

Capacidades científicas y tecnológicas en Uruguay: versión resumida

35 años del proceso de construcción

Belén Baptista y Carlos Bianchi

Editor: Rafael Anta

Mayo 2024



Capacidades científicas y tecnológicas en Uruguay: versión resumida

35 años del proceso de construcción

Mayo 2024

Belén Baptista y Carlos Bianchi
Editor: Rafael Anta



División de Competitividad,
Tecnología e Innovación (IFD/CTI)

Clasificaciones JEL: O19, O3, O32, O38, O43

Palabras clave: ciencia, tecnología, innovación, investigadores, instituciones, articulación, políticas, Uruguay

Copyright © 2024 Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons CC BY 3.0 IGO (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode>). Se deberá cumplir los términos y condiciones señalados en el enlace URL y otorgar el respectivo reconocimiento al BID.

En alcance a la sección 8 de la licencia indicada, cualquier mediación relacionada con disputas que surjan bajo esta licencia será llevada a cabo de conformidad con el Reglamento de Mediación de la OMPI. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil (CNUDMI). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Nótese que el enlace URL incluye términos y condiciones que forman parte integral de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta obra son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del BID, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Banco Interamericano de Desarrollo

1300 New York Avenue, N.W.

Washington, D.C. 20577

www.iadb.org

El Sector de Instituciones para el Desarrollo fue responsable de la producción de la publicación.

Coordinación: Rafael Anta y Marieke Goettsch, División de Competitividad, Tecnología e Innovación, Sector de Instituciones para el Desarrollo, BID.

Coordinación de la producción editorial: Sarah Schineller (A&S Information Specialists, LLC)

Revisión editorial: Begoña Merino

Diagramación: Miguel Lage

Resumen ejecutivo

La División de Competitividad, Tecnología e Innovación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) investiga la respuesta de varios países del mundo a la crisis causada por la pandemia de COVID-19 desde la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI), en busca de experiencias y lecciones aprendidas que puedan ser de interés y estímulo para los países de América Latina y el Caribe que quieran prepararse para enfrentar situaciones similares. En concreto, en 2020 la División encargó estudios de caso sobre la respuesta de la ciencia y la tecnología en Israel, la República de Corea y Uruguay. Desde el inicio de la pandemia hasta la llegada de las vacunas, estos tres países consiguieron contener la propagación del virus, en ocasiones con medidas compatibles con el desarrollo de la actividad económica.

De estos casos, el de Uruguay es especialmente relevante y de interés para el resto de América Latina y el Caribe, por ser un país de la región que, en los últimos decenios, ha desarrollado capacidades científico-tecnológicas y las ha sabido aprovechar desde el inicio de la pandemia. Esta acumulación de capacidades ha pasado por períodos de diferente intensidad, pero ha mantenido una continuidad en el tiempo desde mediados de la década de 1980, fuertemente apoyada en procesos colectivos de construcción de acuerdos.

El objetivo general del presente estudio es identificar y analizar los principales factores que han contribuido al desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas de Uruguay en los últimos tres decenios, que han permitido al país responder de forma rápida y efectiva a la crisis sanitaria provocada por la COVID-19. Esta publicación, que se estructura en cinco capítulos, es la versión resumida de la monografía con el mismo título, que fue publicada por el BID en junio del 2023.

En el **capítulo 1** se describe el concepto de masa crítica, que es la base del marco teórico de este estudio, y se refiere a la acumulación de un número y tipo de agentes con capacidad de movilizarse y producir un bien colectivo. En este caso, se aplicó al contexto de masa crítica de investigación.

En el **capítulo 2** se presenta un breve resumen de la respuesta del sistema científico y tecnológico uruguayo a la pandemia, empezando por cinco hitos que ayudan a entender la velocidad a la que se extendió la pandemia y algunas de las principales características de un conjunto de agentes (investigadores y empresas) que tuvieron

un papel relevante en dicho proceso, y termina planteando la pregunta que dio origen a este trabajo: ¿De dónde salieron las capacidades científicas, empresariales e institucionales y de articulación entre ellas, que Uruguay pudo movilizar para enfrentar la pandemia.

En el **capítulo 3** se presentan algunos hechos estilizados básicos que caracterizan la evolución del sistema de investigación e innovación de Uruguay durante el período analizado: gasto en I+D en valores absolutos y relativos al producto interno bruto (PIB), número de investigadores activos y egresos de posgrado (maestrías y doctorados) por área de conocimiento.

En el **capítulo 4** se propone una periodización en cuatro subperíodos, que da cuenta de los principales cambios identificados en el proceso de acumulación de capacidades científico-tecnológicas en Uruguay durante los últimos 35 años a partir del análisis integrado de fuentes de información primarias y secundarias. Para cada subperíodo, se describen los principales desafíos que se afrontaron para desarrollar el sistema científico-tecnológico nacional, los hitos más relevantes en términos de creaciones institucionales y de instrumentos de política pública para el fomento a las actividades de CTI, los procesos de creación de capacidades de gestión de dichas políticas, así como el nivel de legitimación de las actividades científico-tecnológicas a nivel político y social.

Finalmente, en el **capítulo 5** se sintetizan las conclusiones extraídas de los capítulos anteriores y, en base a las mismas, se plantean un conjunto de reflexiones con el ánimo de contribuir a la discusión sobre las características y determinantes del proceso de construcción de capacidades científico-tecnológicas en Uruguay y, a partir de este estudio de caso, en los países en desarrollo en general.

Índice

Prefacio	iv
Agradecimientos	vii
Siglas y acrónimos	viii
1. Marco teórico: el concepto de masa crítica en la investigación científica	1
2. La respuesta del sistema científico y tecnológico uruguayo a la pandemia	2
3. Evolución de las capacidades científico-tecnológicas en Uruguay	8
4. El proceso de generación de capacidades: políticas públicas e hitos relevantes	11
Reconstrucción e impulso del sistema científico-tecnológico post-dictadura (1985-1999)	12
Crisis, continuidad e institucionalización de las políticas de innovación (2000-2004)	17
Reforma institucional y consolidación de las políticas de CTI (2005-2014)	22
Continuidad y revisión del sistema institucional (2015-2020)	28
5. Síntesis y lecciones aprendidas	34
Referencias bibliográficas	42
Anexo. Lista de personas entrevistadas	46

Prefacio

La pandemia de la COVID-19 puso a prueba la capacidad de respuesta de los sistemas científicos y tecnológicos en todo el mundo. Estados Unidos, la Unión Europea y China fueron los primeros en impulsar programas con presupuestos billonarios para acelerar el desarrollo de vacunas contra el nuevo virus SARS-CoV-2^a y la búsqueda de medicamentos para curar su enfermedad. Mientras esto ocurría, cada país tuvo que enfrentar la crisis con sus propios recursos y capacidades.

Desde la declaración oficial de la pandemia el 11 de marzo de 2020 por la Organización Mundial de la Salud (OMS) hasta la aprobación de la primera vacuna^b el 31 de enero de 2021, transcurrieron 326 días. Durante este periodo, la División de Competitividad, Tecnología e Innovación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) investigó la respuesta de varios países del mundo a la crisis causada por la pandemia, desde la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI), en busca de experiencias y lecciones aprendidas que pudieran ser de interés y estímulo para los países de América Latina y el Caribe que quieran prepararse para enfrentar nuevas crisis en el futuro.

Dos de los primeros países en destacar por la eficacia de sus medidas para frenar la propagación del virus fueron Corea del Sur^c e Israel. Unos meses después, mientras las medidas de Israel dejaron de ser eficaces, descubrimos el caso de Uruguay, un país que logró contener la expansión del virus con relativo éxito hasta la llegada de las vacunas, con una evolución de contagios similar a la de Corea del Sur durante los primeros nueve meses de pandemia.

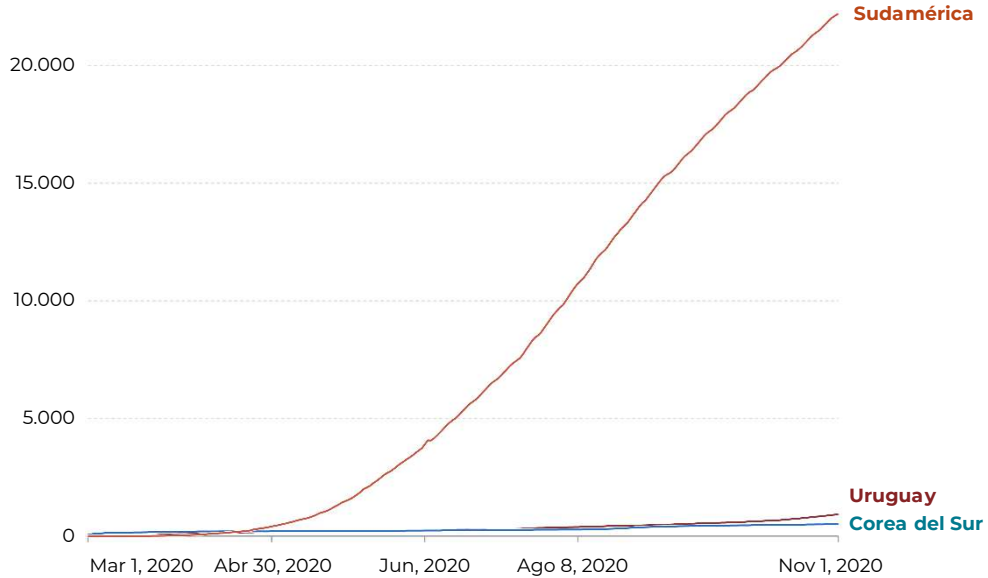
^a La operación Warp Speed del gobierno federal de Estados Unidos gastó US\$13 billones hasta diciembre del 2020.

^b La agencia federal de alimentos y medicamentos de Estados Unidos autorizó la vacuna de Moderna para COVID-19 para personas mayores de 18 años.

^c Corea del Sur aprendió la importancia de estar preparado ante la llegada de una epidemia tras su experiencia con el brote de la infección conocida como Síndrome Respiratorio de Medio Oriente (MERS) en 2015.

Gráfico a. Contagios confirmados de COVID-19 por millón de habitantes (Our World in Data).

Debido a las pruebas limitadas, el número de casos confirmados es menor que el número real de infecciones.



Fuente: Datos de COVID-19 del CSSE de la Universidad Johns Hopkins

No hay dos países iguales y la evolución de la pandemia en cada país dependió de diversos factores endógenos, lo cual hace imposible la comparación. Así empezamos a investigar la respuesta de Uruguay y observamos que, más allá de tomar medidas prácticas como reforzar la atención domiciliaria y hospitalaria, el Gobierno nacional había convocado al sistema científico. Se constituyó un grupo asesor científico honorario, que se integró al esquema de gobernanza del gobierno para enfrentar la pandemia.^d Su actuación fue muy rápida y, sobre todo, eficaz.

Uruguay aprovechó las capacidades de su sistema científico, tecnológico y de innovación para entender y monitorear la propagación del virus y su enfermedad, tomar decisiones basadas en evidencia y desarrollar soluciones a diferentes problemas urgentes. En un contexto de crisis global, la existencia de capacidades locales era simplemente irremplazable. Entonces, nos preguntamos cómo desarrolló Uruguay esas capacidades que pudo movilizar y articular en muy poco tiempo para enfrentar la crisis.

^d El Grupo Asesor Científico Honorario (GACH) se conformó por iniciativa del Gobierno nacional un mes después de detectarse el primer caso de COVID-19 en Uruguay, y a las seis semanas de haber asumido el nuevo Gobierno nacional. El Grupo lo integraron 58 investigadores de diversas áreas y lo coordinaron tres académicos destacados que cumplieron una importante función de agentes movilizadores. Todos los integrantes se integraron al trabajo de manera inmediata, con una fuerte motivación originada en la pertenencia a la comunidad académica y en el interés en la tarea (Haldane et al., 2021).

Para responder a esta pregunta, Belén Baptista y Carlos Bianchi analizaron la evolución de las capacidades científico-tecnológicas en Uruguay desde 1985 hasta 2020, un periodo de 35 años, a partir de la noción de masa crítica, entendida como el punto a partir del cual los sistemas desarrollan la capacidad de autorreproducirse. Se puede considerar que Uruguay pudo responder como lo hizo porque el problema que había que enfrentar requería conocimientos avanzados en ciencias de la vida, un área en la que el país había alcanzado en aquel momento un nivel especialmente importante de acumulación de capacidades.

Uruguay, un país con 3,4 millones de habitantes y una superficie de 176.215 km², plantea un caso de estudio especialmente relevante para otros países pequeños y también medianos de la región: el país desarrolló y acumuló capacidades de CTI con inversiones muy modestas pero sostenidas en el tiempo, a lo largo de 35 años (ver Gráfico 1. Gasto en I+D en valores absolutos (PPC) y relativos al PIB, 1990-2019). Se puede decir que, aun invirtiendo poco (0,45% del PIB en 2020), las capacidades construidas en ciencias de la vida en Uruguay tuvieron un rol fundamental en tiempos de crisis global. Eso permite conjeturar que, en este campo, el país ha obtenido un excelente rendimiento de la inversión.

Esta publicación resume la trayectoria del sistema de investigación de Uruguay desde 1985, según la creación y acumulación de capacidades de investigación en ciencia y tecnología, y de oportunidades para aplicarlas, con el propósito de contribuir a la discusión sobre las políticas públicas de CTI en la región. No pretende examinar la respuesta del sistema científico-tecnológico uruguayo a la crisis de la pandemia, la cual está ampliamente analizada y descrita en otras publicaciones.

Rafael Anta

*Especialista Principal en
Ciencia y Tecnología*

Marieke Goettsch

*Especialista en
Competitividad e Innovación*

División de Competitividad, Tecnología e Innovación, BID

Agradecimientos

Se agradecen especialmente los valiosos aportes y disposición a colaborar de todas las personas entrevistadas en el marco del presente estudio, cuyo listado completo se presenta en el anexo 2. Asimismo, se reconoce la contribución de Amílcar Davyt, investigador de la Unidad de Ciencia y Desarrollo (Facultad de Ciencias, Universidad de la República), Rafael Radi, coordinador general del Grupo Asesor Científico Honorario (GACH), Silvana Ravía, secretaria técnica del GACH, David González, director del Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA), Atilio Deana†, en su rol de responsable de la Unidad de Valorización de la Investigación y Transferencia Tecnológica del PEDECIBA, y Marcos Segantini, investigador de la Universidad ORT.

También queremos agradecer a la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), al Ministerio de Educación y Cultura (MEC), y al Banco Interamericano de Desarrollo por sus valiosos comentarios.

Siglas y acrónimos

ANCIU	Academia Nacional de Ciencias del Uruguay
ANDE	Agencia Nacional de Desarrollo
ANII	Agencia Nacional de Investigación e Innovación
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAP	Comisión Académica de Posgrado
CEI	Centro de Extensionismo Industrial
CEIBAL	Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea
CES	Centro de Ensayos de Software
CONICYT	Consejo Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología
CSIC	Comisión Sectorial de Investigación Científica
CTI	Ciencia, Tecnología e Innovación
CUDIM	Centro Uruguayo de Imagenología Molecular
DETEMA	Departamento de Experimentación y Teoría de la Estructura de la Materia y sus Aplicaciones
DICyT	Dirección Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo
DINACYT	Dirección Nacional de Ciencia y Tecnología
EJC	Equivalencia a jornada completa
FCE	Fondo Clemente Estable
FMV	Fondo María Viñas
FOSNII	Programa de Fortalecimiento del Sistema Nacional de Investigación e Innovación
FPTA	Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria
GACH	Grupo Asesor Científico Honorario
GMI	Gabinete Ministerial de la Innovación
IIBCE	Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable
INIA	Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
IPM	Instituto Pasteur de Montevideo
I+D	Investigación científica y desarrollo tecnológico
MEC	Ministerio de Educación y Cultura
MGAP	Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca
MIEM	Ministerio de Industria, Energía y Minería
PIB	Producto interno bruto
PCR	Reacción en cadena de la polimerasa
PCTP	Parque Científico y Tecnológico de Pando
PDT	Programa de Desarrollo Tecnológico

PDU	Polos de Desarrollo Universitario
PEDECIBA	Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas
PENCTI	Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
PPC	Paridad del poder de compra
PSA	Programa de Servicios Agropecuarios
RAFE	Red de Apoyo a Futuros Empresarios
RDT	Régimen de Dedicación Total
SNCYT	Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología
SNI	Sistema Nacional de Investigadores
SNTPC	Sistema Nacional de Transformación Productiva y Competitividad
TIC	Tecnologías de la información y de las comunicaciones
UDELAR	Universidad de la República
UTEC	Universidad Tecnológica
UVITT	Unidad de Valorización de la Investigación y Transferencia Tecnológica



1. Marco teórico: el concepto de masa crítica en la investigación científica

En la teoría de la acción colectiva, el concepto de masa crítica se refiere a la acumulación de un número y tipo de agentes con capacidad de movilizarse y producir un bien colectivo (Marwell y Oliver, 1993). En el marco de este trabajo, la masa crítica de investigación es el resultado de la acumulación de capacidades y de la articulación entre los agentes en un contexto específico.

