecuencia, se aconseja promover acciones de sensibilización en ámbitos locales de la mano de instituciones, cámaras y empresarios reconocidos en la región.

---

<sup>88</sup> Esta sección se basa principalmente en los aportes y reflexiones de Baruj (2017) y Britto (2016).

<sup>89</sup> Estas iniciativas eran financiadas en el Programa de Aportes no Reembolsables para el Desarrollo Tecnológico (ANR-PDT), el instrumento más representativo y de más larga trayectoria dentro del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR).

<sup>90</sup> Según un estudio del CIECTI basado en la ENDEI (2010-2012), se extiende un abanico de situaciones que registran las firmas en su perfil de I+D: un 42% de firmas no han hecho esfuerzos de innovación, mientras que un 25% de firmas han hecho esfuerzos excluido algún tipo de I+D, el 26% de las firmas han efectuado actividades informales de I+D y tan solo un 8% del total cuentan con laboratorios formales de I+D. Véase Barletta *et al.* (2016). Más información en: <http://www.ciecti.org.ar/empresas-argentinas-estado-de-la-id-y-capacidades-competitivas/>.

<sup>91</sup> Estas recomendaciones derivan de consultas a expertos, informes y ejecutores de políticas (Baruj, 2017). Se basan en la operatoria de instrumentos de ANR, pero aplican a la gestión de instrumentos de financiamiento en general.



- Generar llamados focalizados por temas o líneas que se consideren prioritarios para el desarrollo económico, social y cultural. Estas convocatorias orientadas por "misiones" pueden ser relevantes en coyunturas específicas, tal como ha sido el caso de la pandemia del COVID-19.
- Otorgar porcentajes diferenciales en los ANR que promuevan acciones deseables en la política pública, premiando, por ejemplo, a empresas que por primera vez buscan un apoyo para innovar, aquellas que pretenden mejorar el perfil ambiental o aquellas que privilegien acciones asociativas por sobre las individuales.

En relación con el proceso de adjudicación y seguimiento:

- Avanzar hacia un esquema 100% digital, en donde la inscripción, postulación y evaluación de los proyectos sea realizada de manera electrónica<sup>92</sup>.
- Evaluar los proyectos de acuerdo con hitos establecidos para la aprobación y el desarrollo por etapas, para que sirvan de guía a la agencia o el ministerio financiador. Los evaluadores pueden sugerir la realización de alguna consultoría específica para fortalecer el proyecto; a su vez es deseable que recomienden expertos para realizar el seguimiento técnico del proyecto (De Marco, 2019).
- Consolidar una base de datos de beneficiarios por ministerio o agencia. Esto permite generar una mejor trazabilidad de las firmas y permitiría a su vez simplificar los procesos de solicitud de beneficio por parte de las empresas, evitándoles el suministro y carga de información que el ministerio o agencia ya posee. En consecuencia, para el ministerio o la agencia se facilitarían los procesos de seguimiento técnico y compras por parte de la unidad ejecutora del instrumento. Esto permitiría por ejemplo, evitar compras innecesarias por parte de los beneficiarios al consultar las compras ya ejecutadas previamente.<sup>93</sup> Por otra parte, facilitaría las evaluaciones ante nuevas postulaciones teniendo en consideración el historial de las empresas financiadas y su desempeño a la hora de ejecutar un instrumento previo.
- Unificar las bases de datos de los ministerios y las agencias a fin de establecer un portal único de carga para el acceso a los instrumentos de financiamiento que ofrece el Estado. El proceso de carga de información debe ser sistemático y confiable para poder mejorar los procesos de evaluación y seguimiento de los proyectos. Establecer el desembolso de los pagos, contra la carga de la información luego de alcanzar determinados hitos podría ser una posibilidad.
- Sistematizar la captura de información por parte de los beneficiarios y potenciales beneficiarios para mejorar los procesos de monitoreo y evaluación de políticas. Esto implica también generar un esfuerzo de promoción, difusión y educación sobre la importancia de la carga consistente y veraz por parte de las empresas para poder generar políticas públicas específicas que acompañen su crecimiento. En el caso del Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), por ejemplo, los beneficiarios responden una encuesta al finalizar su proyecto con datos sobre las inversiones en I+D, recursos humanos calificados y sector de actividad, así como también indicadores económicos y estructurales tradicionales como ventas, empleo,

---

<sup>92</sup> Se excluye de la evaluación electrónica aquellos proyectos que por su naturaleza, complejidad y envergadura requieran presentaciones y defensas presenciales, como el caso por ejemplo de los Fondos Sectoriales y de creación de empresas de base tecnológica.

<sup>93</sup> El FONARSEC ha cruzado información con el FONTAR para mejorar la transparencia en las compras realizadas por los consorcios públicos privados financiados, ya que muchas empresas e instituciones contaban con antecedentes de financiamiento.

localización y antigüedad de la empresa (Pereira *et al.*, 2017). Esto permite que las futuras evaluaciones cuantitativas cuenten con los datos suficientes para construir los paneles de beneficiarios (grupo tratamiento) y del grupo control (no beneficiarios).<sup>94</sup>

- Incorporar la captura de información sobre aspectos tecnoproductivos (antigüedad de la planta, maquinarias, estilo de gestión, aspectos medio ambientales, origen de principales insumos) y sobre antecedentes de financiamiento, en los momentos de la presentación del proyecto y del informe final o de cierre. Esto facilitará la realización de las evaluaciones de impacto y proveerá insumos para informar mejores políticas públicas y eventualmente nuevos programas.
- Requerir información a las firmas beneficiarias sobre el valor agregado incremental que surge del proyecto y otros indicadores que permitan estimar externalidades positivas sobre clientes, proveedores y entorno, en general (Britto, 2016).

#### 5.2.1.2 Créditos reembolsables para el “valle de la muerte”<sup>95</sup>

Superada la fase de Investigación, en una etapa de menor riesgo tecnológico, es probable que en la etapa incipiente de desarrollo exista ya un prototipo o estudio que dé cuenta de la viabilidad técnica del proyecto. Esta etapa es conocida generalmente como “valle de la muerte”, los costos son aún elevados y la incertidumbre comercial muy alta, lo que genera que sea difícil acceder al financiamiento bancario tradicional (Suárez y Fiorentin, 2019). Aquí las agencias financiadoras pueden ofrecer distintos formatos de fondos reembolsables: crédito subsidiado (crédito y ANR), crédito blando (menor tasa de interés que la del mercado), crédito con garantía pública ante el banco privado) o un crédito contingente (si el proyecto fracasa, el crédito se convierte en subsidio). La evaluación en este tipo de apoyo suele focalizarse en la rentabilidad estimada del proyecto y en la solvencia de la firma, por esta razón, por lo general, aparece un sesgo hacia el financiamiento de proyectos de menor riesgo tecnológico emprendidos por firmas de gran tamaño (Suárez y Fiorentin, 2019).<sup>96</sup>

#### Recomendaciones<sup>97</sup>

- Basar el programa en fondos rotatorios para no depender exclusivamente de recursos presupuestarios: que la sustentabilidad del instrumento de apoyo dependa del reingreso de fondos genera mayores incentivos para mejorar la selección y el acompañamiento de los proyectos.

---

<sup>94</sup> El CIECTI a través de la Unidad de Información, Monitoreo y Evaluación (UIME) ha sugerido al FONTAR distintas mejoras en sus procesos de captura de datos para sistematizar y digitalizar sus fuentes de información, señalando la importancia de crear bases de datos estructuradas y robustas que permitan mejorar los procesos de evaluación futuras.

<sup>95</sup> Esta sección se basa en el estudio de Suárez y Fiorentin (2019), “Créditos reembolsables para promover la I+D+i”, realizado por el CIECTI en el marco de la cooperación técnica establecida entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva y el Banco Interamericano de Desarrollo sobre “Mecanismos e incentivos reembolsables para promover la I+D+i: análisis de experiencias internacionales”.

<sup>96</sup> El *Venture Capital*, que constituye un híbrido entre deuda y acciones, es una forma de financiamiento alternativa para el “valle de la muerte” (véase más adelante en esta misma sección).

<sup>97</sup> Estas recomendaciones y mayor información sobre los créditos a la I+D+i pueden consultarse en el *Policy Brief* N° 8 realizado por el equipo editorial del CIECTI: <http://www.ciecti.org.ar/publicaciones/pb8-como-alentar-el-gasto-privado-en-id-la-experiencia-con-los-incentivos-tributarios-y-crediticios/>

- Adoptar procesos diferenciados de evaluación en función de la fase del ciclo tecnológico en la que se ubique el proyecto, asumiendo que, por ejemplo, no es lo mismo validar un prototipo que escalarlo industrialmente.
- Diseñar y aplicar indicadores que permitan monitorear la trayectoria de cada proyecto en particular. Esto permitiría evaluar el momento en que la tasa de retorno se vuelve positiva, si un proyecto está en condiciones de seguir siendo financiado o deba convertirse en un crédito contingente.
- Desarrollar las múltiples y complejas capacidades técnicas (análisis tecnológico, comercial, económico y financiero) requeridas para llevar adelante las actividades de evaluación, monitoreo y gestión del repago.

### 5.2.1.3 Incentivos tributarios para promover la I+D+i<sup>98</sup>

El ciclo tecnológico atraviesa, a grandes rasgos, distintas fases: investigación básica, desarrollo experimental, aplicación, estudio y desarrollo de mercado y, finalmente, escalamiento industrial. Los créditos fiscales pueden utilizarse en cualquier momento del ciclo, dado que suelen reconocerse como gastos elegibles los salarios de los recursos humanos abocados a actividades de I+D+i y, en menor medida, a gastos corrientes. A nivel mundial, los incentivos tributarios tienden a predominar como mecanismo para fomentar el gasto privado en I+D+i: comprenden tanto a aquellos que facilitan el financiamiento de cualquiera de esas etapas (crédito fiscal, desgravación fiscal y depreciación acelerada), como a otros que se otorgan una vez obtenido el producto innovador (*patent box*<sup>99</sup>). Entre ellos, suele preferirse el crédito fiscal, porque visibiliza claramente el volumen de recursos estatales destinados.

En la mayoría de los países, las evaluaciones del gasto privado en I+D+i se realizan *ex post*, una vez que el beneficio tributario ha sido percibido de forma automática por las firmas; esta mecánica simplifica y agiliza los procedimientos para la agencia financiadora y el organismo revisor. De este modo, se evitan complejos requisitos de preaprobación que retrasan la percepción de los beneficios por parte de las empresas y elevan los costos burocráticos. Esta práctica supone transparencia fiscal y que las firmas conocen la especificidad de su sector, por lo que están en condiciones de seleccionar eficientemente su proyecto.

#### Recomendaciones <sup>100</sup>

- Presentar los proyectos y la declaración de gastos realizados *ex post* a su ejecución, de modo que la percepción de los incentivos tributarios se torne automática. La solicitud del beneficio debería cursarse por un procedimiento en línea para facilitar la carga sistemática y ordenada de la información. La rendición respectiva debería tramitarse ante una única agencia gubernamental que valide la información suministrada por las firmas.

---

<sup>98</sup> Esta sección se basa en el estudio de Bernat y Dinerstein (2019), "Incentivos tributarios para promover la I+D+i", CIECTI, realizado en el marco de la cooperación técnica establecida entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación productiva y el Banco Interamericano de Desarrollo sobre "Mecanismos e incentivos reembolsables para promover la I+D+i: análisis de experiencias internacionales".

<sup>99</sup> A través de este mecanismo se reduce la alícuota del impuesto a las ganancias que las firmas innovativas deben pagar por la comercialización de productos o servicios protegidos por derechos de propiedad intelectual.

<sup>100</sup> Estas recomendaciones y mayor información sobre los Incentivos tributarios para promover la I+D+i pueden consultarse en el *Policy Brief* N° 8 realizado por el equipo editorial del CIECTI: <http://www.ciecti.org.ar/publicaciones/pb8-como-alentar-el-gasto-privado-en-id-la-experiencia-con-los-incentivos-tributarios-y-crediticios/>

- Privilegiar el crédito fiscal y asumir variantes como el *carry-forward*,<sup>101</sup> los reembolsos y el otorgamiento de mayores incentivos a las pymes asociados a objetivos específicos de la política económica. Es recomendable que los beneficios se vinculen al volumen de I+D+i empleado por las empresas.
- Favorecer los contratos de las firmas con organismos públicos de investigación, universidades o centros técnicos, computando su aporte por un importe mayor al real. Esta práctica tiende a favorecer la cooperación tecnológica de las empresas con el sistema de CyT.

### 5.2.2 Focalización y asociatividad público-privada para encontrar soluciones innovadoras

Las políticas impulsadas en distintos ámbitos para combatir la pandemia precisan articular los esfuerzos públicos y privados. En este sentido, hay lecciones valiosas que se desprenden de la experiencia de políticas CTI implementadas en el marco de los Fondos Sectoriales impulsados por el Fondo Argentino Sectorial (FONARSEC).<sup>102</sup>

#### Recomendaciones

En relación con la selección y definición temática:

- Iniciar el proceso con una etapa político-programática que genere consensos entre los diferentes responsables de las áreas involucradas: esto es crucial para identificar y priorizar los problemas<sup>103</sup> y legitimar las temáticas seleccionadas. Se debe realizar una evaluación preliminar de factibilidad, analizando la conveniencia efectiva de aplicar recursos para su resolución. El compromiso intragubernamental resulta esencial para garantizar la sustentación, coherencia y eficacia de la acción estatal.
- Implementar de una instancia de consulta que incluya la participación de actores relevantes del sector privado y académico, así como también de las distintas áreas del sector público que estarían involucradas.<sup>104</sup> El objetivo aquí es el debate de las propuestas en base al *expertise* público-privado con el fin de efectuar recomendaciones y determinar las temáticas a financiar.<sup>105</sup> Esta validación multiactoral tiende a acrecentar las posibilidades de éxito productivo y comercial para aquellos proyectos que logren los resultados tecnológicos esperados.

---

<sup>101</sup> Es un mecanismo que permite que los incentivos fiscales puedan utilizarse en períodos fiscales posteriores al momento en que fueron generados por la correspondiente inversión en I+D+i.

<sup>102</sup> Las siguientes recomendaciones se basan o infieren de las distintas evaluaciones que realizó el CIECTI a las diversas modalidades que adoptaron los fondos sectoriales en Argentina (Fondos Sectoriales de Alta Tecnología, Fondos de Innovación Tecnológica Sectorial y Fondos de Innovación Tecnológica Regional). Véanse principalmente Verre (2016), Robert y Obaya (2017), De Marco (2019), Pereira *et al.* (2019) y Verre *et al.* (2020).

<sup>103</sup> En las primeras experiencias asociativas impulsadas otro objetivo relevante fue la reducción de brechas tecnológicas locales respecto de las internacionales.

<sup>104</sup> En el pasado, la selección de sectores prioritarios estuvo a cargo de la Secretaría de Planificación y Políticas del Ministerio de Ciencia, Tecnología e innovación productiva, quien además impulsó la puesta en marcha de los CTS, que eran cuerpos consultivos de integración tripartita (público, privado y académico).

<sup>105</sup> Eventualmente los expertos pueden sugerir posibles estudios que permitan precisar con mayor rigor la relevancia y la prefactibilidad de los temas propuestos.

- Fomentar una mayor participación del sector público para que los resultados tecnológicos puedan trasladarse al mercado. Como sugieren Verre *et al.* (2020), podría esperarse que la participación de los responsables de política pública en la definición de proyectos suponga tenerlos como patrocinadores o socios estratégicos, con el fin de promover que los resultados de los proyectos lleguen al mercado. Estas propuestas podrían plasmarse mediante compras públicas innovadoras<sup>106</sup> o acompañando los procesos de adecuación regulatoria.<sup>107</sup>

En relación con la gestión y conformación de los consorcios:

- Prestar atención a las características específicas de los participantes buscando complementariedad y desde el inicio alinear los intereses, objetivos y tiempos de las empresas y de los grupos de investigación. La experiencia muestra que las vinculaciones y las capacidades previas de los participantes potencian las probabilidades de éxito.
- Mejorar y profesionalizar la gestión tecnológica y operativa de los proyectos, así como también la administración. Los problemas más recurrentes han residido en la coordinación del proyecto (establecer metas, objetivos y roles entre los participantes del consorcio) y en la gestión administrativa (determinar mecanismos de compras y gestionar los desembolsos).
- Solicitar mayor información económico-financiera de las empresas para evaluar cuáles tendrían mayor perspectiva de éxito aún en contextos macroeconómicos complejos. En la práctica, varios proyectos financiados por FONARSEC quedaron inconclusos porque las empresas no lograron realizar su aporte de contraparte o se demoraron en los desembolsos complicando la ejecución del proyecto.
- Generar acuerdos formales en temas de propiedad intelectual, distribución de beneficios y confidencialidad de resultados, considerando los objetivos principales que promueve el consorcio y las potenciales externalidades de los proyectos financiados. Suele ocurrir que se generen nuevas aplicaciones y productos susceptibles de ser comercializados, adicionales a los esperados en el proyecto original, e incluso *spin-offs*.

En relación con los aspectos regulatorios y de política pública:

- Promover que los entes reguladores y organismos descentralizados correspondientes realicen un seguimiento periódico de los proyectos financiados, con el fin de supervisar y generar mecanismos o procesos que permitan transitar un sendero más corto y eficiente en la validación de tecnologías innovadoras o disruptivas. En los fondos sectoriales se financiaron proyectos innovadores, en la frontera tecnológica, por lo que sus resultados presentaron un desafío a los Entes que debían validarlos y aprobarlos; en algunos casos, gracias a la voluntad política y la articulación interinstitucional se sortearon las dificultades, se crearon nuevas capacidades de validación y se estableció una legislación que permitió su adopción.<sup>108</sup> Como señalan Verre *et al.* (2020), la demora en la introducción de productos al

---

<sup>106</sup> Ver en esta sección el apartado sobre compras públicas innovadoras.

<sup>107</sup> En el sector “Bio” en particular, el aspecto regulatorio fue el que generó mayores dificultades para introducir los desarrollos en el mercado y generar innovaciones concretas (Verre, 2016; Robert y Obaya, 2017, Pereira *et al.*, 2019).

<sup>108</sup> Véase, por ejemplo, el caso de Interconexión a Red de Energía Solar Urbana Distribuida, en Britto *et al.* (2019).

mercado atenta contra la sustentabilidad de los resultados obtenidos, con el riesgo consecuente de obsolescencia.

- Desarrollar una mejor articulación sectorial para que los desarrollos innovadores puedan generar impactos sistémicos, involucrando aspectos tales como la regulación, los incentivos, las compras públicas, las políticas arancelarias y el contenido mínimo nacional, entre otros. Algunos desarrollos financiados por los Fondos Sectoriales se vieron afectados por incongruencias en la política sectorial, que limitaron que el Estado o la sociedad pudieran apropiarse de sus beneficios potenciales.<sup>109</sup>

En relación con la comercialización:

- Impulsar los desarrollos exitosos que ya están cerca del mercado con instrumentos más flexibles, del tipo de los ya mencionados créditos reembolsables.
- Acompañar a los consorcios en el diseño de una estrategia de comercialización adecuada al tamaño de las empresas. En algunos consorcios desarrollaron productos innovadores, pero enfrentaron problemas por la escasa capacidad de producción.
- Realizar acuerdos con organismos públicos, bien sea para facilitar la demanda y el desarrollo del mercado, bien sea para facilitar la penetración a través de publicidad y difusión entre los consumidores de las cualidades del nuevo producto.
- Imponer un sello distintivo del tipo “marca país” o de “buen diseño”, para avalar los productos innovadores realizados con conocimiento nacional.

En relación con los procedimientos de las agencias financiadoras:

- Tener mayor flexibilidad a la hora de ejecutar el presupuesto y los procedimientos de compra – especialmente, de las importaciones–, teniendo en consideración el contexto recesivo mundial, la caída del comercio internacional y cómo se afecta a la cadena de suministros global. Extender esta flexibilización a los bancos financiadores.
- Desarrollar manuales de procedimientos (requisitos y pasos) para facilitar el acceso a los múltiples organismos internacionales de crédito que están en la actualidad otorgando financiamiento para atender distintas cuestiones vinculadas a la pandemia. Cada organismo financiador tiene sus propios procedimientos formales para los eventuales beneficiarios y en la mayoría de los casos los desembolsos van directo a los proveedores o contratistas del beneficiario.
- Promover que el área de compras de las agencias o los ministerios financiadores aconsejen a los beneficiarios sobre cómo potenciar el poder de compra del subsidio. Por ejemplo, es probable que las empresas privadas compren más rápido una máquina, pero, por su parte, también es probable que las instituciones públicas obtengan alguna exención impositiva para la compra. Esto permite organizar

---

<sup>109</sup> Para más información véase Verre *et al.* (2020).

mejor los tiempos y la distribución de tareas dentro del consorcio, a la vez que potencia el poder de compra del subsidio.<sup>110</sup>

- Auspiciar rondas de beneficiarios que gestionan proyectos con temáticas afines, para fomentar la colaboración, compartir experiencias y evitar la duplicación de esfuerzos. Estos encuentros pueden detectar oportunidades y promover externalidades que generen derrames positivos en el entorno territorial y sectorial más allá de los consorcios involucrados.

### 5.2.3 Promoción de las compras públicas innovadoras

En este contexto particular en el que los estados cobran protagonismo en el sostenimiento de la economía y en la promoción de la salud, las estrategias de incentivo a la innovación desde un enfoque de demanda se revalorizan. Es un momento propicio entonces para reflexionar sobre la oportunidad que brinda la crisis para identificar los obstáculos y las posibilidades que presentan las compras públicas para promover la innovación y modificar las bases que permitan su implementación. Esta temática ha dado lugar a varios estudios del CIECTI<sup>111</sup>, de los que pueden derivarse un conjunto de recomendaciones.<sup>112,113</sup>

#### Recomendaciones

- Desarrollar una normativa específica<sup>114</sup> de “compras públicas innovadoras” (CPI) para ejecutar adquisiciones o proyectos que impliquen innovaciones científicas, tecnológicas o productivas. Actualmente no existe en la normativa argentina una disposición que habilite la realización de compras públicas innovadoras precomerciales. Es necesario cubrir este vacío normativo para poder facilitar el desarrollo de innovaciones de alto impacto potencial; un ejemplo posible de aplicación de compra pública innovadora precomercial sería impulsar la generación de productos innovadores a través de las políticas de fomento a los consorcios asociativos público privados vistas en la sección anterior de este capítulo.
- Adecuar los procedimientos de contratación de la administración nacional de modo de incorporar mayor flexibilidad en las tratativas entre el Estado y los privados, aliviando restricciones que resultan incompatibles con el proceso innovador o reducen el margen para el desarrollo tecnológico (Comotto, 2019). Al efecto, es recomendable incorporar modalidades de asignación directa para la promoción de la CPI, a través de procedimientos negociados que implican un proceso de competencia restringida en la que se incorporan cláusulas que reconocen el *expertise* técnico del mercado.<sup>115</sup> Esta modalidad selectiva

---

<sup>110</sup> El área responsable de los procedimientos de compras del FONARSEC ha acumulado una valiosa experiencia en estos años que puede ser compartida. El área ha desarrollado manuales de procedimiento por banco financiador y asesora (incluso previo a la firma del contrato) a los consorcios sobre cómo planificar mejor las compras necesarias en el proyecto.

<sup>111</sup> Véase la propuesta de política para la adopción de CPI en Comotto (2019). Además, véase Comotto y Meza (2015).

<sup>112</sup> Se agradece la colaboración de Sabrina Comotto en la lectura de este apartado y el aporte de comentarios.

<sup>113</sup> Estas y otras recomendaciones pueden consultarse en el *Policy Brief* N° 6 elaborado por el equipo editorial del CIECTI. Disponible en: <http://www.ciecti.org.ar/publicaciones/pb6-cpi/>

<sup>114</sup> En 2016 se dictó el Decreto Reglamentario N° 1030/2016, que estableció el nuevo Régimen de Contrataciones de la Administración Nacional y derogó el N° 893/2012. Entre sus objetivos, se hace referencia a la innovación, pero no incorpora concretamente ningún procedimiento más flexible (Comotto, 2019).

<sup>115</sup> Este tipo de procesos se hallan contemplados, por ejemplo, por las directivas de compras de la Unión Europea. Véase Comotto (2019).

permite identificar proveedores con suficientes capacidades tecnológicas para responder a las demandas específicas que requiere el Estado.

- Generar mecanismos que permitan renegociar los contratos e introducir redefiniciones cualitativas en el objeto contractual. Esta flexibilización es primordial en casos de innovación sustantiva, donde las especificaciones no solo son complejas sino eventualmente variables.
- Prever un mecanismo de ajuste o de indexación en los costos operativos y de los insumos en los contratos de alta tecnología. Esta posibilidad resultaría importante para un proyecto innovador expuesto a las fluctuaciones del tipo de cambio (por el uso de insumos críticos importados o por sus plazos de ejecución).

#### 5.2.4 Venture Capital

El Venture Capital (VC) es una forma de financiamiento de proyectos privados innovadores poco explorada en general en nuestro país. Esta alternativa aparece muchas veces como la más adecuada para que empresas con proyectos de inversión innovadores consigan financiamiento por parte del sector privado, pero, a su vez, constituye una herramienta a considerar por parte de las agencias de innovación.

Como es sabido, empresas jóvenes y con proyectos de inversión cuyos flujos de ingresos/egresos futuros son muy inciertos, encuentran grandes problemas para acceder al financiamiento externo a la empresa. Así, los mercados de deuda bancaria o corporativa suelen aparecer cerrados dado que el *upside* potencial en caso de éxito tiene una cota superior (la tasa de interés del préstamo o el cupón del bono corporativo) mientras que el *downside* lo constituye la totalidad del capital prestado. En consecuencia, los acreedores suelen estar fundamentalmente preocupados por protegerse de potenciales pérdidas por lo que solo les prestan a proyectos poco riesgosos, con resultados menos inciertos y cuyos ingresos generados son predecibles y pueden cubrir los intereses del préstamo. Por lo general, se trata de aquellos proyectos que utilizan tecnologías ya probadas y que gozan de algún capital previo para poner de garantía o colateral. A su vez, una vez otorgado el préstamo, presionan para que la empresa tome los caminos menos riesgosos, dado que el acreedor no se beneficia de un aumento de los retornos del proyecto por sobre la tasa de interés del préstamo.

