

El sistema de **ciencia,** **tecnología** e **innovación** argentino en clave federal

Martín Abeles
Soledad Villafañe
(Coords.)



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

 www.cepal.org/es/publications

 www.cepal.org/apps

El sistema de ciencia, tecnología e innovación argentino en clave federal

**Martín Abeles
Soledad Villafañe
(Coords.)**



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Este documento fue preparado por Daniela Calá y Andrés Niembro, Consultores de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), bajo la coordinación de Martín Abeles, Director, y Soledad Villafañe, funcionaria, de la oficina de la CEPAL en Buenos Aires. El documento, elaborado en ocasión del "Día Nacional de la Argentina", que se celebrará el 21 de octubre de 2022, en el marco del trigésimo noveno período de sesiones de la CEPAL, contó con la colaboración de los siguientes funcionarios del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Argentina: Pablo Núñez, Subsecretario de Coordinación Institucional, Lucila Rosso, Asesora Ministerial en Asuntos Internacionales y Cooperación, y Gustavo Gibert, Asesor de la Subsecretaría de Coordinación Institucional. Se agradecen los valiosos comentarios y aportes de Nicolo Gligo, funcionario de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la CEPAL, Anahí Amar, funcionaria de la oficina de la CEPAL en Buenos Aires, y Guido Giorgi, Jefe de Gabinete de la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación de la Argentina.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización o las de los países que representa.

Los límites y los nombres que figuran en los mapas incluidos en este documento no implican su apoyo o aceptación oficial por las Naciones Unidas.

Publicación de las Naciones Unidas
LC/TS.2022/145
LC/BUE/TS.2022/15
Distribución: L
Copyright © Naciones Unidas, 2022
Todos los derechos reservados
Impreso en Naciones Unidas, Santiago
S.22-00892

Esta publicación debe citarse como: M. Abeles y S. Villafañe (coords.), *El sistema de ciencia, tecnología e innovación argentino en clave federal* (LC/TS.2022/145-LC/BUE/TS.2022/15), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2022.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Introducción	7
I. Inversión y capacidades en CTI en perspectiva histórica y geográfica	11
A. Una mirada de conjunto	11
B. Concentración territorial de las capacidades de CTI del sector privado	15
II. Anatomía de las desigualdades territoriales en CTI	19
A. Evolución del sistema argentino de CTI y las desigualdades provinciales.....	20
B. Recursos provinciales de CTI por tipo de actor y género	23
C. Esfuerzos de CTI en empresas según su tamaño.....	28
D. Heterogeneidades y desigualdades al interior de las provincias.....	31
E. Efectos y efectividad del sistema público de CTI y vínculos con las empresas en los distintos territorios.....	34
F. Especialización disciplinar de los recursos humanos en CyT y estructura productiva regional	38
III. Políticas e iniciativas de federalización de la CTI	43
IV. Conclusiones	49
Bibliografía	53
Anexos	59
Anexo 1	60
Anexo 2	61
Cuadros	
Cuadro 1 <i>Ranking</i> provincial de las dimensiones de CTI, competitividad total (ICP) y capacidades	12
Cuadro 2 Mujeres por provincia y gran área de conocimiento, entre investigadores/as y becarios/as de CONICET, 2021.....	27