En los sistemas científico-tecnológicos, los arreglos institucionales surgen de la interacción entre los agentes de la comunidad académica y del sistema. En ese proceso, los agentes movilizados del sistema científico-tecnológico suelen tener un profundo conocimiento de su disciplina y una alta legitimidad, y cuentan además con la capacidad de movilizar a la comunidad para la obtención de un bien común.

Un componente central en el desarrollo de los sistemas científicos es la formación de capacidades de gestión de la política de investigación e innovación, y de los mecanismos de gobernanza para su puesta en marcha. En este caso, las capacidades de gestión se refieren específicamente a las capacidades de diseño, implementación y evaluación de intervenciones de política pública de CTI. Asimismo, se incluyen en esa categoría las capacidades de evaluación y monitoreo, que realimentan el proceso de diseño e implementación de políticas.

Este documento resume la trayectoria de acumulación de capacidades de investigación de Uruguay mediante la identificación de los hitos que permitieron la formación de esa masa crítica en un lapso de más de tres decenios.

2. La respuesta del sistema científico y tecnológico uruguayo a la pandemia

Cinco hitos ayudan a entender la velocidad con la que se extendió la pandemia y con la que se movilizó el mundo de la ciencia, la tecnología y la innovación:

1. El 31 de diciembre de 2019, el Gobierno de Wuhan (China) comunicó decenas de casos de neumonía de origen desconocido. Pocos días después, investigadores chinos identificaron un nuevo virus que había infectado a cientos de personas en Asia: el SARS-CoV-2.
2. El 11 de enero de 2020, el Centro Clínico de Salud Pública de Shanghai publicó en la revista científica *Science* la primera secuenciación genómica del virus causante de la enfermedad por el coronavirus del 2019 (COVID-19). A continuación, distintos gobiernos, firmas de biotecnología y universidades solicitaron copias de genes específicos del SARS-CoV-2, y los laboratorios más avanzados del mundo empezaron a sintetizar el nuevo virus.
3. El 30 de enero del mismo año, la Organización Mundial de la Salud (OMS) aseguró que el coronavirus se propagaba a gran velocidad, era una emergencia mundial y necesitaba una respuesta coordinada. El 2 de marzo, 51 días después de la publicación del genoma del virus, la biotecnológica Moderna Therapeutics declaró que había entregado una vacuna a los Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos (NIH) para iniciar las pruebas de seguridad (fase I del desarrollo de la vacuna).
4. El 11 de marzo, la OMS calificó la crisis sanitaria del coronavirus de pandemia. De este modo, reconocía que los esfuerzos para contener su propagación por todo el mundo habían sido infructuosos. Los gobiernos adoptaron medidas excepcionales, entre ellas confinamientos y el cese de los servicios de transporte, lo que supuso la interrupción de todas las actividades. A partir de ese momento,

el mundo empieza a monitorear la evolución y el impacto del virus con varias métricas, entre las que destacan dos: el número de contagios y el número de muertes por la COVID-19. Los datos necesarios para elaborar estas métricas para cada país dependen de múltiples factores, empezando por la propia capacidad de monitoreo y notificación, el esfuerzo y la confiabilidad del testeo, y la adopción de protocolos para atribuir la causa de muerte a la COVID-19, entre otros.

5. El 13 de marzo se detectó el primer caso de COVID-19 en Uruguay. Un mes después, a iniciativa del Gobierno nacional, se conformó el Grupo Asesor Científico Honorario (GACH), seis semanas después de que Luis Lacalle Pou asumiera la presidencia del país. El GACH lo integraron 58 investigadores y lo coordinaron tres académicos destacados que cumplieron una importante función de agentes movilizadores: el doctor Rafael Radi, coordinador general, el doctor Henry Cohen, coordinador del Área de Planificación de Salud, Asistencia y Prevención, y el doctor Fernando Paganini, coordinador del Área de Modelos y Ciencia de Datos (Uruguay, 2020b). Todos los miembros del GACH participaron de forma honoraria, y según se desprende de los antecedentes, se integraron al trabajo de manera inmediata con una fuerte motivación originada en la pertenencia a la comunidad académica y en el interés en la tarea (Haldane et al., 2021).

El GACH fue la institución visible de la rápida y eficiente articulación entre el sistema político y el científico, lo que algunos expertos consideran como el principal factor de la capacidad de respuesta a la pandemia que Uruguay demostró durante 2020 (Moreno et al., 2020). Algunos estudios recientes califican el trabajo del GACH como el de un agente del conocimiento (*knowledge broker*) (Bertoni, Davyt y Stuhldreher, 2021; Pittaluga y Deana, 2020), refiriéndose a un tipo de actor que tiene la capacidad de construir un lenguaje común y tender así puentes entre el sistema político y un sistema de expertos, en este caso el de investigación, para favorecer la elaboración de políticas basadas en evidencia.

La participación del GACH aportó credibilidad a las acciones tomadas por el Gobierno para enfrentar la pandemia, la forma de coordinarlas y, en particular, contribuyó a la difusión y la comprensión pública de las medidas contra la pandemia (Bidegain et al. 2021). La conformación del grupo fue interdisciplinaria y de procedencia institucional variada. En todos los casos, contó con el respaldo de las instituciones de procedencia de los investigadores, que incluyó el apoyo material para desarrollar las actividades (Pittaluga y Deana 2020; Gras, 2021; Gatti et al., 2021).

La pandemia llegó a Uruguay meses después que a otras partes del mundo, lo que permitió a los integrantes del GACH estar en contacto con sus colegas del exterior que ya habían enfrentado esta situación (Pittaluga y Deana, 2020). En particular, varios integrantes participaron activamente de redes regionales preexistentes, que

se concentraron en el intercambio de información sobre el tratamiento de la pandemia durante este período (Stuhldreher y Davyt, 2021), lo que permitió acceder a información sobre el proceso de la pandemia en países y regiones donde se había expandido antes que en Uruguay (Pittaluga y Deana, 2020).

Mediante la implementación de un sistema de testeo, rastreo de contactos y el aislamiento, el Gobierno pudo evitar el confinamiento compulsivo y pudo plantearse relajar progresivamente las medidas de cierre de espacios públicos, comerciales y educativos (López y Hernández, 2021; Uruguay, 2021). Esa estrategia fue eficiente hasta marzo de 2021, cuando el incremento de contagios impidió identificar y aislar los casos positivos de COVID-19 suficientemente rápido (Taylor, 2021). Las vacunas llegaron al país el 4 de abril.

La respuesta del sistema político a través del GACH y la respuesta de los investigadores y empresarios a la pandemia se basó en capacidades individuales y organizacionales existentes y construidas en el largo plazo, a la vez que en una respuesta rápida y flexible de todos los actores en un marco de fuerte cohesión. El GACH se presenta como una experiencia en la que, ante una coyuntura crítica, se creó el mecanismo institucional y la forma de interacción entre el sistema de investigación y el político para elaborar políticas basadas en la evidencia.

Actores relevantes destacan que se activaron mecanismos de coordinación inter-institucional que muestran que la capacidad de articulación existía, al menos ante un shock externo que pudiera alinear las directrices de política y tuviera legitimidad ante los actores implicados (Bertoni et al., 2021).

Reacción de los investigadores

Para comprender la disponibilidad de capacidades científico-tecnológicas en el país, se analizaron las trayectorias de algunos investigadores que tuvieron un papel relevante durante la pandemia de COVID-19 en Uruguay, desarrollando proyectos de I+D en respuesta a la crisis. Para ilustrar esto, se transcriben algunas expresiones vertidas por los propios investigadores:

“Hicimos lo que sabemos hacer, porque la PCR para la gente que hace ciencia y que hace mesada es una técnica muy habitual, con la que estamos familiarizados”.

“Mi área de investigación son los inmunoensayos y el test serológico es un inmunoensayo; además tenía experiencia en diagnóstico [...] y eso dio una perspectiva para poder llegar rápido al objetivo”.

“Tenía experiencia en desarrollo de estrategias críticas para resolver problemas y en elaboración de propuestas; este fue un esquema que repetí muchas veces en muchas cosas a lo largo de mi carrera, hasta que tocó usar pensamiento crítico y resolución de problemas en un tema de biología molecular que era la detección del virus ...”.

“Teníamos experiencia en formar equipos para responder ciertas preguntas precisas. En el equipo teníamos biólogos moleculares, microbiólogos, expertos en monitoreo ambiental, virólogos, expertos en análisis de datos, expertos en genómica...”.

“El sistema científico estaba preparado; la gente que desarrolló los kits de diagnóstico ya sabía cómo desarrollarlos, la que los usó ya sabía cómo usarlos, sabíamos cómo tenían que ser los laboratorios, sabíamos qué procedimientos de calidad teníamos que usar [...] y la gente tenía el nivel necesario para armar los equipos de trabajo”.

La trayectoria de los investigadores entrevistados ha estado marcada por:

- Formación de doctorado en el país y estancias posdoctorales en el exterior.
- Movilidad entre el sector privado y la academia y dentro del sector académico.
- Actividades de investigación básica, investigación aplicada y desarrollo tecnológico.
- Articulación con el sistema académico internacional.
- Acceso a apoyos públicos para la formación y la investigación.
- Colaboración interdisciplinaria e interinstitucional.
- Rápida capacidad de respuesta y flexibilidad.

La mayoría de los investigadores señaló la experiencia de trabajo en centros de referencia internacional como un hito en su trayectoria científica, y uno de los antecedentes más importantes para el posterior desarrollo y liderazgo de los proyectos de investigación que llevaron a cabo en respuesta a la crisis sanitaria.

Otras características que comparten los proyectos de investigación desarrollados en respuesta a la COVID-19 es que se iniciaron de forma precoz, se ejecutaron en tiempo récord, y requirieron de gran flexibilidad por parte de todos los actores involucrados. La pandemia se declaró en Uruguay el 13 de marzo de 2020 y todos los proyectos se iniciaron entre febrero y abril de ese año. Incluso el proyecto de desarrollo de kits de diagnóstico de la COVID-19 comenzó antes de que el virus llegara al país, y a dicha fecha los investigadores ya habían puesto a punto la PCR.

Pero la velocidad de respuesta no vino dada solo por la actividad de investigación, sino también por la gestión institucional del conjunto de organizaciones del sistema científico que participaron en estos proyectos, así como por el sistema de salud. Todos los proyectos obtuvieron un fuerte apoyo político, logístico y financiero con rapidez, en el marco de las instituciones en las que tuvieron lugar.

La respuesta de la ciencia a la pandemia de COVID-19 en Uruguay no fue de unos pocos investigadores o instituciones aisladas, sino del conjunto del sistema científico-tecnológico, que actuó de forma articulada, en colaboración con el sector productivo y fuertemente alineada a las autoridades sanitarias y al sector político en general. Esto se explica, en parte, por el gran poder de convocatoria que tuvo la crisis.

Los testimonios de los investigadores parecen corroborar la hipótesis de que la respuesta del sistema científico de Uruguay frente a la pandemia de COVID-19 es el resultado de un proceso de largo plazo de acumulación de capacidades y de articulación entre ellas en las áreas asociadas a las ciencias de la vida. Son agentes del sistema de investigación nacional que, frente a un contexto crítico específico, tuvieron la capacidad de movilizarse y coordinar esfuerzos para generar un bien colectivo.

Reacción de las empresas

También se entrevistó a cuatro referentes de tres empresas que tuvieron un papel importante en la respuesta a la situación de crisis sanitaria causada por la COVID-19 en el país: ATGen, AravanLabs y Genia. Las tres empresas son fuertemente innovadoras y exportadoras de productos o servicios, y han estado vinculadas al sector académico nacional e internacional en el marco de proyectos de I+D, de servicios científico-tecnológicos o de otros tipos de colaboraciones de carácter formal e informal. Sus fundadores y directores cuentan con un alto nivel de formación y experiencia de investigación en el sector académico.

Al igual que en el caso de los proyectos liderados por investigadores, las empresas estudiadas llevaron adelante iniciativas de forma temprana, o incluso se anticiparon a la crisis sanitaria y desarrollaron proyectos relámpago. Un claro ejemplo es el de ATGen, que comenzó a trabajar en el desarrollo de kits de diagnóstico de la COVID-19 antes de que el virus llegara a Uruguay. La reacción de las empresas durante la primera semana de ingreso del virus al país fue clave para mantener el control de la primera ola de la pandemia.

En todo este proceso también fue clave la participación del Ministerio de Salud Pública (MSP), que contribuyó a agilizar los trámites aduaneros necesarios para importar insumos.

Los nuevos productos y servicios desarrollados por las empresas en respuesta a la COVID-19 son un reflejo de su propia trayectoria, pero también de la acumulación de capacidades científico-tecnológicas a nivel de todo el sistema. Por ejemplo, en el caso de ATGen, para que la empresa tuviera capacidad de respuesta durante la primera ola de la pandemia fueron críticos dos elementos.

- 1.** El primer elemento fue su capacidad de autoabastecerse de insumos en un contexto internacional de fuerte escasez de reactivos, esto es, su propia trayectoria en la producción de kits de diagnóstico. Gracias a su experiencia, la empresa identificó los kits de prueba de PCR, los kits de extracción de ARN y el medio de transporte viral como puntos críticos. Así, los desarrollaron rápidamente, con características de procedimiento rápido y medio de transporte con estabilidad de la muestra.
- 2.** El segundo elemento crítico fue el vínculo de la empresa con instituciones nacionales de ciencia y tecnología, lo que le permitió abastecerse de recursos humanos y de insumos que dichas instituciones no estaban utilizando. Lo anterior implica que fueron clave la existencia de capacidades en otras instituciones del sistema y las redes de colaboración de la empresa con ellas.

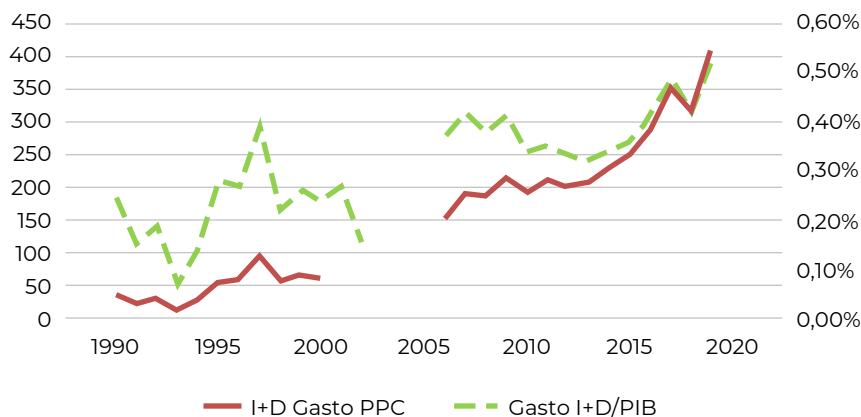
Los investigadores y empresarios analizados se caracterizan además por una fuerte capacidad de articulación con actores de otros ámbitos, tanto nacionales como internacionales. Estos aspectos se reconocen como determinantes a la hora de dar respuesta a la pandemia, en particular porque posibilitan una rápida capacidad de respuesta en entornos colaborativos, siempre basada en capacidades preexistentes.

La pregunta que quiere responder este estudio es: ¿De dónde salieron esas capacidades científicas, empresariales e institucionales y de articulación entre ellas?. La respuesta se encuentra en el capítulo 4.

3. Evolución de las capacidades científico-tecnológicas en Uruguay

El gráfico 1 muestra que el gasto en I+D en Uruguay creció durante todo el período, tanto en términos absolutos como relativos al PIB. Analizando los años para los que se dispone de información, se aprecia que el gasto en I+D en valores absolutos, en términos reales relativos al poder de compra de la moneda, creció a una tasa promedio de 7,3% anual entre 1990 y 1999. Casi no existe información del período de 2000 a 2004, ya que la crisis económica y social de ese momento también afectó a la producción estadística sobre investigación e innovación. A partir de entonces, el nivel de gasto, medido en términos reales de paridad de poder de compra, es más del triple del de los períodos anteriores, y crece a una tasa de 5,4% entre 2006 y 2014 y a 13% anual entre 2015 y 2019. En 2019, el gasto total del país en I+D en valores absolutos prácticamente duplicó al correspondiente a 2014 y fue ocho veces mayor que el del año 2000.