De este modo, el VC emerge como un híbrido entre deuda y acciones donde en caso de “fracaso” el acreedor pierde el capital invertido y en caso de “éxito” el acreedor recibe una participación dentro de la empresa con consecuencias duraderas. Por consiguiente, en este caso los acreedores sí tienen incentivos a embarcarse en proyectos más riesgosos siempre que sus retornos futuros sean prometedores. Los VC suelen estar manejados por un *management* especializado en proyectos innovadores que cuentan con cierto conocimiento acerca de las probabilidades de éxito de mercado, además de conocimientos en el área del “manejo de negocios”. Sin embargo, dichos proyectos no siempre son aquellos que son “óptimos” socialmente; aquí es donde el Estado puede jugar un rol fundamental.

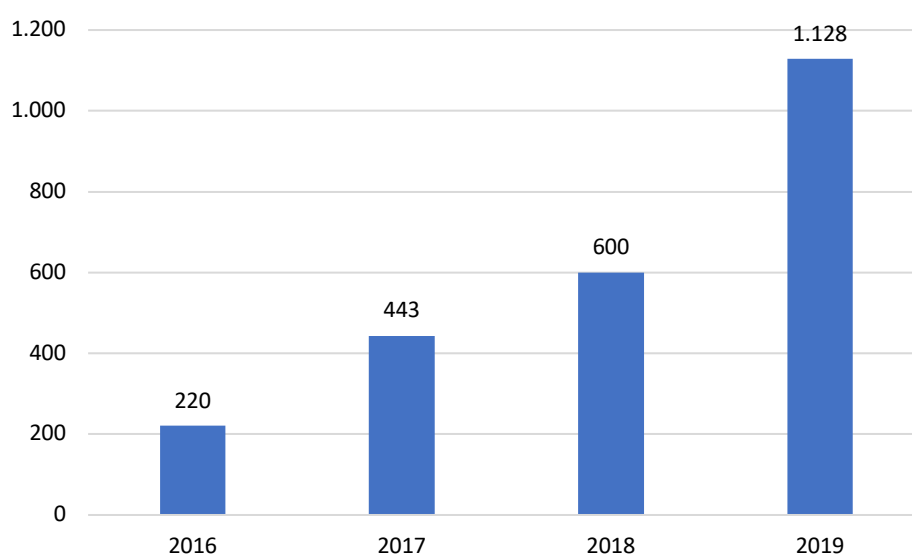
Al analizar la experiencia internacional se encuentran tres vinculaciones diferentes entre el Estado y el VC. En primer lugar, se encuentra la alternativa más “pro-mercado”, en la que las políticas públicas se limitan a crear un ecosistema adecuado para que emerjan VC privados. En segundo lugar, existe una alternativa intermedia en la que el Estado, generalmente a través de las Agencias de Innovación, selecciona junto a VC privados algunos proyectos innovadores y ambas partes participan en el fondeo. En tercer y último lugar se encuentran experiencias de creaciones de VC estatales que lideran todo el proceso hasta darle salida a manos de capitales privados.



### 5.2.4.1 Venture Capital privado

En la Argentina el mercado de VC es aún muy incipiente. Según datos de la Asociación Argentina de Capital Privado, Emprendedor y Semilla (ARCAP), en 2019 hubo 92 transacciones de Capital Privado (que incluye VC, Private Equity y Capital Semilla) por un monto total de 1.128 millones de dólares (gráfico 21). De ese monto, 389 millones corresponden a VC, y del total de la cantidad de transacciones, el 25% corresponde a VC. Estos números representan un aumento del 153 % en el monto invertido y del 35% en la cantidad de transacciones en la comparación con los datos de 2018.

**Gráfico 21 Inversiones de capital privado en la Argentina (en millones de dólares)**



**Fuente:** ARCAP (2020).

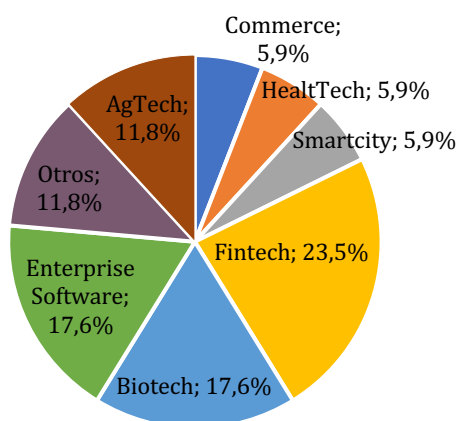
Si bien es un sector que se encuentra en crecimiento, los números son aún reducidos en la comparación internacional. A su vez, como se puede apreciar en el gráfico 22, los verticales en los que hubo mayor número de transacciones en VC fueron en *Fintech*<sup>116</sup> (23,5%), *Biotech* (17,6%), *Enterprise, Software & Services* (17,6%) y *AgTech*<sup>117</sup> (11,8%). Ciertamente, la *Biotech* es un sector buscado por este tipo de “acreedores”.

---

<sup>116</sup> El término *Fintech* surge de la combinación de palabras “*financiamiento* y *tecnología*”. Se refiere a un sector que aplica nuevas tecnologías a actividades financieras y de inversión.

<sup>117</sup> El término *Agtech* surge de la combinación de las palabras “*agrícola*” y “*tecnología*”. Para mayor información de la relevancia de este sector en la Argentina, ver Artopoulos y Lengyel (2019).

**Gráfico 22 Participación por vertical en el total de inversión en Venture Capital**



Fuente: ARCAP (2020).

#### 5.2.4.2 Los fondos de co-inversión

La selección, el monitoreo y el *management* de los proyectos constituyen partes fundamentales para incrementar las probabilidades de éxito de los proyectos. A los inversores sofisticados y con experiencia en el desarrollo de proyectos desde etapas tempranas se los denomina comúnmente “*smart money*”, quienes no solo proveen del financiamiento necesario, sino que también aportan su conocimiento para aumentar el valor de la compañía. En este sentido, algunos países optan por delegar parte de estos procesos al sector privado, principalmente en lo que respecta al primer proceso de selección y al *management* del negocio.

Dentro de las experiencias internacionales relevadas hay dos que pueden ser de utilidad. InnovFin SME Venture Capital<sup>118</sup> es una iniciativa de la Comunidad Europea y del Banco Europeo de Inversiones que fondean intermediarios financieros que invierten, a su vez, en proyectos innovadores en etapas tempranas (InnovFin, 2015).<sup>119</sup> La inversión máxima por cada *start-up* es de 30 millones de euros y nunca puede representar más del 25% del total de la cartera.

Otra experiencia que puede ser de más fácil aplicación en Argentina proviene de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) de Uruguay<sup>120</sup>. La ANII financia fondos de capital de riesgo privados<sup>121</sup> que brindan financiamiento a emprendimientos innovadores y, a su vez, colaboran en las vinculaciones con redes de mentores e inversores que facilitan la gestión, aceleran los procesos de expansión, brindan acceso a contactos a nivel internacional y permiten a los emprendimientos acceder a mecanismos de inversión más complejos. Así, cada fondo gestor o grupo inversor conforma Comités de Evaluación en el cual también participa un representante de la ANII. En el proceso de selección la ANII participa activamente con una

<sup>118</sup> Para mayor información véase

[http://www.eif.europa.eu/news\\_centre/publications/eif\\_innovfin\\_sme\\_venture\\_capital\\_en.pdf](http://www.eif.europa.eu/news_centre/publications/eif_innovfin_sme_venture_capital_en.pdf).

<sup>119</sup> InnovFin SME Venture Capital invierte principalmente en fondos de Venture Capital y otros vehículos como inversores ángeles, y apunta a financiar proyectos que aún no han comenzado a generar ingresos y con alto potencial a futuro. Se priorizan proyectos basados en ciencias vivas, energías renovables y de alta tecnología (InnovFin, 2015; traducción propia).

<sup>120</sup> Para mayor información véase <https://www.anii.org.uy/apoyos/emprendimientos/167/fondos-de-capital-de-riesgo/>.

<sup>121</sup> Es importante destacar que los fondos relevantes de la Argentina están trabajando con la ANII (por ejemplo, Grid Exponential y CITES).

perspectiva del óptimo social por sobre el óptimo privado de la empresa a financiar. Los emprendimientos seleccionados reciben el financiamiento a través de la convocatoria correspondiente.

### 5.2.4.3 Venture Capital estatal

La experiencia danesa del Fondo de Crecimiento Danés (*Danish Growth Fund*, DGF) constituye un caso de éxito del desarrollo de un VC estatal. Es un fondo de inversión soberano (financiado por el Gobierno Central) que contribuye al crecimiento de empresas innovadoras a través del financiamiento, monitoreo y gestión, basado fundamentalmente en pequeñas y medianas empresas. Sus miembros hacen especial énfasis en el enfoque de mercado del Fondo, seleccionando solo aquellos proyectos con altas probabilidades de éxito. Sin embargo, en algunos casos de empresas con un impacto social sustantivo se realizan excepciones y se otorgan subsidios o la llamada “*soft money*”.

Constituye una experiencia mixta dado que no solo actúa como VC, sino que también financia fondos de VC (como las experiencias mencionadas en el punto anterior). En ambos casos, los retornos sobre las ganancias de los proyectos exitosos son apropiados por el DGF en términos exactamente iguales que sus pares privados. Esto permite que gran parte de las inversiones sean autofinanciadas a través de ganancias de proyectos financiados previamente. De todos modos, sus miembros sostienen que construir un Venture Capital sustentable solo puede ser alcanzado a través de un comportamiento muy paciente y de largo plazo (Mazzucato y Penna, 2015).

Es importante notar que cualquiera sea la estrategia elegida (entre el Fondo de Coinversión o el Venture Capital estatal), en todos los casos de las experiencias relevadas la idea central consiste en apoyar a las empresas en sus fases tempranas donde es más difícil conseguir financiamiento privado, pero luego utilizar las cláusulas de salida y dejar todo en manos del sector privado. En este sentido, si cierto control por parte del Estado para propender a una mayor soberanía sanitaria fuera un objetivo de la política pública en la Argentina, se vuelve necesario establecer algunas cláusulas que garanticen la apropiación social de los beneficios en caso de que los proyectos financiados sean exitosos.

Sin embargo, dado que la industria de la salud recurre de manera muy intensa al sistema de patentes es importante pensar alternativas que garanticen la soberanía sanitaria en momentos delicados como una pandemia. La industria de la salud constituye un negocio de magnitudes importantes tanto para la economía nacional como para la internacional, centrado en la generación de nuevo conocimiento y cuyas ganancias descansan en un sistema de patentes que garantiza la apropiación de sus innovaciones y el goce de rentas extraordinarias (véase capítulo anterior). En el caso de la Argentina, por ejemplo, la industria farmacéutica cuenta con capacidades científicas para la producción de medicamentos diversos y de alto contenido tecnológico, a través de la síntesis química como la biotecnología.

En la actualidad, la carrera por el desarrollo de medicamentos y vacunas para el COVID-19 es un hecho y es de esperar un aceleramiento en espejo por el patentamiento de los procesos y los resultados exitosos. En consecuencia, distintos países se han embarcado en diferentes alternativas para garantizar el acceso a estos eventuales desarrollos. Así, es imprescindible pensar en herramientas que permitan una correcta distribución de los resultados exitosos por parte de empresas privadas en la sociedad en su conjunto, sobre todo en cuestiones relacionadas a la salud humana y, aún más, si se trata de proyectos que han gozado del apoyo estatal a través de los distintos mecanismos de financiamiento descriptos en este documento. En este sentido, es conveniente insistir en la necesidad de generar acuerdos formales en temas de propiedad intelectual, distribución de beneficios y confidencialidad de resultados, considerando los objetivos principales y también las posibles externalidades que generen los proyectos financiados con fondos públicos.

## Conclusiones

La crisis sanitaria actual ha llevado a revalorizar el rol del Estado y sus funciones de previsión, prospección y planificación, del mismo modo que reveló la importancia de contar con potentes sistemas nacionales de producción para la salud y una institucionalidad y un sistema científico-tecnológico robusto, capaz de investigar sobre el virus y de desarrollar herramientas y tratamientos eficaces. A nivel internacional, la respuesta ha sido rápida y no solo se reasignaron recursos para incrementar la capacidad productiva de insumos y equipos críticos, sino que se incrementaron sustancialmente los presupuestos destinados a distintas áreas de CTI, fortaleciendo la investigación aplicada para proyectos específicos y al sistema científico en general.

Hay diferencias entre países en el tipo y la magnitud de las iniciativas y acciones desplegadas; están relacionadas con el grado de desarrollo relativo de los respectivos sistemas de CTI, las etapas de la pandemia por las que han transitado y la tasa de letalidad registrada, pero también con la orientación y las modalidades estatales predominantes de intervención en la economía y en la vida social. En Asia han predominado las acciones basadas en la planificación estatal, en Europa los esfuerzos de articulación público-privada y en países como Estados Unidos o Israel las iniciativas privadas. Por su parte, en Asia (y también Israel) son notorias las iniciativas que se fundan en un monitoreo y control poblacional severo.

A futuro, se prevé un refuerzo generalizado de los recursos destinados a atender y, especialmente, prevenir las emergencias sanitarias. En este contexto, las cuestiones vinculadas con los sistemas de propiedad intelectual y la cooperación internacional han ganado espacio en la agenda CTI de varios países. Están en debate diferentes iniciativas que se derivan de la necesidad de eximir del uso patentes a los descubrimientos de vacunas de las diferentes cepas del COVID-19, de compartir información sobre avances científicos respectivos, de abrir una plataforma virtual de conocimiento e investigación y de anticiparse, elaborar y acordar estrategias globales para la gestión de eventuales nuevas pandemias. Del mismo modo, y en lo inmediato, se ha solicitado la exención de patentes de medicamentos en uso para otras enfermedades con posible eficacia frente al COVID-19.

En la Argentina, el sistema científico-tecnológico ha respondido con velocidad y buenos resultados a las necesidades y desafíos impuestos por la pandemia. Su acción se ha visto beneficiada por una gestión política que priorizó un enfoque de coordinación intersectorial –salud, producción, educación, transporte, desarrollo social– y jerarquizó la participación de las áreas científicas. Este enfoque se materializó con la conformación de espacios de trabajo interministeriales al nivel más alto de decisión política, en los que el área de salud tiene una preeminencia natural y marca pautas. Esto ha permitido, por un lado, conocer, dimensionar y evaluar problemas y demandas sectoriales pasibles de ser dirigidas a la CTI y, por el otro, informar a los espacios de decisión estratégica sobre las capacidades disponibles y las iniciativas en curso en el sistema científico-tecnológico. Esta interacción y la conformación de la Unidad Coronavirus (MINCyT, CONICET y Agencia I+D+i) han orientado una mayor focalización y coordinación de los esfuerzos de I+D+i.

La Unidad Coronavirus ha promovido iniciativas estratégicas que han dado lugar a la producción de nuevo conocimiento aplicado y de desarrollos tecnológicos avanzados. Pero también el sistema científico-tecnológico ha generado respuestas espontáneas, movilizand o capacidades para llevar adelante tanto actividades de producción de bienes de baja sofisticación, como otros servicios de diferente grado de complejidad, entre ellos la puesta a disposición de laboratorios certificados para tests de PCR descentralizados en el territorio y el desarrollo de test para la detección del virus y para configurar una trazabilidad de la pandemia. Muchas de estas acciones se desarrollaron en paralelo a la Unidad Coronavirus y reflejan la vocación de servicio de la comunidad científica en tiempos de crisis.

Esta rápida evaluación de lo actuado sirve para proyectar también en la Argentina una agenda de futuro, ya no solo en relación con el COVID-19 sino con eventuales nuevas emergencias. Apelando al enfoque de las 4D adoptado en este documento, se abre un amplio abanico de acciones posibles para administrar la dimensión “distanciamiento”, mejorar las capacidades de “diagnóstico”, extender la disponibilidad e innovar en “dispositivos” y facilitar la incorporación y difusión de la “digitalización”. Por un lado, quedan comprometidas importantes cuestiones regulatorias, principalmente en relación con la homologación de tecnologías médicas o sanitarias y con el acceso a descubrimientos o nuevos desarrollos críticos; por otro, habrá que maximizar la eficacia y la eficiencia de la política CTI, echando mano y mejorando el desempeño y el impacto de todos los instrumentos de promoción respectivos. No menos importante, habrá que prestar atención a aspectos críticos del mundo del trabajo, algunos de vieja data en relación con el personal de la salud y otros novedosos relacionados con las prestaciones “a distancia”.

Precisamente, las medidas del aislamiento social preventivo y obligatorio forzaron la adopción rápida de nuevas rutinas de trabajo bajo métodos remotos, principalmente en las áreas administrativas públicas y privadas en la educación y en algunas actividades de servicios profesionales. Podría pensarse que la emergencia aceleró una tendencia al teletrabajo cuya difusión se avizoraba más para un mediano o largo plazo. Ahora bien, no todas las actividades tienen el mismo potencial para esta conversión, ni sus resultados son inocuos en términos de las condiciones de trabajo y de la situación del empleo en general. Los sectores primarios, el turismo y los servicios a empresas y personales tienen menos posibilidades de adoptar el teletrabajo, lo mismo ocurre con algunos complejos productivos industriales con características mano de obra intensiva (agroindustrias regionales, ensamblaje electrónico, indumentaria y confecciones, por ejemplo). A mediano plazo, el impacto a nivel regional será diferente, en función de las respectivas especializaciones productivas. Por otra parte, se registra evidencia empírica de una asociación directa entre potencial de teletrabajo y remuneraciones promedio por actividad; a corto plazo, las medidas de aislamiento y cierre llevarían a una pérdida más que proporcional de puestos de trabajo en las ocupaciones de menores salarios y, por lo tanto, acentuarían las condiciones de vulnerabilidad.

No menos problemática es la situación sociolaboral en el sector de la salud, ámbito en que la pandemia desnudó cuestiones acumuladas por años. Desde las reformas del sistema de salud de los años noventa se ha dado un deterioro progresivo de las condiciones de trabajo del personal del sector. Los efectos más negativos se relacionan con la extensión de las jornadas, la generalización del pluriempleo entre los profesionales, la precarización de las modalidades de contratación, el aumento de la informalización laboral y, como consecuencia, la reducción de los niveles remunerativos; además, las políticas de desfinanciamiento afectaron la infraestructura sanitaria y la provisión de insumos críticos. Es imposible pensar en una gestión eficaz de las áreas de diagnóstico y tratamiento ante cualquier emergencia sanitaria sin atender, y mejorar, las condiciones materiales y laborales en las que se desempeña todo el personal involucrado en esta área.

La relación entre innovaciones en las tecnologías de salud y las regulaciones respectivas es otra cuestión que ha quedado expuesta en esta coyuntura. Unas y otras se condicionan y retroalimentan en un vínculo no exento de conflictos, dado el sesgo necesariamente conservador de la regulación en salud frente a la novedad propia de la actividad innovativa. Los desafíos más recientes que se les presenta a las agencias reguladoras están referidos a los dispositivos médicos inalámbricos, las aplicaciones médicas móviles, la telemedicina, el software como dispositivo médico, la inteligencia artificial y la seguridad cibernética. La velocidad con la que van apareciendo estos nuevos dispositivos está forzando un cambio en el paradigma regulatorio, pasando de la tradicional intervención *ex post* al registro del producto a un creciente involucramiento de las agencias en las etapas previas al registro, desarrollando en conjunto con la industria guías de recomendaciones, directrices o protocolos, de modo de acelerar los tiempos de la homologación.

Es evidente que las características de la regulación de los dispositivos médicos tienen implicancias en el desarrollo de la industria, situación que interpela tanto a los desarrolladores de tecnología sanitaria, como a

las agencias que promueven la innovación. Su involucramiento temprano con la agencia reguladora puede contribuir significativamente con los tiempos para la autorización de comercialización. En el caso de la Argentina, el ecosistema científico-tecnológico se beneficiaría de la promoción de alianzas estratégicas con la ANMAT y de la convergencia entre sus respectivas agendas de trabajo.

La ferocidad de la pandemia del COVID-19 también ha acelerado los debates sobre los derechos de propiedad intelectual y similares; han emergido con fuerza posiciones y acciones que plantean la preeminencia del derecho a la salud por sobre los DPI para este caso en particular y eventualmente otros futuros. Algunos gobiernos han habilitado licencias obligatorias e impuesto controles de precios y varios países han emprendido iniciativas para acceder sin compensar los DPI en los términos habituales a medicamentos o tratamientos protegidos por patentes y a nuevos que puedan llegar a desarrollarse. Estas iniciativas se asientan en excepciones contempladas en los acuerdos y las normativas internacionales sobre DPI en casos de emergencia sanitaria; a su vez, se han formulado propuestas más innovadoras y radicales, relacionadas con la necesidad de amplios acuerdos y acciones de carácter internacional y alcance general para acceder a licencias voluntarias, *pools* de patentes e información, o para licenciar libremente vacunas que puedan desarrollarse. A esto se suma el impulso por la cultura de lo abierto de diversas organizaciones que ya eran muy activas en alentar la preeminencia de diversos derechos sociales por sobre los DPI.

Al tiempo que la salud constituye un negocio gigantesco, dominado principalmente por un grupo reducido de empresas multinacionales que basan su estrategia en fuertes inversiones en I+D y en la protección de sus innovaciones a través de patentes, la coyuntura de la pandemia ha instalado una presión por la flexibilización de los DPI relacionados con su prevención, tratamiento y cura. En este marco, se ha profundizado el camino para un debate sobre los DPI que ya venía siendo impulsado por organizaciones no gubernamentales, gobiernos de países menos desarrollados y académicos del campo de la propiedad intelectual; se trata de una discusión que escala hasta la razón de ser de los DPI y sus efectos sobre la producción y el acceso a los conocimientos. Todas las opciones se encuentran disponibles para la Argentina que, como miembro del Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio, puede hacer uso de las excepciones contempladas, como, por ejemplo, la exclusión de la protección de patentes a segundos usos de medicamentos patentados. A su vez, puede integrarse activamente a los reclamos para liberar los nuevos descubrimientos.

En cualquier caso, estos debates tienen que ver con regulaciones que se aplican *ex post* al evento innovativo. Pero cabe también la posibilidad de contemplar *ex ante* los aspectos vinculados a la difusión y el acceso a las eventuales innovaciones surgidas de proyectos promovidos con financiamiento público. Entre otros posibles resguardos, cabría pensar en: i) la imposibilidad de venta de la empresa beneficiaria a un tercero con sede legal u operativa fuera de la Argentina; ii) la imposibilidad de fijar el domicilio social o fiscal de la empresa beneficiaria fuera de la Argentina; iii) la conservación de la propiedad de las patentes por parte del Estado en caso de disolución de la sociedad; iv) la fijación de un margen máximo de comercialización, que diferirá según se trate de situaciones “normales” o de “necesidades incrementadas”, como puede impulsar una emergencia sanitaria; v) la fijación de precios máximos, tal como se regula en la mayoría de los países de la OCDE; vi) el compromiso de garantizar el abastecimiento del producto en todo momento; en caso de insuficiencia de oferta, se habilitaría la liberación automática de la patente.

Del cotejo de la reciente experiencia internacional con las iniciativas emprendidas en la Argentina frente a la pandemia del COVID-19 pueden derivarse sugerencias y recomendaciones para ser implementadas a corto, mediano y largo plazo en relación con las cuatro dimensiones de la gestión aquí consideradas. Buena parte de las acciones recomendadas se ubican en la intersección entre el sistema científico-tecnológico, el sistema productivo y la sociedad en general; a su vez, la Argentina cuenta con una larga experiencia tanto en la instrumentación de políticas y mecanismos de apoyo a la I+D+i, como en la evaluación de su desempeño e

impacto. Aquellas acciones requieren echar mano a todos esos instrumentos disponibles y de la experiencia acumulada surgen algunas lecciones que pueden mejorar su eficacia.

Desde las políticas de CTI existen variados mecanismos para promover los esfuerzos en I+D+i pasibles de ser aplicados en el desarrollo de las acciones recomendadas. En este documento se ha pasado revista a la vasta experiencia argentina en el fomento al gasto privado a través de distintas formas de apoyo fiscal o créditos concesionales y en el estímulo a la conformación de asociaciones público privadas para el desarrollo de soluciones innovadoras; también se han sugerido otros instrumentos mucho menos difundidos entre nosotros, como las compras públicas para la innovación o modalidades de financiamiento basadas en los sistemas de Venture Capital, en particular con participación de capital estatal. En términos generales, parece conveniente pensar la política de innovación vinculada al ciclo de vida de la tecnología, de modo que los instrumentos se adapten a las necesidades de financiamiento que la especificidad y los riesgos de cada etapa requieren.

En la primera etapa del proyecto, donde predominan las actividades de I+D y el riesgo tecnológico es alto las empresas pueden ser beneficiadas con subsidios para incentivar sus gastos en innovación. Entre las actividades plausibles de ser financiadas se encuentran por ejemplo el desarrollo de tecnología tanto a escala piloto, como prototipo, producir conocimientos aplicables para una solución tecnológica (a escala de laboratorio o equivalente), desarrollar innovativamente nuevos productos y procesos, y modificar los procesos productivos que impliquen esfuerzos relevantes en ingeniería. En este sentido, los aportes no reembolsables son la principal herramienta para incentivar a muchas empresas con pocos o nulos antecedentes en la materia a iniciar o formalizar actividades de innovación. Superada esa primera fase, entrada una etapa de menor riesgo tecnológico aunque de fuerte incertidumbre comercial y, por lo tanto, todavía con dificultades de acceso al financiamiento bancario tradicional, los diversos formatos de fondos reembolsables y los incentivos tributarios pasan a ser una alternativa válida.