Cuadro 3	Porcentaje de empleo calificado, en actividades de innovación y en I+D por tamaño de empresa y macrorregión.....	30
Cuadro 4	Investigadores/as y becarios/as del CONICET a nivel departamental por provincia (ordenado por primera y segunda columna), 2021.....	31
Cuadro 5	Promedio de cada indicador y cantidad de departamentos por grupo (<i>cluster</i>).....	34
Cuadro 6	Correspondencia entre capacidades públicas de CTI y especialización productiva, por grandes sectores y provincia.....	39
Cuadro A1	Investigadores/as y becarios/as de CONICET en los primeros 32 departamentos más CABA, 2021.....	60
Cuadro A2	Fórmulas utilizadas para el cálculo de los índices relativos de especialización productiva y disciplinar.....	61
Cuadro A3	Especializaciones disciplinares y productivas en agricultura, ganadería, silvicultura y pesca.....	62
Gráficos		
Gráfico 1	Evolución 2004-2020 de I+D, investigadores/as y becarios/as.....	20
Gráfico 2	Evolución 2004-2020 del índice de Gini a nivel provincial.....	21
Gráfico 3	Evolución 2004-2020 del porcentaje de I+D explicado por grupos de provincias.....	22
Gráfico 4	I+D provincial y recursos humanos en CyT en 2020 (ordenado por porcentaje de I+D).....	23
Gráfico 5	I+D provincial por sector de ejecución, promedio 2017-2020.....	24
Gráfico 6	Recursos humanos en CyT por provincia y pertenencia institucional, promedio 2017-2020.....	25
Gráfico 7	Mujeres en recursos humanos de CyT (2020) y en investigadores/as y becarios/as del CONICET (2021), por provincia.....	26
Gráfico 8	Mujeres por provincia o región y escalafón de la carrera del investigador/a del CONICET, 2021.....	28
Gráfico 9	Cantidad de empresas que realizan actividades de I+D por provincia y grupos de provincias, según tamaño, 2020.....	29
Gráfico 10	Producción científico-tecnológica (2019-2020), servicios (STAN) y facturación por vinculación tecnológica (CONICET, 2017-2019).....	35
Gráfico 11	Empresas industriales y agropecuarias que se vincularon con cada tipo de agente por región, en relación con el valor país.....	36
Recuadro		
Recuadro 1	Artículo 8° - Federalización.....	44
Mapas		
Mapa 1	Metatipología de desarrollo socioeconómico y de desarrollo en CTI.....	14
Mapa 2	Localización de empresas que realizaron I+D, 2020.....	16
Mapa 3	Análisis de <i>cluster</i> de capacidades de CyT a nivel departamental.....	33
Mapa 4	Mapas de correspondencia entre capacidades públicas de CTI y especialización productiva por grandes sectores.....	41
Mapa 5	Mapas de iniciativas aprobadas del programa CITES.....	45

Siglas

ACP: Análisis de componentes principales
Agencia I+D+i: Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación
CENPAT: Centro Nacional Patagónico
CIC: Carrera del investigador/a científico y técnico
CITES: Centros Interinstitucionales en Temas Estratégicos
CNA: Censo Nacional Agropecuario
CNEA: Comisión Nacional de Energía Atómica
COFECyT: Consejo Federal de Ciencia y Tecnología
CONICET: Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
CPA: Carrera del personal de apoyo
CRILAR: Centro Regional de Investigaciones Científicas y Transferencia Tecnológica de La Rioja
CTI: Ciencia, tecnología e innovación
CVar: Registro Unificado y Normalizado a nivel nacional de los Datos Curriculares del Personal Científico y Tecnológico
CyT: Ciencia y tecnología
EAP: Explotación agropecuaria
EJC: Equivalentes a jornada completa
ENDEI: Encuesta Nacional de Dinámica del Empleo e Innovación
ENIT: Encuesta Nacional sobre Innovación y Conducta Tecnológica
ESID: Encuesta sobre I+D del Sector Empresario Argentino
FONCyT: Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica
FONTAR: Fondo Tecnológico Argentino
I+D: Investigación y desarrollo
I+D+i: Investigación, desarrollo e innovación
ICP: Índice de competitividad provincial
IIEBCC: Instituto de Investigaciones Económicas de la Bolsa de Comercio de Córdoba
INDEC: Instituto Nacional de Estadística y Censos
INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
INTI: Instituto Nacional de Tecnología Industrial
MINCyT: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación
OCyT: Organismos de Ciencia y Tecnología
OEDE-MTEySS: Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social
PBI: Producto bruto interno
PBG: Producto bruto geográfico
PICTO: Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica Orientados
PISAC: Programa de Investigación sobre la Sociedad Argentina Contemporánea
PITES: Proyectos Interinstitucionales en Temas Estratégicos
SICyTAR: Sistema de Información de Ciencia y Tecnología Argentino
SNCTI: Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
SRI: Sistemas Regionales de Innovación
STAN: Servicios tecnológicos de alto nivel
TIC: Tecnologías de la información y las comunicaciones
UE: Unidades ejecutoras
UPUB: Universidades públicas
VT: Vinculación tecnológica

Introducción

La desigualdad territorial —analizada en otro documento de esta serie (CEPAL, 2022)— se refleja de forma muy clara en la distribución espacial de la inversión y los recursos humanos en ciencia y tecnología (CyT). El presente documento analiza en detalle las desigualdades territoriales del sistema argentino de ciencia, tecnología e innovación (CTI) a fin de aportar nuevos elementos de juicio que contribuyan a esclarecer cómo (con qué herramientas, incentivos y/o cambios institucionales), cuánto y hacia dónde se podría redistribuir espacialmente la inversión pública en CTI en la búsqueda de un desarrollo económico y social territorialmente más equitativo.