Gráfico 1. Gasto en I+D en valores absolutos (PPC) y relativos al PIB, 1990-2019

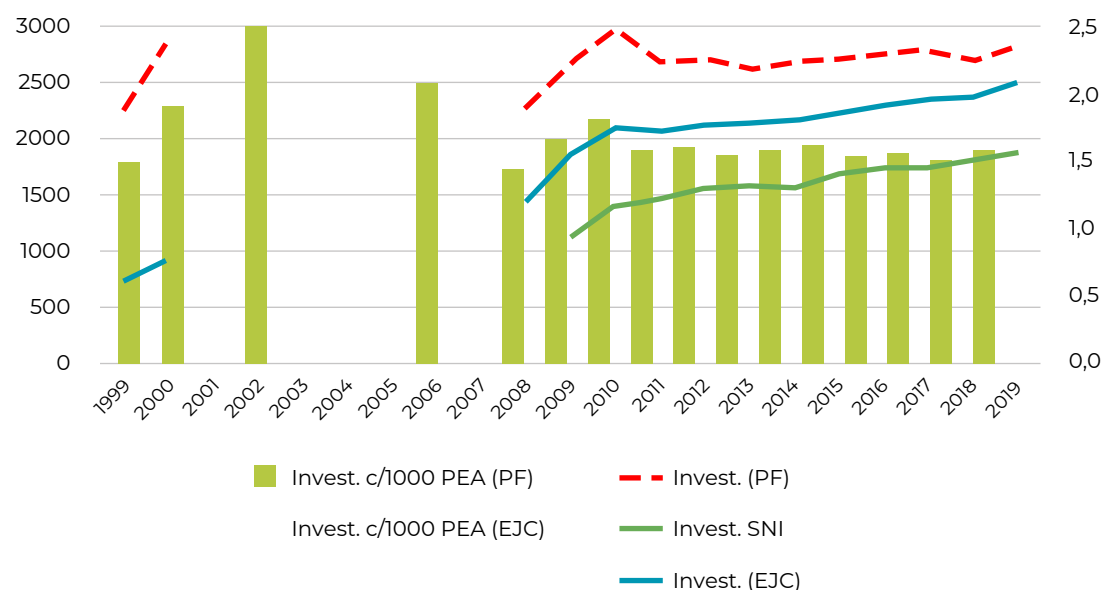


Fuente: RICYT (www.ricyt.org) y Bértola et al., 2005. Fecha de consulta: 12/7/21

La evolución del gasto como proporción del PIB durante el período analizado refleja un esfuerzo creciente de inversión en la creación de oportunidades para el desarrollo de las capacidades de investigación. Si bien hubo una tendencia de crecimiento del gasto en I+D a lo largo de todo el período, este es muy bajo en términos relativos al PIB, con un pico máximo de 0,53% y muy por debajo del gasto relativo al producto en países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. En términos relativos, se podría decir que el gasto en I+D como proporción del PIB ha sido modesto pero sostenido en el tiempo.

Sobre las personas dedicadas a la investigación, Uruguay cuenta con información sistemática desde 2008, que coincide con el mayor crecimiento de la inversión en I+D. Como se aprecia en el gráfico 2, el número de investigadores activos se mantuvo prácticamente estable entre 2008 y 2019 (alrededor de 2.500 personas), lo que corresponde aproximadamente a 1,5 investigadores por cada 1.000 integrantes de la población económicamente activa.

Gráfico 2. Número de investigadores activos en Uruguay, 1999-2020



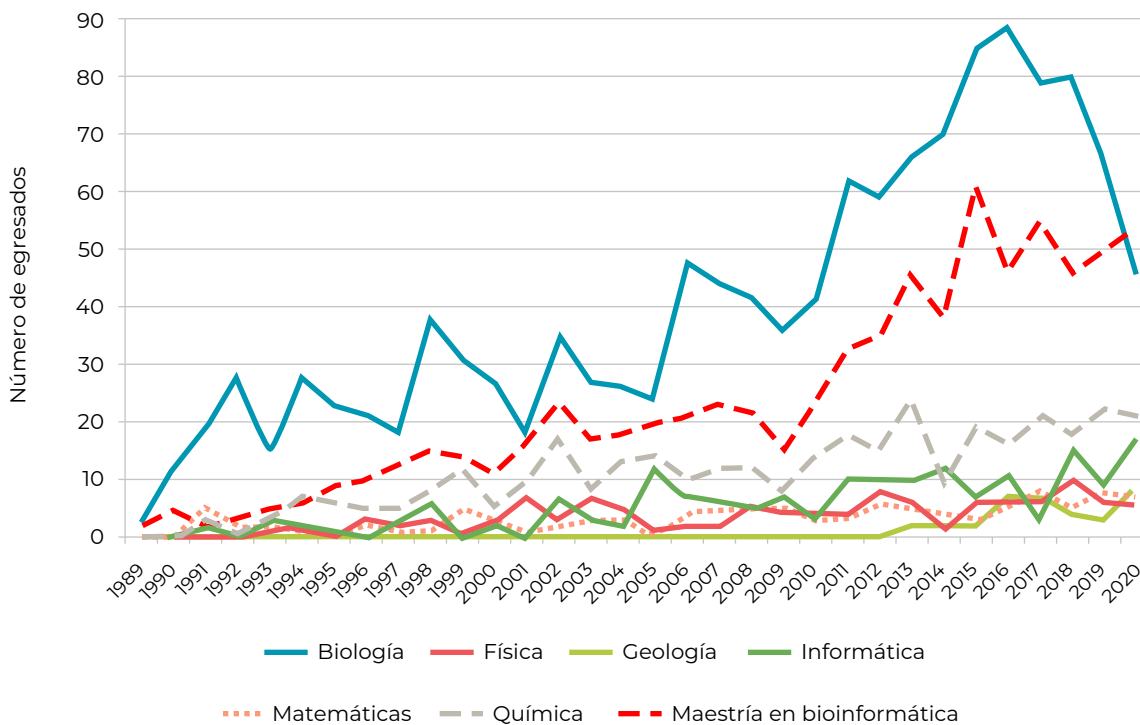
Fuente: RICYT (www.ricyt.org) y ANII (2021), Portal Prisma. Fecha de consulta: 12/7/21.

La comunidad de investigadores en Uruguay, si bien no ha crecido en volumen de manera significativa, ha experimentado cambios cualitativos relevantes. En primer lugar, con un crecimiento significativo de los investigadores dedicados a jornada completa, que se duplicaron entre 1999 y 2008, y desde esa fecha hasta 2019 crecieron más de 75%, alcanzando algo más de 2.500 investigadores en equivalencia

a jornada completa (EJC) al final del período considerado (gráfico 12). No obstante, en términos comparados, así como es baja la dedicación de recursos financieros, es baja también la dedicación de recursos humanos a la investigación en Uruguay.

Más allá de los claros problemas de tamaño, en el período analizado se observa un fenómeno de profesionalización de los investigadores. Un evento crítico en este período fue la creación del Sistema Nacional de Innovación en 2008. Como se observa en el gráfico 3, el número de investigadores evaluados y categorizados en el SNI ha aumentado ininterrumpidamente desde su primera convocatoria en 2009, pasando de 1.113 a 1.962 investigadores categorizados en 2020.

Gráfico 3. Evolución de los egresos de posgrado (maestrías y doctorados) del PEDECIBA por área de conocimiento, 1989-2019



Fuente: Elaboración de los autores en base a datos del PEDECIBA

4. El proceso de generación de capacidades: políticas públicas e hitos relevantes

En este trabajo se analizan las diferentes creaciones institucionales observadas en cada uno de los subperíodos que componen el período analizado, a partir de esa perspectiva de crecimiento acumulativo que se refuerza mediante la interacción. En este sentido, se analiza cómo las nuevas creaciones institucionales dan respuesta a las demandas de las capacidades científico-tecnológicas y, a su vez, los nuevos acuerdos institucionales demandan más y nuevas actividades del componente de investigación del sistema.

La evolución del sistema científico-tecnológico en Uruguay entre 1985 y 2020 se puede caracterizar por algunos hechos estilizados que dan cuenta de un proceso de crecimiento en la acumulación de capacidades. También aumentó la creación de oportunidades para la aplicación de las mismas, principalmente concentradas en el ámbito público, con particular desarrollo en las áreas que dieron respuesta a la pandemia de COVID-19.

El crecimiento del sistema no ha sido lineal a lo largo del tiempo y ha estado signado por diferentes hitos y procesos que permiten diferenciar cuatro subperíodos, de diferente duración: Reconstrucción e impulso del sistema científico-tecnológico posdictadura (1985-1999), Crisis, continuidad e institucionalización de las políticas de innovación (2000-2004), Reforma institucional y consolidación de las políticas de CTI (2005-2014) y Continuidad y revisión del sistema institucional (2015-2020).

En este capítulo se presenta un resumen del proceso de generación de capacidades durante cada subperíodo, acompañado de un cuadro con las principales características de las políticas públicas implementadas, así como los hitos más relevantes en

términos de creaciones institucionales, y de instrumentos de fomento a las actividades de CTI. Paralelamente, se identifican hitos en el proceso de creación de capacidades de gestión pública de las políticas de CTI a nivel nacional, así como de legitimación de estas políticas, tanto a nivel político como de la sociedad en su conjunto.

Durante todo el período analizado (1985-2020) se observa una continua evolución del sistema científico-tecnológico nacional y, conforme transcurre dicho proceso, el crecimiento de la masa crítica de investigación se vuelve menos intenso, y los desafíos que el sistema enfrenta son cada vez más complejos.

Reconstrucción e impulso del sistema científico-tecnológico posdictadura (1985-1999)

Aunque existieron políticas científico-tecnológicas explícitas en Uruguay desde comienzos del siglo XX, el inicio del proceso de acumulación de capacidades que evolucionaron hasta componer el sistema actual de investigación se puede ubicar temporalmente a mediados de la década de 1980, después del período dictatorial (Baptista, 2016; Davyt, 2011). El régimen cívico-militar del 1973 al 1984 prácticamente desmanteló el sistema científico nacional, que aún era muy incipiente, y la única universidad del país, la Universidad de la República (UDELAR), estaba intervenida. En este contexto, las pocas instituciones que continuaron desarrollando investigación fueron las ubicadas fuera del ámbito universitario, incluidas algunas vinculadas al sector agropecuario, y el Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE), que desde 1927 se dedicaba a la investigación y docencia superior en el campo de la biología.

Desde la década de 1970, la emigración calificada ha sido una de las tensiones permanentes en la creación de capacidades y oportunidades de investigación en Uruguay. A partir de esos años, Uruguay se convirtió en un país de emigración (Aguiar, 1982). Una de las características salientes de la población migrante uruguaya era su alto nivel de calificación en relación con la media de la población nacional y con otros migrantes (Pellegrino y Vigorito, 2009; Bengochea et al., 2018).

La reconstrucción democrática fue una coyuntura crítica que modificó radicalmente las normas de interacción entre los actores y que tuvo efectos duraderos que pueden apreciarse en todo el período hasta la actualidad. Esta transformación afectó todas las esferas de la sociedad y la economía, entre ellas las actividades y las políticas de investigación.

El principal desafío que enfrentaba Uruguay en materia de ciencia y tecnología a mediados de la década de 1980 era restablecer las capacidades de investigación en el país que habían sido fuertemente diezmadas durante la dictadura. Dada la crítica situación de la que se partía, el desafío implicaba desarrollar acciones fundacionales, como conformar el sistema nacional de ciencia y tecnología, repatriar investigadores, desarrollar infraestructura, apoyar el inicio y desarrollo de líneas de investigación, y formar recursos humanos a nivel de posgrado.

A partir de 1985 y hasta fines de la década de 1990 Uruguay vivió un proceso de reconstrucción de su sistema científico-tecnológico y de impulso sin precedentes. En el período regresaron al país numerosos científicos y se crearon múltiples e importantes instituciones vinculadas a las actividades de investigación y de transferencia tecnológica.

Hacia finales de la década de 1990, Uruguay contaba con un Sistema Nacional de Innovación, como comenzó a denominarse desde el ámbito académico, relativamente joven, con 45% de sus instituciones creadas con posterioridad a 1990 (Arocena y Sutz, 1998). Complementariamente, se asignaron importantes fondos al desarrollo de actividades científico-tecnológicas, al menos en comparación con lo que había sido su evolución histórica. En particular, la década de 1990 fue excepcional en el desarrollo de la política científica y tecnológica de Uruguay, debido a la inyección de recursos provenientes de préstamos externos –que permitieron financiar el primer Programa de Ciencia y Tecnología implementado a nivel nacional, así como el fortalecimiento de la investigación agropecuaria–, la creación de los primeros fondos de fomento a la ciencia y tecnología con presupuesto nacional, y el reforzamiento presupuestal para las actividades de investigación, en particular en la UDELAR y el recientemente creado Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA).

La estructura de la ejecución de las políticas públicas de CTI durante el período estuvo fuertemente sesgada hacia las inversiones en infraestructura científico-tecnológica, el fomento a la investigación y la formación avanzada de recursos humanos (con un mayor apoyo, en los hechos, a las ciencias básicas). Se implementaron, por lo tanto, políticas con un claro énfasis en la oferta de conocimientos, la cual en general (a excepción de lo ocurrido en el área agropecuaria) no se acompañó de un proceso de articulación con la demanda productiva.

En estos años también se aplicaron políticas de transferencia tecnológica y se comenzaron a implementar, al menos a nivel experimental, los primeros instrumentos específicos de fomento a la innovación empresarial, aunque con un alcance en general muy limitado. Paralelamente, surgieron los primeros formatos de articulación público-privada con el objetivo de aumentar la competitividad del sector productivo.

Asociado con la implementación de políticas y programas de ciencia y tecnología, en este período se comenzó a generar, en diversas instituciones del país, experiencia en la gestión de este tipo de políticas y de sus correspondientes instrumentos. En este sentido, el inicio de la profesionalización de la gestión de las políticas de ciencia y tecnología se puede ubicar en la década de 1990, asociada fundamentalmente a la experiencia generada en personas e instituciones que estuvieron directamente involucradas en la implementación de los primeros programas específicos en esta área (Programa CONICYT-BID, Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA), Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) de la UDELAR, INIA).

De forma paralela, en estos años se fue conformando y consolidando en el sector académico (y particularmente en la UDELAR) un conjunto de investigadores y grupos de investigación especializados en los campos de CTI, que fue desarrollando una reflexión crítica sobre estos temas. Acompañando el proceso, se desarrollaron los primeros esfuerzos de medición de las capacidades científico-tecnológicas nacionales, aunque aún de forma discontinua (Argenti et al., 1990).

Durante este período, la inversión nacional en I+D creció aproximadamente cinco veces, manteniéndose siempre, sin embargo, como una proporción muy baja en relación con el PIB. Si bien no se dispone de información sobre la evolución del total de investigadores en el país para este período, en el caso específico de los investigadores del PEDECIBA estos pasaron de 116 en el año 1987 a 450 en 1999, lo que implica que prácticamente se cuadruplicaron en poco más de una década. Como señala Nieto (2015), desde la segunda mitad de la década de 1980, la investigación científico-tecnológica dejó de ser una actividad de unos pocos pioneros aislados para pasar a ser una actividad laboral establecida que comenzó a crecer en número de investigadores y en producción.

Durante este primer período también se inicia un proceso paulatino de legitimación a nivel político y social de la actividad científica. La problemática científica y tecnológica se fue incorporando al debate público a partir de la segunda mitad de la década de 1980. En este proceso jugó un papel muy importante el PEDECIBA, que acercó la actividad científica a la población, explicó para qué servía, y así dio los primeros pasos hacia construcción de consensos en torno a su utilidad y necesidad (Arocena y Sutz, 1991).

El tramo final de este período, entre 1994 y 1999, estuvo marcado por una fuerte conflictividad entre la UDELAR y el Poder Ejecutivo. El presupuesto universitario, que concentraba la amplia mayoría de las capacidades de investigación nacionales, se estancó a partir de 1994, lo cual motivó una sucesión de conflictos y paralización

de actividades. Esto determinó además una caída de los salarios docentes que, en términos reales, entre 1995 y 1999 cayeron un 20% respecto a los salarios de 1985 (UDELAR, 2020). En ese marco, instrumentos como los proyectos financiados por CSIC, más allá de sus objetivos primarios, ganaron importancia como mecanismos de retención de personal en la actividad académica.