El aislamiento social preventivo y obligatorio ha tenido tuvo una primera etapa estricta con el objetivo reducir al mínimo posible el contagio y la circulación del virus; posteriormente, se introdujo una flexibilización gradual y variable, según regiones, sectores y actividades específicas, siempre sobre la base de evidencia científica y la priorización de criterios sanitarios. Estas reglas tendientes a evitar aglomeraciones de personas afectan el modo en que las personas se relacionan y las organizaciones realizan sus actividades. Paulatinamente, se enfrenta el desafío de explorar una organización económica, social y cultural que cumpla con la condición de no aglomerar al tiempo que permita mayores niveles de actividad; esta fase de “desconfinamiento” busca recuperar actividades sin exponer a la población a situaciones de riesgo. En este sentido, la dimensión Distanciamiento parece requerir de mucha innovación organizacional y tecnológica que cambie algunas prácticas y hábitos; el objetivo es preservar la salud de trabajadores y consumidores a partir de innovaciones para una economía que funcione “a distancia”. Se necesita más diseño, creatividad y cambios en los procesos que innovación tecnológica de mayor complejidad; por supuesto, las políticas de CTI deberían complementarse con políticas productivas y de empleo acordes.

La dimensión Diagnóstico comprende dos fases específicas y relacionadas: las actividades para efectuar el diagnóstico mismo, por un lado, y las distintas alternativas que pueden implementarse para el tratamiento, por el otro; aquí se necesita relativamente más I+D, esto es mayor complejidad tecnológica e intensidad en conocimiento. El financiamiento público resulta esencial, tanto por la incertidumbre asociada a la inversión, como por las capacidades (equipos y recursos humanos) necesarias. Por ejemplo, los resultados valiosos ya alcanzados en la Argentina en técnicas y kits de diagnóstico se explican por capacidades científicas y tecnológicas previamente acumuladas, y públicamente promovidas, en desarrollos similares para otras enfermedades; lo mismo podría extenderse a la eventual participación de equipos argentinos en el desarrollo de antivirales y vacunas. Dada la magnitud de los costos hundidos que requieren las actividades relacionadas

y la necesidad de coordinación de diferentes actores de la sociedad, la iniciativa y el apoyo estatal a los proyectos en marcha y otros futuros resulta fundamental.

En términos comparativos, la dimensión de Dispositivos balancea en mayor medida los distintos componentes de la I+D+i. Algunas iniciativas se sostienen fuertemente en actividades de I+D, pero otras se focalizan mucho más en la innovación y el diseño de nuevos procesos y productos, en muchos casos de baja complejidad tecnológica. En estos últimos casos las barreras a la entrada para nuevos diseñadores y productores son relativamente bajas y se abren espacios para desarrollos creativos de naturaleza más espontánea. Al mismo tiempo, cobran mucha relevancia los aspectos regulatorios, en particular los relacionados con la aprobación y difusión de las nuevas tecnologías sanitarias; los problemas principales se asocian al desarrollo de nuevos equipos, la introducción de nuevos materiales y el tratamiento de los desechos y reutilización del equipamiento. En esta dimensión, por lo tanto, hay un variado arsenal de acciones que requiere la movilización y articulación de diferentes instrumentos y actores.

El análisis y procesamiento de grandes volúmenes de datos constituye un soporte necesario para el desarrollo de investigaciones que aceleren procesos y simulaciones a efectos de generar resultados en el corto plazo. Entre otros factores, este requerimiento ha impulsado fuertes dinámicas en la dimensión Digitalización y en la aplicación en general de tecnologías informáticas y basadas en la ciencia de datos. El desarrollo de productos y servicios asociados a la administración y procesamiento de la información es un terreno fértil para innovaciones y emprendedores. A partir de la pandemia del COVID-19 se han desarrollado distintas iniciativas que intenta aprovechar la coyuntura como ventana de oportunidad, tanto desde el sector público como el privado; los sectores más dinámicos han sido aquellos relacionados al desarrollo de aplicaciones y los que han incorporado la esfera digital al proceso productivo (industria 4.0). Aquí, las acciones sugeridas enfrentan dos problemas diferentes. Por una parte, la infraestructura informática necesaria está mayormente concentrada en los países desarrollados y los grandes centros de investigación, lo que limita el acceso a muchos grupos de I+D con potencialidad; en este caso, la clave está en la generación de plataformas colaborativas a nivel internacional y en el fortalecimiento de la infraestructura propia. Por otra, la desigual distribución de la conectividad dentro de la Argentina, coincidente con el mapa de desigualdades sociales, discrimina en perjuicio de varias regiones y un gran porcentaje de la ciudadanía.

Precisamente, la Argentina se caracteriza por una estructura socioeconómica sumamente heterogénea atravesada por desigualdades e inequidades de todo tipo. La pandemia del COVID-19 desnudó e hizo visible a todas esas expresiones de la desigualdad, con un agravante: los colectivos más vulnerables desde el punto de vista de su condición social lo son también frente a la epidemia. Las acciones y soluciones que se implementen no deben constituirse en un nuevo factor de discriminación e inequidad; por eso, deben ser pensadas y diseñadas partiendo de la concepción de un acceso y alcance social pleno y efectivamente igualitario a todos sus resultados y efectos. En estos pocos meses hemos aprendido que no son iguales las prácticas de distanciamiento social en colectivos de ingresos medios o altos que en situaciones de hacinamiento poblacional; también hemos reafirmado el convencimiento de que las condiciones económicas y de infraestructura predominantes son una fuente de las desigualdades de acceso a las soluciones digitales y a las prestaciones sanitarias. En adelante, el acceso igualitario e irrestricto a las eventuales soluciones debe ser la primera condición a satisfacer: no puede ser un aspecto a tomar en cuenta recién a partir de la fase de ejecución de las acciones, por el contrario, debe ser prioritario desde su concepción y planificación.



## Anexo 1

# Detalle sistematizado de los resultados de la encuesta de la OCDE

### ALEMANIA

#### Medidas de CyT<sup>122</sup>

- € 9.574 millones (0,3% PBI) por parte del Ministerio Federal de Salud de Alemania (BMG) para apoyar a los institutos de investigación federales en la lucha contra el coronavirus.
- Nueva línea de financiamiento para proyectos de investigación individuales destinados a combatir e investigar el COVID-19 por parte del Ministerio Federal de Educación (€ 15 millones<sup>123</sup>).<sup>124</sup>
- Nueva línea de financiamiento para proyectos de investigación sobre la prevención, detección temprana y contención del COVID-19 por parte de la Fundación Alemana de Investigación.

#### Coordinación del sistema de innovación

- € 140 millones al CEPI<sup>125</sup> (Coalición para las innovaciones en preparación para epidemias) para apoyar I+D en nuevas vacunas contra COVID-19.
- Colaboración internacional, entre la OMS y la GloPID-R<sup>126</sup> (Red mundial de colaboración en investigación para la preparación de enfermedades infecciosas) para apoyar y coordinar las inversiones en I+D<sup>127</sup>.
- € 50 millones en apoyo financiero adicional a la OMS para luchar contra el COVID-19.
- € 20,8 millones adicionales en cooperación bilateral y regional, principalmente hacia África.

#### Emergentes

El Gobierno Federal patrocinó un *hackathon* virtual “COVID-19” con el objetivo de desarrollar soluciones a problemas relacionados con la crisis de COVID-19<sup>128</sup>.

---

<sup>122</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Germany.html>

<sup>123</sup> Implica aproximadamente el 0,0004% del PBI.

<sup>124</sup> Para ampliar, consultar: <https://www.gesundheitsforschung-bmbf.de/de/10592.php>.

<sup>125</sup> Para ampliar, consultar: <https://cepi.net/>

<sup>126</sup> Para ampliar, consultar: <https://www.glopid-r.org/our-work/novel-coronavirus-covid-19/>

<sup>127</sup> Para ampliar, consultar: <https://wirvsvirushackathon.org/>

<sup>128</sup> Para ampliar, consultar: <https://wirvsvirushackathon.org/>

## Agenda pendiente

Ampliar el desarrollo de la digitalización en la lucha contra futuras pandemias producidas por virus.

## AUSTRALIA

### Medidas de CyT<sup>129</sup>

- Fondos para financiar las siguientes iniciativas de I+D en respuesta a la pandemia de COVID-19:
  - AUS\$ 15 millones (0,002% del PBI) para acelerar la investigación sobre tratamientos del Medical Research Future Fund (MRFF).
  - AUS\$ 8 millones (0,001% del PBI) para identificar y desarrollar terapias antivirales para personas infectadas con COVID-19.
  - AUS\$ 5 millones (0,001% del PBI) para ensayos clínicos para tratar y manejar mejor a los pacientes con COVID-19 con dificultad respiratoria aguda grave.
  - AUS\$ 2 millones (0,0002% del PBI) para apoyar la investigación sobre el desarrollo de una vacuna para proteger contra el nuevo coronavirus (COVID-19).
- AUS\$ 2,6 millones (0,0003% del PBI) en investigación de diagnóstico para el Instituto Peter Doherty para Infección e Inmunidad. Los fondos incluyen:
  - Una detección de ácido nucleico de 'un paso', que combina la extracción actual del virus de la muestra del paciente y el paso de detección en uno.
  - El desarrollo de nuevos protocolos de prueba para permitir que más personas sean evaluadas simultáneamente
  - Evaluar, probar y, en su caso, validar rápidamente nuevos kits de pruebas de diagnóstico para garantizar que sean de la más alta calidad.
  - Evaluar cómo y cuándo usar las pruebas de serología, las cuales podrían ayudar con la detección de la infección asintomática.
- Fondos por AUS\$ 17 millones (0,002% del PBI) para financiar la investigación de la Universidad de Queensland (con el objetivo de reducir el plazo para el hallazgo de una vacuna contra COVID-19)<sup>130</sup>.
- Inversión de AUS\$ 30 (0,003% del PBI) millones por parte del gobierno australiano para la investigación y desarrollo de vacunas, antiviral y fomentar la investigación en medicina respiratoria.

### Coordinación del sistema de innovación

A nivel nacional:

- El gobierno de Australia se basa en la experiencia del Comité Principal de Protección de la Salud de Australia (AHPPC), la Red de Laboratorios de Salud Pública (PHLN) y la Red de Enfermedades

---

<sup>129</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Australia.html>

<sup>130</sup> Los fondos provienen de los siguientes organismos: (1) el gobierno de Queensland con \$ 10 millones; (2) el gobierno australiano \$ 3 millones y (3) la Fundación Paul Ramsay ha otorgado una subvención de \$ 3,5 millones

Transmisibles de Australia (CDNA), a través de su mecanismo establecido de gobernanza para la toma de decisión.

- Creación de un fondo específico “El Fondo de Investigación Médica Futura (MRFF)” que involucra a varias organizaciones de CyT del país.
- Colaboración del gobierno con los laboratorios para garantizar la capacidad de realización de testeos de COVID-19.

En el plano internacional:

- La Organización de Investigación Científica e Industrial del Commonwealth (CSIRO) de Australia recibió fondos de la CEPI<sup>131</sup>. CSIRO comenzará pruebas experimentales de nuevas vacunas y terapias potenciales.

## AUSTRIA

### Medidas de CyT<sup>132</sup>

- Convocatoria por € 21 millones (0,01% del PBI) para investigación aplicada en pruebas, vacunas y medicamentos contra el COVID-19, por parte del Ministerio de Digitalización y Economía junto con el Ministerio de Acción Climática, Medio Ambiente, Movilidad, Innovación y Tecnología.
- € 2 millones (0,001% del PBI) de apoyo a universidades médicas para participar en ensayos médicos adicionales (Ministerio de Educación, Ciencia e Investigación).

### Coordinación del sistema de innovación

- A nivel europeo, los grupos de investigación austriacos participan de la convocatoria especial “Horizon 2020<sup>133</sup>”, un fondo de financiamiento especial de la UE, que en este caso está orientando los fondos para dar respuesta al COVID-19.
- Las respuestas nacionales son coordinadas por el Ministerio Federal de Educación, Ciencia e Investigación y el Fondo de Ciencia de Austria (FWF) ha introducido mecanismos para la aprobación rápida para la investigación relevante de COVID-19.
- La coordinación internacional se centra en la Unión Europea y se basa en videoconferencias periódicas entre la Comisión Europea y los estados miembro a nivel de la Dirección General.
- Universidades e instituciones de investigación austriacas se encuentran organizadas en múltiples plataformas internacionales, como, por ejemplo: la Academia Europea de Ciencias (EurASc), redes universitarias o iniciativas transnacionales como CEPI<sup>134</sup>.

### Emergentes

El gobierno austriaco planea proporcionar un paquete de apoyo de € 38 mil millones para la economía nacional (9,5% del PBI), dentro del cual se apoya a muchas empresas e instituciones de I+D, aunque no necesariamente al sistema de innovación, ciencia y tecnología.

---

<sup>131</sup> La Coalición para las Innovaciones en Preparación para Epidemias (CEPI) es un grupo global que tiene como objetivo acelerar el desarrollo de vacunas y reducir la pandemia de COVID-19.

<sup>132</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Austria.html>

<sup>133</sup> Para más información, consultar: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en>

<sup>134</sup> Coalición para las innovaciones en preparación para epidemias.

## Agenda pendiente

Establecer plataformas adicionales a nivel nacional para coordinar mejor las iniciativas relevantes y evitar duplicaciones innecesarias.

## BÉLGICA

### Medidas de CyT<sup>135</sup>

- Flandes ha organizado un grupo de trabajo para mapear, alinear y promover todas las iniciativas digitales, públicas y privadas, con el objetivo de mejorar la conectividad durante la pandemia<sup>136</sup>.
- Desarrollo de plataforma para mapeo de la propagación del virus, con el objetivo de contener mejor la epidemia. Combina aplicación móvil para ciudadanos, aplicación para personal médico, un *back-end* para la agregación de datos y un sistema de IA para entrenar modelos. Todos los componentes permiten mapear grupos infectados potenciales, puntos calientes y súper propagación.
- Vlaams Instituut voor Biotechnologie (VIB) anunció la reasignación de aproximadamente € 1 millón (0,0002% del PBI) de sus presupuesto a los proyectos COVID-19.
- El grupo BioWin, que reúne actores de la biotecnología de la salud y las tecnologías médicas de la región de Valonia, ha desarrollado una plataforma interactiva para centralizar iniciativas relacionadas con COVID-19<sup>137</sup>, en torno a seis temas urgentes:
  - Fabricación, suministro y reciclaje de máscaras para empresas
  - Desarrollo y reparación de respiradores
  - Desarrollo y fabricación de geles hidroalcohólicos
  - Desarrollo y fabricación de nuevos enfoques de diagnóstico
  - Desarrollo de nuevos tratamientos
  - Nuevas fuentes de financiación

### Coordinación del sistema de innovación

- El Sciensano es la institución federal de investigación científica líder en epidemiología de enfermedades infecciosas y es uno de los tres pilares para dar respuesta oficial a la crisis provocada por el COVID-19.
- Participa en los debates de la UE y en la reciente convocatoria dentro del programa marco “Horizon 2020”<sup>138</sup>.
- Investigadores del Instituto de Medicina Tropical (ITM) se están preparando para brindar apoyo a los países africanos con sistemas de salud frágiles.

---

<sup>135</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Belgium.html>

<sup>136</sup> <https://www.vlaanderen.be/vlaanderen-helemaal-digitaal>

<sup>137</sup> <https://www.biowin.org/en/news/covid-19-join-biowins-cooperation-platform>

<sup>138</sup> <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en>

## Emergentes

No responde.

## Agenda pendiente

No responde.

## BRASIL

### Medidas de CyT<sup>139</sup>

- R\$ 100 millones (USD 20 millones; 0,001% del PBI<sup>140</sup>) destinados a medidas de ciencia y tecnología<sup>141</sup>.
- R\$ 50 millones (USD 10 millones; 0,0005% del PBI) destinados a financiar proyectos de investigación por parte del Consejo Nacional Brasileño para el Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq).
- R\$ 50 millones (USD 10 millones; 0,0005% del PBI) destinados a adquisición de tecnología por parte del Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Comunicaciones (MCTIC).
- R\$ 10 millones (USD 2 millones; 0,0001% del PBI) destinados a financiar proyectos de investigación por parte de la Fundación São Paulo.
- R\$ 2 millones (alrededor de USD 400 mil, 0,00002 % del PBI) destinados a financiar desarrollos de soluciones tecnológicas de las pymes y nuevas empresas para enfrentar al COVID-19, por parte de la Agencia Brasileña de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas (SEBRAE)<sup>142</sup>.
- R\$ 2,3 millones (USD 900 mil; 0,00005% del PBI) para financiar el desarrollo de respiradores mecánicos por parte de la Compañía Brasileña de Investigación e Innovación Industrial (EMBRAPII).
- R\$ 10 millones (USD 2 millones; 0,0001% del PBI) destinados a financiar proyectos de prevención, diagnóstico y tratamiento del COVID-19 por parte del Servicio Nacional de Capacitación Industrial (SENAI), a través de la "Llamada a la innovación para la industria".
- R\$ 1,3 millones (USD 500 millones; 0,00002% del PBI) en "Iniciativa de COVID Challenge 19" destinado a financiar proyectos que presenten soluciones innovadoras y de alto impacto para combatir el virus, por parte de la Oficina del Fiscal Público del Estado de Pernambuco (MPPE), la Secretaría de Salud del Estado de Pernambuco (SES-PE) y Porto Digital<sup>143</sup>.

---

<sup>139</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Israel.html>

<sup>140</sup> Dato del PBI de Brasil, base año 2018, disponible en:

[https://databank.worldbank.org/views/reports/reportwidget.aspx?Report\\_Name=CountryProfile&Id=b450fd57&tbar=y&d=y&inf=n&zm=n&country=BR](https://databank.worldbank.org/views/reports/reportwidget.aspx?Report_Name=CountryProfile&Id=b450fd57&tbar=y&d=y&inf=n&zm=n&country=BR)

<sup>141</sup> No se aclara cuáles serán las medidas específicas, tampoco aparece información complementaria.

<sup>142</sup> Esta iniciativa forma parte de un acuerdo realizado entre las agencias Sebrae y Embrapii. Los recursos de las instituciones pueden ser utilizados por *start-ups*, micro y pequeñas empresas que pueden estar asociadas o no a medianas o grandes empresas en proyectos de innovación. Las soluciones pueden involucrar el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad. Las tecnologías incluyen software, sistemas inteligentes, hardware, piezas y equipos médicos, entre otros. Para más información, se puede consultar la siguiente nota:

<http://www.agenciasebrae.com.br/sites/asn/uf/NA/sebrae-e-embrapii-destinam-recursos-para-enfrentar-o-coronavirus,4aa361edcf3f0710VgnVCM1000004c00210aRCRD>

<sup>143</sup> El desafío ya incluye la presentación de 543 ideas en cinco áreas: a) monitorear los grupos de riesgo; b) gestión del flujo de información; c) monitorear el aislamiento social; d) apoyo a los agentes de salud; y e) pruebas y diagnóstico.

## Coordinación del sistema de innovación

A nivel nacional se destaca:

- Creación de “Comité de Expertos Rede Vírus - MCTIC (Red Virus-MCTIC)”<sup>144</sup> para ayudar al gobierno a implementar medidas de I+D+i para enfrentar esta pandemia y definir prioridades<sup>145</sup>.
- Lanzamiento de la página web “COVID-19”<sup>146</sup> que brinda acceso a los investigadores a publicaciones científicas y técnicas, mapas de situación e informes epidemiológicos por parte de Fiocruz<sup>147</sup>, una fundación y laboratorio de propiedad estatal que se dedica a la investigación y el desarrollo de productos biotecnológicos.

A nivel internacional se destaca:

- Participación como país en el grupo de trabajo formado por funcionarios y científicos de varios países,<sup>148</sup> cuyo objetivo es compartir resultados de investigaciones e información para combatir la pandemia.
- Participación como país en el grupo de consulta sobre respuestas científicas al COVID-19 establecido por la UNESCO.

## Emergentes

La página web “COVID-19” mencionada anteriormente. Un espacio virtual colaborativo y para compartir conocimientos sobre avances e investigaciones relacionadas con la pandemia.

## Agenda pendiente

- Acelerar la certificación de materiales críticos elaborados por productores locales por parte de los agentes certificadores pertenecientes a las unidades de investigación de la red Virus-MCTIC mencionada anteriormente.
- Poner en práctica la implementación del “sistema de seguimiento de geolocalización”, por parte de los gobiernos estatales del país, para frenar la propagación de COVID-19.

## COLOMBIA

### Medidas de CyT<sup>149</sup>

- Mapeo de laboratorios de biología molecular en universidades colombianas realizado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, para facilitar la identificación de marcadores genéticos para el SARS-CoV-2.

---

<sup>144</sup> Sitio web: [www.mctic.gov.br](http://www.mctic.gov.br)

<sup>145</sup> Las prioridades son: el desarrollo de kits de diagnóstico; el desarrollo de vacunas; uso de tecnologías avanzadas para la selección rápida de posibles medicamentos; secuenciación y monitoreo a gran escala de mutaciones en muestras de SARS-Cov 2 (COVID-19) y estructurar un banco de muestras de virus para estudios científicos para comprender la enfermedad.

<sup>146</sup> Sitio web: <https://portal.fiocruz.br/coronavirus-2019-ncov-informacoes-para-pesquisadores>

<sup>147</sup> Sitio web: <https://portal.fiocruz.br/>

<sup>148</sup> Australia, Brasil, Canadá, Alemania, India, Japón, Nueva Zelanda, Corea del Sur, Singapur, Reino Unido, España, Portugal y Estados Unidos.

<sup>149</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Colombia.html>

- USD 19,5 millones (0,005% del PBI<sup>150</sup>) para la creación del programa "COVID-19 Colombia<sup>151</sup>" de fortalecimiento y provisión de equipos, infraestructura y suministros médicos para la detección temprana y atención de pacientes afectados por Coronavirus en el país.

### **Coordinación del sistema de innovación**

A nivel nacional se destaca la creación de un espacio de articulación y discusión activa entre actores del sistema nacional denominado "Diálogo de expertos", que tuvo dos ediciones, en la primera<sup>152</sup> con temas más generales sobre la crisis del COVID-19 y, la segunda<sup>153</sup>, con temas más específicos sobre posibles soluciones en materia de ciencia aplicada y epidemiología.

### **Emergentes**

Mapeo de laboratorios de biología molecular en universidades colombianas, mencionado anteriormente.

### **Agenda pendiente**

No responde.

## **COREA DEL SUR**

### **Medidas de CyT<sup>154</sup>**

- Presupuesto adicional de 71,5 mil millones de won surcoreanos (0,004% del PBI) para I+D.
- El Ministerio de Ciencia y TIC (MSIT):
  - Apoyó el desarrollo de kits de prueba de COVID-19 por parte de compañías privadas. Tres de las cinco compañías que desarrollaron los kits recibieron el apoyo del MSIT.
  - Apoya al Instituto Pasteur de Corea y al Instituto de Investigación de Tecnología Química de Corea para encontrar un tratamiento para el COVID-19.
  - Se puso en marcha un consejo de investigación sobre dispositivos médicos para enfermedades infecciosas, poniendo a disposición los institutos de investigación y hospitales públicos especializados en enfermedades infecciosas.

<sup>150</sup> Dato del PBI de Colombia, base año 2018, disponible en:

[https://databank.worldbank.org/views/reports/reportwidget.aspx?Report\\_Name=CountryProfile&Id=b45ofd57&tbar=y&d=y&inf=n&zm=n&country=COL](https://databank.worldbank.org/views/reports/reportwidget.aspx?Report_Name=CountryProfile&Id=b45ofd57&tbar=y&d=y&inf=n&zm=n&country=COL)

<sup>151</sup> Los objetivos del programa: i) Provisión de equipos para laboratorios y personal médico para la prueba de COVID-19; ii) Diseñar una estrategia para la apropiación social y la difusión del conocimiento sobre COVID-19; iii) Apoyo a centros de investigación, universidades y empresas en proyectos de I+D e innovación contra COVID-19.

<sup>152</sup> Participaron: miembros del sector académico, a los institutos públicos y privados (como el Instituto Nacional de Salud y el Instituto de Evaluación de Tecnología de la Salud), a delegados del Sistema de Salud Intercultural Indígena, a la Academia de Medicina, a expertos en artificial inteligencia y al equipo del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

<sup>153</sup> Participantes: representantes del sector académico, incluidos médicos, con especializaciones en distintas disciplinas (Gestión de Servicios de Salud, Salud Pública, Epidemiología, Biología Molecular y Virología), representantes del Departamento de Planificación Nacional y del Director del Ministerio de Salud y Protección Social de Emergencias y Desastres, invitados internacionales del Instituto de Medicina Social y Preventiva (NIMF) de Suiza, y participantes de la Universidad Libre de Berlín.

<sup>154</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Korea.html>

El éxito en Corea se debió a la flexibilidad regulatoria que permitió implementar medidas innovadoras como la aprobación de emergencia (aprobación rápida de la producción, venta y uso de *kits* de prueba) y aplicación pruebas rápidas o testeo rápido “Drive-Thru”.

### **Coordinación del sistema de innovación**

- En cuanto a los gobiernos locales, la Sede Local de Gestión de Desastres (administrada por los jefes de los gobiernos locales) está tomando todas las medidas de prevención de infecciones disponibles para la respuesta COVID-19.
- Corea formó un cuerpo consultivo<sup>155</sup> de respuesta de COVID-19 para compartir las situaciones de respuesta y determinar cómo los círculos farmacéuticos deberían cooperar e intercambiar opiniones sobre la respuesta médica en el campo.
- Corea participa en la respuesta internacional de COVID-19, tanto invitando a investigadores extranjeros a proyectos de investigación coreanos como uniéndose a proyectos de investigación cooperativa internacional sobre COVID-19.
- El Instituto Internacional de Vacunas, ubicado en Corea, formó un consorcio de instituciones de investigación de la industria académica con universidades coreanas y compañías de biotecnología para desarrollar una vacuna de ADN para COVID-19 (GX-19).
- Corea participó en las reuniones semanales de llamadas de conferencia ministeriales sobre la respuesta internacional para hacer frente a la pandemia, organizadas por Estados Unidos.<sup>156</sup>

### **Emergentes**

- Modificación de la Ley de Control y Prevención de Enfermedades Infecciosas para permitir el uso excepcional de datos para controlar y prevenir la propagación de enfermedades infecciosas mientras se protege la privacidad.<sup>157</sup>
- Subsidios a pymes en las tarifas del servicio en la nube para fomentar el uso del teletrabajo.<sup>158,159</sup>
- Proyecto piloto de trabajo inteligente: proporciona servicios gratuitos o con descuento relacionados con el teletrabajo al asociarse con principales empresas de software coreanas.
- En respuesta a la creciente necesidad de aprendizaje a distancia luego de la propagación de COVID-19, Corea brindó educación en línea gratuita a estudiantes de bajos y medianos ingresos en cooperación con tres grandes compañías de telecomunicaciones.
- Varias compañías de inteligencia artificial y datos en Corea están participando activamente para superar la crisis de COVID-19 proporcionando servicios de mapas para proporcionar información sobre la propagación de información de infección y respuesta.