En la Argentina, las cuatro mayores jurisdicciones —Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe—, que componen alrededor del 60% de la población del país y aproximadamente el 70% de su producto bruto interno (PBI), representan más del 80% de los recursos invertidos en CyT. Fuera de las tres provincias que siguen en importancia relativa (Mendoza, Río Negro y Tucumán), las 17 restantes, que constituyen el 30% de la población del país y el 20% de su PBI, explican apenas el 10% de la inversión en CyT. Como puede apreciarse, la concentración territorial de la inversión y los recursos humanos en CyT supera bastante la concentración demográfica o económica. Mientras la brecha del PBI per cápita entre la jurisdicción de mayor y menor desarrollo económico es entre siete y ocho veces (García Díaz y Vega, en prensa), la distancia entre las provincias con mayor y menor inversión en investigación y desarrollo (I+D) per cápita es de 24 veces (datos correspondientes a 2020), de 17 veces en el caso de los recursos humanos en CyT per cápita y de 72 veces en el número de investigadores/as y becarios/as del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), también per cápita.

Distintos estudios realizados en el país han mostrado, a su vez, que las desigualdades territoriales atraviesan a gran parte de los organismos que componen el sistema público de CyT. Si bien las universidades públicas están presentes en todo el territorio nacional, existe una elevada concentración de alumnos/as, docentes e investigadores/as en las principales universidades de la zona central (Lugones y otros/as, 2010; Jeppesen y otros, 2016; Albornoz, 2019). Un panorama similar se observa al analizar la localización de la infraestructura científico-tecnológica (Gutti, Kababe y Pizzarulli, 2019;

MINCyT, 2020b), el alcance geográfico de los distintos fondos que administra la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (Agencia I+D+i) (Peirano, 2011; Lastra, 2017; Suárez y Fiorentin, 2018; Niembro y Starobinsky, 2021) o la distribución de los recursos humanos y unidades ejecutoras del CONICET (CONICET, 2006; Szpeiner y Jeppesen, 2013; Gallardo, 2015; Jeppesen y otros, 2015; Niembro, Aristimuño y Del Bello, 2021)¹.

Diferentes estudios sobre Europa y los Estados Unidos muestran que, mientras que las regiones menos desarrolladas corren claramente por detrás de las más desarrolladas en cuanto a la inversión en I+D por parte de las empresas, los niveles de inversión pública suelen ser similares entre estas distintas regiones (Blažek y Kadlec, 2019; Rodríguez-Pose y Wilkie, 2019). Asimismo, destacan que la inversión pública sigue de cerca a la distribución territorial de la actividad económica. En el caso de Argentina, también se verifica una fuerte concentración territorial de la inversión privada en I+D. Pero, a diferencia de los casos mencionados, la inversión pública ha tendido históricamente a reproducir un patrón muy parecido de concentración territorial, en lugar de favorecer una distribución más equitativa de los recursos públicos.

Las asimetrías espaciales resultantes en materia de personal, equipamiento y establecimientos científico-tecnológicos no solo reflejan las brechas estructurales e históricas de la desigualdad territorial. También constituyen, junto con otros factores —desde el acceso desigual a determinados servicios básicos hasta ciertas carencias fundamentales en materia de infraestructura—, un mecanismo que contribuye a reproducirla o, incluso, amplificarla. Dada esta importancia estratégica, para romper los procesos de retroalimentación negativa que subyacen a la desigualdad territorial, ya en 1971 el primer plan de CyT (1971-1975) reconocía las asimetrías en materia científico-tecnológica como uno de los elementos que genera y tiende a acrecentar las brechas estructurales de desarrollo entre las distintas regiones del país (SECONACyT, 1971). Desde entonces, la preocupación por esas asimetrías ha concitado la atención de sucesivas gestiones de gobierno de diverso signo político, incluidos los últimos planes nacionales correspondientes a esta área, que han puesto a las desigualdades en la distribución espacial de los recursos y las capacidades científico-tecnológicas como uno de sus principales focos de intervención (SeCyT, 2006; MINCyT, 2011, 2013a y 2020c).

La creciente preocupación y atención por las brechas territoriales en materia de CyT se ha reflejado, en la última década, en la agenda de federalización del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCyT) y de diferentes organismos, como el CONICET, la Agencia I+D+i o el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI). Un hito decisivo ha sido, en este sentido, la reciente sanción de la Ley Nacional 27.614/2021 de Financiamiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI). Esta ley no solo define un sendero de aumento sostenido de la inversión pública en esta materia en relación con el PBI del país para la década subsiguiente (2021-2032). Contiene, además, un artículo específico sobre distribución territorial que entre otras cosas establece que al menos el 20% de los aumentos presupuestarios de cada año debe distribuirse entre las provincias con criterio federal, esto es, buscando reducir las asimetrías regionales existentes.