En ese marco, que se mantuvo siempre en los canales democráticos y pacíficos, se crearon las condiciones para los colectivos académicos que en el período siguiente elaboraron propuestas programáticas para un cambio profundo en el sistema, y también explican en buena parte la coyuntura crítica que se abriría a continuación.

Hacia fines del período, diversas fuentes coinciden en que la maduración del sistema era escasa, y la ciencia, tecnología e innovación no ocupaban un lugar relevante en la política pública (Sutz, 2007; BID, 1997).

Cuadro 1. Reconstrucción e impulso del sistema científico tecnológico posdictadura (1985-1999)

Contexto	Retorno de la democracia, reconstrucción del sistema científico. Regreso masivo de investigadores del exilio.
Principales creaciones institucionales	<p>1985: Comisiones Especiales de Ciencia y Tecnología, en el Poder Legislativo, en respuesta a un mayor interés gubernamental por los temas de ciencia y tecnología desde la restauración democrática.</p> <p>1986: Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA), una organización interdisciplinaria e interinstitucional, cuyos principales objetivos incluían la repatriación de científicos uruguayos, la promoción de grupos de investigación, y un amplio programa de becas e intercambio de científicos. El programa cubría las áreas de biología, física, informática, matemáticas y química.</p> <p>1987: Facultad de Ciencias en la UDELAR, ante la necesidad que tenía el país de formar profesionales científicos de alta dedicación a la creación del conocimiento. A partir de 1991, comienza a ofrecer formación universitaria y a desarrollar investigación en las áreas de biología, bioquímica, matemáticas, física, química y geociencias.</p> <p>1989: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA). Con los fondos que le fueron asignados, el INIA fortaleció sus capacidades institucionales tanto en la formación del cuerpo técnico como en el desarrollo de infraestructura. Rápidamente se constituyó en la principal institución en el subsistema agropecuario de innovación, posicionamiento que mantiene hasta la actualidad.</p> <p>1990: Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC), con el objetivo de fomentar la investigación científica y tecnológica en todas las áreas de conocimiento en el marco de la UDELAR, que destinó US\$62 millones para el apoyo a la investigación a través de sus diferentes programas entre 1992 y 1997.</p>

Cuadro 1. Reconstrucción e impulso del sistema científico tecnológico posdictadura (1985-1999) (Continuación)

<p>Programas de CTI con financiamiento internacional</p>	<p>1990-1996: Programa Fortalecimiento Institucional de la Tecnología Agropecuaria (US\$19,3m), ejecutado por MGAP (préstamo BID). 1991-1999: Programa de Desarrollo Científico y Tecnológico (US\$50m), ejecutado por CONICYT (préstamo BID).</p>
<p>Fortalecimiento de infraestructura</p>	<p>Construcción y equipamiento de la Facultad de Ciencias (UDELAR). Remodelación y ampliación del Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable (IIBCE). Creación y ampliación de infraestructura edilicia y equipamiento de laboratorios y de campo, con obras en todas las Estaciones Experimentales del INIA.</p>
<p>Desarrollo de talento</p>	<p>Retorno de científicos del exterior. Impulso de programas posgrado (en 1999 ya funcionaban seis doctorados y 21 maestrías en diferentes áreas del conocimiento). Programa de becas de Iniciación a la Investigación para Jóvenes Profesionales (Programa CONICYT-BID). Programa de recursos humanos del CSIC para apoyar movilidad de investigadores, tesis de posgrado y reinserción de docentes.</p>
<p>Fomento a la I+D</p>	<p>Reimplantación del Régimen de Dedicación Total (RDT) en la UDELAR, uno de los programas más importantes de apoyo a la investigación en el país. Creación del Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria (FPTA), ejecutado por el INIA, con el fin de financiar proyectos de investigación tecnológica en el sector agropecuario. Financiamiento a proyectos de investigación (Programa CONICYT-BID). Creación del Fondo Clemente Estable (1994) y el Fondo Nacional de Investigadores (1999), gestionados por el CONICYT. Programa de proyectos de investigación (CSIC).</p>
<p>Promoción de la innovación y transferencia tecnológica</p>	<p>1987: Incentivos fiscales a la I+D empresarial. 1990: Creación del Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico (MIEM), destinado a cubrir los costos de los programas de desarrollo, tecnológico, de la calidad y de la productividad. Programa Financiamiento de la Innovación Tecnológica (CONICYT-BID) con tres objetivos: i) promoción directa de la innovación tecnológica del sector privado; ii) fomento de la cooperación tecnológica entre empresas privadas y centros de investigación; y iii) apoyo a I+D en el sector privado para proyectos con impacto socioproductivo. Programa de Transferencia Tecnológica (MGAP-BID). 1994: Creación del Centro de Gestión Tecnológica, con el objetivo de promover el desarrollo de la capacidad de gestión e innovación tecnológica de las empresas uruguayas.</p>
<p>Fomento al emprendimiento de base tecnológica</p>	<p>La red de institucionalidad de apoyo a la producción estaba fuertemente orientada a la asistencia a empresas existentes y las iniciativas con foco en el nacimiento de nuevas empresas surgían desde el sector privado.</p>

Política pública de CTI

Cuadro 1. Reconstrucción e impulso del sistema científico tecnológico posdictadura (1985-1999) (Continuación)

Capacidades	Capacidades científico-tecnológicas	Inicio del período: escasas capacidades, inicio de proceso de reconstrucción. Final del período: crecimiento cuantitativo y cualitativo expresado en investigadores en equivalencia a jornada completa (EJC), publicaciones y egresados de posgrados.
	Capacidades de gestión de las políticas de CTI	Nivel bajo o incipiente. En el período se generan en el país las primeras experiencias de gestión de instrumentos y programas de fomento a la CTI. A nivel político, baja.
Nivel de legitimidad de la actividad científico-tecnológica	<p>A nivel social, baja.</p> <p>La inversión privada en CTI es extremadamente baja.</p> <p>La actividad CTI no era considerada de importancia estratégica por el poder político y era prácticamente desconocida por la sociedad.</p>	
Principales desafíos	Establecer capacidades de investigación en el país: conformación del sistema nacional de ciencia y tecnología, repatriar investigadores, desarrollar infraestructura, apoyar el desarrollo de líneas de investigación, formar RRHH a nivel de posgrado.	

Crisis, continuidad e institucionalización de las políticas de innovación (2000-2004)

Durante la década de 1990 Uruguay vivió un período de crecimiento económico que culminó en una recesión iniciada en 1999, y posterior crisis económica y social hasta 2003. Las restricciones presupuestales existentes durante el período de recesión y crisis determinaron importantes recortes en los fondos nacionales asignados a actividades de ciencia y tecnología. A esta situación se sumó la finalización del Programa CONICYT-BID en 1999.

La demora de varios años en la aparición de fondos nacionales para actividades de ciencia y tecnología, unida a la caída de la financiación externa significó entre tres y cuatro años de disminución significativa de financiación nacional, que no solamente frenó el proceso de desarrollo de las actividades de I+D, sino que puso en discusión la sustentabilidad del propio modelo de crecimiento de la I+D (Nieto, 2002). En este contexto surge un nuevo período de las políticas de CTI en Uruguay. El principal desafío de ese período fue dar sostenibilidad de las actividades científico-tecnológicas impulsadas en el período anterior, en un contexto de fuerte crisis y recorte de financiamiento, y articular más y mejor la oferta de conocimiento con las demandas del sector productivo.

No obstante el contexto crítico, el período 2001-2004 fue importante para la generación de capacidades científico-tecnológicas nacionales y el desarrollo de las políticas públicas de CTI en varios sentidos. En primer lugar, a pesar de la fuerte crisis, y en parte motivada por la misma, en este período se inicia la etapa fundacional de nuevas instituciones innovadoras para el país en su organización, que posteriormente pasarán a ocupar lugares relevantes en el sistema científico-tecnológico nacional.

En segundo lugar, en el período se crea una nueva institucionalidad de la CTI. La reformulación institucional posicionó a la innovación como un área específica de política pública al nivel de la ciencia y la tecnología, pero además separó en instituciones diferentes las funciones de diseño y ejecución de políticas, lo que estaba orientado a una gestión más eficiente de las mismas.

En tercer lugar, a pesar de la menor disponibilidad de recursos debido al contexto de recesión y profunda crisis económica, se da continuidad a algunas iniciativas del período anterior. Se negocia y se comienza a implementar un segundo programa nacional de ciencia y tecnología, llamado Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT), posteriormente redimensionado, y se realizan nuevas convocatorias de los fondos nacionales. Esto ocurre en un contexto de serias limitaciones presupuestales y dificultades de financiamiento. El contexto de escasez de recursos impulsó a que varias facultades y unidades de investigación universitarias desplegaran estrategias orientadas a una mayor vinculación con el sector productivo en el marco de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.

En cuarto lugar, en este período se desarrollaron importantes capacidades de gestión de la política de CTI desde el ámbito público, asociado fundamentalmente a la ejecución de programas con financiamiento internacional. Más específicamente, el PDT permitió un importante aprendizaje vinculado a la implementación de políticas de innovación, dado que era la primera vez que se aplicaban en el país a esta escala, así como a la ejecución de instrumentos de política orientados hacia áreas o sectores estratégicos para el desarrollo nacional. Esto último constituye un antecedente relevante para la posterior implementación de instrumentos verticales de fomento a las actividades de CTI en el país.

Además, la Dirección Nacional de Ciencia y Tecnología (DINACYT) contó en su organigrama con un departamento de sistemas de información, cuyo objetivo general era “Generar la información necesaria para la gestión y la toma de decisiones en ciencia, tecnología e innovación”. En el marco de esta unidad a partir de 2001 se comienzan a generar estadísticas nacionales en el área de CTI y en particular las primeras encuestas nacionales de innovación.

En el período se da un nuevo empuje al proceso de profesionalización de los recursos humanos para la gestión de políticas de CTI en el país. Dicho proceso estuvo basado en la experiencia acumulada en la ejecución del PDT y en la incorporación de consultores externos, en general con buen nivel de especialización, para colaborar en la gestión del nuevo Programa de Desarrollo Tecnológico (PDTII). Sin embargo, al no existir en el país oferta formativa en diseño y gestión de políticas de CTI, la mayoría de los recursos humanos dedicados a dichas actividades carecían de formación específica, y la principal fuente de acumulación de capacidades continuó siendo el aprendizaje por la práctica.

La crisis económica y el recorte al financiamiento en el período puso en jaque la sostenibilidad del sistema científico-tecnológico nacional. Ante esta situación crítica, diversos actores promovieron procesos de reflexión, diagnóstico y propuestas que pudieran dar soporte a la instalación de una política nacional de CTI a partir del siguiente período gubernamental. Entre estas iniciativas Davyt (2011) destaca: i) las instancias denominadas E(UR)EKA organizadas por parte del Parlamento que implicaron exposiciones públicas en la sede del Poder Legislativo sobre CTI durante los años 2001 y 2002; ii) la revitalización de la Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado, que presentó varios Proyectos de Ley sobre CTI durante los años 2003 y 2004; iii) el Programa CIENTIS (2003) que tuvo como objetivo elaborar un programa de desarrollo en CTI y sociedad y consistió en una serie de seminarios, intercambio de documentos y debates en los que participaron cerca de 300 académicos, políticos y especialistas, y iv) un proyecto desarrollado por un equipo de investigadores de la UDELAR y financiado por el BID, que elaboró un diagnóstico y propuestas de políticas sobre CTI (Bértola et al., 2005).

En dicho proceso de reflexión crítica fue clave el concurso del sector académico, y particularmente el de la UDELAR, donde desde la restauración democrática habían comenzado a surgir y consolidarse varios investigadores y grupos de investigación especializados en los campos de ciencia, tecnología, innovación y desarrollo.

Es difícil aproximarse al nivel de legitimidad de la actividad científico-tecnológica en este período. En Uruguay, hasta la pandemia de la COVID-19, la ciencia y la tecnología no habían estado nunca asociadas a la resolución de problemas urgentes, y en este período, la caída de la actividad económica, el aumento del desempleo y la pobreza, ocupaban buena parte, si no toda, la atención de la agenda política y social. Sin embargo, los procesos de elaboración programática mencionados muestran la actividad de actores con capacidad de movilización ante la inminente transformación que debería afrontar Uruguay en el período siguiente.

Los diagnósticos elaborados sobre la situación de la CTI en el país tenían en general importantes coincidencias en los siguientes puntos: i) falta de coordinación y articulación de los diversos actores institucionales en la generación de nuevo conocimiento (“archipiélago institucional”); ii) escasa demanda de ciencia y tecnología proveniente del empresariado nacional; iii) magra inversión nacional, pública y privada en actividades de ciencia y tecnología, y iv) inexistencia de un plan directriz de investigación e innovación impulsado desde el Gobierno que sentara las bases para una política de Estado en la temática. La importancia de este último aspecto, que subyace y determina a los tres primeros, comenzó a ser paulatinamente reconocido por el conjunto del sistema político en este período y determinó que los distintos partidos políticos incorporaran a sus agendas electorales (elaboradas en el marco de las elecciones presidenciales que se realizarían en 2004) propuestas en materia de políticas de CTI (Rubianes, 2014).

Cuadro 2. Crisis, continuidad e institucionalización de las políticas de innovación (2000-2004)

Contexto	Crisis económico-financiera y disminución de fondos públicos para CTI. Acuerdos programáticos para la reconstrucción del sistema.
Principales creaciones institucionales	<p>2001: Dirección Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (DINACYT), en la órbita del Ministerio de Educación y Cultura. Refleja un claro interés en posicionar a la innovación como un área específica de política a nivel nacional, y también de separar en instituciones diferentes las funciones de diseño y supervisión de las políticas (a cargo del CONICYT), de las funciones de ejecución de las mismas (a cargo de la DINACYT). Implicó un paso relevante hacia la profesionalización de la gestión de la política pública de la CTI a nivel nacional.</p> <p>2004: Polo Tecnológico de Pando, en la Facultad de Química de la UDELAR, orientado a promover la innovación tecnológica de las empresas, en particular en los sectores farmacéutico y alimentario, a los que posteriormente se sumó la biotecnología, las ciencias de los materiales y el medio ambiente. Diseño inspirado en la experiencia de institutos de este tipo en el País Vasco.</p> <p>2006: Instituto Pasteur de Montevideo (IPM), dedicado a la investigación científica en el área de la medicina biológica, y formado por plataformas científicas de alta tecnología en áreas como la genómica, proteómica, bioinformática, biología molecular y celular. Cuenta con laboratorios abiertos a proyectos de investigación de científicos jóvenes, y apoya la creación de <i>startups</i> para desarrollar aplicaciones biotecnológicas. En ese proceso de creación participó de forma directa la asociación de científicos uruguayos radicados en Francia.</p>
Programas de CTI con financiamiento internacional	<p>1999-2005: Programa de Servicios Agropecuarios PSA (US\$50m), ejecutado por el MGAP (préstamo BID).</p> <p>2001-2009: Programa de Desarrollo Tecnológico PDT (US\$50m, que se redujo a 37,6m), ejecutado por DINACYT/DICyT (préstamo BID).</p>

Cuadro 2. Crisis, continuidad e institucionalización de las políticas de innovación (2000-2004) (Continuación)

Política pública de CTI	Fortalecimiento de la infraestructura	En este período no se realizaron fuertes inversiones en nueva infraestructura científico-tecnológica, debido a la coyuntura de crisis económica.
	Desarrollo de talento	Becas de posgrado en el exterior e intercambios de investigadores (PDT). Creación de la Comisión Académica de Posgrado (CAP), en la UDELAR, y programa para brindar becas de apoyo a docentes para la realización y finalización de posgrados, la realización de posdoctorados nacionales, y para movilidad de los docentes, así como becas de apoyo institucional al desarrollo de carreras de posgrado. Inicio de la oferta de posgrados en instituciones privadas.
	Fomento a la I+D	Apoyo a proyectos de investigación fundamental y en áreas de oportunidad (PDT). Programa de proyectos de investigación (CSIC), con fuertes restricciones presupuestales, y Régimen de Dedicación Total (RDT).
	Promoción de la innovación y transferencia tecnológica	Financiamiento a proyectos de innovación o mejora de gestión empresarial (US\$20m del PDT). Las empresas beneficiadas se concentraron en los sectores de las TIC, alimentos, química y farmacia. Impulso a convenios de desarrollo y/o de servicios tecnológicos a empresas (UDELAR).
	Fomento al emprendimiento de base tecnológica	La red de institucionalidad de apoyo a la producción estaba fuertemente orientada a la asistencia a empresas existentes y las iniciativas con foco en el nacimiento de nuevas empresas surgían desde el sector privado.
Capacidades	Capacidades científico-tecnológicas	Crisis sin truncamiento del proceso de construcción.
	Capacidades de gestión de las políticas de CTI	Nivel intermedio (profesionalización basada principalmente en la experiencia de gestión de instrumentos y programas durante el período anterior).
	Nivel de legitimidad de la actividad científico-tecnológica	A nivel político, intermedia. A nivel social, prestigiosa pero lejana (no hay evidencia de legitimidad social por resultados). Se crea una nueva institucionalidad para mejorar la gestión de las políticas de CTI y se financia un nuevo programa nacional, pero este debió recortarse en un contexto de crisis.
	Principales desafíos	Dar sostenibilidad de las actividades científico-tecnológicas en un contexto de fuerte crisis y recorte de financiamiento, retener el talento formado, articular la oferta de conocimiento con las demandas del sector productivo.