---

<sup>155</sup> Compuesto por la Asociación Médica de Corea, la Asociación de Hospitales de Corea, la Asociación de Dentistas de Corea, la Asociación de Medicina de Corea, la Asociación de Enfermeras de Corea y la Asociación Farmacéutica de Corea

<sup>156</sup> Participaron de 11 a 14 países, y se discutieron medidas de cooperación internacional (por ejemplo, use AI para extraer información relevante de datos abiertos, medidas para compartir datos COVID-19 y resultados de investigación).

<sup>157</sup> El gobierno puede identificar y rastrear rápidamente las ubicaciones de los casos confirmados y sospechosos para frenar la propagación del virus.

<sup>158</sup> El presupuesto es ínfimo: 2.500 millones de won (0,0001% del PBI).

<sup>159</sup> Para mayor información sobre políticas de AI y nube



- El Instituto de Investigación de Biociencia y Biotecnología de Corea (KRIBB) ha abierto un portal para recopilar y proporcionar rápidamente datos e información de investigación relacionados con COVID-19 de todo el mundo.
- Corea compartió el uso de la aplicación Drive-Thru (test o prueba rápida de diagnóstico del virus) y de autodiagnóstico.

#### **Agenda pendiente**

- A corto plazo, aumentará el presupuesto de I+D para enfermedades infecciosas.
- A mediano y largo plazo, fortalecer la cooperación internacional para la respuesta a enfermedades infecciosas.
- Corea está implementando medidas para reorganizar el sistema nacional de innovación para enfermedades infecciosas y verificar periódicamente el sistema, y planea establecer un instituto de investigación de virus que estudie exhaustivamente los virus para responder sistemáticamente a las enfermedades infecciosas.

## **DINAMARCA**

### **Medidas de CyT<sup>160</sup>**

Se otorgaron DKK 50 millones (0,002% del PBI) para proyectos de investigación a cargo de cuatro facultades de ciencias de la salud, el rector de la Universidad Técnica de Dinamarca (DTU) y el director académico del Instituto Estatal del Suero (SSI).

### **Coordinación del sistema de innovación**

No responde.

### **Emergentes**

No responde.

### **Agenda pendiente**

No responde.

## **ESPAÑA**

### **Medidas de CyT<sup>161</sup>**

- Nueva línea de financiamiento específica para I+D<sup>162</sup>.

---

<sup>160</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Denmark.html>

<sup>161</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Spain.html>

<sup>162</sup> A partir de la ampliación presupuestaria establecida por la sanción del Decreto Ley N° 8/2020.

- € 30 millones (0,002% del PBI) para apoyar a instituciones públicas de investigación<sup>163</sup>.
- € 24 millones (0,002% del PBI) para para apoyar proyectos de investigación sobre el virus COVID-19<sup>164</sup>.
- € 4,45 millones (0,0004% del PBI) para apoyar al Centro Nacional de Biotecnología (CNB) del Consejo Nacional de Investigación de España (CSIC)<sup>165</sup>.
- Medidas establecidas por el Centro para el Desarrollo de Tecnología Industrial (CDTI):
  - Exención de garantías solicitadas en subvenciones parcialmente reembolsables para proyectos de I+D, de pymes y empresas de capitalización mediana<sup>166</sup>, relacionados con productos esenciales o de emergencia.
  - Extensión de períodos de inscripción y flexibilidad en los reembolsos, para facilitar los procedimientos administrativos.
  - Exención del pago de intereses sobre el capital para empresas beneficiarias de subvenciones parcialmente reembolsables.

### **Coordinación del sistema de innovación**

A nivel nacional, se destaca:

- Acuerdo entre el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital y asociaciones empresariales para brindar respuestas por la crisis.
- Negociaciones entre el Ministerio de Industria, Ministerio de Ciencia e Innovación y asociaciones empresariales sectoriales para re-orientar líneas de producción actuales a la fabricación de productos médicos.

A nivel internacional:

- Firma la declaración, junto con otros países<sup>167</sup>, para promover el acceso a información disponible sobre el COVID-19.

### **Emergentes**

- Proyecto “EOSC Synergy H2020”, coordinado por España, que brinda un nuevo servicio denominado “Galaxy COVID-19”, que apoya a los investigadores que desean ejecutar modelos computacionales para modelar y analizar el brote actual. El cálculo se dirige a través del Portal Galaxy, que brinda colecciones de conjuntos de datos disponibles para los investigadores (el portal es gratuito, aunque requiere autenticación de usuario)<sup>168</sup>.
- Proyecto sobre liberación de patentes (mencionado anteriormente).

---

<sup>163</sup> A partir de la ampliación presupuestaria establecida por la sanción del Decreto Ley N° 8/2020.

<sup>164</sup> A partir de la ampliación presupuestaria establecida por la sanción del Decreto Ley N° 8/2020.

<sup>165</sup> A partir de la ampliación presupuestaria establecida por la sanción del Decreto Ley N° 8/2020.

<sup>166</sup> Midcaps: empresas de mediana capitalización.

<sup>167</sup> Estados Unidos, Australia, Brasil, Canadá, Francia, Alemania, India, Italia, Japón, Nueva Zelanda, Corea del Sur, Portugal, Singapur y el Reino Unido.

<sup>168</sup> Si bien el portal es de acceso gratuito, para obtener las herramientas de la plataforma es necesario registrarse y contactarse con la dirección oficial del coordinador EOSC-Synergy. De esta forma, el administrador de Galaxy debe activar nuestra cuenta de usuario para permitir el acceso completo a la plataforma.

## Agenda pendiente

- Fijar un horizonte de coordinación efectiva de las diferentes políticas de I+D con diferentes comunidades autónomas, ya que la política de salud le corresponde a cada una de las comunidades autónomas y en la actualidad esa falta de coordinación ha perjudicado los esfuerzos para combatir el brote.
- Pone en agenda a nivel global la posibilidad de eximir de regulación de patentes a algunos medicamentos y descubrimientos recientes con el objetivo de acelerar los procesos de licencia y transferencia de tecnología para la fabricación de productos esenciales en todo el mundo.

## ESTONIA

### Medidas de CyT<sup>169</sup>

- Convocatoria abierta a todas las instituciones de I+D, lanzado a través del Consejo de Investigación de Estonia, en el marco del programa RITA, para proyectos que abordan la temática de COVID-19<sup>170</sup>.
- Las intervenciones planificadas por parte del gobierno se dividen en dos líneas de investigación:
  - Una línea rápida a corto plazo que proporcionan una comprensión actualizada de la propagación del virus (esto está en el marco de la propagación del virus).
  - Una línea para ayudar a identificar los efectos socioeconómicos inmediatos.

### Coordinación del sistema de innovación

- Un grupo de trabajo de análisis, compuesto por analistas de los ministerios de Asuntos Financieros y Asuntos Económicos, así como del Banco de Estonia, está modelando el brote para el gobierno y creando escenarios económicos y medidas de respuesta relevantes.
- A nivel internacional, Estonia participa en el Laboratorio Europeo de Biología Molecular (EMBL) y en la Nube Europea de Ciencias Abiertas (EOSC): tales infraestructuras internacionales han respondido a la pandemia desarrollando soluciones técnicas para compartir y coordinar datos (datos genómicos, clínicos, epidemiológicos). Los investigadores estonios están estrechamente involucrados en estas actividades a través de proyectos vinculados.

### Emergentes

- La empresa de plataforma “Force One”<sup>171</sup> de búsquedas laborales abre sus datos con el gobierno, para brindar sus servicios frente a las consecuencias económicas y sociales no deseadas por la crisis COVID-19.
- La empresa “Positium”<sup>172</sup>, una empresa privada que se dedica a la georreferenciación de la movilidad diaria de las personas, brinda cooperación al gobierno para controlar el cumplimiento del distanciamiento social durante la pandemia.
- Se proporciona información no personalizada sobre los infectados por condados, edad y sexo en la Plataforma de datos abiertos de Estonia.

---

<sup>169</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Estonia.html>

<sup>170</sup> Se financiarán al menos dos proyectos (por un valor aproximado de € 50.000 cada uno).

<sup>171</sup> Share Force One es una plataforma para compartir la fuerza laboral que conecta a los lados B2B para el intercambio temporal de la fuerza laboral. Share Force One trabaja en asociación con el Fondo de Seguro de Desempleo de Estonia, para más información consultar: <https://shareforceone.ee/en/>

<sup>172</sup> <https://positium.com/contact/about>

## Agenda pendiente

- Más trabajo, estudio remoto y videoconferencia a través de dispositivos y software especializados.
- Más servicios comerciales y gubernamentales se están moviendo en línea, y se está produciendo más digitalización y producción automatizada en la industria.

## FINLANDIA

### Medidas de CyT<sup>173</sup>

- Subvenciones adicionales, en € 50 millones, para los Centros ELY (Centro de Desarrollo Económico, Transporte y Medio Ambiente) para proyectos de desarrollo empresarial.
- El VTT (Centro de Investigación Técnica) ha comenzado a planificar cómo se pueden aprovechar los recursos de investigación de VTT para mantener la competitividad de Finlandia en esta situación excepcional<sup>174</sup>.
- Fondos por parte de la Academia de Finlandia para la investigación de COVID-19 (€ 3 millones).

## Agenda pendiente

- El gobierno presentó la primera propuesta de presupuesto suplementario para 2020 al Parlamento el 20 de marzo. Se propone un crédito adicional de € 12,8 millones para los gastos operativos del Instituto Finlandés de Salud y Bienestar para los gastos derivados del coronavirus. De los cuales:
  - € 6 millones serán destinados a un consorcio de investigación de amplia base para la investigación de la epidemia del coronavirus, en particular para desarrollar métodos de diagnóstico rápido e investigación sobre el surgimiento de la inmunidad y para crear un sistema nacional de monitoreo.
  - € 4 millones se destinarán para monitorear la efectividad de las medidas para frenar la propagación del coronavirus.

## FRANCIA

### Medidas de CyT<sup>175</sup>

- Creación de un fondo de emergencia de €58 millones (0,002% del PBI) por parte del Ministerio de Educación, Investigación e Innovación para la investigación pública de ensayos clínicos y vacunas contra la epidemia de COVID-19.
- Lanzamiento de una línea de financiamiento para 86 proyectos de investigación por parte de la Agencia Nacional de Investigación (ANR), financiados con el Fondo de Emergencia.

---

<sup>173</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Finland.html>

<sup>174</sup> Los recursos de investigadores liberados de VTT pueden utilizarse (sujeto a un aumento de la ayuda estatal) para temas y proyectos estratégicos que benefician a la industria y la sociedad finlandesas y revitalizan el crecimiento económico.

<sup>175</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/France.html>

- Lanzamiento de una línea de financiamiento por parte de la Agencia de Innovación para la Defensa (AID) para proyectos que busquen soluciones innovadoras en la lucha contra el COVID-19<sup>176</sup> que implica unos € 10 millones (0,0004% del PBI).
- Lanzamiento de una línea de financiamiento denominada “Estructuración de proyectos para la competitividad” (PSPC) del Programa de Inversiones para el Futuro (PIA), para apoyar proyectos de investigación y desarrollo colaborativos, destinados a soluciones terapéuticas, con fines preventivos o curativos, contra COVID-19<sup>177</sup>.

### Coordinación del sistema de innovación

- El Consorcio REACTing (*REsearch and ACTion targeting emerging infectious diseases*) interviene en todas las emergencias infecciosas con un campo de acción amplio, con un enfoque transversal y multidisciplinario. Con la crisis del COVID asume funciones de coordinación, financiación, establecimiento de prioridades de investigación y asistencia para la toma de decisiones públicas<sup>178</sup>.
- Se promueve la creación de consorcios públicos-privados. El Hospital Público de París (APHP) y Sanofi se unieron para acelerar la investigación clínica en la lucha contra la epidemia COVID-19.
- Participación en distintas instancias de colaboración internacional, como Global Research Collaboration para la preparación de enfermedades infecciosas (GloPID-R)<sup>179</sup> y Coalition for Epidemic Preparedness Innovations (CEPI).<sup>180</sup>

### Emergentes

No responde.

### Agenda pendiente

No responde.

## GRECIA

### Medidas de CyT<sup>181</sup>

- Investigación en la biología de los virus, junto con la reacción del sistema inmunitario humano a las infecciones virales, realizada principalmente en el Instituto de Biología Molecular y Biotecnología del Foundation for Research and Technology Hellas (FORTH),<sup>182</sup> así como en otros Institutos de investigación biomédica.
- Se está realizando un trabajo sustancial en el campo del modelado epidemiológico de la dinámica de propagación del virus con modelos matemáticos e informáticos.

---

<sup>176</sup> Incluye: procesos tecnológico, que podrían movilizarse para evaluar y proteger a la población, apoyar la atención de pacientes, monitorear la evolución de la enfermedad y su evolución o bien ayudar a mitigar limitaciones durante el período de crisis, para ampliar consultar:

<https://www.defense.gouv.fr/aid/appels-a-projets/appel-a-projets-lutte-covid-19>

<sup>177</sup> <https://www.bpifrance.fr/A-la-une/Appels-a-projets-concours/PSPC-COVID-19-49161>

<sup>178</sup> <https://reacting.inserm.fr/>

<sup>179</sup> <https://www.glopid-r.org>

<sup>180</sup> <https://cepi.net>

<sup>181</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Greece.html>

<sup>182</sup> <https://www.forth.gr/>

- El Centro de Investigación Athena<sup>183</sup> ha desarrollado una herramienta web “BIP! Finder for COVID-19” para facilitar la exploración de la literatura relacionada con COVID-19 y proporcionar métricas de impacto e indicadores sobre publicaciones relacionadas.

#### **Coordinación del sistema de innovación**

- El Instituto Hellenic Pasteur<sup>184</sup> constituye el Centro de referencia COVID-19 en materia de pruebas para detectar el virus.
- A nivel europeo se siguen las acciones y prioridades de I+D coordinadas por la UE, especialmente sobre vacunas y tratamiento.

#### **Emergentes**

No responde.

#### **Agenda pendiente**

- Mitigar impactos de las restricciones y cierres de universidades, centros de investigación y empresas.
- La mayoría de los fondos para proyectos de I+D en Grecia provienen de los Fondos Estructurales y de Inversión Europeos, donde las empresas beneficiarias enfrentan problemas de liquidez que dificultan el cumplimiento de requisitos para recibir el financiamiento previsto.

## **HOLANDA**

#### **Medidas de CyT<sup>185</sup>**

Reembolsos de los créditos a la innovación y financiamiento en etapa temprana.

#### **Coordinación del sistema de innovación**

- Creación de una plataforma para encontrar soluciones a COVID-19 (se invirtieron € 5 millones), a partir de la ya existente “política topsector”, un programa del gobierno holandés para estimular la cooperación entre la industria y los institutos de conocimiento a gran escala<sup>186</sup>.
- Apertura de información surgida en la plataforma sobre los datos relacionados con COVID-19.
- En el plano internacional, las respuestas están coordinadas dentro de la UE, que se encarga de tomar medidas para dar respuesta.

#### **Emergentes**

La mencionada plataforma de cooperación entre institutos de investigación y empresas para fomentar la innovación y compartir conocimiento.

#### **Agenda pendiente**

<sup>183</sup> <https://www.athena-innovation.gr/>

<sup>184</sup> <https://www.pasteur.gr>

<sup>185</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Korea.html>

<sup>186</sup> Para más información: <https://www.tue.nl/en/news/news-overview/dutch-topsector-policy-works/>  
Sobre los sectores top de Holanda y los instrumentos de esta política: <https://subtracers.com/en/schemes/mit>

Las empresas, especialmente las empresas jóvenes, encuentran más difícil atraer capital de riesgo.

## IRLANDA

### Medidas de CyT<sup>187</sup>

No hay medidas específicas para CyT.

### Coordinación del sistema de innovación

- El Equipo Nacional de Emergencia de Salud Pública de Irlanda comparte información con los asesores principales de cada país dentro de la comunidad científica internacional.
- La Fundación de Ciencias de Irlanda (SFI) comparte información con la Fundación Nacional de Ciencias de Estados Unidos.
- La SFI publica en su página web<sup>188</sup> las respuestas que han dado los países para combatir la propagación del virus con el objetivo de evitar la duplicación de información<sup>189</sup>.

### Emergentes

No responde.

### Agenda pendiente

Promover la cooperación entre los países de la Unión Europea para la coordinación de políticas por parte del Consejo Europeo de Innovación.

## ITALIA

### Medidas de CyT<sup>190</sup>

- Proyecto "Innova para Italia: tecnología, investigación e innovación en el campo contra la emergencia de COVID-19", que invita a compañías, universidades, instituciones de investigación públicas y privadas a proponer su contribución en tres áreas:
  - Reconversión de tecnologías y procesos, para aumentar la disponibilidad de equipos de protección personal y la producción de sistemas respiratorios complejos para el tratamiento de síndromes respiratorios (incluidos componentes individuales).
  - Desarrollo de kits o tecnologías innovadoras para facilitar el diagnóstico del COVID-19.
  - Desarrollo de tecnologías y herramientas para el monitoreo y prevención del COVID-19.

---

<sup>187</sup> Información al día 14/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Ireland.html>

<sup>188</sup> <https://www.sfi.ie/>

<sup>189</sup> La SFI plantea e intenta promover la interrelación de distintos agentes económicos, investigadores, sector privado, sectores no gubernamentales, sistema de salud, etc, para acercar propuestas innovadoras que permitan mejorar los mecanismos de trabajo y sistemas de información. La plataforma de su página web se usa como herramienta para interconexión de estos agentes.

<sup>190</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Italy.html>

- Creación de una “Unidad de crisis para la emergencia COVID-19”, cuyas áreas principales de acción son:
  - Promoción de ensayos clínicos controlados de medicamentos no etiquetados.
  - Promoción de I+D para fomentar el acceso a medicamentos experimentales.
  - Diseño de pautas nacionales para la gestión de casos de COVID-19.
  - Prevención de la escasez de medicamentos a nivel hospitalario.
- Apoyo por parte del Ministerio de Desarrollo Económico a empresas para que inviertan en proyectos de I+D e innovación.
- Mapeo dirigido a universidades y otras instituciones públicas de investigación, para recopilar información sobre los avances en materia de COVID-19, cuyo objetivo es reducir la fragmentación y evitar duplicaciones innecesarias.
- Apoyo a proyectos de investigación en curso y nuevos, dirigidos a investigar los virus SARS-Cov-2 y COVID-19.

### **Coordinación del sistema de innovación**

Solo a nivel nacional, a partir del proyecto “Innova para Italia: tecnología, investigación e innovación en el campo contra la emergencia de COVID” mencionado anteriormente.

### **Emergentes**

Proyecto “EXSCALATE4CoV (E4CoV)”, que tiene como objetivo explotar los recursos informáticos más avanzados para potenciar el diseño inteligente de medicamentos en silicio, al tiempo que aumenta la precisión y la previsibilidad del diseño de medicamentos asistido por computadora (CADD).

### **Agenda pendiente**

- Apoyar actividades de prevención de enfermedades transmisibles que se creían erróneamente extintas.
- Alentar e incentivar el intercambio continuo de datos y mejores prácticas en todo el mundo. Italia ve esto como una de las prioridades para la *European Open Science Cloud* que ahora está entrando en funcionamiento.

## **ISRAEL**

### **Medidas de CyT<sup>191</sup>**

- Selección de paquetes financieros para distintos órganos e instituciones que permitan combatir la pandemia, aproximadamente USD 15,5 (0,004% del PBI) distribuidos en:
  - USD 1,5 millones (0,0004% del PBI) para financiar la planificación de las medidas a tomar en el sistema de ciencia, tecnología e innovación contra el COVID-19. Programa “IDEA”<sup>192</sup>.

---

<sup>191</sup> Información disponible al día 14/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Israel.html>

<sup>192</sup> <https://innovationisrael.org.il/en/news/government-israel-wages-war-coronavirussy>



- USD 2,2 millones (0,001% del PBI) para financiar investigaciones aplicadas.
- USD 6,8 millones (0,002% del PBI) para financiar desarrollo de servicios y productos.
- USD 13 millones (0,004% del PBI) de subvención por parte del Ministerio de Salud de Israel, la Autoridad de Innovación de Israel (IIA) y el Ministerio de Igualdad Social a las empresas que presenten planes de investigación, productos y soluciones tecnológicas que aborden la pandemia.<sup>193</sup>
- El gobierno israelí ofrece un aumento del apoyo financiero del 50% al 75% en los gastos que se necesiten para los planes productivos de las empresas que aumenten la capacidad de producción de bienes o servicios que se relacionen con reforzar el sistema de salud del país o proporcionar avances en la lucha del COVID-19. Esta idea fue impulsada en conjunto con la IIA y la Asociación de fabricantes de Israel<sup>194</sup>.

### **Coordinación del sistema de innovación**

Uso de datos sincronizados y georeferenciados con información del sistema de salud para la producción de nuevos productos analíticos sobre la pandemia.

### **Emergentes**

El ministerio de salud de Israel lanzó una app llamada *Hamagen*<sup>195</sup> para prevenir la velocidad del virus en la población, analizando si la persona estuvo en contacto con alguien que haya sido diagnosticada previo a los 14 días del diagnóstico<sup>196</sup>.

### **Agenda pendiente**

No responde.

## **JAPÓN**

### **Medidas de CyT<sup>197</sup>**

- Aumento del presupuesto para proyectos de mejora en el diagnóstico, tratamiento y vacunas contra el COVID-19 por parte de la Agencia Japonesa de Investigación y Desarrollo Médico (AMED) y el Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas (NIID).
- Apoyo de la AMED, a partir de becas por 2,5 mil millones de yenes (0,01% del PBI) para el desarrollo de una plataforma I+D que brinde respuestas inmediatas a futuras epidemias.
- Préstamos adicionales para investigaciones sobre los efectos terapéuticos de los fármacos y desarrollo de kits de diagnóstico del COVID-19.
- La AMED y otras instituciones apoyan el desarrollo de equipos de testeo express o de respuesta rápida del COVID-19.

<sup>193</sup> <https://innovationisrael.org.il/en/news/government-israel-wages-war-coronavirus>

<sup>194</sup> Para ampliar consultar:

<https://www.calcalistech.com/ctech/articles/0,7340,L-3801691,00.html>

<https://www.jpost.com/health-science/government-offers-assistance-to-tech-developers-fighting-coronavirus-621412>

<sup>195</sup> <https://govextra.gov.il/ministry-of-health/hamagen-app/download-en/>

<sup>196</sup> <https://www.gov.il/en/departments/>

<sup>197</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Japan.html>

### **Coordinación del sistema de innovación**

- En Japón, se estableció la sede del equipo del operativo “Control de la nueva enfermedad por coronavirus” encabezada por el Primer Ministro para promover de manera integral y enérgica las medidas gubernamentales contra COVID-19, en la cual se reúnen las autoridades con los expertos médicos para brindar asesoramiento sobre medidas contra COVID-19 de manera centralizada.
- Participación en la conferencia virtual con los líderes científicos de todo el mundo, organizado por los Estados Unidos, para recopilar y proporcionar información sobre COVID-19<sup>198</sup>.
- Declaración conjunta sobre el intercambio de datos de investigación y hallazgos relevantes para el brote de COVID-19, por parte de la Agencia de Japón para Investigación y Desarrollo Médico (AMED), otras agencias de apoyo a la investigación y editores de revistas científicas en todo el mundo.
- El Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas (NIID) ha logrado aislar el genoma del nuevo coronavirus, y compartió la información con el resto de los países para avanzar en encontrar la vacuna.
- Promoción del teletrabajo.

### **Agenda pendiente**

- Profundizar en la cooperación internacional para el abordaje de enfermedades infecciosas.
- Propuesta de establecimiento de un marco común para compartir conocimientos y datos sobre enfermedades infecciosas en todos los países.

## **LETONIA**

### **Medidas de CyT<sup>199</sup>**

No responde.

### **Coordinación del sistema de innovación**

No responde.

### **Emergentes**

Organización de un *hackathon* “HackForce” para desarrolladores, expertos y cualquier miembro activo de la comunidad que pueda ofrecer sus habilidades e involucrarse para buscar soluciones a los desafíos planteados por la crisis del COVID-19, mediante la movilización de recursos voluntarios a nivel comunitario.

### **Agenda pendiente**

No responde.

---

<sup>198</sup> Otros países firmantes: Estados Unidos, Australia, Brasil, Canadá, Francia, Alemania, India, Italia, Japón, Nueva Zelanda, Corea del Sur, Portugal, Singapur y el Reino Unido.

<sup>199</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Latvia.html>

## LITUANIA

### Medidas de CyT<sup>200</sup>

Iniciativas en curso:

- La empresa lituana de robótica "Rubedo Sistemas", que está desarrollando un robot desinfectante único que puede ayudar a combatir COVID-19.
- Un *hackathon* (Hack the Crisis se organizó en Lituania del 20 al 22 de marzo) específicamente diseñado para responder a la crisis de COVID-19.
- El Centro de Ciencias de la Vida, GMC<sup>201</sup>, sistematiza la información que se le brinda al gobierno última información científica sobre COVID-19 una vez por semana.
- Los científicos lituanos también están buscando la posibilidad de producir los reactivos necesarios para enfrentar el COVID-19.