La fisonomía general del SNCTI —la mencionada concentración en las provincias del centro del país, por ejemplo— es relativamente conocida. Para llevar a cabo una efectiva desconcentración de los recursos, inversiones y fondos destinados a la CyT en la Argentina, que contribuya a la reducción de la desigualdad económica, social y ambiental del territorio, resulta necesario, entre otras cosas, avanzar en el conocimiento de su anatomía. Es decir, conocer su estructura, su ubicación y las relaciones entre los diferentes agentes e instituciones que lo componen, incluida su correspondencia con los sistemas productivos locales. El proyecto “Ciencia, tecnología e innovación desde una perspectiva territorial”,

¹ El caso del INTA pareciera diferente, por su propia arquitectura organizacional, que induce al organismo a operar sobre la totalidad del territorio nacional, aunque también existen diferentes capacidades regionales al interior de este organismo (Iparraguirre, 2017).

llevado a cabo de manera conjunta por el MINCYT y la CEPAL, tiene ese propósito². El presente documento se basa, en gran medida, en los primeros resultados arrojados por el relevamiento y la sistematización de información realizados en el marco de ese proyecto.

Una primera cuestión relevante a la hora de encarar una agenda de desconcentración territorial de los recursos y las capacidades científico-tecnológicas se refiere a la composición de los sistemas locales o provinciales de CyT. ¿Qué instituciones y agentes del sistema de CTI tienden a prevalecer en los distintos tipos de territorio? ¿Predominan un mismo tipo de agentes e instituciones en los territorios particulares o distintos tipos de agentes e instituciones han tendido a predominar en distintos tipos de territorios? ¿Qué implicancias tiene la existencia de distintas configuraciones institucionales, o de diferentes constelaciones de agentes, en el diseño de una estrategia de desconcentración territorial?

Por otra parte, ¿a través de qué mecanismos la desconcentración de recursos, inversiones y fondos destinados a la CyT puede contribuir a una progresiva reducción de las distintas manifestaciones de la desigualdad territorial? La respuesta depende, en gran medida, del patrón de especialización productiva de cada territorio y del grado de desarrollo de sus capacidades productivas y tecnológicas. Las capacidades científico-tecnológicas impactan en el desarrollo territorial fundamentalmente a partir del sistema productivo, que facilita y estimula las actividades de innovación y contribuye a aumentar la productividad, mejorar los estándares de calidad y diversificar la gama de productos ofrecidos. De allí que otra cuestión importante sea la relación entre los recursos y las capacidades de CyT y el sistema productivo, el mayor o menor grado de correspondencia entre las capacidades productivas de los territorios y el perfil o la especialidad de las instituciones y los agentes del sistema local o provincial de CTI.

En cuanto a la inversión en CyT, surgen otros interrogantes. ¿Qué tipo de efectos tiende a generar y qué efectividad tiene el sistema de CTI en los distintos territorios? ¿Varía el impacto en función de la concentración demográfica de la región considerada, de su grado de desarrollo económico, del tipo de agente o institución prevaleciente, y de la magnitud y grado de desarrollo del sistema de CTI local o provincial? En este último sentido, ¿existen —como prevé buena parte de la literatura— umbrales mínimos de desarrollo de la infraestructura científico-tecnológica, por debajo de los cuales resulta restringida notablemente su productividad?

El presente documento analiza detalladamente las desigualdades territoriales del sistema argentino de CTI a fin de responder algunos de estos interrogantes. En la sección siguiente se revisan una serie de estudios empíricos que permiten comprender mejor las asimetrías provinciales en términos de CTI. A partir de los resultados de esas investigaciones, en la sección II se examinan diferentes dimensiones que buscan profundizar la comprensión de la anatomía de las desigualdades territoriales de CTI y aportar algunas claves interpretativas para los distintos interrogantes planteados. En la sección III se hace un repaso por las políticas e iniciativas recientes de federalización de la CTI en la Argentina y, finalmente, en la sección IV, se presentan las principales conclusiones del documento.

² En el marco de dicho proyecto, que busca analizar la distribución territorial de las capacidades científico-tecnológicas del país, se está procediendo a mapear los distintos componentes del SNCTI y determinar sus competencias y recursos.