Reforma institucional y consolidación de las políticas de CTI (2005-2014)

En 2005 asumió la Presidencia de la República el Dr. Tabaré Vázquez, siendo la primera vez en la historia de Uruguay que un partido político de izquierda accedía al Gobierno y se produjo un nuevo giro en las políticas de CTI desarrolladas en el país. El Programa de Gobierno de Vázquez contenía entre sus propuestas un eje denominado Uruguay Innovador, que a su vez se había nutrido de los diferentes diagnósticos y planteos sobre políticas de CTI elaborados desde la crisis de 2002. Este período se caracterizó por un aumento de la jerarquización de la temática de CTI a nivel del Estado, superior al alcanzado en los periodos anteriores.

La llegada de la izquierda al Gobierno supuso una coyuntura crítica por varias razones. Por un lado, porque suponía un cambio en la orientación programática. Probablemente el cambio más radical fue que, a partir de este Gobierno, integrantes de la comunidad académica (en un proceso que tampoco estuvo exento de conflictos) se integraron a las actividades de diseño y gestión de la política de CTI (Rubianes, 2014). La convergencia del sistema político y la academia que tuvo lugar en este período abrió una ventana de oportunidad para introducir cambios profundos tanto en la institucionalidad y gobernanza del sistema científico-tecnológico, como en las políticas implementadas. Vale la pena notar que desde 2004 en adelante, todos los partidos políticos con representación parlamentaria incluyeron en sus plataformas programáticas menciones y acciones dirigidas a la política de CTI (Bianchi y Martínez, 2021).

Con la asunción del nuevo Gobierno comenzó una nueva etapa en el campo de las políticas de CTI en Uruguay en el que se promovió el trabajo en tres ejes simultáneos: i) el rediseño institucional y su puesta en acción, ii) la elaboración programático-estratégica con el objetivo de desarrollar el primer plan estratégico de ciencia, tecnología e innovación del país, y iii) un aumento del apoyo financiero que dé sustento incremental y más permanente a dicha política pública en el sector (Davyt, 2011; Rubianes, 2014).

Con el objetivo de superar la situación de dispersión y desarticulación institucional en el sistema de CTI, durante los años 2005 y 2006, el Gobierno realizó una reforma del sistema que implicó la creación de nuevas instituciones y la redefinición de cometidos de otras. El rediseño institucional estableció ámbitos y roles diversos en el sistema, separando en instituciones diferentes las funciones de definición de política, ejecución y asesoramiento y supervisión. En particular, esta fue la primera vez que se le asignó específicamente a una institución (Gabinete Ministerial de la Innovación [GMI]) el rol de definición de la política de CTI.

Otro de los hitos del período fue la elaboración del primer plan estratégico en CTI del país, el cual partió de un proceso de reflexión crítica que se había iniciado en el período anterior. La elaboración del Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI) llevó cinco años, y fue aprobado en 2010 mediante Decreto Presidencial (Uruguay, 2010). No obstante, ya en la primera reunión el GMI realizada en 2005, este aprobó las orientaciones generales del PENCTI y un texto base para el plan estratégico, que incluía prioridades sectoriales (Bianchi y Snoeck, 2009). Más allá de las críticas que se le pueden realizar al PENCTI respecto tanto a su contenido como a su propio proceso de elaboración, el mismo constituyó un documento de explicitación de la política de CTI sin precedentes en el país por al menos tres aspectos: i) fue la primera planificación estratégica a nivel nacional en esta área, ii) estableció por primera vez prioridades sectoriales claras, y iii) su proceso de elaboración estuvo basado en evidencia disponible o generada específicamente para tal fin. Cabe observar, sin embargo, que la elaboración del PENCTI no fue acompañada con la generación de un mecanismo institucional que estableciera la revisión sistemática del mismo y velara por el cumplimiento de la estrategia de CTI a largo plazo (Davyt, 2011; Rubianes, 2014; Angelelli et al., 2016).

La política explícita declarada en el propio programa de gobierno (reflejada en la reforma institucional y establecida en el PENCTI), se vio confirmada a través de un aumento del apoyo financiero que dio sustento incremental a dicha política. En este período se diversificaron las fuentes de financiamiento externo para las actividades de CTI (BID, Banco Mundial, Comisión Europea), a lo que se sumaron mayores recursos del Presupuesto Nacional para dichas actividades, lo cual permitió al país una mayor flexibilidad en la asignación de fondos en función de los objetivos nacionales.

También en respuesta a otro de los desafíos identificados, durante el período se desarrolló e implementó una amplia batería de instrumentos de política orientados a promover la innovación empresarial. Dichas iniciativas se promovieron principalmente desde la recientemente creada Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), pero también desde otras instituciones del sistema, ubicadas tanto en el ámbito de la administración pública como del sector académico.

Por otra parte, a partir de 2005 se inició una etapa de fuerte profesionalización de la gestión pública en el campo de la CTI, que estuvo basada tanto en la propia experiencia de gestión de los recursos humanos dedicados a dichas actividades, como en la formación académica y conceptual específica de los mismos. La mayor profesionalización respondió a tres procesos que se dieron de forma simultánea durante el período: i) la incorporación de expertos en los ámbitos de toma de decisiones, ii) la mejora salarial para este tipo de actividades y el reclutamiento de recursos humanos con alta calificación en las nuevas instituciones creadas, y iii) la

capacitación específica de recursos humanos en gestión y evaluación de políticas de CTI, impulsada por primera vez desde el propio Estado. A su vez, la diversificación de fuentes de financiamiento y la asignación de mayores recursos provenientes del Presupuesto Nacional para la implementación de políticas de CTI permitió una mayor estabilidad en las estructuras de gestión del Estado en esta área.

Fue un período de fuerte involucramiento de actores internacionales, que apoyaron tanto financiera como técnicamente el proceso de creación de la nueva institucionalidad y el desarrollo de capacidades de gestión, planificación, monitoreo y evaluación a nivel del sistema científico-tecnológico nacional.

La cantidad y diversificación de mecanismos de fomento a la innovación aplicados en Uruguay durante el período 2005-2014 es mayor a la de cualquier otro período en la historia del país, aunque no todos los instrumentos de apoyo a la innovación tuvieron el nivel de demanda esperado (Bianchi et al., 2015, Baptista, 2016).

Además de las capacidades en términos de recursos humanos para la gestión de las políticas de CTI, se fueron generando en el país capacidades para producir información sistemática y confiable en esta área. En este subperíodo se construyó y consolidó en Uruguay un sistema de indicadores sobre CTI, que implicó una mayor cobertura temática y sectorial respecto a la información producida en etapas anteriores, y que ubica al país entre los más avanzados de la región en este aspecto.

Durante este período la legitimidad del sistema de investigación a nivel político se mantuvo relativamente alta, y se aprecia una suerte de revalorización política de la CTI en general (Bianchi et al., 2014). La participación de la academia en múltiples espacios de elaboración de política, así como la expansión de instrumentos y presupuesto público, parecen reflejar que el desarrollo de las capacidades de investigación e innovación alcanza un lugar reconocido en la política pública y en los objetivos nacionales.

Sin embargo, el desarrollo de estas políticas, así como el crecimiento del sistema de investigación, sigue siendo desequilibrado respecto al sistema de innovación. En particular, la demanda de los instrumentos para promoción de la innovación siguió siendo baja, y el desbalance entre el desarrollo de las actividades de investigación e innovación podría suponer un desafío para la consolidación de la legitimidad externa del sistema (Ardanche y Bianchi, 2013).

Cuadro 3. Reforma institucional y consolidación de las políticas de CTI (2005-2014)

Contexto	Cambio de gobierno y de orientación de la política de CTI: rediseño institucional, planificación estratégica y aumento presupuestal.
Principales creaciones institucionales	<p>2005 - Gabinete Ministerial de la Innovación (GMI), con el objetivo de coordinar y articular las acciones gubernamentales vinculadas a la temática y representó el nivel político estratégico del sistema nacional de CTI. Responsable de elaborar un Plan Estratégico Nacional en Ciencia, Tecnología e Innovación (PENCTI).</p> <p>2005 - Dirección Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (DICyT), unidad ejecutora del MEC, que sustituyó a la DINACYT, con la misión de elaborar e impulsar las políticas, lineamientos, estrategias y prioridades del MEC en materia de CTI, y articular las acciones de dicho Ministerio con los restantes, así como con otros organismos públicos y privados, vinculados directa o indirectamente con estas políticas</p> <p>2005 - Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII), entidad pública que funciona en el marco del derecho privado, inspirada en el modelo de agencias según el paradigma de la “nueva administración pública”, encargada de la implementación de instrumentos de promoción de la CTI a nivel nacional. Tiene lazos de dependencia jerárquica con el Estado, pero mayor flexibilidad en el marco legal, laboral y comercial.</p> <p>2007 - Centro Uruguayo de Imagenología Molecular (CUDIM), para el desarrollo de investigación, capacitación y aplicaciones en ciencias de la salud, fomentando actividades de diagnóstico, capacitación e investigación clínica y biomédica. Ha logrado un alto nivel de especialización en la investigación de enfermedades oncológicas y neurológicas.</p> <p>2007 - Plan CEIBAL, inspirado en la iniciativa One Laptop Per Child del MIT, con el objetivo de brindar acceso universal a herramientas informáticas a los escolares y sus familias, primero de educación primaria pública y más tarde, secundaria y educación privada.</p> <p>2009 - Academia Nacional de Ciencias del Uruguay (ANCIU), creada según el modelo canónico de academias de ciencia, compuesta por miembros numerarios escogidos según su aporte al conocimiento. Se crea con fines de asesorar a los poderes del Estado en temas de ciencia e investigación, así como de promover la actividad científica.</p> <p>2010 - Parque Científico y Tecnológico de Pando (PCTP), con el propósito de ser un espacio articulador entre el sector empresarial que apuesta por la innovación en Uruguay y el sector científico capaz de desarrollar productos y procesos para la mejora de la competitividad en los mercados nacionales e internacionales.</p> <p>2012 - Universidad Tecnológica (UTEC), con fuerte desconcentración territorial, a través de la creación de institutos tecnológicos regionales en diferentes regiones de Uruguay, para formar profesionales con un perfil creativo y emprendedor en las diversas áreas del conocimiento tecnológico y promover la innovación tecnológica. Las áreas de especialización de esta universidad son mecatrónica, alimentos, tecnologías de la información, sostenibilidad ambiental, logística, biomédica e industrias creativas.</p>

Cuadro 3. Reforma institucional y consolidación de las políticas de CTI (2005-2014) (Continuación)

2014 – **Polos de Desarrollo Universitario (PDU)**, en la UDELAR, en el marco de un proceso de descentralización. En los PDU se radicaron docentes de alta dedicación, en algunos casos con inversiones en infraestructura que tuvieron un intenso uso para la etapa de diagnóstico durante la pandemia de COVID-19 (hay 54 PDU al momento de redactar este informe).

Creación de los **Consejos Sectoriales**, liderados por el MIEM, integrados por representantes del Gobierno, las empresas, los trabajadores y la academia. Se elaboraron planes estratégicos de desarrollo sectorial, en algunos casos con fuerte énfasis en innovación. Por ejemplo, en el Consejo Sectorial de Biotecnología, que alcanzó logros concretos de política, asociados a beneficios fiscales para las empresas que actúan en esta área, entre las que se encuentran algunas de las que posteriormente dieron respuesta a la pandemia de COVID-19.

Se redefinió el **CONICYT** y se ratificó su rol de órgano de consulta y asesoramiento al GMI y al Poder Ejecutivo y Poder Legislativo y de supervisión de la ANII.

Programas de CTI con financiamiento internacional

2007-2010: Innova Uruguay (US\$8m), ejecutado por DICyT/ANII, (donación de la Comisión Europea).

2008-2013: Programa de Fortalecimiento del Sistema Nacional de Investigación e Innovación FOSNII (US\$32,5m), ejecutado por ANII (préstamo Banco Mundial).

2009-2014: Programa de Desarrollo Tecnológico II PDTII (US\$34m), ejecutado por ANII (préstamo BID).

Fortalecimiento de la infraestructura

Adquisición de Equipos y Desarrollo de Servicios Científico-tecnológicos (US\$1m, PDT).
Generación y Fortalecimiento de Servicios Científico-tecnológicos (US\$7,2m, PDTII).
Equipamiento del IPM y el PCTP (Innova Uruguay).

Programa Equipamiento para la Investigación (CSIC), PDU (UDELAR).
Trama Interinstitucional y Multidisciplinaria de Bibliografía On-line (TIMBO).

Desarrollo de talento

2007: Sistema Nacional de Becas (ANII), programa destinado a apoyar becas en diferentes modalidades, incluyendo becas de iniciación en la investigación, de estudios de posgrados nacionales y en el exterior, de inserción laboral de posgraduación, de retorno de científicos y de vinculación con el sector productivo, entre otras.

Apoyo a la creación de programas de posgrado y becas de posgrado (U\$16,5m, FOSNII).
Becas de posgrado en áreas estratégicas en el exterior, movilidad y vinculación (U\$8m, PDTII).

Formación de investigadores del IPM (US\$1m, Innova Uruguay).
Programa de Recursos Humanos (CSIC) y Becas (CAP).

Fomento a la I+D

2007: Sistema Nacional de Investigadores, administrado por ANII, con los objetivos de i) fortalecer y expandir la comunidad científica, ii) identificar, evaluar periódicamente y categorizar a todos los investigadores que realicen actividades de investigación en el territorio nacional o que sean uruguayos trabajando en el exterior, y iii) establecer un sistema de apoyos económicos que estimule la dedicación a la producción de conocimientos en todas las áreas del conocimiento. Fomento de investigación en áreas prioritarias (FOSNII).

Fondos Sectoriales (ANII), como instrumentos verticales que apoyan el desarrollo de actividades científico-tecnológicas orientadas a promover la resolución de problemas actuales o futuros para el desarrollo de los sectores priorizados.