### Coordinación del sistema de innovación

A nivel nacional, la Agencia de Ciencia, Innovación y Tecnología ha lanzado una llamada "Innovaciones para salvar vidas: detener COVID-19" con procedimientos simplificados. La convocatoria está abierta a innovadores, desarrolladores de tecnología, nuevas empresas y empresas innovadoras que pueden ofrecer soluciones no convencionales basadas en la investigación y la innovación para gestionar la crisis de COVID-19<sup>202</sup>.

### Emergentes

El Ministerio de Educación, Ciencia y Deporte, junto con la Asociación de publicaciones seriadas lituanas, está investigando la situación para identificar las medidas necesarias para garantizar el acceso abierto con texto y posibilidades de minería de datos a publicaciones sobre ciencia médica.

### Agenda pendiente

- A corto plazo, se espera que la comunidad investigadora se vuelva más activa.
- En el mediano plazo, se espera una cooperación internacional interinstitucional más estrecha (incluida una acción individual centrada).
- A largo plazo, se espera una inversión más específica en COVID-19 (iniciativas financieras, administrativas, voluntarias, etc.) no solo del sector público sino también de negocios intensivos en conocimiento.

---

<sup>200</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Lithuania.html>

<sup>201</sup> Es un sistema de becas del Centro de Ciencias de la Vida, para más información:

<https://www.gmc.vu.lt/studentams/vu-gmc-varbine-stipendija>

<sup>202</sup> Después de la selección, los mejores proyectos se financiarán con el instrumento SF de la UE "Inostartas" (52.000 euros / proyecto).

## MÉXICO

### Medidas de CyT<sup>203</sup>

- El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), principal organismo público de I+D, está realizando las siguientes acciones para enfrentar la pandemia:
  - Centros públicos dependientes del CONACYT, con capacidad de manufactura, contribuirán en la producción y reparación urgente de instrumental médico, como respiradores.
  - También colaborarán en la producción de gel sanitizante para hospitales públicos.
  - Herramienta de ciencia de datos e inteligencia artificial para el modelamiento epidemiológico del SARS-CoV2.
  - Colaboración en la Red Nacional de Laboratorios de detección del COVID-19 en la que participarán los Investigadores del CONACYT, en colaboración con la UNAM y la Coordinación de Institutos Nacionales de Salud.
  - Lanzamiento de un Proyecto Nacional de Investigación e Incidencia (PRONAI) para atender de manera específica la pandemia de COVID-19.

### Coordinación del sistema de innovación

- Contacto directo con infectólogos y expertos para toma de decisiones respecto de la pandemia.

### Emergentes

- Proyecto de crear equipo médico a menor costo utilizando impresoras 3D y desarrollo de diagnósticos basados en ADN para tests a menor costo y mayor velocidad.

## NORUEGA

### Medidas de CyT<sup>204</sup>

- El gobierno presentó un conjunto de medidas financieras al parlamento noruego que incluye € 2,2 millones (0,001% del PBI) para proyectos de I+D empresarial e industrial.
- El Consejo de Investigación de Noruega ha propuesto medidas para aliviar las consecuencias negativas para la industria y la sociedad, lo que incluye políticas de apoyo al sistema de innovación científica.
- Donación de € 300 millones (0,08% del PBI) millones por parte del gobierno a la CEPI<sup>205</sup>.

### Coordinación del sistema de innovación

- Resaltan dos actores encargados de llevar a cabo los esfuerzos en I+D vinculados al brote de COVID-19: Norwegian Institute of Public Health y Research Council of Norway.

---

<sup>203</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Mexico.html>

Nota: para profundizar sobre la encuesta se recurrió a la página del Conacyt: <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/comunicados/1259-com-152-2020>

<sup>204</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Norway.html>

<sup>205</sup> La Coalition for Epidemic Preparedness Innovations (CEPI) es una organización que realiza investigaciones para desarrollar una vacuna para el COVID-19 en Oslo.

- Noruega posee un instituto bajo la órbita de su Ministerio de Salud (Norwegian Institute of Public Health) responsable de producir investigaciones sobre el estado de la salud pública y cómo mejorarla desde 2002<sup>206</sup>.
- El gobierno ha solicitado recomendaciones de política de tipo sanitaria al Research Council of Norway, la principal agencia de investigación del Estado.

### Agenda pendiente

- Se espera un importante impacto en la forma de interacción del sistema de I+D. Las universidades, las empresas y las agencias se encuentran en la búsqueda de soluciones innovativas para mejorar la comunicación y la cooperación.
- Queda en agenda la aprobación del paquete de medidas que incluye:
  - Incrementar el financiamiento del Research Council of Norway.
  - Brindar apoyo para la reorganización del trabajo y la producción en las empresas (teletrabajo, infraestructura para la digitalización, etc.).
  - Invertir en proyectos de investigación sobre gestión de crisis.
  -

### NUEVA ZELANDA

#### Medidas de CyT<sup>207</sup>

- USD 1,8 millones (0,001% del PBI) por parte del Consejo de Investigación de Salud de Nueva Zelanda y el Ministerio de Salud para financiar proyectos de investigación relacionados con el COVID-19<sup>208</sup>. Compuesto por dos líneas:
  - USD 0,6 millones (0,0003% del PBI) a proyectos que puedan proporcionar respuestas a la amenaza actual de la enfermedad a corto plazo (dentro de 3 a 6 meses).
  - USD 1,2 millones (0,0006% del PBI) para financiar investigaciones que fortalezcan a Nueva Zelanda capacidad de investigación y respuesta a amenazas emergentes de enfermedades infecciosas. Se invitan propuestas de todos los campos de la salud y las ciencias sociales.

#### Coordinación del sistema de innovación

La respuesta al COVID-19 está siendo dirigida por el Ministerio de Salud de Nueva Zelanda y el Departamento de Primer Ministro y Gabinete, a través de un grupo de coordinación interinstitucional.

#### Emergentes

No responde.

---

<sup>206</sup> Investigan el control de enfermedades infecciosas, salud mental, consumos problemáticos, medidas preventivas y promoción de hábitos saludables. A partir de la emergencia producto del COVID-19, el instituto volcó sus esfuerzos hacia la investigación del virus, la elaboración de políticas de salud pública y recomendaciones para la población de prevención y medidas de higiene.

<sup>207</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/New%20Zealand.html>

<sup>208</sup> <https://www.hrc.govt.nz/news-and-events/covid-19-research-funding-opportunities-available-now>

## Agenda pendiente

No responde.

## PERÚ

### Medidas de CyT<sup>209</sup>

- PEN\$ 10 millones (0,0013% del PBI<sup>210</sup>) de financiamiento a proyectos orientados a difundir información sobre las acciones de preparación, reacción y recuperación que se llevarán a cabo en el contexto de la crisis<sup>211</sup>, por parte del Ministerio de Producción de Perú a través de la Plataforma de Innovación “Innovate Perú”<sup>212</sup>.
- PEN\$ 5 millones (0,001% del PBI<sup>213</sup>) de financiamiento de proyectos especiales que generen nuevos conocimientos científicos; el desarrollo, innovación y adaptación de tecnologías, productos, mecanismos o servicios nuevos que proporcionen soluciones rápidas a la pandemia, por parte del Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.

### Coordinación del sistema de innovación

A nivel nacional, la creación del “Comando de operaciones COVID-19” para garantizar que actores clave como el Ministerio de Salud, la Seguridad Social de la Salud, las clínicas médicas privadas, la Policía y las Fuerzas Armadas compartan una estrategia común para abordar la crisis.

### Emergentes

Desarrollo de un prototipo de respirador artificial entre un grupo de expertos en ciencia, tecnología e innovación de la armada peruana para tratar de hacer frente a la escasez a nivel internacional de este tipo de suministros críticos. El prototipo ha sido aprobado por el Ministerio de Salud y esperan producir 100 unidades en un mes, y al menos 500 unidades en los próximos meses.

## Agenda pendiente

No responde.

---

<sup>209</sup> Información al día 14/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Peru.html>

<sup>210</sup> Dato del PBI de Perú, base año 2018, disponible en:

[https://databank.worldbank.org/views/reports/reportwidget.aspx?Report\\_Name=CountryProfile&Id=b45ofd57&tbar=y&d=y&inf=n&zm=n&country=PER](https://databank.worldbank.org/views/reports/reportwidget.aspx?Report_Name=CountryProfile&Id=b45ofd57&tbar=y&d=y&inf=n&zm=n&country=PER)

<sup>211</sup> En el concurso llamado “InnoVemos. Desafío InnoVA COVID-19” se dará prioridad a la difusión de soluciones innovadoras relacionadas al COVID-19, al desarrollo de formatos innovadores para dicha difusión y a los proyectos que permitan la llegada a comunidades aisladas y comunidades nativas donde no se habla español.

<sup>212</sup> Más información disponible en:

<https://innovateperu.gob.pe/noticias/noticias/item/2095-ministerio-de-la-produccion-destinara-s-10-millones-para-cofinanciar-soluciones-tecnologicas-innovadoras-para-afrontar-el-covid-19>

<sup>213</sup> Dato del PBI de Perú, base año 2018, disponible en:

[https://databank.worldbank.org/views/reports/reportwidget.aspx?Report\\_Name=CountryProfile&Id=b45ofd57&tbar=y&d=y&inf=n&zm=n&country=PER](https://databank.worldbank.org/views/reports/reportwidget.aspx?Report_Name=CountryProfile&Id=b45ofd57&tbar=y&d=y&inf=n&zm=n&country=PER)

## PORTUGAL

### Medidas de CyT<sup>214</sup>

- € 1,5 millones (0,001% del PBI<sup>215</sup>) destinado a financiar proyectos especiales de investigación relacionados con el COVID-19, a través del programa “Investigación 4 COVID-19” de la Fundación para la Ciencia y la Tecnología (FCT).
- € 3 millones (0,001% del PBI) destinado a financiar proyectos de investigación en ciencia de datos e inteligencia artificial en la administración pública, por parte de la Iniciativa Nacional para las Competencias Digitales (INCoDe.2030)<sup>216</sup>.
- € 5 millones (0,002% del PBI) destinado a fortalecer 5 áreas para responder a la pandemia: salud, ciencia, sociedad civil, educación y cultura<sup>217</sup>, creado por la Fundación Calouste Gulbenkian.
- Lanzamiento de las plataformas “Openair”<sup>218</sup> y “Vent2Life”<sup>219</sup> que reúnen diferentes competencias para restaurar equipos médicos respiradores. En el proyecto participan diferentes empresas, laboratorios y centros de investigación, por parte de la Agencia Nacional de Innovación.

### Coordinación del sistema de innovación

Medidas de coordinación a nivel nacional:

- Creación de Consejo Nacional de Salud Pública (CNSP) para asesoramiento principal del Ministerio de Salud en la crisis actual<sup>220</sup>.
- Creación del grupo de cooperación entre instituciones de investigación públicas y privadas denominado "Science 4 COVID19" por parte de la Fundación Portuguesa de Ciencias (FCT) y la Agencia de Investigación Clínica y Innovación Biomédica (AICIB). Organiza grupos de trabajo para recopilar y movilizar ideas de los actores de la ciencia y la innovación. Cuenta con un sitio web<sup>221</sup>.
- Proyecto de cooperación entre la Iniciativa Nacional de Habilidades Digitales (INCoDe.2030), la Fundación Portuguesa de Ciencias, las autoridades sanitarias nacionales y bajo la coordinación de Scholl de Salud Pública (Universidad de Oporto), para desarrollar sistemas de información sobre COVID-19 para la población. Con política de datos abiertos e integrada a análisis de datos para brindar recomendaciones de prevención.

---

<sup>214</sup> Información al día 14/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Portugal.html>

<sup>215</sup> Dato del PBI de Portugal, base año 2018, disponible en:

[https://databank.worldbank.org/views/reports/reportwidget.aspx?Report\\_Name=CountryProfile&Id=b45ofd57&tbar=y&d=y&inf=n&zm=n&country=PRT](https://databank.worldbank.org/views/reports/reportwidget.aspx?Report_Name=CountryProfile&Id=b45ofd57&tbar=y&d=y&inf=n&zm=n&country=PRT)

<sup>216</sup> Se espera que los proyectos se centren en Big Data, técnicas y modelos analíticos, recursos computacionales y productos y resultados.

<sup>217</sup> Líneas de financiación que se consideran en el área de ITS: abordar la escasez de dispositivos de protección y equipos médicos, apoyar la detección y el diagnóstico tempranos del virus, soluciones basadas en tecnología (como plataformas y aplicaciones), refuerzo del conocimiento científico en 2019 - COVID-19 (grupos vulnerables y factores de riesgo, respuesta de inmunidad al virus, nuevas estrategias de tratamiento, nuevos métodos de diagnóstico, involucrando al Instituto Gulbenkian de Ciencia, IGC).

<sup>218</sup> Sitio web: <https://www.projectopenair.org/>

<sup>219</sup> Sitio web: <http://we-gov.org/we-go-smart-health-responder/vent2life-1/?ckattempt=1>

<sup>220</sup> El CNSP incluye 20 miembros, que representan a varias partes interesadas y expertos, directamente involucrados en iniciativas de salud pública, en los sectores público, privado y social, así como expertos de la academia y los sectores de investigación.

<sup>221</sup> Sitio web: <https://www.science4covid19.pt/>

Medidas de coordinación internacional:

- Creación del grupo de trabajo “Investigación e innovación para prevenir el COVID-19 en Europa”, en el ámbito de la Red de Investigación e Innovación Portugal en Europa (PERIN), cuyo objetivo es informar sobre las acciones y posiciones tomadas como país frente a acciones conjuntas de la Unión Europea y coordinar la articulación de metodologías y certificación de análisis. Las instituciones que participan son: el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Educación Superior, la Fundación Portuguesa de Ciencia y Tecnología (FCT), la Agencia Nacional de Investigación Clínica e Innovación Biomédica (AICIB) y la Agencia Nacional de Innovación (ANI).
- Participación en un grupo de trabajo más amplio a nivel de la UE denominado “SC1-PHECORONAVIRUS-2020: Avanzando en el conocimiento para la respuesta clínica y de salud pública a la epidemia (COVID-19)” para financiar proyectos de investigación.

### **Emergentes**

No responde.

### **Agenda pendiente**

Se reforzará el programa “Investigación 4 COVID-19” con € 1,5 millones adicionales.

## **REINO UNIDO**

### **Medidas de CyT<sup>222</sup>**

- Fondos por £ 210 millones de ayuda del Reino Unido (0,01% del PBI).
- Aumento de la inversión pública en I+D, que llegará a £ 22 mil millones por año, para los años 2024 y 2025, por parte del Ministerio de Hacienda.

Se trata de una inversión histórica, la expansión más grande y más rápida en apoyo de investigadores y empresas innovadoras en el Reino Unido. El apoyo directo a la I+D llega al 0,8% del PBI.

### **Coordinación del sistema de innovación**

- El centro de Investigación e Innovación del Reino Unido (UKRI) y el Departamento de Salud y Asistencia Social (DHSC) financiaron una convocatoria a una línea de investigación rápida de £ 20 millones a través de organismos relevantes como el Consejo de Investigación Médica (MRC), el Consejo de Investigación de Biotecnología y Ciencias Biológicas (BBSRC) y el Instituto Nacional de Investigación en Salud (NIHR), para complementar el financiamiento que se destinará a la Coalición para las Innovaciones en Preparación para Epidemias (CEPI).
- El Grupo de Asesoramiento Científico para Emergencias (SAGE) del Reino Unido brinda asesoramiento para apoyar a los principales responsables de la toma de decisiones del gobierno durante la pandemia.
- Un grupo de coordinación que involucra al Departamento de Energía Empresarial y Estrategia Industrial (BEIS), UKRI, el Departamento de Educación (DfE), la Oficina de Estudiantes (OfS) y otros para recopilar evidencia e inteligencia sobre el impacto financiero y de entrega en la investigación del pandemia.

---

<sup>222</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/United%20Kingdom.html>



## Emergentes

- Lanzamiento de un sitio web, por parte de UKRI, para invitar a la presentación de propuestas para proyectos a corto plazo que aborden y mitiguen los impactos en la salud, sociales, económicos y ambientales del brote de COVID-19.

## RUSIA

### Medidas de CyT<sup>223</sup>

- 1.500 millones de rublos (0,001% del PBI) adicionales para desarrollar medios de prevención y diagnóstico del COVID-19.
- Presupuesto adicional para la producción nacional de unidades de respiradores artificiales.
- Creación de un Centro de Situación del Ministerio de Educación y Ciencia de Rusia para apoyar a las universidades en la transición a formatos de aprendizaje a distancia.
- Se aceleró el proceso para registrar dispositivos de diagnóstico de COVID-19<sup>224</sup>.
- Existe la posibilidad de revisión de la ley nacional de acceso al mercado para nuevas drogas, para acelerar la implementación de la droga contra el COVID-19.
- El Centro de Innovación de Skólkov inició un proceso de crowdsourcing para desarrollar test express de COVID-19.

### Coordinación del sistema de innovación

- Se ha establecido un Consejo de Coordinación bajo el gobierno de la Federación Rusa para evitar una mayor propagación del COVID-19.
- Se han creado “centros de situación” a nivel federal y regional para monitorear, relevar información y apoyar en la coordinación de acciones contra la pandemia.
- Especialistas rusos del Centro Estatal de Investigación de Virología y Biotecnología "VECTOR" y otras instituciones cooperan estrechamente con sus colegas chinos en el desarrollo de medios eficientes para combatir el COVID-19.

## Emergentes

- Las empresas rusas del Centro de Innovación de Skólkov están desarrollando nuevas tecnologías y soluciones contra la nueva infección por coronavirus:
  - La empresa DRD está trabajando en una prueba rápida de detección de coronavirus, la Fundación solicitó al gobierno que acceso a biomateriales para acelerar el proceso.
  - National BioService está listo para proporcionar su propio biobanco para desarrolladores de medicamentos.
  - “Tion” ha preparado una solución para la desinfección efectiva del aire interior que ya se puede implementar.

---

<sup>223</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Russian%20Federation.html>

<sup>224</sup> Para más información consultar: <https://www.rosminzdrav.ru/news/2020/03/26/13595-minzdrav-rossii-protsedura-registratsii-medizdeliy-dlya-diaagnostiki-koronavirusnoy-infektsii-maksimalno-uskorena>

- “Data Matrix” proporciona una plataforma gratuita para empresas que desarrollan medicamentos para el coronavirus.
- Algunas universidades y centros de enseñanza comercial están abriendo sus cursos en línea para una audiencia más amplia de forma gratuita.
- Se publicó la investigación de científicos rusos sobre la "Inteligencia artificial para la reutilización de medicamentos aprobados o en investigación contra COVID-19".<sup>225</sup>
- Se están implementando sistemas Complex ICT para rastrear la ubicación de los casos de COVID-19 y controlar su propagación

### **Agenda pendiente**

- A corto plazo se proyecta brindar apoyo específico de la investigación para el desarrollo de medicamentos y tests sobre el COVID-19.
- A medio plazo se proyecta una disminución del gasto en I+D, especialmente privado, un mayor aumento en la digitalización de la ciencia y la economía y un fortalecimiento del papel del estado. Asimismo, cierto crecimiento de la actividad de innovación.
- A largo plazo existe la posibilidad de desarrollar tecnologías de producción autónomas (en el marco de la reindustrialización parcial general) y de la robotización en el sector de servicios.

## **SUDÁFRICA**

### **Medidas de CyT<sup>226</sup>**

- El Departamento de Ciencia e Innovación (DSI):
  - Redirigió € 219,000 (0,0001% del PBI) para investigar sobre el COVID-19.
  - Puso a disposición € 660,000 (0,0001% del PBI) para testear drogas contra el COVID-19.

### **Coordinación del sistema de innovación**

- A nivel nacional, se estableció un Consejo de Comando Nacional compuesto por varios ministerios para implementar protocolos para frenar la propagación del virus. Para el consejo trabaja un subcomité compuesto por representantes de la Autoridad Reguladora de Productos de Salud de Sudáfrica (SAHPRA), el Consejo de Investigación Médica de Sudáfrica (SAMRC), la Fundación Nacional de Investigación, el Instituto Nacional de Enfermedades Transmisibles (NICD) y la Universidad de Ciudad del Cabo (UCT), cuyo objetivo general es movilizar fondos, priorizar estrategias de investigación y crear un marco ético y regulatorio que facilite la investigación.
- Para mejorar el papel de los datos y la evidencia se está estableciendo una plataforma central de conciencia situacional en el Consejo de Investigación Científica e Industrial (CSIR) para proporcionar una visión unificada de la realidad.

---

<sup>225</sup>

[https://www.researchgate.net/publication/339998830\\_AI\\_for\\_the\\_repurposing\\_of\\_approved\\_or\\_investigational\\_drugs\\_against\\_COVID-19](https://www.researchgate.net/publication/339998830_AI_for_the_repurposing_of_approved_or_investigational_drugs_against_COVID-19)

<sup>226</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/South%20Africa.html>

- A nivel internacional, el DSI está colaborando con socios internacionales a nivel bilateral y multilateral para establecer vínculos y posibles asociaciones para respuestas rápidas a la pandemia, entre los principales compromisos se encuentran:
  - Con la UNESCO, Sudáfrica participará en el Diálogo Ministerial Virtual sobre el papel de la cooperación internacional en ciencia y ciencia abierta para combatir el COVID-19.
  - Con la Comisión de la Unión Africana (UA), Sudáfrica está explorando la colaboración con los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de África (CDC de África).
  - Con el Consejo Internacional de Ciencia (ISC), Sudáfrica apoyará aún más la Plataforma Africana de Ciencia Abierta (AOSP) para permitir el acceso abierto y el intercambio de datos en apoyo de la lucha contra COVID-19.
  - Con la Unión Europea (UE), Sudáfrica está planeando unirse a una convocatoria de propuestas emitida por la Asociación Europea de Ensayos Clínicos de los Países en Desarrollo (EDCTP), al agregar fondos para permitir a los participantes sudafricanos desarrollar redes regionales del sur de África.
  - Con China, se está explorando una amplia cooperación bilateral en investigación e innovación.

### **Emergentes**

El DSI a través del Consejo de Investigación Científica e Industrial, ha encargado y finalizado con éxito una plataforma de concientización de la situación. Actualmente la información se relaciona en su mayoría con información de salud, pero a largo plazo se busca que la plataforma integre distintas fuentes de datos (incluyendo fuentes de información privadas) para poder colaborar de manera holística con la toma de decisiones al centro de comando nacional.

### **Agenda pendiente**

Es difícil predecir el impacto exacto en este momento, lo que sí está claro es que el efecto sobre el crecimiento económico de Sudáfrica será significativo y la ciencia y la innovación tendrán un papel crucial que desempeñar para impulsar el crecimiento, continuando la lucha contra la pobreza, el desempleo y la desigualdad.

## **SUECIA**

### **Medidas de CyT<sup>227</sup>**

No se registran medidas específicas en I+D.

### **Coordinación del sistema de innovación**

Las universidades médicas y la infraestructura de investigación para las ciencias de la vida, SciLifeLab, junto con fondos privados realizarán pruebas para COVID-19 con el fin de aumentar su capacidad a nivel nacional y evaluar la precisión de los *kits* de pruebas.<sup>228</sup>

---

<sup>227</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Sweden.html>

<sup>228</sup> El sector de la salud siempre está en contacto con la investigación en campos relevantes. La iniciativa de las universidades médicas y la infraestructura de investigación SciLifeLab pondrá a disposición recursos y laboratorios para pruebas y estudios sobre COVID-19.

## SUIZA

### Medidas de CyT<sup>229</sup>

- Financiamiento adicional por parte de la Fundación Suiza de Ciencia (SNSF) para apoyar investigaciones sobre el COVID-19<sup>230</sup>.
- Apoyo al sistema de salud por parte del Consejo Federal para mejorar o garantizar el monitoreo, la atención médica, la infraestructura y la prevención.
- Apoyo a la investigación por parte del Consejo Federal para promover el uso de enfoques digitales de epidemiología y nuevos métodos de prueba y vacunas.

### Coordinación del sistema de innovación

- Las y los investigadores y científicos que forman parte de la academia suiza se encuentran involucrados en el programa “Horizon 2020”<sup>231</sup> que promueve la Unión Europea para la I+D en distintos proyectos con colaboración multinacional. En este caso, los llamados para proyectos de investigación se focalizan en el COVID-19 dentro de la Iniciativa de Medicinas Innovativas (IMI por sus siglas en inglés).
- El consejo Federal Suizo coordina las actividades del sistema de salud, apoyando el monitoreo, la prevención, los seguros de salud y la infraestructura necesaria para enfrentar el virus. El apoyo a las investigaciones sobre estudios epidemiológicos se publican de manera digital para el acceso y la difusión del conocimiento.
- Se creó una plataforma virtual con expertos de la salud pública suiza. A su vez, las universidades suizas en conjunto con la fundación nacional de academias suiza y las bibliotecas académicas suizas anunciaron que el acceso a las publicaciones científicas serán de acceso gratuito.
- La interconexión frecuente entre los científicos y la sociedad es un objetivo que se propone la Academia Suiza de Artes y Ciencias<sup>232</sup>.

### Emergentes

Fomento del uso de datos compartidos. Las universidades suizas, la Fundación Nacional de Ciencias de Suiza y el Consorcio de Bibliotecas Académicas Suizas hicieron un llamamiento a todas las editoriales para eliminar los muros de pago de las publicaciones científicas que respaldan de esta manera el atractivo de la Coalición Internacional de Consorcios de Bibliotecas (ICOLC). En las circunstancias excepcionales actuales, los resultados científicos deben compartirse de forma inmediata y transparente para reforzar la lucha contra el nuevo virus.

---

<sup>229</sup> Información disponible al día 14/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Switzerland.html>

<sup>230</sup> Para más detalles véase: <http://www.snf.ch/en/funding/programmes>

<sup>231</sup> Véase: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en>

<sup>232</sup> Es por ello que intentan difundir información hacia distritos estratos de la sociedad. Se comparte un ejemplo en el siguiente link, titulado “What Swiss Scientists want Young People to know”: <http://www.swiss-academies.ch/en/index/Aktuell/News.html>

## Agenda pendiente

Se está preparando un programa especial para la investigación del SARS-COVID-19 con el objetivo de desarrollar soluciones para combatir la pandemia lo más rápido posible a través de la investigación en proyectos más grandes y también de colaboración (nacionales e internacionales).