I. Inversión y capacidades en CTI en perspectiva histórica y geográfica

Las asimetrías territoriales en términos de CTI han sido documentadas y analizadas en una serie de trabajos recientes, que pueden dividirse en dos grandes grupos. Por un lado, contribuciones que combinan información sobre las capacidades y los recursos de los organismos públicos de CyT a nivel provincial con rasgos de la estructura productiva y de las capacidades de las empresas. Por otro lado, dado que los estudios anteriores suelen dar cuenta en mayor medida de los esfuerzos y las capacidades públicas, otro grupo de trabajos se enfoca específicamente en la concentración territorial de las capacidades tecnológicas y la inversión en I+D del sector privado.

A. Una mirada de conjunto

Dentro del primer grupo de trabajos se encuentra el índice de competitividad provincial (ICP) elaborado por el Instituto de Investigaciones Económicas de la Bolsa de Comercio de Córdoba (IIEBCC, 2008, 2010 y 2012), que conjuga más de 70 variables determinantes de la competitividad y las agrupa en siete factores o dimensiones, de los cuales uno es el de innovación, ciencia y tecnología. De acuerdo con este índice, la distancia entre la primera y la última jurisdicción en términos de CTI es ocho veces mayor, en términos de competitividad general es un poco más de dos veces mayor y en las restantes dimensiones la distancia entre jurisdicciones es aun mayor. CABA es el distrito con valores más altos del factor CTI, seguida por San Luis, Río Negro, La Pampa, San Juan, Córdoba, Santa Fe y Neuquén. Entre las jurisdicciones con valores más bajos se encuentran varias provincias del norte del país (véase el cuadro 1).

En un estudio que también combina la dimensión de CTI con otras territoriales, Barletta y Erbes (2021) clasifican las provincias de acuerdo con cuatro tipos de capacidades: de absorción (CTI), productivas, fiscales y de infraestructura. La utilidad de este ejercicio, así como la de otras clasificaciones o tipologías que se explican a continuación, es brindar herramientas para adecuar las políticas e instrumentos —que en la Argentina son principalmente de alcance nacional— a provincias que posean características similares, más allá de su proximidad geográfica y de si pertenecen o no a la

misma región del país. Dado que emplean una importante cantidad de variables, utilizan la técnica de análisis de componentes principales (ACP) para reducirlas a unas pocas dimensiones, y evitar así el uso de promedios simples o ponderados en forma *ad hoc*. De este modo, a partir de la identificación de capacidades altas o bajas en cada una de las dimensiones, se agrupan las provincias de acuerdo con el grado de desarrollo de sus capacidades: altas, medio-altas, medio-bajas y bajas. Los resultados de la dimensión de CTI se corresponden en términos generales con los obtenidos por el factor innovación, ciencia y tecnología del ICP mencionado en el párrafo anterior. Las únicas excepciones son La Pampa y Neuquén, que poseen altos valores en el factor innovación, pero se encuentran por debajo de la mediana de la capacidad de absorción. Por el contrario, La Rioja posee bajos valores en la primera medida, pero se ubica por encima de la mediana de la segunda (véase el cuadro 1).

Cuadro 1
Ranking provincial de las dimensiones de CTI, competitividad total (ICP) y capacidades

Provincia	ICP (2012)		Barletta-Erbes (2021)	
	Ranking CTI	ICP global	Ranking CTI	Capacidades
CABA	1	Alto	1	*Muy altas
San Luis	2	Medio-alto	3	Altas
Río Negro	3	Medio	2	Altas
La Pampa	4	Alto	14	Medio-bajas
San Juan	5	Medio	9	Medio-altas
Córdoba	6	Medio-alto	4	Altas
Santa Fe	7	Medio-alto	5	Altas
Neuquén	8	Medio-alto	21	Medio-bajas
Mendoza	9	Medio	10	Medio-altas
Tierra del Fuego	9	Alto	12	Medio-bajas
Chubut	11	Medio-alto	11	Medio-bajas
Tucumán	12	Medio-bajo	8	Bajas
Buenos Aires	13	Medio	6	Altas
Catamarca	14	Medio-bajo	18	Bajas
La Rioja	15	Medio-bajo	7	Medio-bajas
Entre Ríos	16	Medio	15	Medio-bajas
Misiones	17	Medio	19	Bajas
Salta	18	Medio-bajo	16	Bajas
Santa Cruz	19	Medio-alto	20	Bajas
Santiago del Estero	20	Medio-bajo	22	Bajas
Chaco	21	Bajo	23	Bajas
Formosa	22	Medio-bajo	24	Bajas
Jujuy	23	Bajo	17	Bajas
Corrientes	24	Bajo	13	Bajas

Fuente: Elaboración propia con base en IIEBCC (2012) y Barletta y Erbes (2021).