Cuadro 3. Reforma institucional y consolidación de las políticas de CTI (2005-2014)

(Continuación)

	<p>Fondo de Investigación Aplicada “María Viñas” FMV (ANII). Fondo Clemente Estable (administrado primero por DICYT y después ANII). Apoyo a grupos de investigación en IPM, establecimiento del PCTP y de un Centro de Ensayos de Software (US\$3,1m, Innova Uruguay). Proyectos de Investigación (CSIC), FPTA, RDT. Para el despliegue de algunos de estos instrumentos, la ANII se apoyó financieramente con fondos de préstamos internacionales.</p>
<p>Política pública de CTI</p>	<p>Promoción de la innovación y transferencia tecnológica</p> <p>Apoyo a proyectos de innovación empresarial (US\$14,4m, PDTII). Apoyo a Redes Tecnológicas Sectoriales y Alianzas para la Innovación (US\$11,5m, FOSNII). Apoyo a actividades de transferencia tecnológica del PCTP y el CES (Innova Uruguay). Fondo Industrial (MIEM). Exenciones fiscales a la I+D empresarial (MEF). Investigación aplicada para la resolución de problemas identificados por agentes no universitarios (CSIC). Entre 2008 y 2014, la ANII desplegó 23 instrumentos distintos de promoción a la innovación, que abarcaron diferentes mecanismos de financiamiento (crédito, subsidio o una combinación de ellos), e incluyeron apoyos horizontales y verticales, y de fomento a la articulación entre diferentes actores del sistema. La ejecución de estos instrumentos estuvo fuertemente apoyada en programas con financiamiento internacional. Creación del Centro de Extensionismo Industrial (CEI) con el objetivo de construir capacidades para vincular la oferta y demanda de conocimientos en el sector industrial nacional y mejorar las capacidades de absorción de conocimiento de las empresas.</p>
	<p>Fomento al emprendimiento de base tecnológica</p> <p>Creación de la Red de Apoyo a Futuros Empresarios (RAFE). Desde 2008: Instrumentos Emprendedores Innovadores (ANII). Apoyo a Incubadoras de Emprendimientos (ANII). Atracción de Emprendedores del Exterior (Soft Landing) y Validación de Ideas de Negocios (ANII).</p>
<p>Capacidades</p>	<p>Capacidades científico-tecnológicas</p> <p>Profesionalización de la investigación, expansión del sistema.</p> <p>Capacidades de gestión de las políticas de CTI</p> <p>Nivel medio-alto (profesionalización basada en la experiencia, capacitación específica y participación en comunidades de práctica internacionales, con niveles heterogéneos según organización).</p>
	<p>Nivel de legitimidad de la actividad científico-tecnológica</p> <p>A nivel político, medio-alta A nivel social, prestigiosa pero lejana. La inversión privada crece pero a un ritmo muy bajo en relación con la inversión pública. Todos los partidos políticos incorporaron propuestas de política de CTI en sus agendas electorales, fuerte inversión pública (al menos en comparación histórica) al fomento de estas actividades</p>
	<p>Principales desafíos</p> <p>Jerarquización de la política CTI y mayor liderazgo del Estado. Superar la dispersión y desarticulación institucional del sistema nacional de CTI, dar apoyo sostenido e incremental a las actividades de ciencia y tecnología e impulsar la innovación empresarial, articular la oferta de conocimiento con las demandas del sector productivo.</p>

Continuidad y revisión del sistema institucional (2015-2020)

Transcurrido un decenio desde la reforma del sistema institucional de CTI impulsada en 2005, diversos actores del sistema iniciaron e impulsaron un proceso de reflexión crítica y de revisión de dicha reforma. Este proceso surgió a partir de la valoración, compartida por varios actores, de que el diseño institucional no había funcionado de acuerdo con lo planificado, y que las instituciones creadas o redefinidas en 2005 habían tenido un desempeño heterogéneo. En particular, se cuestionó la validez y pertinencia del diseño transversal para la elaboración de políticas y se propuso a tal fin la creación de secretarías coordinadoras, en particular la que sería posteriormente la Secretaría Nacional del Sistema Nacional de Transformación Productiva y Competitividad (SNTPC).

Mientras que la ANII había logrado conformarse y consolidarse como actor clave a nivel de administración de políticas y programas, no había sucedido lo mismo con el GMI, cuya actividad fue decayendo, en especial a partir de 2010, después de la aprobación del PENCTI, generando una especie de vacío programático y poniendo en riesgo la transversalidad de la política. Por su parte, el CONICYT no había logrado alcanzar el protagonismo propositivo ni de supervisión que le fue atribuido por Ley (Rubianes, 2014; Angelelli et al., 2016; Nieto, 2015).

A lo anterior se sumó que algunas de las premisas de partida de la elaboración del PENCTI no se habían cumplido: i) la planificación estratégica en CTI no se enmarcó en un Plan Nacional de Desarrollo, ii) el GMI, que discontinuó su funcionamiento, no había sido un instrumento exitoso para lograr la coordinación horizontal entre diferentes áreas de política, y iii) en la medida que hubo actores institucionales ausentes, la separación entre los niveles político, ejecutivo y de supervisión y control no había funcionado en los hechos. Finalmente, y a pesar de que estaba previsto en el PENCTI, no se desarrollaron en el período mecanismos independientes de monitoreo y evaluación a nivel del sistema en su conjunto, ni un seguimiento del cumplimiento de los lineamientos establecidos en la planificación estratégica (Baptista, 2017).

En ese marco, ante el progresivo retiro de los ámbitos previstos para la elaboración y diseño de políticas, en particular del GMI, la ANII había asumido en los hechos el rol de elaboración, diseño y ejecución de las políticas. Eso fue reconocido por diversos actores del sistema como un problema, y un efecto no deseado del modelo de agencias implementado sin la participación de órganos de dirección estratégica. En ese contexto, existieron conflictos entre miembros de la comunidad académica, la dirección de la ANII y miembros del gobierno, que acabaron resolviéndose con

la intervención del Presidente de la República (Uruguay, Presidencia de la República, 2015; Uruguay, Parlamento Nacional, 2015) (Uruguay, 2015a). En 2015, desde la Presidencia de la República se creó una Comisión Asesora con el objetivo de proponer el reordenamiento institucional y competencias de los diferentes organismos del Estado en el área de Ciencia y Tecnología (Uruguay, 2015a). El Decreto de creación de esta Comisión establecía la necesidad de profundizar la articulación institucional entre los organismos directamente vinculados a la política en esta área.

La Comisión Asesora estuvo integrada por el Poder Ejecutivo, el Rector de la UDELAR, el presidente de la Academia Nacional de Ciencias del Uruguay (ANCIU), la presidenta del CONICYT y un integrante de la ANII. Entre sus cometidos se estableció: i) elaborar un inventario de las principales áreas de los organismos del Estado que tuvieran como cometido o estuvieran relacionadas con la política de CTI, ii) proponer reformas o reordenamientos institucionales en los organismos del Estado a los efectos de la adecuación que corresponda en función de los planes de desarrollo del país, iii) formular las propuestas que correspondan a nivel presupuestal, y iv) presentar al Poder Ejecutivo cualquier otra recomendación en función de sus objetivos.

La constatación de que el sistema institucional en CTI no estaba funcionando de la forma prevista, así como los riesgos y pérdidas de oportunidades asociados a este hecho, derivó a que se comenzara a discutir una nueva institucionalidad para CTI en el país.

Ese proceso de experimentación de políticas no llegó a concluir en el período analizado en este informe. Dos factores que representan cambios relevantes en las reglas de juego (coyunturas críticas) de diferente orden operaron a partir de 2020. Por un lado, hubo un cambio de signo político del Gobierno nacional. La nueva administración (Coalición Multicolor, 2019) llegó con un énfasis programático en el control del gasto y las cuentas fiscales, así como en el fomento de la innovación, el emprendimiento y la digitalización de la economía, considerando necesario modificar la institucionalidad vigente en el área de CTI (Bianchi y Martínez, 2022). Por otra parte, y sin duda de mucha mayor envergadura, se produjo la llegada de la pandemia de COVID-19, que postergó la implementación del programa del nuevo Gobierno, y podría llegar a transformar la relación entre conocimiento y política en el país.

A fines de 2020, la nueva institucionalidad en materia de CTI en Uruguay y su gobernanza estaban aún en construcción, en un proceso que llevaba hasta el momento seis años, y que tuvo diferentes liderazgos a lo largo del tiempo. Quienes lideran y participan en este proceso enfrentan el reto de incorporar los aprendizajes que surgen de la experiencia del país en las últimas décadas al nuevo rediseño institucional.

En materia de políticas públicas de fomento a la CTI, Uruguay cuenta actualmente con un sistema de apoyos relativamente desarrollado en términos de complejidad y variedad de los instrumentos y que ha alcanzado una cierta estabilidad de recursos, pero que, sin embargo, aún enfrenta importantes desafíos, entre los cuales se encuentran: fomentar la inserción de investigadores en ámbitos no académicos, retener el talento formado, fomentar el mantenimiento y desarrollo de líneas de investigación que están siendo afectadas por el recorte del financiamiento internacional, fomentar la articulación del sistema de innovación, revisar los instrumentos de fomento a la innovación empresarial, aumentar la inversión privada en investigación e innovación, y fomentar la innovación en el Estado. Finalmente, el sistema nacional de innovación en su conjunto enfrenta el desafío de mantener y capitalizar el alto grado de visibilidad o legitimidad a nivel político y social alcanzado por la actividad científico-tecnológica en el contexto de la pandemia.

Cuadro 4. Continuidad y revisión del sistema institucional (2015-2020)

Contexto	Revisión de la institucionalidad creada en 2005 (en curso). Crecimiento del sistema genera nuevas demandas.
Principales creaciones institucionales	<p>2015: Agencia Nacional de Desarrollo (ANDE), una agencia pública no estatal dependiente del Ministerio de Economía y Finanzas, que tiene como finalidad contribuir al desarrollo económico productivo del país y ser el brazo ejecutor de las políticas de apoyo a micro, pequeñas y medianas empresas y emprendedores de Uruguay. Creada en 2009, pero que inició sus operaciones en 2015, tuvo como uno de sus principales focos el fomento al emprendimiento, y para ello articuló esfuerzos tanto con la ANII como con otras instituciones.</p> <p>2015: Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCYT), en el ámbito de Presidencia de la República, con la misión de reimpulsar y articular mejor el Sistema. Empezó a funcionar en 2018. Sus cometidos fueron: i) proponer al Poder Ejecutivo objetivos, políticas y estrategias para la promoción de la investigación en todas las áreas del conocimiento, ii) diseñar planes para el desarrollo de la ciencia y tecnología, iii) detectar necesidades y promover el desarrollo de capacidades en las áreas de incumbencia, y iv) realizar el seguimiento y evaluación permanente de las acciones ejecutadas.</p> <p>2015: Unidad de Valorización de la Investigación y Transferencia Tecnológica (UVITT) del PEDECIBA, con el objetivo de dar valor y potenciar el impacto de las investigaciones realizadas por los investigadores del programa y facilitar el relacionamiento entre el medio académico y el empresarial.</p> <p>2015: Unidad de Propiedad Intelectual de la UDELAR, con los objetivos de apoyar a los investigadores en los procesos de registro de derechos de propiedad intelectual, administrar y acompañar los derechos de propiedad intelectual de la UDELAR, y promover formas de transferencia de derechos de propiedad hacia terceros.</p>

Cuadro 4. Continuidad y revisión del sistema institucional (2015-2020) (Continuación)

2016: **Sistema Nacional de Transformación Productiva y Competitividad (SNTPC)**, al cual se le asignaron los cometidos de proponer al Poder Ejecutivo objetivos, políticas y estrategias en relación con el desarrollo económico productivo sustentable, orientados a la transformación productiva nacional y a la mejora de la competitividad, incluidos los relativos a ciencia, tecnología e innovación aplicada a la producción y a la inserción económica internacional.

Consejos Consultivos de Transformación Productiva y Competitividad, definidos por Ley como instancias de articulación y consulta, especializadas en una o más materias del Sistema, con la finalidad de potenciar la efectividad en el cumplimiento de sus objetivos, a través de la participación social. En 2018 se creó el Consejo Consultivo en CTI.

2017: **Secretaría de Transformación Productiva y Competitividad**, como órgano de apoyo técnico del SNTPC, en la órbita de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto. Una de sus primeras actividades fue impulsar la elaboración de un Plan Nacional de Transformación Productiva y Competitividad.

2019: **Comisión Ministerial de Ciencia, Tecnología e Innovación**, con el objetivo principal de contribuir a la coordinación y articulación de las acciones gubernamentales en materia de CTI.

2020: **Dirección Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología**, en el MEC, con los cometidos de: i) asesorar al Ministro de Educación y Cultura, toda vez que este lo requiera, ii) diseñar, coordinar y evaluar las políticas y programas para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en todo el territorio nacional, iii) administrar y ejecutar los fondos que le sean asignados, sean de financiamiento nacional o internacional, para desarrollar capacidades en la generación, la aplicación de conocimientos y el impulso a la innovación, iv) coordinar el relevamiento y difusión, en coordinación con otras instituciones públicas y privadas, la información estadística e indicadores del área de su competencia, y v) todo otro cometido que le asigne el Poder Ejecutivo. Desde esta Dirección se comenzó a impulsar un proceso de rediseño institucional del área de CTI, para lo cual se coordinaron durante 2020 una serie de trabajos de consultoría que proporcionarían insumos para la toma de decisiones. Se suprimió la SNCYT.

Programas de CTI con financiamiento internacional

2015-a la fecha: Programa de Innovación para el Desarrollo Productivo PIDP (US\$70m), ejecutado por ANII (préstamo BID).

2018-a la fecha: Programa Fomento a la Innovación, Emprendimiento, Capital Humano e Investigación (US\$100m), ejecutado ANII (préstamo BID).

2020-a la fecha: Programa Apoyo a la Investigación e Innovación en Alimentos y Salud (US\$7,8m), ejecutado por UDELAR (préstamo BID).

Cuadro 4. Continuidad y revisión del sistema institucional (2015-2020) (Continuación)

Fortalecimiento de la infraestructura	Programa de Equipamiento Científico (US\$13,5M, PIDP). Edificaciones y equipamiento de Institutos Tecnológicos Regionales de UTEC.
Desarrollo de talento	Becas de maestría y doctorado nacionales y en el exterior (ANII). Becas de movilidad y vinculación (ANII). Becas asociadas a fondos de investigación: Fondo Clemente Estable (FCE), Fondo de Investigación Aplicada “María Viñas” (FMV) y Fondos Sectoriales. Becas por convenio con organizaciones internacionales (ANII). Programa de Recursos Humanos (CSIC) y becas CAP (UDELAR). Becas de posgrado (INIA). Entre 2015 y 2020 se crearon 24 nuevos programas de maestría nacionales, que pasaron de 172 a 196 en el período. Además, la colaboración de investigadores radicados en el exterior siguió siendo fundamental para la formación de nuevos talentos.
Fomento a la I+D	Sistema Nacional de Investigadores. Creación de nuevos Fondos Sectoriales: Educación, Datos, Seguridad Ciudadana, Equidad Territorial e Innovación inclusiva (ANII). Fondo Clemente Estable y Fondo de Investigación Aplicada “María Viñas” FMV (ANII). Apoyo a Proyectos de Investigación (CSIC), FPTA. Apoyo a proyectos de I+D y para la valorización e incorporación de conocimiento en el sector productivo (PIDP) y RDT.
Promoción de la innovación y transferencia tecnológica	Apoyo a proyectos de innovación empresarial. Redes Tecnológicas Sectoriales y Alianzas para la Innovación, innovación inclusiva, patentamiento y modelos de utilidad. Innovación en sectores específicos, como Industrias Creativas y Logística, y Desafíos Públicos y Privados, que se orientan a lograr una solución a los problemas o demandas planteadas por el sector productivo y el sector público a través del desarrollo de proyectos innovadores. Desafíos COVID-19. La ANII desplegó seis desafíos orientados a responder demandas concretas relacionadas con la enfermedad o con sus consecuencias (test de diagnóstico, diseño y prototipado de respiradores, diseño y puesta en marcha de soluciones tecnológicas y logísticas, test serológicos de COVID-19, soluciones creativas frente a la COVID-19 y estudios de impacto del ecosistema emprendedor). Fondo Industrial (MIEM) y Exenciones fiscales a la I+D (MEF). Promoción de la investigación aplicada para la resolución de problemas identificados por agentes no universitarios (CSIC).
Fomento al emprendimiento de base tecnológica	Emprendedores Innovadores y Validación de Ideas de Negocios (ANII-ANDE). Proyecto Uruguay (ANII), que busca identificar, atraer, acelerar y financiar emprendimientos innovadores con potencial de crecimiento del exterior que busquen escalar desde Uruguay al mundo. Incubadoras de Emprendimiento y Vinculación con Emprendedores del Exterior (ANII). Semilla (ANDE). INCUBACOOOP (INACOOOP), programa orientado a apoyar el desarrollo de nuevos emprendimientos cooperativos en sectores de actividad innovadores y de alta intensidad en el uso del conocimiento.