## TAILANDIA

### Medidas de CyT<sup>233</sup>

- Como la principal agencia de financiamiento en Tailandia, el Consejo Nacional de Investigación de Tailandia (NRCT) apoya un esquema de financiamiento específico para ID que involucra COVID-19 a corto, mediano y largo plazo. El NRCT asigna alrededor de 8 millones de dólares estadounidenses (0,002% del PBI) apoyar la I+D en temas como la secuenciación del genoma, el diagnóstico de laboratorio, el modelo matemático, el desarrollo de vacunas y el desarrollo de suministros.

### Coordinación del sistema de innovación

- Medida de coordinación nacional. En Tailandia, el Centro para la Administración de la Situación COVID-19 (CCSA) fue establecido por el Gobierno Real. Es presidido por el Primer Ministro, para gestionar la situación COVID-19 del país en cooperación con todas las agencias gubernamentales.
- Para apoyar la investigación y los datos académicos de este centro, el Ministerio de Educación Superior, Ciencia, Investigación e Innovación (MHESI) designa al NRCT como Centro de Operaciones de Emergencia de Investigación y Conocimiento (RKEOC). RKEOC coordina con varias agencias en todos los sectores, especialmente el Departamento de Control de Enfermedades, Ministerio de Salud Pública en una amplia gama de temas. De esta manera, los datos académicos y de investigaciones se recopilan, analizan y sintetizan antes de informar al nivel nacional para tomar decisiones que involucren COVID-19.
- Medida de coordinación internacional. El NRCT ha establecido contactos con agencias homólogas de todo el mundo, incluido la OMS y las agencias nacionales.

### Emergentes

Existe un rápido despliegue de nuevas tecnologías para ser utilizadas en la lucha contra el COVID-19. El Ministerio de Salud Pública utiliza una aplicación llamada "COVID Tracker" para informar a varios pacientes con COVID-19. Además, el Ministerio de Educación Superior, Ciencia, Investigación e Innovación también desarrolla un sistema de seguimiento llamado "Plataforma de atención DDC (DDC-care Platform)" que puede hacer un seguimiento y evaluar la salud de los pasajeros del país de riesgo que se quedan en Tailandia.

## Agenda pendiente

La crisis de COVID-19 puede dar lugar a la escasez de instrumentos o instalaciones para I+D. El cierre de los laboratorios debido a la política de distanciamiento social puede interrumpir parte del trabajo de I+D. Por otro lado, prevemos que habrá algunos cambios importantes en la política de CTI, así como la modificación de los objetivos de I+D.

---

<sup>233</sup> Información al día 13/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Thailand.html>

## TURQUÍA

### Medidas de CyT<sup>234</sup>

- El ministerio de industria y tecnología junto con el sector privado, lanzaron un evento denominado “Coronathon” para empresarios que cuentan con el potencial para proporcionar soluciones basadas en tecnología para la pandemia COVID-19<sup>235</sup>.
- El departamento de cooperación internacional de TUBITAK (Consejo de investigación científica y tecnológica) abrió una convocatoria de becas específicas, dedicado a jóvenes investigadores que estén dispuestos a participar en los proyectos relacionados con el COVID-19.
- Financiamiento al sector privado en proyectos que se relacionen con dispositivos de cuidados intensivos, vacunas y medicamentos, kits de diagnósticos, aplicaciones informáticas para rastrear la propagación del COVID-19 y desinfectantes.

### Coordinación del sistema de innovación

Participación en el programa “Horizon 2020”<sup>236</sup> de la Unión Europea. TUBITAK coordina la cooperación entre organismos nacionales y multinacionales<sup>237</sup>.

### Emergentes

El ULAKBIM (Centro Académico Nacional de Red e Información Académica) de TUBITAK actualmente ofrece un servicio de “Red Académica Nacional” con una capacidad de 140 Gbps como conexión de Internet global y servicio de conexión de Red Académica Europea (GEANT) a investigadores turcos. En base a los servicios de educación a distancia, varias universidades ofrecen educación a distancia a través de ULAKBulut<sup>238</sup>, derivado del centro de información nacional.

### Agenda pendiente

No responde.

---

<sup>234</sup> Información disponible al día 14/04/2020, disponible en: <https://stiplab.github.io/Covid19/Turkey.html>

<sup>235</sup> Este evento se lanzó a fines de marzo, con más de 150 proyectos y mentores que seguirán a los proyectos seleccionados. Link relacionado con esta medida:

<https://www.tr.undp.org/content/turkey/en/home/presscenter/articles/2020/03/coronathon-Turkiye.html>

<sup>236</sup> <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en>

<sup>237</sup> Este departamento ha promovido el trabajo conjunto entre científicos turcos y científicos provenientes de China, Corea del Sur, Reino Unido, Holanda, Estados Unidos, Alemania, Tailandia y Francia.

<sup>238</sup> <https://ulakbim.tubitak.gov.tr/tr/hizmetlerimiz/bulut-o>

## Anexo 2

En este anexo se incluye información detallada de las iniciativas más relevantes adoptadas en la Argentina. Se presenta una breve descripción de cada una y se identifican las instituciones involucradas y las dimensiones del enfoque 4D a las que es posible asociarlas. La información está organizada en los cinco cuadros siguientes:

- Cuadro I. Resumen de iniciativas vinculadas con la Unidad Coronavirus COVID-19 (MINCyT, CONICET y Agencia I+D+i)
- Cuadro II. Resumen de iniciativas vinculadas a los CCT del CONICET
- Cuadro III. Resumen de iniciativas vinculadas al INTI
- Cuadro IV. Resumen de iniciativas vinculadas al INTA
- Cuadro V. Resumen de iniciativas impulsadas desde el sector privado

**Cuadro I Resumen de iniciativas vinculadas con la Unidad Coronavirus COVID-19 (MINCyT, CONICET y Agencia I+D+i)**

Nombre de la iniciativa	Participantes	Descripción	4D*				
			D1	D2	D3	D4	Otro
<b>ACCIONES DE I+D+i</b>							
Desarrollo de <i>kits</i> de detección	Unidad Coronavirus COVID-19, ICT Instituto Milstein, Fundación Pablo Cassará, Instituto Leloir, universidades nacionales, empresas Chemtest y CASPR Biotech	Incluye cuatro iniciativas de articulación entre laboratorios del sistema científico-tecnológico y empresas de base tecnológica nacionales para el desarrollo de <i>kits</i> de diagnóstico para la detección de SARS-CoV-2, con base en diversas plataformas tecnológicas.		X			
Protocolos para usar el plasma de pacientes recuperados en el tratamiento de casos severos de COVID-19	Grupo CPC-19 (Convalescent Plasma COVID-19)	Un grupo de más de 60 científicos/as y médicos/as autodenominados CPC-19 que, de forma <i>ad honorem</i> , están desarrollando protocolos de emergencia para la utilización del plasma de pacientes convalecientes del COVID-19 a pacientes que tengan la enfermedad.		X			
Centralización de las propuestas de desarrollo tecnológico de insumos críticos para combatir la pandemia	MINCyT, Jefatura de Gabinete de Ministros, Ministerio de Defensa, Ministerio de Producción, Ministerio de Salud, legisladores y empresas privadas	El MINCyT coordinó, a pedido de la Jefatura de Gabinete de Ministros, la “Comisión de Oxígeno”. La Unidad Coronavirus COVID-19 centralizó las propuestas de desarrollo tecnológico de insumos, equipamiento y respiradores artificiales, entre otros, para evaluar su factibilidad con los organismos competentes.			X		
Colaboración en el desarrollo y en la validación de una aplicación para teléfonos inteligentes	Unidad Coronavirus COVID-19, a través de la Fundación Sadosky e institutos del CONICET, Ministerio de Salud, Jefatura de Gabinete de Ministros, Subsecretaría de Gobierno Abierto y País Digital, cámaras empresariales y empresas vinculadas a la informática	Desarrollo y validación de la aplicación “Coronavirus Argentina” para teléfonos inteligentes. También se ha desarrollado una segunda versión de la aplicación “app CuidAR”, con mayores capacidades, que suma elementos de georreferenciación más explícitos e información para las provincias a la vez que permite añadir el Certificado Único Habilitante de Circulación (CUHC).		X		X	
Grupo de expertos/as que aporten capacidades del sistema científico y tecnológico a la estrategia nacional de diagnóstico	Unidad Coronavirus COVID-19, Ministerio de Salud y ANLIS/Malbrán	Se creó un grupo permanente de expertos/as que aporten las capacidades del SCyT a la planificación y ejecución de la estrategia nacional de diagnóstico junto al Ministerio de Salud y la ANLIS. Sus objetivos son: coordinar esfuerzos de I+D+i que se están haciendo desde el SCyT para evitar duplicación y solapamiento de esfuerzos; articular con el Ministerio de Salud y la ANLIS para que las investigaciones y los desarrollos impulsados sean pertinentes y adecuados a las necesidades; y relevar todos los laboratorios que pertenezcan a institutos de investigación y universidades que estén en condiciones de realizar el diagnóstico convencional para ponerlos a disposición.		X			X
Conformación de un grupo consultivo experto SCyT para asesorar al Poder Ejecutivo Nacional en materia de epidemiología y prospectiva	Unidad Coronavirus COVID-19, universidades nacionales y referentes sociales de todo el país.	La Unidad Coronavirus COVID-19 trabajó para informar y asesorar a la unidad interministerial impulsada por el Poder Ejecutivo Nacional en dos aspectos centrales: el modelado matemático de la pandemia ante diferentes escenarios y la conformación de la Comisión de Ciencias Sociales de la Unidad COVID-19 con un grupo de científicos/as del área de ciencias sociales y humanidades del CONICET para medir el impacto social del aislamiento social y preventivo para frenar la expansión del coronavirus.		X			



Nombre de la iniciativa	Participantes	Descripción	4D*				
			D1	D2	D3	D4	Otro
<b>FINANCIAMIENTO</b>							
Programa de articulación y fortalecimiento federal de las capacidades en ciencia y tecnología COVID-19	COFECYT y la Secretaría de Articulación Científica y Tecnológica del MINCYT	Llamado a convocatoria para fortalecer las capacidades de provincias y municipios. El foco del financiamiento está puesto en la articulación entre los diferentes sistemas de ciencia locales y todos los organismos nacionales y las universidades, el INTA, el INTI y el CONICET, además de las autoridades y los ministerios de Salud y de Desarrollo Productivo.	X	X	X	X	
Convocatoria IP COVID-19	Agencia I+D+i	Llamado a presentación de iniciativas de I+D+i orientadas a mejorar la capacidad nacional de respuesta a la pandemia en la Argentina. Al momento del relevamiento se habían presentado unas 900 iniciativas que involucraban a más de 4 mil investigadores/as. De estas, fueron aprobadas 64 IP, que se encontraban en etapa de evaluación. La Agencia I+D+i destinó unos \$ 400 millones a la iniciativa financiados con partidas del BID y del FOCEM que no habían sido utilizadas y fueron reasignadas.	X	X	X	X	
Nuevas convocatorias enfocadas a la temática COVID-19 (en preparación)	Agencia I+D+i	La Agencia I+D+i trabaja en el lanzamiento de nuevas convocatorias enfocadas a la temática COVID-19 que permitan canalizar algunas de las propuestas recibidas y abrir nuevas oportunidades a más iniciativas. Se trabaja en la pronta implementación de tres convocatorias: investigación en ciencias sociales y humanas, nuevas empresas de base científica y tecnológica, y nuevas alianzas entre pymes innovadoras.	X	X	X	X	
Gestión de fondos adicionales al FOCEM para el proyecto plurinacional "Investigación, Educación y Biotecnologías aplicadas a la Salud"	MINCYT, Instituto en Biomedicina del CONICET, Ministerio de Salud y FOCEM	El MINCYT, a través del Instituto en Biomedicina del CONICET, gestionó el desembolso en una primera etapa para kits de diagnóstico por PCR, en forma coordinada con el Ministerio de Salud. En función de ello, el MERCOSUR aprobó un aporte total de US\$ 16 millones adicionales financiados a través del FOCEM. Son ANR para enfrentar la pandemia en la Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, principalmente en sus aspectos de diagnóstico. Ya se desembolsó una primera etapa en la que la Argentina obtuvo US\$ 1,2 millones (de US\$ 5,8 millones).		X			

Nombre de la iniciativa	Participantes	Descripción	4D*				
			D1	D2	D3	D4	Otro
<b>CAMPAÑA SOLIDARIA DE IMPRESIÓN DE EPP</b>							
<a href="#">Campaña nacional para la producción solidaria de elementos de protección personal</a>	Unidad Coronavirus COVID-19 e individuos, asociaciones e instituciones públicas y privadas	La Agencia I+D+i identificó un gran número de iniciativas espontáneas de hacedores que se ofrecieron a contribuir en la confección de diferentes elementos de protección personal e instrumentó un espacio para su articulación, al lanzar una campaña que busca coordinar y potenciar las iniciativas de <i>makers</i> e instituciones para que centros de salud, fuerzas de seguridad y otras instituciones de todo el país que lo requieran puedan acceder a los elementos de protección necesarios.			X		
<b>CONTENIDOS EDUCATIVOS Y CULTURALES</b>							
<a href="#">Contenidos audiovisuales del MINCYT en la plataforma digital Cont.ar y en la TV Pública</a>	Unidad Coronavirus COVID-19; plataforma digital Cont.ar, la TV Pública, TECTv, Canal Encuentro, Pakapaka; la Fundación Sadosky e iniciativa Program.AR	Con el objeto de acompañar el proceso educativo durante el aislamiento social, preventivo y obligatorio, se puso a disposición de las familias y docentes los contenidos digitales y audiovisuales del MINCYT que proponen un conjunto de actividades que ayudan a comprender la tecnología con la que interactuamos diariamente. Al momento de este relevamiento se emitían más de 15 producciones audiovisuales destinadas a divulgar la CyT argentina. Asimismo, desde TECTv se produjeron micros con contenido educativo emitidos por la TV Pública, Canal Encuentro y Pakapaka, con el fin de acompañar la programación curricular. La Fundación Sadosky también colabora con el sistema de contenidos públicos para generar material didáctico sobre ciencias de la computación.	X				X

\* **D1:** Distanciamiento y prevención, **D2:** Diagnóstico y tratamiento, **D3:** Dispositivos, **D4:** Digitalización.

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos de la Unidad Coronavirus COVID-19.

Cuadro II Resumen de iniciativas vinculadas a los CCT del CONICET

Organismos CONICET e instituciones asociadas	Descripción de la iniciativa	4D*				
		D1	D2	D3	D4	Otro
<b>CCT BAHÍA BLANCA</b>						
Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (IIES, CONICET-UNS), en conjunto con la Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI, CONICET-UNS) y la Municipalidad de Bahía Blanca	Evaluación de escenarios epidemiológicos para Bahía Blanca según proyecciones existentes en la evidencia científica.		X			X
	Estimación de las necesidades de insumos y recursos médico-sanitarios para atender la demanda de pacientes con COVID-19.		X			X
	Relevamiento de la disponibilidad (oferta real y potencial) del sistema de atención de salud de Bahía Blanca para atender la demanda esperada de pacientes con COVID-19.		X			X
Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI CONICET-UNS) en conjunto con la Sociedad de Medicina Interna de Bahía Blanca	Construcción de prototipos de mascarillas quirúrgicas por manufactura aditiva (proceso utilizado en prototipos tecnológicos rápidos que agrega o une materiales, usualmente capa por capa, para crear objetos a partir de modelos de cómputo en 3D).	X		X		
	Diseño de métodos para evaluar la <i>performance</i> de respiradores particulados y mascarillas, adaptando técnicas empleadas para el control de calidad. Principalmente, analizan la variabilidad de calidad de estos según máquina y operador.		X			
Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur (IIES-CONICET-UNS)	Análisis del impacto del COVID-19 sobre rutinas laborales y cotidianas en países de Iberoamérica con énfasis en las mujeres.					X
Instituto de Investigaciones Bioquímicas de Bahía Blanca (INIBIBB-CONICET-UNS) en conjunto con el Hospital Interzonal José Penna	Evaluación y validación del equipamiento disponible en su instituto para dejarlo a disposición en los procedimientos de detección del COVID-19.		X			
	Análisis de protocolos de PCR en tiempo real para detección sobre hisopados de COVID-19 en los ensayos a realizarse en el Hospital Interzonal José Penna.		X			
Instituto Argentino de Oceanografía (IADO-CONICET-UNS) en conjunto con el Hospital Municipal de Bahía Blanca y el municipio	Impresión y ensamblaje de protectores faciales.	X		X		
	Desarrollo y fabricación de un sistema de calentador de bajo costo (con su control) para terapia con cánula nasal de alto flujo.		X	X		
	Desarrollo de un prototipo de respirador mecánico de bajo costo basado en el respirador manual AMBU ( <i>Airway Mask Bag Unit</i> , por su sigla en inglés).		X	X		

Organismos CONICET e instituciones asociadas	Descripción de la iniciativa	4D*				
		D1	D2	D3	D4	Otro
<b>CENTRO NACIONAL PATAGÓNICO</b>						
Centro Nacional Patagónico (CENPAT-CONICET)	Asistencia al personal médico del Hospital Zonal "Dr. Andrés Ísola" en materia de análisis espacial de casos y de revisión bibliográfica en terapias y medicalización de pacientes con COVID-19.		X			
	Colaboración en la impresión 3D de máscaras y en el desarrollo de espiradores/aireadores, para la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la provincia de Chubut y el Ministerio de Salud, respectivamente.	X		X		
	Asistencia y cesión en comodato de cámara termográfica al Hospital Regional de Comodoro Rivadavia.		X			
	Participación en el relevamiento federal del impacto social de las medidas de aislamiento social, preventivo y obligatorio y realiza encuestas en asociaciones barriales.	X				
	Realización de un plan de comunicación de la ciencia con producción de contenidos específicos para medios locales y provinciales en el marco de la pandemia COVID-19.					X
<b>CCT CÓRDOBA</b>						
Instituto de Investigaciones en Tecnologías Energéticas y Materiales Avanzados (IITEMA-CONICET-UNRC)	Desarrollo de la producción de elementos de protección personal activos para personal de salud del Hospital Regional San Antonio de Padua, Río Cuarto, Córdoba.	X		X		
	Producción de un sanitizante virucida convencional y de alta actividad para el mismo nosocomio.	X				
Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos y Química Aplicada (IPQA-CONICET-UNC)	Colaboración en la preparación de alcohol en gel y sanitizantes a base de alcohol.	X				
	Ayuda a organismos de salud, dispensarios, comedores, entre otros, en la esterilización en autoclave y la gestión de cadena de suministro.	X				
CIT-Villa María (Universidad Nacional de Villa María)	Calibración y adaptación de una cámara termográfica para censar la temperatura corporal en humanos y entrega en comodato a la Secretaría de Salud municipal.	X				
	Capacitación en PCR para detección de coronavirus.		X			
	Realización de test para diagnosticar tempranamente la infección de COVID-19 a partir de muestras de esputo o hisopado nasal.		X			
	Elaboración de líquido sanitizante para la higiene de manos y superficies.	X				
Instituto de Estudios Avanzados en Ingeniería y Tecnología (IDIT-CONICET-UNC) en conjunto con el Ministerio de Salud, el Ministerio de Seguridad y el Ejército Argentino	Instalación de <i>videowall</i> (configuración especial de pantallas o monitores profesionales que se sincronizan para mostrar contenidos) y equipos de control de monitores para la sala de control del Centro de Operaciones de Emergencias de la Sala de Situación Coronavirus 2020, Córdoba.				X	
El Centro de Investigaciones y Estudios sobre Cultura y Sociedad y el Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (ambos CONICET-UNC)	Recolección de datos mediante un cuestionario <i>online</i> sobre hábitos alimentarios durante la cuarentena por COVID-19. Este estudio exploratorio y transversal incluye a población general y a población vegetariana (9% de la población total, según datos recientes).					X
Centro de Investigaciones y Estudios sobre Cultura y Sociedad	Estudio sobre coronavirus, salud y políticas públicas en la Argentina que forma parte de un estudio multipaís coordinado por la OMS. Los datos obtenidos servirán para realizar comparaciones a nivel internacional sobre el impacto del coronavirus.		X			
	Creación de un grupo de discusión formado por integrantes del Programa de Investigaciones Sociedad y Personas Mayores sobre estrategias de mitigación de los efectos de la pandemia sobre dicho grupo social. Participación también en la Encuesta Internacional sobre Emociones y COVID-19.		X			

Organismos CONICET e instituciones asociadas	Descripción de la iniciativa	4D*				
		D1	D2	D3	D4	Otro
<b>CCT LA PLATA</b>						
Instituto Argentino de Radioastronomía (IAR-CONICET-CICPBA)	Diseño de un modelo de ventilador mecánico no invasivo (VMNI), un dispositivo de asistencia respiratoria de bajo costo para casos de baja y media complejidad, capaz de ser utilizado por el sistema sanitario nacional en pacientes que hayan contraído coronavirus.		X	X		
Laboratorio de Nanobiomateriales del Centro de Investigación y Desarrollo en Fermentaciones Industriales (CINDEFI-CONICET-UNLP) con el apoyo de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), la Escuela de Aeromodelismo local, el Ministerio de Salud de la provincia de Buenos Aires y el Hospital Interzonal General de Agudos General San Martín	Colaboración con la impresión de máscaras de protección facial en 3D para trabajadores de la salud.	X		X		
Instituto de Investigaciones en Humanidades y Ciencias Sociales (IdIHCS-CONICET-UNLP)	Contribución al programa de relevamiento federal de consecuencias sociales de la pandemia a partir de entrevistas a referentes territoriales de once barrios de La Plata y Ensenada.	X				
Instituto de Biotecnología y Biología Molecular (IBBM-CONICET-UNLP) en colaboración con el Laboratorio de Salud Pública de la Facultad de Ciencias Exactas (FCE-UNLP)	Coordinación y realización de los análisis-diagnóstico de COVID-19. Tanto el IBBM como el IIFP prestarán el equipamiento necesario y elementos de laboratorio como pipetas y agitadores. La iniciativa se completa con la puesta a disposición de personal para la recepción del material biológico y la carga de resultados e informes, un último paso esencial para hacer llegar la información a las autoridades correspondientes.		X			
Instituto de Estudios Inmunológicos y Fisiopatológicos (IIFP-CONICET-UNLP)	Coordinación de tareas para realizar pruebas de PCR en el Laboratorio de Salud Pública de la FCE-UNLP, donde eventualmente se recibirían muestras de pacientes para su procesamiento. Tanto el IBBM como el IIFP prestarán el equipamiento necesario y elementos de laboratorio como pipetas y agitadores. La iniciativa se completa con la puesta a disposición de personal para la recepción del material biológico y la carga de resultados e informes, un último paso esencial para hacer llegar la información a las autoridades correspondientes.		X			
Instituto de Investigaciones Físicoquímicas Teóricas y Aplicadas (INIFTA-CONICET-UNLP)	Aporte de la utilización del modelado matemático como herramienta para tratar de comprender el proceso de transmisión de esta enfermedad en la Argentina.				X	
Instituto de Genética Veterinaria "Ing. Fernando Noel Dulout" (IGEVEV-CONICET-UNLP)	Puesta a disposición de la Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV-UNLP) de distintos equipos y accesorios de biología molecular junto con personal especializado para su uso.		X			
Instituto de Física de Líquidos y Sistemas Biológicos (IFLYSIB-CONICET-UNLP)	Elaboración de un documento de libre circulación destinado a docentes para su formación en COVID-19 y sus implicancias, titulado "¿Qué sabemos sobre coronavirus? Algunas construcciones y reflexiones en proceso desde quienes habitamos la educación".		X			
Centro de Investigaciones Cardiovasculares (CIC-CONICET-UNLP), el Instituto de Investigaciones Bioquímicas de La Plata "Profesor Doctor Rodolfo R. Brenner" (INIBIOLP-CONICET-UNLP) y el Centro de Endocrinología Experimental y Aplicada (CENEXA-CONICET-UNLP) contribuyen junto al Centro de Investigaciones Inmunológicas Básicas y Aplicadas (CINIBA) de la Facultad de Ciencias Médicas (FCM-UNLP)	Puesta en marcha de un laboratorio de contingencia que también procesaría los hisopados en el caso de que se necesite apoyo para los centros de atención primaria que están funcionando hasta el momento en la ciudad.		X			