Nota: Las autoras señalan que CABA puede tomarse como caso aparte, con muy altas capacidades.

Otro conjunto de contribuciones se ocupa de caracterizar y clasificar los Sistemas Regionales de Innovación (SRI) a nivel provincial³. En línea con el criterio adoptado en otros países de América Latina, estos estudios cuantitativos asemejan la noción de región o sistema regional a la de provincia o sistema

³ Para un análisis de las consideraciones a tener en cuenta en el análisis de los sistemas de innovación en países en desarrollo, véanse Chaminade y otros (2009) y Arocena y Sutz (2000).

provincial. Los SRI están compuestos por dos subsistemas que interactúan: el de exploración y generación de conocimiento, integrado por las organizaciones que crean y transfieren tecnología, conocimiento y habilidades; y el de explotación de conocimiento, integrado por las empresas (Cooke, Roper y Wylie, 2003; Cooke, 2004). En concordancia con el gran número de variables necesarias para caracterizar y clasificar los SRI, estas contribuciones también utilizan técnicas de análisis multivariado, que permiten conformar tipologías empíricas (*clusters*) agrupando a sistemas similares. La primera contribución de este tipo para el caso argentino es la de Niembro (2017), que revela la existencia de seis grupos o *clusters* de SRI:

- i) distrito capital especializado en servicios y con alto desarrollo de infraestructura CTI (CABA);
- ii) provincias norpatagónicas de perfil primario y con enclaves de desarrollo CTI (Río Negro y La Pampa);
- iii) provincias cuyanas de desarrollo agroindustrial reciente con inclinación hacia la interacción (La Rioja y San Luis);
- iv) provincias (surpatagónicas) de perfil exportador, hidrocarburífero o industrial (Santa Cruz, Chubut y Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur)⁴;
- v) provincias de cierto perfil exportador, extractivo o (agro)industrial, e infraestructura CTI de variado nivel de desarrollo (Neuquén, Córdoba, Buenos Aires, Santa Fe, San Juan, Mendoza, Misiones y Tucumán); y
- vi) provincias, principalmente norteañas, de perfil primario y marcado rezago en materia de infraestructura pública y privada de CTI (Chaco, Entre Ríos, Formosa, Catamarca, Corrientes, Jujuy, Salta y Santiago del Estero).

Los estudios sobre el tema sostienen que los SRI tienden a ser fenómenos relativamente estables (Tödtling y Trippl, 2013), debido a la inercia y rigidez de las instituciones, las infraestructuras de apoyo o la estructura productiva a corto y mediano plazo. Esto también se observa en la Argentina (Niembro, 2020c), donde la evolución de las principales dimensiones de los SRI (CTI, educación, estructura empresarial y laboral e infraestructuras de apoyo) ha sido estable en el tiempo, más allá de algunas excepciones —como en los casos de Río Negro y Chaco, que revelaron cierta movilidad ascendente—. Esta relativa estabilidad da cuenta de la persistencia de las heterogeneidades provinciales en términos de capacidades de CTI. En particular, la escasa dispersión entre los valores de las distintas dimensiones evidencia un rezago relativamente generalizado en los SRI menos desarrollados.

Otras contribuciones clasifican los distintos sistemas provinciales en términos de su grado de desarrollo relativo⁵. Un análisis más detallado de las capacidades científico-tecnológicas de los sistemas periféricos muestra en particular mayor preponderancia de las universidades públicas en términos de inversión y personal de CyT, menor relevancia del CONICET, una reducida presencia de investigadores/as en empresas —nula en muchas provincias—, una consecuente baja participación en proyectos financiados por el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) y por el Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCyT), y mayor orientación disciplinar en ciencias agrícolas, ingenierías y ciencias sociales. Lo anterior también se corresponde con una débil o nula representación en las comisiones evaluadoras del CONICET y del FONCyT⁶.