Política pública de CTI

Cuadro 4. Continuidad y revisión del sistema institucional (2015-2020) (Continuación)

Capacidades	Capacidades científico-tecnológicas	Continuidad con incremento de la profesionalización. Nuevas limitantes asociadas al crecimiento.
	Capacidades de gestión de las políticas de CTI	Nivel medio-alto (profesionalización basada en la experiencia, capacitación específica y participación en comunidades de práctica regionales o internacionales), con niveles heterogéneos según organización.
Nivel de legitimidad de la actividad científico-tecnológica	<p>A nivel político, alta o medio-alta.</p> <p>A nivel social, alta o medio-alta al final del período. La crisis de la pandemia parece haber generado legitimidad de resultados.</p> <p>Se desconoce la sostenibilidad de este nivel de valoración. La inversión pública se mantiene, la inversión privada decrece en términos relativos.</p>	
Principales desafíos	<p>Incorporar lecciones aprendidas al rediseño institucional. Fomentar la articulación del SNI. Insertar investigadores en ámbitos no académicos, retener el talento formado y aumentar la inversión privada. Recorte del financiamiento internacional, revisar los instrumentos de fomento a la innovación, fomentar la innovación en el Estado. Mantener y capitalizar el alto grado de legitimidad alcanzado por la actividad científico-tecnológica en la pandemia.</p>	

5. Síntesis y lecciones aprendidas

El sistema científico-tecnológico de Uruguay, en su componente específico de investigación, así como en la interacción con el sistema productivo y político, dista de alcanzar un nivel de desarrollo que permita su crecimiento autónomo, es decir, una masa crítica. Se trata de un sistema pequeño que ha tenido un desarrollo desequilibrado, en un país que enfrenta los desafíos de desarrollo característicos de los países de ingresos medios (Bianchi, Isabella y Picasso, 2020). Esa situación es un ejemplo típico de los problemas dinámicos de desarrollo, en los que países que logran alcanzar mejores niveles de ingreso (y en el caso de Uruguay, con un sistema de bienestar social relativamente extendido), no logran una transformación estructural de la economía que permita sostener el proceso de crecimiento y desarrollo.

Para ese cambio, la generación de capacidades científico-tecnológicas es un elemento crítico, tanto para la transformación económica hacia actividades de mayor productividad, como para contribuir a la mejora del desarrollo social. Sin embargo, en la dinámica del desarrollo, a medida que mejoran las condiciones de vida, las capacidades de producción y las capacidades y oportunidades de investigación demandan mejoras más complejas, que requieren a su vez nuevos recursos y capacidades. Eso hace que, con la agenda de desarrollo científico-tecnológico, convivan múltiples problemas (sociales, educativos, productivos) que, legítimamente, reclaman atención para el desarrollo nacional sostenible.

En ese marco, este trabajo pretende aportar a la visión de la construcción de capacidades científico-tecnológicas como un recurso para el desarrollo. Para ello, se emplea la experiencia de respuesta a la pandemia de COVID-19 como hito relevante que muestra precisamente que las capacidades existentes, construidas en un largo proceso, fueron idóneas para aportar a la resolución de un problema crítico para el país. Para dar respuesta a dicha situación, ocurrida en un contexto de crisis global, la existencia de capacidades locales era simplemente irremplazable. Otro de los argumentos centrales de este trabajo se refiere a la importancia de la continuidad y sostenibilidad del proceso de construcción de capacidades y oportunidades para el desarrollo del sistema científico-tecnológico.

A continuación se sintetizan los principales resultados del estudio, organizados a partir de un conjunto de preguntas y respuestas, con la finalidad de contribuir a la difusión de la experiencia uruguaya y, de forma más general, a la discusión sobre políticas públicas de CTI en la región.

Construcción y articulación de capacidades científico-tecnológicas en Uruguay: nada es porque sí, ni es casualidad

El latiguillo popular dice que nada sucede porque sí ni es casualidad, y ese es el primer resultado claro de este trabajo. La respuesta que el sistema científico-tecnológico de Uruguay fue capaz de dar a la pandemia de COVID-19 en los años 2020 y 2021 solo puede entenderse como el emergente de un largo proceso de acumulación y articulación. Quizás el componente casual esté asociado a que Uruguay contaba, y cuenta, con un sólido nivel de desarrollo en las áreas de ciencias de la vida, en las que se genera el conocimiento especialmente necesario en la coyuntura crítica de la COVID-19. Pero contar con dicho nivel de desarrollo no es en absoluto casual, sino el producto de la construcción colectiva deliberada no exenta de conflictos, que se resolvieron en ámbitos democráticos de decisión.

¿Cómo y cuándo se construyeron esas capacidades?

El proceso de construcción de capacidades científico-tecnológicas es, en cualquier contexto, un fenómeno acumulativo de largo plazo. Esos fenómenos son fuertemente dependientes de la trayectoria, que no sigue una forma de acumulación lineal, sino que está pautada por puntos de inflexión, causados tanto por factores endógenos como exógenos al sistema.

Este trabajo parte desde un punto de inflexión relativamente reciente, cuando Uruguay comenzó, en paralelo, la reconstrucción de las formas democráticas de gobierno y de su sistema científico-tecnológico. La dictadura cívico-militar de 1973 a 1985 destruyó la capacidad científica de Uruguay. Desde la recuperación de la democracia en 1985, el país ha tomado decisiones que le han permitido crear las capacidades y generar las oportunidades para el desarrollo del sistema científico nacional. En ese momento histórico aparece un agente movilizador fundamental, el doctor Roberto Caldeyro Barcia, que, como referente mundial en ciencias de la salud, encabezó un proceso colectivo de construcción institucional del sistema científico uruguayo, en intenso diálogo con el sistema político (Beretta, 2006).

Esa es una constante durante todo el período analizado, en el que aparecen figuras individuales que operan como agentes movilizadores con capacidad de generar la acción colectiva orientada a la producción de bienes comunes, que en este caso fortalecen el sistema científico-tecnológico del país. En cada uno de los subperíodos se identifican múltiples eventos que, en el agregado, sustentan el proceso de crecimiento y expansión que ha seguido el sistema científico-tecnológico de Uruguay en los últimos 35 años, pasando por diferentes etapas.

Actualmente, el sistema de investigación científico-tecnológica del país cuenta con una densa institucionalidad y un número creciente de integrantes. Esto no obsta que sigan existiendo desequilibrios, en especial entre el mayor desarrollo relativo de las actividades en el ámbito público respecto al ámbito privado, y, asociado a eso, de las actividades de investigación académica en relación con las de innovación empresarial. Ese crecimiento estuvo marcado por situaciones de crisis (por ejemplo, al inicio de la década de 2000) o de revisión de la trayectoria en 2015, pero a lo largo de estos años, no se observan fenómenos de destrucción de capacidades o cambios abruptos que hayan generado pérdidas netas en el sistema.

Se puede afirmar que estas capacidades se construyeron de forma continua y acumulativa, con la participación de figuras destacadas que contribuyeron a movilizar a colectivos para la creación de bienes comunes. Pero los procesos han sido siempre resultado de múltiples interacciones y de esfuerzos de articulación colectiva que involucraron a los sectores académico, político y, en algunas instancias, también al sector productivo.

¿Dónde están localizadas estas capacidades?

Las capacidades de investigación e innovación se han ido desarrollando de manera paulatina en Uruguay en diversos espacios institucionales a lo largo de las últimas décadas. A diferencia de otras actividades, como la enseñanza, el deporte o algunas ramas de la industria, estas actividades y quienes las llevan a cabo no suelen ser figuras públicas ni ser percibidos en la vida cotidiana de las personas. Por ello, se suele desconocer dónde trabajan, en qué tipo de instituciones y en qué localidades. Uno de los efectos de la pandemia de COVID-19 fue visibilizar estas actividades, que se conocieran los nombres de las diversas organizaciones dedicadas a la investigación y de algunas de las personas que trabajan en ellas.

Uno de los hechos destacados a lo largo de este trabajo fue la articulación de capacidades entre distintas instituciones en un sistema que progresivamente ha aumentado el número y la densidad de relaciones entre las organizaciones que lo componen. No obstante, el sistema de investigación en Uruguay presenta una

tendencia de crecimiento desequilibrada. Las capacidades y oportunidades de desarrollo de estas se localizan principalmente en el ámbito público y, dentro del mismo, en la UDELAR, única universidad pública del país hasta el año 2012. Aunque el sistema se ha expandido con la creación de nuevas instituciones a lo largo de todo el período considerado, el grado de concentración sigue siendo alto.

Algo similar sucede con la concentración territorial. Con la creación del INIA y el establecimiento de sus Estaciones Experimentales en diferentes regiones del país, la creación de la UTEC con sus Institutos Tecnológicos Regionales y la política de descentralización de la UDELAR a través de los Polos de Desarrollo Universitario, el sistema de investigación está hoy mucho más extendido en el territorio que hace 35 años. De hecho, durante la pandemia se pusieron a disposición laboratorios de diferentes instituciones en varios puntos del país, con la participación de técnicos e investigadores que organizaron laboratorios de testeo. No obstante lo anterior, las capacidades del sistema científico-tecnológico uruguayo siguen estando mayormente centralizadas en Montevideo, la capital del país.

Pero los sistemas de investigación no solo tienen una localización física. La investigación científico-tecnológica se articula en sistemas regionales y globales, que se organizan en instituciones, redes e interacciones informales de la más diversa gama. Así, el sistema de investigación uruguayo es un sistema abierto que supera las fronteras nacionales. Desde el proceso de reconstrucción posterior a la dictadura, se sentaron las bases de un sistema que crece apoyado en vínculos internacionales. Dichos vínculos surgen de la legitimidad de los integrantes de la comunidad académica nacional en ámbitos académicos internacionales y se reproduce por la sostenibilidad de los arreglos institucionales que se alcanzan. Este fue un elemento crítico para poder proponer políticas basadas en la evidencia durante la pandemia de COVID-19.

¿Es muy caro generar capacidades de investigación?

Esta pregunta no tiene una respuesta única ni sencilla, sino que requiere de varias consideraciones. La primera de ellas es que cuán caro sea algo depende de cuánto lo valore la sociedad y que, a su vez, el grado en que la sociedad valora una actividad depende del nivel de legitimidad que haya alcanzado. Esto vale tanto para la inversión en capacidades de investigación como para otras áreas de política pública. Uno de los dilemas básicos de la política pública es precisamente el costo de oportunidad: aquellos recursos que una sociedad decida dedicar a algo importante, no los podrá dedicar a otro aspecto también importante. Por ejemplo, los recursos que la sociedad dedique al desarrollo de capacidades de I+D no podrá dedicarlos al mismo tiempo a la atención de la salud, a la mejora de la infraestructura o a la educación básica.

De manera que la primera respuesta es sí, la inversión en políticas públicas siempre es cara, es necesario decidir a dónde se asignan los recursos y esos recursos no podrán emplearse en otros destinos importantes y, muchas veces, sensibles para toda o parte de la población. Desarrollar la capacidad para tomar este tipo de decisiones de la manera más informada posible, en contextos democráticos y plurales, es un desafío constante.

No obstante, la respuesta no debería ser estática, sino que debería considerar qué resultados puede generar en el futuro dedicar esfuerzos a construir capacidades de investigación en el presente. A su vez, aunque la política pública siempre está expuesta al dilema del costo de oportunidad, no siempre se trata de opciones dicotómicas. Como ha mostrado la experiencia de la pandemia de COVID-19, la inversión en capacidades de investigación científico-tecnológicas a lo largo de más de tres décadas en Uruguay permitió dar respuesta a problemas de salud, de infraestructura, de educación y de producción en un contexto de crisis.

En ese sentido, una respuesta básica a la pregunta sobre los costos de construir capacidades nacionales de investigación e innovación es evitar las falacias de falsa oposición. Los costos de oportunidad existen, y en países como Uruguay, las urgencias no son pocas, pero la inversión en capacidades hoy aporta para resolver urgencias futuras. Las capacidades científico-tecnológicas, como la democracia, son caras, precisan apoyos sostenidos y compromisos de largo plazo más allá de los resultados inmediatos. De tal manera que la pregunta más relevante en este caso debería ser cómo construir mejores capacidades de investigación e innovación para contribuir a una mejor salud, una mejor educación e infraestructuras en sociedades más seguras y sostenibles.

La inversión en capacidades de investigación e innovación en las últimas décadas en Uruguay ha crecido y ha abierto oportunidades, pero sigue siendo muy baja, tanto en términos absolutos como en comparación con países de igual o menor nivel de ingresos. De manera que, desde el punto de vista meramente práctico, se puede decir que, aun invirtiendo poco, las capacidades construidas en ciencias de la vida en Uruguay tuvieron un rol fundamental en tiempos de crisis global. Eso permite conjeturar que, en este campo, el país ha obtenido un excelente rendimiento de la inversión.

Esa es una forma de producir valor socialmente útil. Posiblemente, antes de la pandemia el valor social del conocimiento acumulado no era visible o no lo era tanto, pero la respuesta del sistema científico-tecnológico a la crisis sanitaria es un buen ejemplo de los retornos de la inversión en CTI a nivel nacional. Por otra parte, la generación de valor económico está cada vez más basada en la aplicación de

conocimiento en los procesos productivos. Como se señaló al inicio de este capítulo, parece de consenso que la transformación productiva basada en la introducción intensiva de conocimientos avanzados es una condición necesaria a fin de superar las trabas para el desarrollo de largo plazo.

Asociado a lo anterior, la situación de la pandemia también hizo visible a distintos investigadores que dirigen empresas y a empresas que hacen de la I+D su principal activo. Esas empresas son fruto del talento y el espíritu emprendedor de sus líderes, pero también de un esfuerzo sostenido de política pública para promoverlas. También en ese aspecto, la pandemia parece abrir una ventana de oportunidad: la producción de valor se evidencia cuando las capacidades científico-tecnológicas generadas encuentran una oportunidad de aplicación en el sector productivo o social. Actualmente, con la pandemia en retroceso, esto coloca en la agenda de política pública el desafío de generar mecanismos que contribuyan a la creación, escalamiento y consolidación de este tipo de empresas innovadoras o de base tecnológica, así como también de apoyo al crecimiento de las ya existentes. Eso supone, una vez más, reconocer el valor de contar con capacidades –esta vez de innovación empresarial– en el país, y considerar cuán cara es la inversión según lo valiosas que se consideren dichas capacidades.

También para responder a la pregunta que se plantea en este apartado, es importante destacar que la construcción de capacidades de investigación e innovación requiere de crear también capacidades estatales para la política pública en el área. La generación de valor a partir de conocimiento precisa de apoyos profesionalizados. Uruguay los ha ido construyendo, y es poco probable pensar en el desarrollo de un sistema si no es a partir de la interacción entre las capacidades científico-tecnológicas y las de gestión de las políticas que promueven dichas actividades.

¿Cómo capitalizar el aprendizaje que deja la pandemia?

Entre 2020 y 2021 se pudo apreciar en Uruguay la aparición en medios de comunicación y redes sociales de investigadores, emprendedores de base tecnológica y autoridades sanitarias. Desde sus instituciones, aportaron y debatieron sobre cómo lidiar con la pandemia de COVID-19. En ese contexto, aparece recurrentemente la idea de que este es un hito histórico singular a partir del cual la relación entre el sistema de investigación e innovación, el sistema político y la sociedad podría cambiar, potenciándose el uso intensivo del conocimiento para la resolución de problemas relevantes.

Uno de los aspectos en que se basa este documento es en el análisis de cómo, a partir de coyunturas críticas, se abren oportunidades de desarrollo del sistema científico-tecnológico nacional. Su aprovechamiento y capitalización depende de

las capacidades preexistentes, de la existencia de agentes movilizadores y de la emergencia de liderazgos, tanto a nivel académico como político y empresarial, y en particular, de los procesos colectivos que se generen. Durante la pandemia en Uruguay, los agentes involucrados mostraron una notable capacidad de articulación de manera rápida y flexible, con fricciones, como en todo proceso. Con un liderazgo activo en el sistema político y académico, articulando dentro y entre organizaciones complejas, se levantaron barreras de manera rápida y eficiente y se movilizó la disposición a cooperar.

Entonces, parece que uno de los desafíos de corto plazo que enfrenta Uruguay es, en un sistema abierto donde interactúan el sistema de investigación, el sistema político y la sociedad en general, capitalizar los niveles de cohesión e interacción alcanzados durante los años de pandemia para desarrollar procesos de acción colectiva que contribuyan a generar capacidades y oportunidades para la resolución de problemas basada en el conocimiento. Los problemas que hay que atender a partir de la aplicación de conocimiento científico-tecnológico en el país son múltiples (ambientales, económicos, sociales, etc.) y para muchos de ellos las capacidades actualmente existen, o es factible crearlas o fortalecerlas.

El desarrollo de capacidades científico-tecnológicas es un proceso endógeno en el que, a medida que se alcanza mayor volumen de integrantes e interacción en el sistema, así como mayor cantidad y calidad de resultados, se requieren revisiones, tanto a nivel del sistema como de las políticas e instrumentos. Uruguay se encuentra en un proceso de este tipo, al menos desde 2015, cuando se empezó a revisar el sistema institucional y la estrategia nacional vigente en materias de políticas de CTI.