Organismos CONICET e instituciones asociadas	Descripción de la iniciativa	4D*				
		D1	D2	D3	D4	Otro
<b>CCT MAR DEL PLATA</b>						
Instituto de Investigaciones Científicas y Tecnológicas en Electrónica (ICYTE-CONICET-UNMDP)	Utilización de impresoras 3D para fabricar máscaras de protección y viseras destinadas a la atención de las necesidades de protección del personal de salud del Hospital Interzonal General de Agudos Oscar Alende, del SAME y de la línea especial 107.	X		X		
	Reparación de respiradores e impresiones de material protector. Asimismo, junto al ICYTE, fabrican máscaras protectoras impresas en 3D.			X		
Instituto de Psicología Básica, Aplicada y Tecnología (IPSIBAT)	Proyecto "Evaluación del impacto emocional del aislamiento por COVID-19". Se estudia a través de una encuesta digital voluntaria el impacto que genera la situación actual de aislamiento en las personas y crean información confiable para tomar medidas para la contención psicológica y psiquiátrica y la determinación de políticas públicas en escenarios de aislamiento.	X				
	Diseño y confección de cuadernillos de orientación y ejercicios para padres de niños/as con TDAH (déficit de atención e hiperactividad) en situación de cuarentena. Trabajo articulado con los Servicios de Psiquiatría y Neurología del HIEMI (Hospital Interzonal Especializado Materno Infantil).		X			
	Actualización y difusión del componente de Juegos Cognitivos del Laboratorio virtual LabPsi. Este sitio se pone a disposición como un reservorio de juegos y desafíos cognitivos que sirven para sostener la actividad psíquica, lúdica y recreativa en situaciones de aislamiento.		X			
Instituto de Humanidades y Ciencias Sociales (INHUS-CONICET-UNMDP)	Colabora en la puesta en marcha de un relevamiento federal cuyo objetivo es organizar y coordinar acciones desde el Sistema Científico y Tecnológico Argentino, para aportar información que permita paliar los efectos sociales vinculados con la pandemia.		X			
	La doctora Adriana Álvarez intervino en diferentes medios de comunicación aportando referencias a la crisis del COVID-19 a la luz de su campo de estudio, la historia de la salud y la enfermedad. Además, puso a disposición de la comunidad científica un conjunto de publicaciones de su autoría que pueden vincularse con la crisis actual.		X			
Instituto de Investigaciones Físicas de Mar del Plata (IFIMAR-CONICET-UNMdP)	Fabricación de máscaras y vinchas con impresión 3D para protección de profesionales médicos y auxiliares para donar a diferentes instituciones de salud.	X		X		
CCT CONICET Mar del Plata-Facultad de Ciencias Exactas y Naturales	Preparación de sanitizante para abastecer al Hospital Interzonal General de Agudos Dr. Oscar Alende, clínicas privadas y merenderos de Mar del Plata.	X				
<b>CCT MENDOZA</b>						
Instituto de Ciencias Humanas, Sociales y Ambientales	Colaboración en el relevamiento de cumplimiento de aislamiento obligatorio a solicitud de la Comisión de Ciencias Sociales COVID-19 del MINCYT, Agencia I+D+i y CONICET. A su vez, procesa los datos y confecciona los informes correspondientes a las provincias de San Luis, San Juan y La Rioja.	X				
Instituto de Medicina y Biología Experimental de Cuyo (IMBECU-CONICET-UNCuyo)	Fabricación de 500 litros de alcohol en gel para la Municipalidad de Mendoza.	X				
Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (IANIGLA-CONICET-UNCuyo-Gobierno de Mendoza)	Preparación de alcohol en gel y soluciones alternativas, así como en aportar especialistas en técnicas moleculares al sistema de salud.	X				

Organismos CONICET e instituciones asociadas	Descripción de la iniciativa	4D*				
		D1	D2	D3	D4	Otro
<b>CCT NOA SUR (TUCUMÁN)</b>						
Unidad Ejecutora Lillo (UEL-CONICET-Fundación Miguel Lillo)	Desarrolla una app o <i>dashboard</i> interactivo en español para visualizar los datos del avance del COVID-19 en Latinoamérica, segmentado por países ( <a href="https://atorresgalvis.shinyapps.io/covid19/">https://atorresgalvis.shinyapps.io/covid19/</a> ).				X	
Instituto de Investigación en Luz, Ambiente y Visión (ILAV-CONICET-UNT)	Análisis de artículos sobre el potencial de la radiación solar y ultravioleta para eliminar el virus en diferentes superficies.	X				
	Recomendaciones de estrategias psicológicas-conductuales de afrontamiento a los efectos de la cuarentena.		X			
Instituto de Investigaciones sobre el Lenguaje y la Cultura (INVELEC-CONICET-UNT), el Instituto Superior de Estudios Sociales (ISIS-CONICET-UNT) y el Instituto de Investigaciones Territoriales y Tecnológicas para la Producción del Hábitat (INTEPH-CONICET-UNT), con la colaboración de referentes sociales y comunitarios	Inclusión de la impresora 3D en el relevamiento del Sistema Provincial de Salud (SIPROSA) <i>online</i> .					X
	Relevamiento de las condiciones y problemas de los sectores sociales vulnerables en el contexto de Tucumán.	X				
Instituto de Bionanotecnología del NOA (INBIONATEC-CONICET-UNSE)	A través de un modelo matemático hace un seguimiento semanal de la evolución de la pandemia COVID-19 en la Argentina.				X	
<b>CCT NORDESTE</b>						
CONICET e Instituto de Medicina Regional de la Universidad Nacional del Nordeste (Chaco)	Ampliación de la capacidad de procesamiento que existía en el Laboratorio de Inmunología Hospital Perrando de la ciudad de Resistencia, uno de los centros habilitados por el Ministerio de Salud de la Nación para realizar el diagnóstico del virus con pruebas de PCR en tiempo real.		X			
<b>CCT PATAGONIA CONFLUENCIA (NEUQUÉN)</b>						
Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos, Biotecnología y Energías Alternativas (PROBIEN-CONICET-UNComa)	Puesta a disposición de las autoridades sanitarias que lo requieran de dos equipos para pruebas de PCR.		X			
Centro de Investigaciones en Toxicología Ambiental y Agrobiotecnología del Comahue (CITAAC-CONICET-UNComa)	Puesta a disposición de la Subsecretaría de Salud Pública de la provincia de Neuquén de las instalaciones del Laboratorio LIBIQUIMA, junto con su equipamiento, personal de laboratorio e investigadores/as, para colaborar como soporte en el diagnóstico del COVID-19.		X			
<b>CCT PATAGONIA NORTE</b>						
Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medio Ambiente (INBIOMA-CONICET-UNCo) y el Instituto Andino Patagónico en Tecnologías Biológicas y Geoambientales (IPATEC-CONICET-UNCo),	Elaboración de dos informes técnicos respecto al uso de barbijos caseros para utilizar durante la emergencia sanitaria ( <a href="https://patagonianorte.conicet.gov.ar/barbijos-caseros-un-complemento-necesario-paraprevenir-el-contagio-de-covid-19/">https://patagonianorte.conicet.gov.ar/barbijos-caseros-un-complemento-necesario-paraprevenir-el-contagio-de-covid-19/</a> ).	X				
	Investigadores/as del IPATEC se encuentran elaborando una serie de documentos informativos de base científica destinados a todo público sobre diversos temas asociados a la pandemia ( <a href="https://ipatec.conicet.gov.ar/coronatips/">https://ipatec.conicet.gov.ar/coronatips/</a> ).		X			

Organismos CONICET e instituciones asociadas	Descripción de la iniciativa	4D*				
		D1	D2	D3	D4	Otro
<b>CCT SANTA FE</b>						
Instituto de Desarrollo Tecnológico para la Industria Química (INTEC-CONICET-UNL) junto a la empresa CASPR Biotech	Diseño de dispositivos portátiles de detección del virus SARS-CoV-2 con tecnología CRISPR.		X			
Centro de Investigación de Métodos Computacionales (CIMEC-CONICET-UNL) junto al Departamento de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería de la UBA y el Hospital Muñiz	Proyecto (experimental y computacional) que se basa en la ampliación de las capacidades de un respirador artificial en situación de crisis.		X		X	
Instituto de Agrobiotecnología del Litoral (IAL-CONICET-UNL)	Organización de sus capacidades para hacer tests de diagnóstico de COVID-19 por RT-qPCR, en cumplimiento de los requerimientos del Ministerio de Salud de la Nación.		X			
Centro de Medicina Comparada del Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral (ICIVET Litoral-CONICET-UNL)	Puesta a disposición de su capacidad funcional de realizar ensayos de seguridad de fármacos para COVID-19 <i>in vitro</i> o en animales por requerimientos de la UNL, el CONICET o autoridades nacionales y provinciales.		X			
Centro de Medicina Comparada del Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral (ICIVET Litoral-CONICET-UNL) con Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional del Litoral (FCV-UNL)	Prototipo de respirador artificial.			X		
Instituto de Investigación en Señales, Sistemas e Inteligencia Computacional (sinc(i))	Sistema de apoyo al diagnóstico de COVID-19 con base en el análisis automático de imágenes de rayos X.		X		X	
	Monitoreo del nivel de movilidad de la población durante la pandemia mediante celulares y modelado para toma de decisiones.	X			X	
	Aplicación móvil para prediagnóstico y seguimiento en tiempo real de pacientes infectados con COVID-19.	X	X		X	
	Detección de personas y vehículos mediante visión computacional.	X			X	
Instituto de Investigación en Señales, Sistemas e Inteligencia Computacional (sinc(ii)) e Instituto de Agrobiotecnología del Litoral (IAL-CONICET-UNL) y la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la UNL	Predicción de miRNAs en COVID-19 para nuevos métodos diagnósticos, estrategias de tratamiento o vacunas.		X			
Instituto de Investigación en Señales, Sistemas e Inteligencia Computacional (sinc(iii)) en colaboración con el Instituto de Ciencias Veterinarias del Litoral (ICIVET-CONICET-UNL) e IGS Barcelona	Modelado y análisis de la dinámica temporal de la evolución del COVID-19.					X
Instituto de Investigación en Señales, Sistemas e Inteligencia Computacional (sinc(iv)) en colaboración con la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Entre Ríos (FI-UNER)	Modelado computacional basado en agentes de la pandemia del COVID-19.					X
Instituto de Investigación en Señales, Sistemas e Inteligencia Computacional (sinc(v)) con el IBioBA-CONICET-MPSP y la UNL	Métodos de detección masivos para SARS-CoV-2 asistidos por inteligencia artificial.		X		X	
El Instituto de Investigación y Desarrollo en Bioingeniería y Bioinformática (IBB-CONICET-UNER)	Creación del grupo de trabajo para apoyo a la emergencia sanitaria de la FI-UNER, que integra cinco áreas de trabajo: bioseguridad, ensayos y calibración de equipamiento médico, prototipado electrónico e Impresión 3D, salud pública e información en clínica.		X	X		X
El Instituto de Matemática Aplicada del Litoral (IMAL-CONICET-UNL), el INGAR (INGAR-CONICET-UTN), el INTEC y el CCT Santa Fe	Modelo predictivo de desarrollo y expansión de la pandemia.					X
Centro de Investigación Científica y de Transferencia Tecnológica a la Producción (CICyTTP-CONICET-Gob. Prov. de Entre Ríos-UADER)	Evaluación de la posibilidad de hacer tests por ELISA de IgM e IgG, así como de la proteína S de COVID-19, técnica de alto nivel, más económica y rápida para caracterizar el ácido ribonucleico viral por RT-PCR.		X			
Instituto de Estudios Sociales (INES, CONICET-UNER) y el Instituto de Humanidades y Ciencias Sociales del Litoral	Relevamiento federal del impacto social de las medidas del aislamiento social, preventivo y obligatorio.	X				



Organismos CONICET e instituciones asociadas	Descripción de la iniciativa	4D*				
		D1	D2	D3	D4	Otro
<b>CCT SAN LUIS</b>						
Instituto de Investigaciones en Tecnología Química (INTEQUI-CONICET-UNSL)	Análisis de calidad de alcohol de la empresa Diaser para elaboración de alcohol en gel en la Universidad Nacional de San Luis.	X				
	Análisis de alcohol industrial para la fabricación de alcohol en gel. En el marco de un Servicio Tecnológico de Alto Nivel (STAN) para el gobierno de la provincia de San Luis.	X				
Instituto de Química de San Luis (INQUISAL-CONICET-UNSL)	Fabricación de alcohol en gel.	X				
<b>CCT TANDIL</b>						
Centro de Investigación Veterinaria de Tandil (CIVETAN-CONICET-UNICEN-CICPBA) y la Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV) de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNICEN) en conjunto con la Municipalidad de Tandil y el laboratorio privado ABM	Puesta a punto de la técnica de PCR para colaborar en el tratamiento de muestras clínicas en instalaciones de la FCV ( <a href="https://tandil.conicet.gov.ar/investigadoras-del-sistema-cientifico-local-realizarandeterminaciones-de-covid-19/">https://tandil.conicet.gov.ar/investigadoras-del-sistema-cientifico-local-realizarandeterminaciones-de-covid-19/</a> ).		X			
CIVETAN conformó un consorcio multidisciplinario con la Fundación Mundo Sano y la Universidad Nacional de Salta	Evaluación de la posibilidad de trabajar en el diseño y la aprobación de ensayos que permitan analizar el efecto del fármaco ivermectina en pacientes infectados con coronavirus ( <a href="https://tandil.conicet.gov.ar/ivermectina-el-posible-farmaco-que-podria-inhibir-lareplicacion-del-covid-19/">https://tandil.conicet.gov.ar/ivermectina-el-posible-farmaco-que-podria-inhibir-lareplicacion-del-covid-19/</a> ).		X			

\* **D1:** Distanciamiento y prevención, **D2:** Diagnóstico y tratamiento, **D3:** Dispositivos, **D4:** Digitalización.

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del CONICET.

**Cuadro III Resumen de iniciativas vinculadas al INTI**

Nombre de la iniciativa	Participantes	Descripción	4D*				
			D1	D2	D3	D4	Otro
Proyecto de respirador alternativo INTI	Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), las empresas MW S.A., Aeromedical, Metalcrafter, Fia Implantes, Microlux y otras pymes	Desarrollo de un respirador alternativo basado en una propuesta elaborada por el MIT. El proyecto se basa en la automatización de una bolsa de ventilación manual, dispositivo utilizado como apoyo respiratorio en situaciones de emergencia. El INTI fusionó su proyecto con el de la empresa MW S.A. para acelerar los tiempos de desarrollo y obtener una escala productiva de 250 equipos por día y mil bolsas de ventilación manual. El prototipo fue sometido a los análisis de prestaciones mínimas necesarias y actualmente se está trabajando en la fabricación de un primer lote para realizar los ensayos de seguridad y eficacia.		X	X		
Asistencia técnica a otros proyectos de respiradores	INTI, Adox; Lew S.A.; Toyota-ITBA-Mirgor S.A.; PAVS-CAPIPE; Respira Olavarría; INVENTU-UNR; UNRaf; UNS Bahía Blanca, entre otras	El INTI ha atendido múltiples solicitudes de asistencia técnica y evaluación de proyectos de respiradores provenientes de todo el país. Abarcan desde ideas de diseño y fabricación de dispositivos para asistir a pacientes con problemas respiratorios, hasta prototipos avanzados de respiración artificial más sofisticados.		X	X		
Diseño de máscaras protectoras	INTI, empresa Paolini S.A.	Con base en un prototipo de máscara facial de bajo costo y gran escala elaborado por el MIT, se desarrolló una versión propia con mejoras, para que pueda ser fabricado por pymes, utilizando material 100% reciclable y nacional. El INTI suscribió un convenio con la firma Paolini S.A. para producir unas 250 mil unidades por semana, hasta un máximo de 400 mil. También colaboró con el MPCeIT de la provincia de Buenos Aires en el marco de su convocatoria a una red voluntaria de <i>makers</i> y diseñadores para la especificación, impresión y fabricación de máscaras de protección facial.	X		X		
Ensayo de termómetros y equipos UV	INTI, Facultad de Ingeniería de la UBA (FI-UBA), Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER), Policía Federal Argentina (PFA)	Realizaron ensayos de dos lotes de 50 mil termómetros clínicos de contacto. Elaboraron recomendaciones para el adecuado uso de termómetros de radiación a las autoridades sanitarias y actualmente están colaborando con la FI-UBA para el desarrollo de un termómetro de radiación. Asimismo, cooperan con la UNER en el desarrollo de un equipo de esterilización mediante radiación UV y asesoran a la PFA sobre la funcionalidad y seguridad de un equipo neutralizador de proyecciones salivales en ropa, cabello, calzados y objetos, aplicando radiaciones UV-C.	X		X		
Ensayo de telas e indumentaria	INTI, INTA y empresa Scalter SRL	El INTI y el INTA trabajan en ensayos sobre telas especiales, como lo es la fabricada por la firma Scalter SRL, con nanopartículas. También, a pedido del Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación, se están realizando ensayos sobre muestras de telas proporcionadas por distintas empresas con la finalidad de confeccionar indumentaria de uso médico nacional.	X		X		

Nombre de la iniciativa	Participantes	Descripción	4D*				
			D1	D2	D3	D4	Otro
Capacitaciones virtuales	INTI	Desde el inicio del aislamiento social, preventivo y obligatorio, el INTI puso a disposición una amplia oferta de cursos gratuitos a través de su plataforma de educación a distancia. Desde su lanzamiento (3/04/2020), el INTI recibió más de 15 mil solicitudes para ingresar a su plataforma educativa.	X				X
Presentaciones a las convocatorias de la Agencia I+D+i y del Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación	INTI, Agencia I+D+i y Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación	Desde el INTI se presentaron más de 20 iniciativas dirigidas a recuperar las capacidades del instituto para la transferencia de tecnología al entramado productivo, en el marco de las convocatorias realizadas por la Agencia I+D+i y por el Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación para proyectos relacionados con la pandemia por COVID-19.	X		X		X
Acciones desarrolladas para enfrentar la emergencia sanitaria y sus consecuencias	Centros del INTI en Santa Fe, Mendoza, San Luis, Chubut, Formosa, Salta, Santiago del Estero y Tucumán	A través de sus centros, el INTI también verifica otras acciones vinculadas a la lucha contra la pandemia, destacándose la realización de ensayos y asistencia técnica a diferentes iniciativas a nivel provincial.	X		X		X

\* **D1:** Distanciamiento y prevención, **D2:** Diagnóstico y tratamiento, **D3:** Dispositivos, **D4:** Digitalización.

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos proporcionados por el INTI.

**Cuadro IV Resumen de iniciativas impulsadas desde el INTA**

Nombre	Participantes	Descripción	4D*				
			D1	D2	D3	D4	Otro
Aporte de equipamiento y colaboración en la producción y diseño de kits de diagnóstico y tratamiento	INTA y ANLIS-Malbrán	El INTA puso a disposición ocho laboratorios de todo el país y una decena de científicos/as calificados y capacitados con el ANLIS-Malbrán y la Organización Panamericana de la Salud para hacer diagnósticos, en caso de descentralización. Además, el INTA participa activamente en el desarrollo de un kit serológico que estará disponible en el corto plazo.		X			
Desarrollo de productos biológicos contra el SARS-Cov-2	INTA, Instituto de Ciencia y Tecnología “Dr. César Milstein”, UBA y NIH	Investigadores/as del INTA, del Instituto de Ciencia y Tecnología “Dr. César Milstein”, de la UBA y del NIH de Estados Unidos trabajan en la obtención de nanoanticuerpos monoclonales recombinantes derivados de llamas y anticuerpos policlonales, derivados de la yema de huevo, para el diagnóstico y el tratamiento preventivo y terapéutico de la enfermedad causada por el virus SARS-CoV-2. Este es uno de los proyectos que será financiado por la Agencia I+D+i.		X			
Más de 300 contenidos digitales del INTA para estudiar en casa	INTA, Ministerio de Educación de la Nación	El INTA, con un equipo de especialistas, realizó la curaduría de más de 300 contenidos digitales propios, considerando los marcos de referencia curriculares, criterios como el área, nivel educativo, ciclo y orientación, para ponerlos a disposición del Ministerio de Educación de la Nación y ser alojados en su portal <a href="http://www.educ.ar">www.educ.ar</a> , facilitando de ese modo el dictado de clases virtuales en los niveles inicial, primario y secundario de todo el país.	X				
Oferta de cursos y capacitaciones del INTA en cuarentena	INTA	A través de esta iniciativa se pusieron a disposición 20 ofertas de formación masivas, abiertas en línea y gratuitas que alcanzaron a más de 210 mil personas en abril de 2020. El objetivo es ampliar propuestas en un escenario de mayor demanda donde hay una mayor permanencia en los hogares y disponibilidad de tiempo para capacitarse.	X				

Nombre	Participantes	Descripción	4D*				
			D1	D2	D3	D4	Otro
Buenas prácticas agropecuarias para el sector de la agricultura familiar	CIPAF	Desarrollo de protocolos, manuales de buenas prácticas y recomendaciones destinados a productores y trabajadores vinculados al manejo, producción, distribución y venta de productos alimenticios.	X				
Cómo cosechar las manzanas en tiempos de pandemia	INTA Informa		X				
Cómo evitar la propagación del virus en la industria láctea	INTA Informa		X				
Cómo producir miel y respetar la cuarentena obligatoria	INTA Informa		X				
Cuidado y manipulación de alimentos durante la cuarentena	EEA Quimilí		X				
Pautas para conservar la inocuidad de los bolsones de verduras	INTA Informa		X				
Producción láctea y coronavirus - TAMBO	Plataforma Lechería		X				
Producción láctea y COVID-19. Recomendaciones para la industria láctea	Unidades INTA: Rafaela, Virología, Tecnología de Alimentos, Patobiología, General Villegas, Dirección Nacional Asistente Transferencia y Extensión, Centro Regional Santa Fe, San Pedro		X				
Protocolo para la distribución segura de los alimentos de la agricultura familiar	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca y el INTA		X				
Protocolo para la venta y distribución de verduras de la agricultura familiar	INTA AMBA		X				
Recomendaciones para cosechar granos	INTA Manfredi		X				
Recomendaciones para producción de papa	CR Buenos Aires Sur		X				

Nombre	Participantes	Descripción	4D*				
			D1	D2	D3	D4	Otro
Buenas prácticas para la producción de plantas y flores	INTA Informa	Desarrollo de protocolos, manuales de buenas prácticas y recomendaciones destinados a productores y trabajadores vinculados al manejo, producción, distribución y venta de productos no alimenticios.	X				
Recomendaciones generales para trabajadores rurales	INTA Balcarce		X				
Recomendaciones para el trabajo rural durante las actividades de esquila	CR Patagonia Sur		X				
Recomendaciones para productores de Patagonia Norte	CR Patagonia Norte		X				
Recomendaciones técnicas sobre el correcto uso de equipos agrícolas en los espacios públicos para la aplicación de soluciones de cloro	INTA Balcarce		X				

\* **D1:** Distanciamiento y prevención, **D2:** Diagnóstico y tratamiento, **D3:** Dispositivos, **D4:** Digitalización.

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos relevados de la web.

**Cuadro V Resumen de iniciativas impulsadas desde el sector privado**

Nombre	Participantes	Descripción	4D*				
			D1	D2	D3	D4	Otro
App CuidAR	Secretaría de Innovación Pública, MINCyT, Fundación Sadosky, CONICET y CESSI	App que va por su segunda versión y que tiene como objetivo central permitir la autoevaluación de síntomas en pocos pasos, sumando la posibilidad de añadir el CUHC, siempre y cuando en el autoexamen no se detecten síntomas de COVID-19.		X		X	
App COVID-X	Investigadores/as del ITBA, UADE y Universidad Nacional de San Juan	Tomando como base el proyecto COVID-Net de la empresa canadiense Darwin AI, un grupo de jóvenes investigadores/as creó la app COVID-X que, a través de radiografías o tomografías, detecta si una persona está contagiada de coronavirus.		X		X	
ENELAI PIC COVID-19	Empresa Entelai	Entelai había desarrollado un software médico de inteligencia artificial capaz de analizar radiografías de tórax para indicar en pocos minutos distintas patologías. Cuando empezó la pandemia, la firma advirtió que podía utilizar el mismo producto y añadir una función al software para que pudiera detectar al nuevo virus.		X		X	
App Aquí Estoy	Dos emprendedores	Aplicación destinada a acompañar a las personas durante el tiempo que dure la cuarentena por COVID-19. A través de esta app, más de 5 mil psicólogos/as, consejeros/as, <i>coaches</i> y voluntarios/as de todo el mundo ofrecen su tiempo de manera gratuita para escuchar a quienes lo necesiten.	X			X	
App para medir distanciamiento social	Empresa Practia	La empresa adaptó rápidamente un desarrollo previo con el propósito de que, con la ayuda de inteligencia artificial, <i>machine learning</i> y cámaras de seguridad, el software pudiera identificar lugares y situaciones en las cuales hay una acumulación no recomendable de personas.	X			X	
App CoTrack	Cámara Argentina de Empresas de Hosting y Unión de Emprendedores de la República Argentina	La aplicación cruza información del GPS del teléfono móvil con la de otras personas que hayan sido contagiadas, previa corroboración y certificación de entes gubernamentales. El mapa muestra por dónde estuvimos y qué tan cerca pasamos de calles donde hay reportes de personas contagiadas.	X			X	
App Llamando al Doctor	Ingrid Briggiler, Centro de Innovación Tecnológica, Empresarial y Social (CITES) de Sancor Seguros	Esta app fue creada hace seis años, a partir de una inversión de US\$ 12.000 para desarrollar la aplicación. Actualmente, la app llega a 2,5 millones de personas. Las disciplinas en las que ofrecen atención son pediatría, medicina general, ginecología, neurología, medicina del deporte, dermatología y cardiología.		X		X	
Mascarillas 3D	7 empresas del Distrito Tecnológico de Parque Patricios (Accion Point, CTL, Datastar, G&L Group, MegaTech, Stylus y Trimaker)	Las siete empresas se unieron para iniciar el desarrollo y la producción de mascarillas faciales a través de impresoras 3D, que ya comenzaron a donar a los hospitales públicos de CABA y a otras entidades de la salud.	X		X		
Reconversión para producir barbijos	Firma Barack Mercosul S.A.	En las últimas semanas, la firma reconfiguró su línea de producción para comenzar a fabricar barbijos quirúrgicos, tapabocas troquelados, cofias hidrofóbicas, camisolines quirúrgicos hemorrepeles e hidrofóbicos, mamelucos hidrofóbicos y quirúrgicos hemorrepeles y cubrecalzados.	X		X		
Respirador artificial en Tucumán	Firma Pilot Endoscopy	Esta empresa desarrolló un prototipo de un respirador artificial basado en un insuflador neumático que ya fabricaba la firma; con algunas modificaciones de diseño y cambios en la programación se convirtió en el respirador artificial Wayra.			X		
Soporte respiratorio de emergencia	Empresas Toyota Argentina y Mirgor y el ITBA	El desarrollo entre Toyota, Mirgor y el ITBA busca lograr que la acción de presionar la bolsa de los soportes respiratorios de emergencia pueda estar mecanizada, para que ese eventual enfermero/a que se ocupa de hacerlo pueda estar destinado a otra tarea.			X		