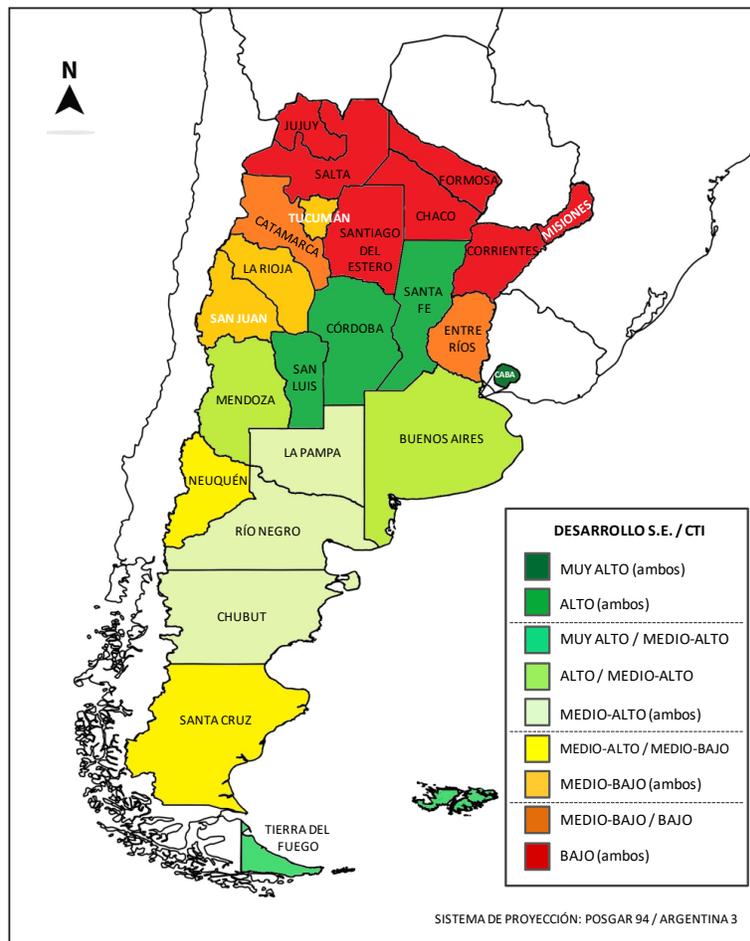
⁴ En adelante: Tierra del Fuego.

⁵ Divididos en grupos, centrales, intermedios y periféricos, en el caso de Niembro y Starobinsky (2021); y, con algunas subdivisiones, centrales, centrales (-), intermedios, periféricos (+) y periféricos, en el caso de Niembro y Starobinsky (2022).

⁶ Ello retroalimenta la condición periférica, ya que "limita la representación y consideración de las particularidades de estos contextos de menor desarrollo dentro de las instancias de evaluación (y posterior adjudicación de recursos, becas o ingresos al CONICET)" (Niembro y Starobinsky, 2021, pág. 11).

Una comparación transversal entre los distintos estudios revela una alta correspondencia entre los indicadores de innovación y el grado de desarrollo provincial⁷. Dentro de los SRI centrales se destacan, no obstante, provincias como Tucumán —de menor desarrollo relativo al cotejar otros indicadores socioeconómicos— y en menor medida San Juan; y dentro de los SRI periféricos, Santa Cruz, Entre Ríos y Catamarca, que denotan cierto rezago en materia científico-tecnológica, aunque poseen un nivel de desarrollo socioeconómico alto o intermedio. En un esfuerzo por sintetizar los diversos resultados provenientes de estudios con métodos, períodos de análisis, unidades geográficas y variables diferentes, Niembro y Calá (2022) proponen identificar patrones que permitan dar cuenta en forma estilizada de las desigualdades territoriales en CTI, y estudiarlas comparativamente con las asimetrías en el desarrollo socioeconómico provincial, también abordadas por múltiples trabajos⁸. A tal fin, utilizan técnicas de análisis de *cluster* para obtener una “meta-clasificación” o “tipología de tipologías” provinciales para ambas dimensiones (CTI y desarrollo socioeconómico), expuesta en el mapa 1.

Mapa 1
Metatipología de desarrollo socioeconómico y de desarrollo en CTI



Fuente: Niembro y Calá (2022).

⁷ Se contemplan distintos indicadores socioeconómicos, principalmente el PBG per capita y el Índice de Desarrollo Humano (IDH de Naciones Unidas).

⁸ Figueras, Capello y Arrufat (2007); IIEBCC (2012); Celemin, Mikkelsen y Velázquez (2015); Niembro (2015); PNUD (2017); Barletta y Erbes (2021); Niembro y Sarmiento (2021); Niembro y Starobinsky (2021 y 2022); y Rodríguez Miranda y Vial Cossani (2021).

Se destaca una vez más el alto desarrollo de CABA en ambas dimensiones, seguida por Córdoba, Santa Fe y San Luis. Tierra del Fuego, por su parte, presenta también un alto nivel de desarrollo socioeconómico, pero comparativamente menores capacidades de CTI. Algo similar, aunque en menor medida, sucede en la provincia de Buenos Aires y Mendoza. Otras provincias con nivel medio-alto en ambas dimensiones son Chubut, La Pampa y Río Negro. La posición intermedia de Buenos Aires —un resultado frecuente en muchos estudios— resalta la necesidad de realizar investigaciones con datos más desagregados geográficamente, que permitan además analizar las características y el comportamiento de los distintos sistemas locales de innovación que funcionan bajo el paraguas común de una misma unidad administrativa y de gobierno y con políticas provinciales comunes.