La experiencia de funcionamiento del GACH durante la pandemia de COVID-19 demuestra que la evidencia es una herramienta fundamental para construir consensos en la política pública. Uruguay cuenta con evaluaciones de varios de los programas e instrumentos de política de CTI implementados en la última década. En este sentido, se abre para el país la oportunidad de aprovechar el proceso de revisión de la estrategia nacional de CTI para, en base a la evidencia disponible, identificar y priorizar entre los problemas estructurales que enfrenta el desarrollo en el país que podrían atenderse a partir de un fortalecimiento de su sistema de investigación e innovación.

Si bien Uruguay habría alcanzado una masa crítica de investigación en el área de ciencias de la vida, a nivel del sistema en general está lejos de conseguir dicho nivel de maduración. El crecimiento desequilibrado es una de las trayectorias habituales en los sistemas de investigación e innovación, donde las áreas o los sectores de mayor desarrollo relativo operan como tractores de otros, y, en un progreso de maduración

y selección el sistema se desarrolla, logrando un mayor grado de diversificación. Este podría ser el caso de las ciencias de la vida en Uruguay, como incentivo general a la actividad de investigación e innovación en otras áreas del conocimiento.

Sin embargo, hay desequilibrios que pueden transformarse en una traba estructural para el desarrollo del sistema. Como muestra la evidencia previa, en todos los países desarrollados, y como este trabajo enfatiza para el caso uruguayo, los sistemas de investigación no pueden crecer acotados al ámbito académico. En Uruguay, tanto en el ámbito público no académico como en el privado, el desarrollo de capacidades y oportunidades de investigación continúa siendo muy escaso. Para que el sistema pueda crecer, parece oportuno capitalizar el aprendizaje de la pandemia en incentivar la inversión privada en innovación, así como la vinculación desde centros de investigación y universidades con los problemas del sector productivo local.

Incentivar la construcción de capacidades en el sector público y privado, especialmente en las empresas, requiere, por supuesto, inversión. Pero también, y probablemente antes, requiere trabajar en la resolución de problemas relativamente menores que surgen con la maduración progresiva del sistema, y que muchas veces no necesitan grandes inversiones o transformaciones institucionales.

En ese sentido, el desafío parece ser un problema ya conocido: integrar la agenda de CTI a las agendas de las políticas públicas sectoriales, de educación, salud, producción industrial y agrícola, entre otras. Posiblemente, sea oportuno capitalizar los aprendizajes de la pandemia para avanzar en esta dirección.

Referencias bibliográficas

Aguiar, C. 1982. *Uruguay: país de emigración*. Montevideo: Ediciones de la Banda Oriental. Disponible en: <https://cesaraguaiar.org/uruguay-pais-de-emigracion.php>.

Angelelli, P., G. Crespi, C. Di Fabio, C. y F. Roldán. 2016. "Competitividad e innovación. Implicancias para Uruguay, Notas Técnicas # IDB-TN-936. Disponible en: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Competitividad-e-innovación-Implicancias-para-Uruguay.pdf>.

Ardanche, M. y C. Bianchi. Legitimacy and effectiveness of the Uruguayan STI policy. Conferencia Internacional LALICS 2013 "Sistemas Nacionais de Inovação e Políticas de CTI para um Desenvolvimento Inclusivo e Sustentável [Sistemas Nacionales de Innovación y Políticas de CTI para un Desarrollo Inclusivo y Sustentable]. Río de Janeiro, 11-12 de noviembre de 2013. Disponible en: http://www.redesist.ie.ufrj.br/lalics/papers/28_Legitimacy_and_effectiveness_of_the_Uruguayan_STI_policy.pdf.

Argenti, G., C. Filgueira y J. Sutz. 1990. From standardization to relevance and back again: Science and technology indicators in small, peripheral countries. *World Development*, 18(11): 1555-1567. [https://doi.org/10.1016/0305-750X\(90\)90043-W](https://doi.org/10.1016/0305-750X(90)90043-W).

Arocena, R. y J. Sutz. 1991. La política tecnológica y el Uruguay del 2000. Montevideo: FESUR, LOGOS.

Baptista, B. 2016. Revisión histórica de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en Uruguay. Montevideo: UDELAR. FCS-UM. PHES. Documentos de Trabajo On Line, FCS-Programa de Historia Económica y Social, 46. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12008/27144>.

Baptista, B. 2017. Informe de relatoría. Taller sobre políticas de ciencia, tecnología e innovación en Uruguay: Aprendizajes de la última década y escenarios a futuro. 28 de junio de 2017. Montevideo: CONICYT.

Bengochea, J., M. Koolhas y A. Pellegrino. 2018. Indicadores y reflexiones sobre la migración calificada latinoamericana. En: Meyer, J. B. (coord.), *Diáspora: Hacia la nueva frontera*. Montevideo: UDELAR.

Beretta, A. 2006. *Roberto Caldeyro Barcia: el mandato de una vocación*. Montevideo: Ediciones Trilce.

Bértola, L, C. Román, N. Reig, L. Pittaluga, A. Davyt, P. Darscht, C. Bianchi, M. Snoeck y H. Willebald. 2005. Ciencia, tecnología e innovación en Uruguay: diagnóstico, prospectiva y política. Documentos de trabajo del Rectorado, Núm. 26. Montevideo: Universidad de la República. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12008/21160>.

Bertoni, R., A. Davyt y A. Stuhldreher. 2021. Conocimiento técnico, decisiones políticas y gobernanza: el caso del tratamiento de la pandemia de la COVID-19 en Uruguay. Ponencia presentada en el VII Congreso Uruguayo de Ciencia Política. Montevideo, 4-6 de agosto de 2021.

Bianchi, C. y M. Snoeck. 2009. Ciencia, tecnología e innovación a nivel sectorial: Desafíos estratégicos, objetivos de política e instrumentos. Montevideo: ANII. Disponible en: <https://www.anii.org.uy/upcms/files/listado-documentos/documentos/libro-cti-anivelsect.pdf>.

Bianchi, C., M. Bianco y M. Snoeck. 2014. Value attributed to STI Activities and Policies in Uruguay. En: Crespi, G. y G. Dutrénit (eds.), *STI Policies for Development: The Latin American Experience*. Londres: Springer Nature.

Bianchi, C., G. Lezama y A. Peluffo. 2015. Determinantes de la innovación en la industria uruguaya 1998-2009. Serie Documentos de Trabajo, 07/2015. Montevideo: UDELAR FCEA; IECON. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12008/7158>.

Bianchi, C. y C. Martínez. 2022. STI policy conventions in Uruguay. An analysis of political parties' platforms 2004-2019. En prensa.

BID (Banco Interamericano de Desarrollo). 1997. Science and technology program evaluation. Uruguay: science and technology program: project performance review. Washington D.C.: BID.

Bidegain, G., M. Freigedo y G. Fuentes. 2021. The Uruguayan State's Structure and the Management of the Pandemic. En: Fernández, M. y C. Machado. *COVID-19's political challenges in Latin America*. Cham: Springer International Publishing.

Coalición Multicolor. 2019. Compromiso por el País. Disponible en: <https://lacallepou.uy/compromiso.pdf> (Consultado 9/4/22)

Davyt, A. 2011. Apuntes para una historia de las instituciones rectoras en ciencia, tecnología e innovación en Uruguay: 50 años de cambios y permanencias. En: ANII. *Políticas científicas, tecnológicas y de innovación en el Uruguay contemporáneo (1911-2011)*, Montevideo: ANII.

Gatti, L., V. Núñez y P. Santos. 2021. El GACH en perspectiva: una mirada desde la historia reciente al desarrollo institucional en ciencia, tecnología e innovación en el Uruguay. Ponencia presentada en el VII Congreso Uruguayo de Ciencia Política. Montevideo, 4-6 de agosto de 2021. Disponible en: https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/27247/1/EI%20GACH%20en%20perspectiva_Gatti_Nu%C3%B1ez_Santos.pdf.

Gras, N. 2021. Capacidades de investigación e innovación: La contribución de la Universidad de la República y la crisis por COVID-19 en Uruguay. *Universidades*, 72(90): 79-97. <https://doi.org/10.36888/udual.universidades.2021.90.585>.

Haldane, V., C. De Foo, S. M. Abdalla, A. S. Jung, M. Tan, S. Wu, et al. 2021. Health systems resilience in managing the COVID-19 pandemic: Lessons from 28 countries. *Nature Medicine*, 27: 964-980. <https://doi.org/10.1038/s41591-021-01381-y>.

López, C. y D. Hernández. 2021. COVID-19, políticas y política en Uruguay: del desempeño excepcional al escenario crítico. *Análisis Carolina*, 15/2021. https://doi.org/10.33960/AC_15.2021.

Marwell, G. y P. Oliver. 1993. *The critical mass in collective action*. Cambridge: Cambridge University Press. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/CBO9780511663765>.

Moreno, P. y G. A. Moratorio, G. 2020. An effective COVID-19 response in South America: The Uruguayan conundrum. *MedRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.07.24.20161802>.

Nieto, A. 2015. *La ciencia no puede ser sin pecado un adorno*. Montevideo: Parque Científico Tecnológico de Pando.

Nieto, A. 2002. Colaborar a crear demanda de conocimiento endógeno en el sector productivo: una misión y un desafío para el sistema uruguayo de ciencia y tecnología. En: *Educación para una sociedad del conocimiento: Aportes hacia una política de Estado*, Montevideo: Proyecto Agenda Uruguay, Ediciones Trilce.

Pellegrino, A. y A. Vigorito. 2009. La emigración calificada desde América Latina y las iniciativas nacionales de vinculación. Un análisis del caso uruguayo. *Pensamiento Iberoamericano*, 4: 189-215. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7079776>

Pittaluga, L. y A. Deana. 2020. Evidence-Based Policies in Uruguay Are Successful for Tackling COVID-19. *Open Journal of Political Science*, 11(1): 21-33. <https://doi.org/10.4236/ojps.2021.111003>.

Rubianes, E. 2014. Políticas públicas y reformas institucionales en el sistema de innovación de Uruguay. En: Rivas, G. y S. Rovira, *Nuevas instituciones para la innovación: Prácticas y experiencias en América Latina*. Santiago de Chile: CEPAL. Disponible en: <http://hdl.handle.net/11362/36797>.

Stuhldreher, A. y A. Davyt. 2021. Desafíos de la pandemia a la gobernanza multinivel en América Latina y el rol de la academia: Consideraciones desde Uruguay. En: Vieira Posada, E. y F. Peña (eds.), *Impactos de la COVID-19 en el sistema internacional y en la integración regional*. Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia. Disponible en: <https://doi.org/10.16925/9789587602937>.

Sutz, J. 2007. Strong life sciences in innovative weak contexts: a “developmental” approach to a tantalizing mismatch. *The Journal of Technology Transfer*, 32(4): 329-341. <https://doi.org/10.1007/s10961-006-9022-y>.

Taylor, L. 2021. Why Uruguay lost control of COVID. *Nature*, 595(7865): 21. <https://doi.org/10.1038/d41586-021-01714-4>.

Uruguay, Parlamento Nacional. 2015. Actas de Sesiones de la Comisión de Hacienda, N° 127 de 2015. Disponible en: http://www.diputados.gub.uy/versiones_taquigraficas/no-127/ (Consultado 9/4/22)

Uruguay, 2010. Presidencia de la República, Decreto 82/010. Aprobación del Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Montevideo: Uruguay. Disponible en: <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/82-2010>.

———. 2015a. Presidencia de la República. Decreto 139/015. Creación de una Comisión Asesora con el objetivo del reordenamiento institucional y competencias en el área de ciencia y tecnología. Montevideo: Uruguay. Disponible en: <https://www.impo.com.uy/bases/decretos/139-2015>.

———. 2020b. Presidencia de la República. Grupo Asesor Científico Honorario. Mayo de 2020. Montevideo: Uruguay. Disponible en: <https://www.gub.uy/presidencia/gach>.

———. 2021. La respuesta de Uruguay en 2020 a la pandemia de COVID-19. Montevideo: Uruguay, MSP.

Anexo. Lista de personas entrevistadas

Nombre	Cargo
Representantes de Instituciones Académicas	
Mario Allegri	Subdirector Nacional del INIA (2000-2002), Director Nacional del INIA (2001-2007)
Rodrigo Arocena	Rector de la UDELAR (2006-2010 y 2010-2014)
Luis Barbeito	Director Científico del Instituto Pasteur de Montevideo (2005-2010), Director Ejecutivo del Instituto Pasteur de Montevideo (2010-2018)
Enrique Cabaña	Vicedirector del PEDECIBA (1986-1997), Director del PEDECIBA (1997-2001), Prorrector de Investigación, UDELAR (1999-2006)
Pablo Chilibroste	Presidente del INIA (2005-2008), Integrante del Equipo Operativo del Gabinete Ministerial de la Innovación (2005-2010), Consejero de la UTEC (2012-2019)
Juan Cristina	Decano de la Facultad de Ciencias de la UDELAR (2010-2018)
Rodolfo Gambini	Presidente del CONICYT (1994-1995), Presidente de la Asociación Uruguaya de Ciencia, Tecnología y Desarrollo (1997-2001), Director del PEDECIBA (2001-2008), Director de la ANII (2009-2013), Presidente de la Academia Nacional de Ciencias (2009-2016)
Rafael Guarga	Rector de la UDELAR (1998-2002 y 2002-2006)
Omar Macadar	Investigador Jefe del IIBCE desde 1977, Consejero de IIBCE (1986-1988 y 1996-1998), Director del IIBCE (1993-1995, 2000-2002 y 2005-2007), Director de la DICyT (2008-2010), Presidente y Vicepresidente de la ANII (2013-2014)
Alberto Nieto	Decano de Facultad de Química, UDELAR (1998-2006), Director del Polo Tecnológico de Pando , UDELAR (2004-2007)
Judith Sutz	Coordinadora Académica de CSIC , UDELAR (1992 a la fecha)
Pablo Zunino	Director del IIBCE (2013-2016 y 2019 a la fecha), Integrante del CONICYT (2011-2020)

Nombre	Cargo
Representantes de Instituciones Político Gubernamentales	
Amilcar Davyt	Director de la DICyT (2005-2008), Presidente de la ANII 2007-2008, Integrante del Equipo Operativo del Gabinete Ministerial de la Innovación (2005-2008)
Andrés Lalanne	Presidente del CONICYT (1995-1998)
Fernando Lorenzo	Director de la Asesoría Macroeconómica y Financiera del Ministerio de Economía y Finanzas (2005-2008), Integrante del Equipo Operativo del Gabinete Ministerial de la Innovación (2005-2008), Ministro de Economía (2010-2013)
Alberto Majó	Director de DINACYT (2000-2003), Encargado de Despacho de la Dirección Nacional de Innovación, Ciencia y Tecnología-DICYT (2020-a la fecha)
Eduardo Manta	Decano de Facultad de Química, UDELAR (2006-2014), Vicerrector de UDELAR (2010-2014), Secretario Nacional de Ciencia y Tecnología (2018-2020)
Alvaro Ons	Secretario Nacional de Transformación Productiva y Competitividad (2017-2020)
Miguel Sierra	Presidente del CONICYT (2018-2021)
Enrique Rubio	Senador Integrante de la Comisión de Ciencia, Innovación y Tecnología del Senado (200-2005, 2005-2020 y 2020-2021)
Edgardo Rubianes	Integrante del Equipo Operativo del Gabinete Ministerial de la Innovación (2005-2011), Presidente de ANII (2008-2009 y 2010-2011), Director de ANII y Vicepresidente ANII (2007-2008 y 2009-2010).
Julio Varela	Secretario de CONICYT (1985-1993)

Nombre

Cargo

Representantes de Empresas

Juan Andrés Abín	Director Científico Asociado en ATGen
Carlos Azambuja	Director del Laboratorio Genia
Laura Macció	Directora de Aravanlabs
Carlos Sanguinetti	Socio-Fundador de ATGen y Director del Centro Biotecnológico de Investigación e Innovación

Investigadores

Rodney Colina	UDELAR (Laboratorio de Virología Molecular, Centro Universitario Regional Litoral Norte , Salto), INIA, PEDECIBA
Gualberto González	UDELAR, Facultad de Medicina , Cátedra de Inmunología, Instituto de Higiene, Facultad de Química, Facultad de Ciencias
Pilar Moreno	UDELAR (Facultad de Ciencias , Laboratorio de Virología Molecular), Instituto Pasteur de Montevideo
Margot Paulino	UDELAR, Facultad de Química , Centro de Bioinformática-Departamento de Experimentación y Teoría de Estructura de la Materia (DETEMA)
José Sotelo	IIBCE, Departamento de Genómica/ PEDECIBA/ UDELAR (Facultad de Ciencias)