Nombre	Participantes	Descripción	4D*				
			D1	D2	D3	D4	Otro
Válvula Venturi	Investigadores/as de CNEA y docentes y alumnos/as de UNTREF	El equipo interdisciplinario de docentes e investigadores/as debió crear la válvula desde cero, dado que los arquetipos extranjeros no eran compatibles con los respiradores que se usan en los centros de salud nacionales. Además, el producto nacional tendría un precio unitario de \$ 40, mientras que los importados superan los US\$ 10.			X		
Vídeo-laringoscopio	Investigadores/as de CNEA y docentes y alumnos de UNTREF	Al ser una tecnología utilizada en otros países, el equipo de investigadores/as y docentes tomó el modelo de la organización inglesa Air Angel y lo ajustó para que también pudiera usarse en niños y niñas. El producto nacional podría fabricarse a \$ 500, mientras que los sustitutos importados oscilan entre US\$ 3.000 y US\$ 20.000.			X	X	
Cápsula aislante de PVC	Empresa de tapicería	La empresa tapicera desarrolló una especie de carpa de PVC, que funciona a modo de burbuja y que puede ser desinfectada y reutilizada nuevamente. Esa cápsula sirve para atender a pacientes contagiados con COVID-19 y también para trasladarlos.	X		X		
Respirador artificial de bajo costo	Firma Inventu	El respirador está desarrollado exclusivamente para pacientes afectados por coronavirus, lo que permitió convertirlo en un equipo de bajo costo (requiere para su montaje apenas 20 piezas). El respirador tendría un valor de entre US\$ 2.000 y US\$ 3.000, aproximadamente un décimo de lo que cuestan los que actualmente se comercializan en el mercado.			X		
Miles de Máscaras	Asociación sin fines de lucro Miles de Máscaras	La plataforma Miles de Máscaras fue creada por emprendedores/as y profesionales durante la pandemia con el objetivo de ofrecer gratuitamente a hospitales públicos las máscaras y de recaudar donaciones para adquirir los materiales. La iniciativa lleva invertidos \$ 400 mil y la confección inicial de la matriz ya está disponible para su descarga en el sitio web.	X		X		
Máscaras en Fiat	Empresa Fiat Chrysler Automobiles Argentina	Fiat está aplicando recursos materiales y profesionales para producir mediante impresoras 3D máscaras protectoras que donará a los centros de salud de la provincia de Córdoba. Asimismo, en el marco de un trabajo conjunto de cooperación con Alladio Hnos. S.A. y Promedon S.A., Fiat proveerá material para la producción de unas 10 mil máscaras protectoras.	X		X		
Máscaras en Volkswagen y UTN Pacheco	Firma Volkswagen Argentina y UTN General Pacheco	La empresa, junto con docentes, alumnos/as, graduados/as, ex alumnos/as, ex docentes y personal no docente de la UTN General Pacheco, está produciendo máscaras. Asimismo, la empresa Volkswagen y la UTN General Pacheco están desarrollando cajas para maniobras de intubación.	X		X		
Kits de indumentaria médica	Fundación Pro Tejer	Desde la Fundación Pro Tejer, se está trabajando en conformar un <i>pool</i> de 30 empresas confeccionistas, con el objetivo de poder producir unos 150 mil <i>kits</i> por semana de camisolín, tapabotas y cofias. Se trata de firmas de indumentaria comparativamente grandes, que tienen robots de corte en talleres propios.	X		X		
Ensayos clínicos con Ivermectina y Telmisartan	Laboratorio Elea-Phoenix	La compañía ha estado enfocada en comenzar la fase de ensayos clínicos con dos moléculas (Ivermectina y Telmisartan) que ya se utilizan para otros tratamientos en hombres y mujeres.		X			
Producción de alcohol sanitizante	Cervecería y Maltería Quilmes y la pyme Restinga de Mar Chiquita	Ambas empresas desarrollaron un alcohol sanitizante con base en mosto cervecero fermentado y posteriormente destilado. Quilmes donará 150 mil unidades de 500 cc de alcohol sanitizante al 70% para el personal de salud de hospitales públicos y centros de atención primaria.	X				



Nombre	Participantes	Descripción	4D*				
			D1	D2	D3	D4	Otro
<a href="#">Dashboard interactivo</a>	Firmas Globant y Salesforce	Ambas empresas unieron fuerzas para crear un <i>dashboard</i> interactivo que centraliza la información acerca de la disponibilidad de los recursos sanitarios –ya sea en regiones o países–, de este modo permite tener un rápido acceso a la información y tomar medidas más eficientes para combatir la pandemia.		X		X	
<a href="#">ÚMA Consultas Médicas</a>	Empresas Rappi y ÚMA	A través del botón “ÚMA Consultas Médicas” en la app de Rappi, las y los usuarios pueden indicar sus síntomas y acceder a un diagnóstico automatizado, que permite descartar casos de COVID-19. Además, es posible solicitar un turno de teleconsulta con más de 300 médicos/as profesionales habilitados por el Sistema Integrado de Información Sanitaria Argentino (SISA).		X		X	
<a href="#">Enfermera virtual</a>	Consultora Mc Luhan Consulting	La consultora desarrolló una “enfermera virtual” que permite detectar con una serie de preguntas un posible caso de contagio de COVID-19, activar el protocolo para organizar la atención de las personas, controlar el cumplimiento de la cuarentena y brindar recomendaciones de cuidado, entre otras funciones.		X		X	
<a href="#">Sistema para adaptar respiradores de anestesia</a>	ADIMRA y firma ADOX	Aprovechando que los respiradores de anestesia tienen características similares a los de terapia y gracias a un proyecto colaborativo, ADIMRA y ADOX desarrollaron ciertos accesorios junto a una plataforma educativa que permitirían convertir a estos equipos en una alternativa provisoria técnicamente viable ante esta situación de extrema emergencia.			X		
<a href="#">Catálogo de soluciones para el trabajo remoto</a>	CESSI	La cámara desarrolló un catálogo de soluciones para el trabajo remoto (teletrabajo) que suma más de 230 productos y servicios de distintas características y ayudarán a las empresas del país a iniciar una reconversión de sus dinámicas de trabajo, desde la operación y la comunicación hasta las ventas, la distribución y la capacitación.	X			X	

\* **D1:** Distanciamiento y prevención, **D2:** Diagnóstico y tratamiento, **D3:** Dispositivos, **D4:** Digitalización.

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos relevados de la web.

## Anexo 3

La estimación del potencial de teletrabajo del mercado de trabajo privado y formal se realizó adaptando la metodología Del Río-Chanona *et al.* (2020) a las fuentes de información disponibles para la Argentina. Se utilizó como fuente de información de ocupaciones los registros del sistema Simplificación Registral (AFIP), donde las empresas declaran las altas y bajas de sus empleados y entre los datos solicitados deben declarar la ocupación de cada trabajador con el CIUO88<sup>239</sup>. Luego, esta información se vincula con la información proveniente de las presentaciones al SIPA, lo que permite estimar el potencial de teletrabajo.

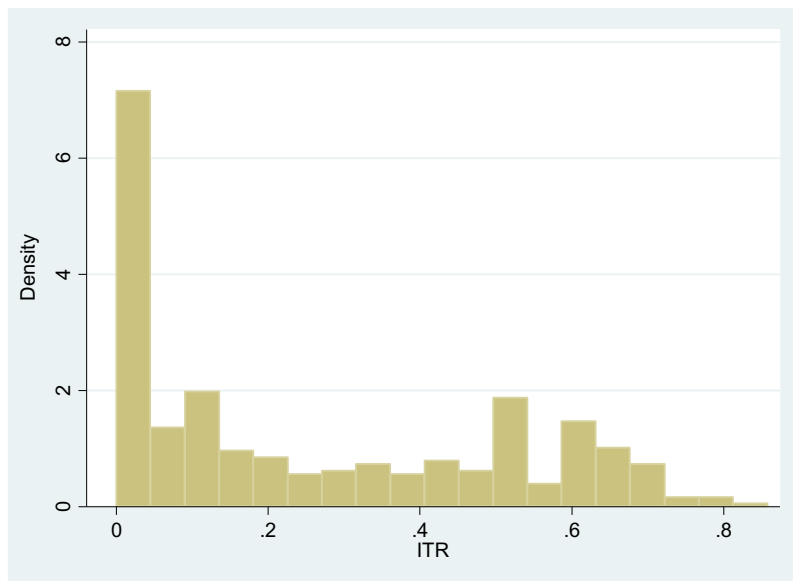
En dicha investigación parten de la descomposición de tareas por ocupación de la base de caracterización de ocupaciones de la O\*NET (Occupational Information Network), así identifican las tareas que pueden realizarse bajo la modalidad de teletrabajo y las que no. Luego, de acuerdo a esta descomposición, se calcula el Indicador de Trabajo Remoto (ITR) que va de 0 a 1 para cada ocupación, vale 0 si ninguna de las tareas de la ocupación puede realizarse bajo la modalidad de teletrabajo y 1 si la totalidad de las tareas pueden llevarse a cabo bajo esa modalidad. El paso siguiente es pasar el listado de ocupaciones de la O\*Net al descriptor Esquema Estándar de Ocupaciones 2018 (Standard Occupation Scheme, SOC18) que es con el que cuentan información de empleo en Estados Unidos. En este punto es donde se adapta la información para el caso argentino. La investigación de Del Río-Chanona *et al.* (2020) lista las 660 ocupaciones del SOC18 con un valor de ITR, además ofrece un conversor de SOC18 a SOC10. La información de ocupaciones para el mercado formal de la Argentina está disponible a 4 dígitos del Clasificador Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO) 1988<sup>240</sup>, por lo tanto fue necesario asignar el ITR desde las 660 ocupaciones del SOC10 a las 390 ocupaciones del CIUO88 de Argentina. Dado que el clasificador utilizado por nuestro país incluye en pocas ocupaciones una gran variedad de las que dispone el SOC10 fue necesario resumir el valor del ITR. Para ello, cuando la vinculación no era unívoca, se asignó el ITR promedio ponderado por el empleo en cada ocupación de Estados Unidos. A su vez, se revisó uno a uno los casos en que la vinculación no era clara. Así se llegó a un listado de 390 ocupaciones del CIUO88 con ITR, la media es de 0,25 y 124 ocupaciones con ITR valor 0.

---

<sup>239</sup> A través del aplicativo Simplificación Registral de AFIP las empresas declaran las altas y bajas de sus trabajadores, en esa instancia informan su ocupación según el CIUO88. Luego, esta información se vincula con la información proveniente de las presentaciones al SIPA, lo que permite estimar el potencial de teletrabajo.

<sup>240</sup> CIUO88 o ISCO88 International Standard Classification of Occupations.

### Distribución del ITR asignado a las ocupaciones del CIU088



**Fuente:** Elaboración propia.

Vinculando la información de altas y bajas de Simplificación Registral de AFIP con la de puestos de trabajo del SIPA se obtiene que el 83% de los puestos de trabajo del cuarto trimestre de 2019 tienen asignada una ocupación, por lo tanto, cuentan con un ITR. Al restante 17% de los puestos, que no tienen ocupación, se les asignó un valor de ITR estimado a partir de una regresión que controla por las características del trabajador (sexo, edad y salario) y de la empresa donde trabaja (tamaño y rama de actividad a 4 dígitos). Luego, a partir de esta información se calculó el potencial de teletrabajo por sector de actividad, tamaño de empresa y provincia.

## Bibliografía

- ANMAT (2009). “4º Carta Compromiso con el Ciudadano”, obtenido de [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/carta\\_compromiso\\_anmat\\_2009\\_cuarta\\_carta.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/carta_compromiso_anmat_2009_cuarta_carta.pdf).
- (2014). “Glosario. Comunicación para la Comunidad”, obtenido de [http://www.anmat.gov.ar/comunidad/comunidad\\_1\\_ANMAT.pdf](http://www.anmat.gov.ar/comunidad/comunidad_1_ANMAT.pdf).
- ARCAP (2020). “Estudio de la industria de capital privado, emprendedor y semilla en Argentina, 2016-2019”. Disponible en <https://arcap.org/wp-content/uploads/2020/03/2019-Estudio-de-la-Industria.pdf>.
- ARTOPOULUS, A. Y LENGYEL, M. (2019). “El futuro del trabajo: Nuevas tecnologías digitales y trabajo, el caso de la producción agroindustrial en la Argentina”, Documento de Trabajo N° 15.2, CIECTI. Disponible en <http://www.ciecti.org.ar/publicaciones/el-futuro-del-trabajo-dt15-2-nuevas-tecnologias-digitales-y-trabajo-el-caso-de-la-produccion-agroindustrial-en-la-argentina/>.
- AZPIAZU, M. V. (2017). “Las condiciones laborales de las y los enfermeros en Argentina: entre la profesionalización y la precariedad del cuidado en la salud”, *Trabajo y Sociedad*, N° 28.
- BARLETTA, F., PEREIRA, M., SUÁREZ, D. Y YOGUEL, G. (2013). “Argentina: dinámica reciente del sector de software y servicios informáticos”, UNGS, mimeo.
- (2016). “Construcción de capacidades en las firmas argentinas. Más allá de los laboratorios de I+D”, *Revista Pymes, Innovación y Desarrollo*, vol. 4, N° 3. Disponible en <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/pid/article/view/16880>.
- BARUJ, G. (2017). “Mapeo de programas con aportes no reembolsables a empresas en la Argentina. Caracterización, dimensionamiento y extracción de lecciones aprendidas”, Banco Interamericano de Desarrollo, mimeo.
- BELLOSO, W. (2019). “El desafío de la innovación desde la perspectiva regulatoria”, *Revista Ciencia Reguladora*, ANMAT, octubre.
- , POPP, A., RIZZO, M. Y CHIALE, C. (2019). “El apoyo a la innovación desde las agencias regulatorias. Experiencia internacional y nacional”, *Revista Ciencia Reguladora*, ANMAT, octubre.
- BERNAT, G. Y DINERSTEIN, N. (2019). “Incentivos tributarios para promover la I+D+i”, CIECTI, mimeo.
- BRITTO, F. (2016). “Evaluación el Programa de Aportes no Reembolsables para el Desarrollo Tecnológico (ANR-PDT)”, Evaluación del Programa de Innovación Tecnológica III, CIECTI.
- , LUGONES, G. Y MONASTERIOS, S. (2019). “Caso 1: Interconexión a Red de Energía Solar Urbana Distribuida, Estudios sobre casos exitosos de vinculación y transferencia entre grupos de investigación y el medio productivo”, CIECTI-OITTEC. Disponible en <http://www.ciecti.org.ar/publicaciones/interconexion-a-red-de-energia-solar-urbana-distribuida/>.
- CEIDIE (2020). “Pandemia por el COVID-19: propiedad intelectual para el acceso a medicamentos”, UBA. Disponible en <http://www.derecho.uba.ar/investigacion/pdf/covid-19-medicamentos.pdf>.
- CIECTI (2018). “Compras públicas para la innovación: una política de desarrollo tecnológico”, Policy Brief N° 6, CIECTI. Disponible en <http://www.ciecti.org.ar/publicaciones/pb6-cpi/>.

- — — (2020), “¿Cómo alentar el gasto privado en I+D? La experiencia con los incentivos tributarios y crediticios”, Policy Brief N° 8, CIECTI. Disponible en <http://www.ciecti.org.ar/publicaciones/pb8-como-alentar-el-gasto-privado-en-id-la-experiencia-con-los-incentivos-tributarios-y-crediticios/>.
- COMOTTO, S. (2019). “Compras públicas para la innovación: propuestas de políticas para la Argentina”, Informe Técnico N° 12, CIECTI. Disponible en <http://www.ciecti.org.ar/publicaciones/it12-compras-publicas-para-la-innovacion-propuestas-de-politicas-para-la-argentina/>.
- — — Y MEZA, A. (2015). “Compras públicas para la innovación: oportunidades de desarrollo para la región”, Documento de Trabajo N° 8, CIECTI. Disponible en <http://www.ciecti.org.ar/publicaciones/dt-8-compras-publicas-para-la-innovacion-oportunidades-de-desarrollo-para-la-region/>.
- DE MARCO, C. (2019). “Construcción de Capacidades en el FONARSEC”, informe de consultoría, Banco Mundial.
- DEL RÍO-CHANONA, R. M., MEALY, P., PICHLER, A., LAFOND, F. Y FARMER, D. F. (2020). “Supply and demand shocks in the COVID-19 pandemic: An industry and occupation perspective”, *COVID Economics Vetted and Real-Time Papers*, Centre for Economic Policy Research Press, N° 6, disponible en: <https://cepr.org/content/covid-economics-vetted-and-real-time-papers-0>.
- ENDEI II (2019). “Encuesta Nacional de Innovación (ENDEI) 2014-2016”.
- ENRÍQUEZ, N., ÁLVAREZ, Y., MARTÍNEZ, D., PÉREZ, A. Y LEMGRUBER, A. (2016). “Situación de la regulación de los dispositivos médicos en la Región de las Américas”, *Revista Panamericana de Salud Pública*, vol. 39, N° 5, pp. 238-244.
- EUROPEAN COMMISSION (2019). “The 2018 EU Industrial R&D Investment Scoreboard”, *Joint Research Center*. Disponible en [https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC113807/eu\\_rd\\_scoreboard\\_2018\\_online.pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC113807/eu_rd_scoreboard_2018_online.pdf).
- GHTF (2012). “Definition of the Terms ‘Medical Device’ and ‘In Vitro Diagnostic (IVD) Medical Device’”, Global Harmonization Task Force, obtenido de <http://www.imdrf.org/docs/ghtf/final/sg1/technical-docs/ghtf-sg1-n071-2012-definition-of-terms-120516.pdf>.
- INNOVFIN (2015). “SME Venture Capital”, European Investment Fund, European Commission. Disponible en [http://www.eif.europa.eu/news\\_centre/publications/eif\\_innovfin\\_sme\\_venture\\_capital\\_en.pdf](http://www.eif.europa.eu/news_centre/publications/eif_innovfin_sme_venture_capital_en.pdf).
- MACEIRA, D. Y CEJAS, C. (2010). “Recursos humanos en salud. Una agenda para el gobierno nacional”. Documento de Políticas Públicas, Recomendación N° 82, Programa de Salud, Área de Desarrollo Social, CIPPEC, Buenos Aires.
- MALDONADO, M. U., MORERO, H. A. Y BORRADERO, C. (2013). “Catching up en servicios intensivos en conocimiento: el caso de la producción de software y servicios informáticos de Argentina y Brasil”, *CTS: Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad* N° 8, pp. 117-146.
- MAZZUCATO, M. Y PENNA, C. (EDS.) (2015). *Mission-oriented finance for innovation: new ideas for investment-led growth*. Londres / Nueva York: Policy Network and Rowman & Littlefield International.
- MELAMUD, A., BRUERA, I., GROSSO, J. Y ROZEMBERG, R. (2015). “La Cadena de Valor del Software y Servicios Informáticos: Especialización productiva y las prácticas de outsourcing y offshoring”, Informe de proyecto MTEySS-BID “Análisis del Mercado Laboral y las Barreras a la Productividad en Argentina” (diciembre).
- MTEySS (2014). “Situación ocupacional de los trabajadores del sector Salud. Sobre datos de EPH y SIPA”, documento de trabajo, Ministerio de Trabajo Empleo y Seguridad Social de la Nación.
- NOVICK, M. Y GALÍN, P. (2003). “Flexibilidad del mercado de trabajo y precarización del empleo. El caso del sector salud”, Observatorio de RRHH en Salud en Argentina. Información estratégica para la toma de decisiones, Buenos Aires: OPS/OMS.

- OMS (2003). “Medical device regulations: global overview and guiding principles”, Ginebra, Organización Mundial de la Salud.
- (2017). “WHO Global Model Regulatory Framework for Medical Devices including in vitro diagnostic medical devices”, Ginebra, Organización Mundial de la Salud. Obtenido de <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255177/9789241512350-eng.pdf?sequence=1>
- (2018). “WHO compendium of innovative health technologies for low-resource settings, 2016–2017”, Ginebra, Organización Mundial de la Salud. Obtenido de [https://www.who.int/medical\\_devices/publications/compendium\\_2016\\_2017/en/](https://www.who.int/medical_devices/publications/compendium_2016_2017/en/)
- (s/f). Obtenido de: [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3418:2010-medical-devices-regulation&Itemid=41722&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=3418:2010-medical-devices-regulation&Itemid=41722&lang=es)
- PEREIRA, M., BRITTO, F., DE MARCO, C. Y RAMALLO, V. (2019). “Evaluación Fondos Sectoriales de Alta Tecnología”, informe de consultoría, Banco Mundial.
- PEREIRA, M., SUÁREZ, D. Y ARZT, L. (2017). “Recurrencia y capacidades para el acceso a la política pública de apoyo a la innovación”, Informe Técnico Nº 9, CIECTI. Disponible en <http://www.ciecti.org.ar/publicaciones/it9-recurrencia-y-capacidades-para-el-acceso-a-la-politica-publica-de-apoyo-a-la-innovacion/>
- POPP, A., BRIONES, A. Y ATENCIA TALQUENCA, R. (2019). “Registro ágil de Productos Médicos Clase I y II por Sistema Digital HELENA”, *Revista Ciencia Reguladora*, ANMAT, vol. 3, Nº 4, pp. 28–32.
- ROBERT, V. Y OBAYA, M. (2017). “Evaluación Fondos Sectoriales de Alta Tecnología”, Evaluación del Plan de Innovación Productiva, CIECTI.
- SHAVELL, S. Y VAN YPERSELE, T. (1998). “Rewards Versus Intellectual Property Rights”, Harvard Law School, Olin Center for Law, Economics & Business, Discussion Paper Nº 246.
- SUÁREZ, D. Y FIORENTIN, F. (2019). “Créditos reembolsables para promover la I+D+i”, CIECTI, mimeo.
- VERRE, V. (2016). “Evaluación FITS/FITR”, Evaluación del Plan de Innovación Tecnológica III, CIECTI.
- , AGGIO, C., MILESI, D. Y LENGYEL, M. (2020). “Apoyo a la innovación: reflexiones sobre el diseño y la evaluación de los fondos de innovación tecnológica sectorial”, Documento de Trabajo Nº 18, CIECTI. Disponible en: <http://www.ciecti.org.ar/publicaciones/dt18-apoyo-a-la-innovacion-reflexiones-sobre-el-diseno-y-la-evaluacion-de-los-fondos-de-innovacion-tecnologica-sectorial/>
- WIPO (2019). “World Intellectual Property Indicators”. Disponible en: <https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4464&plang=EN>

## Páginas web consultadas<sup>241</sup>

<http://www.plebio.unal.edu.co/>

[https://cepi.net/news\\_cepi/netherlands-and-switzerland-join-the-search-for-covid-19-vaccines/](https://cepi.net/news_cepi/netherlands-and-switzerland-join-the-search-for-covid-19-vaccines/)

<https://consultorsalud.com/covid-19-patentes-propiedad-intelectual-y-acceso-a-medicamentos/>

<https://creativecommons.org/2020/03/19/now-is-the-time-for-open-access-policies-heres-why/>

<https://creativecommons.org/2020/03/31/education-in-times-of-crisis-and-beyond-maximizing-copyright-flexibilities/>

<https://lexlatin.com/entrevistas/retos-propiedad-intelectual-ante-el-covid-19>

<https://opencovidpledge.org/>

<https://propintel.uexternado.edu.co/de-una-economia-exclusiva-a-la-creacion-de-mercados-tecnologicos-eficientes-e-inclusivos/>

<https://saludconlupa.com/noticias/dos-salidas-en-marcha-para-evitar-una-guerra-de-patentes-por-terapias-covid-19/>

<https://saludconlupa.com/noticias/monopolio-farmaceutico-3-medicinas-prometedoras-contr-covid-19-tienen-derechos-exclusivos/>

<https://twn.my/announcement/CSOLetter-Access%20to%20Treatment%20Developing%20and%20Least%20Developed%20Countries.pdf>

[https://twn.my/title2/intellectual\\_property/info.service/2020/ip200407.htm](https://twn.my/title2/intellectual_property/info.service/2020/ip200407.htm)

<https://wayka.pe/tres-farmaceuticas-tienen-patentes-de-posibles-medicamentos-contr-el-covid-19/>

<https://www.communia-association.org/wp-content/uploads/2020/04/200403-Joint-Letter-to-Dr-Francis-Gurry.pdf>

<https://www.deccanherald.com/science-and-environment/israeli-scientist-granted-us-patent-for-novel-coronavirus-vaccine-design-827474.html>

<https://www.eff.org/es/deeplinks/2020/04/lengthening-patent-terms-10-years-exactly-wrong-response-covid-19>

<https://www.eleconomista.com.ar/2020-04-la-propiedad-intelectual-en-la-lucha-contr-el-covid-19/>

<https://www.flacso.org.ar/noticias/covid-19-y-patentes/>

<https://www.iam-media.com/iam-weekly-review-6th-11th-april-2020>

<https://www.ibm.com/blogs/research/2020/04/ibm-patent-portfolio-access-combat-covid-19/>

<https://www.infobae.com/cultura/2020/03/27/el-acceso-a-la-cultura-y-la-educacion-en-tiempos-de-pandemia/>

---

<sup>241</sup> Este listado corresponde a la sección de “Propiedad intelectual y mecanismos de apropiación” del capítulo 4.

<https://www.project-syndicate.org/commentary/universal-free-covid19-vaccine-by-mariana-mazzucato-and-els-torreale-2020-04/spanish>

<https://www.silicon.es/open-covid-pledge-propiedad-intelectual-gratuita-para-frenar-la-pandemia-2413722>

<https://www.statnews.com/2020/04/14/patents-public-health-tension-covid-19/>

<https://www.statnews.com/pharmalot/2020/03/24/covid19-coronavirus-costa-rica-intellectual-property/>

<https://www.statnews.com/pharmalot/2020/04/16/european-union-who-voluntary-pool-covid19-coronavirus/>

<https://www.statnews.com/wp-content/uploads/2020/04/EU-Proposal-for-a-WHA73-Resolution-on-the-COVID-19-Response.pdf>

<https://www.vialibre.org.ar/2020/03/27/conversamos-en-fm-en-transito-sobre-covid-19-y-propiedad-intelectual/>

<https://www.vialibre.org.ar/2020/04/07/carta-a-la-ompi-para-tomar-accion-inmediata-sobre-la-covid-19/>

<https://www.who.int/about/who-we-are/publishing-policies/copyright>

<https://www.whatsnew.com/2020/04/08/open-covid-para-hacer-la-propiedad-intelectual-libre-en-la-lucha-contra-el-coronavirus/>

<https://www.boletinoficial.gob.ar/suplementos/2020031201NS.pdf>





INVESTIGACIONES SOCIOECONÓMICAS  
PÚBLICAS DE LA ARGENTINA

JUNIO 2020