Por otra parte, en algunas provincias patagónicas, como Neuquén y Santa Cruz, su desarrollo socioeconómico medio-alto no se refleja en el campo de CTI, donde sus capacidades resultan medio-bajas. Algo similar sucede con Catamarca y Entre Ríos, que poseen una mejor posición en términos de desarrollo socioeconómico que en materia de CTI, dimensión en la cual se ubican junto al grupo de provincias del Norte Grande, que en promedio reflejan menores capacidades en esta materia. Algunas provincias que parecen estar levemente mejor posicionadas en CTI, en comparación con su nivel de desarrollo general, son San Juan, Tucumán y Misiones —a una distancia de “media categoría”—.

B. Concentración territorial de las capacidades de CTI del sector privado

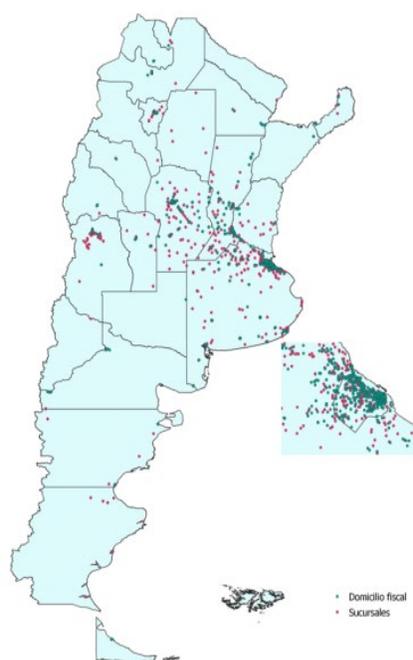
Las contribuciones anteriores permiten dar una mirada de conjunto a las capacidades regionales de CTI. Sin embargo, se debe tener en cuenta que los indicadores utilizados, ya sea de personal o de I+D, dan cuenta mayormente de los esfuerzos públicos, ya que las empresas representan menos del 20% de los recursos humanos en CyT y solo un tercio de la inversión en I+D (últimos datos de 2020). Para conocer el comportamiento y las capacidades del sector privado, se debe hacer foco en relevamientos específicos, como la Encuesta Nacional de Dinámica del Empleo e Innovación (ENDEI), la Encuesta sobre I+D del Sector Empresario Argentino (ESID) o el Programa Mapa Pyme⁹.

En el sector privado también se observa que las empresas que realizan I+D se concentran en la zona central del país (véase el mapa 2). Algo similar sucede en relación con el gasto en innovación. De acuerdo con los datos de la última ENDEI (2014-2016), ocho de cada diez pesos invertidos en actividades innovativas provienen de empresas ubicadas en la región pampeana, CABA y Gran Buenos Aires (GBA) (MINCyT, 2020a)¹⁰. Estas dos últimas jurisdicciones poseen además la mayor proporción de empleo destinado a actividades innovativas y a I+D, y el Norte Grande la menor. Asimismo, se destaca la proporción de personal destinado a actividades de I+D en Cuyo, donde las empresas también sobresalen por su desempeño innovador: es la región que presenta la mayor tasa de empresas innovadoras (el 70% frente al 58% de la región patagónica) y la mayor proporción de firmas que obtuvieron innovaciones a nivel internacional, seguidas por las de CABA y GBA.

⁹ La ENDEI releva información sobre los esfuerzos o las actividades de innovación realizadas por las empresas industriales y sus resultados, y en su última edición (2017-2018) incorpora al diseño muestral la representatividad por grandes regiones. La ESID, por su parte, releva anualmente información sobre prácticamente la totalidad de las empresas que realizan un tipo particular de actividad de innovación (gastos en I+D) en todos los sectores productivos. A diferencia de la ENDEI, no se basa en un muestreo aleatorio, sino que se dirige específicamente a las firmas de las cuales se tiene indicios que invierten en I+D, por lo que aspira a convertirse en un censo de este tipo de empresas (DNIC, 2022). Por último, en el Programa Mapa Pyme, la muestra se compuso de locales de empresas privadas de entre 4 y 250 ocupados, pertenecientes a los sectores de industria, comercio y servicios, y recabó información sobre características generales de la empresa, personal ocupado, egresos e ingresos, inversión, financiamiento, innovación y actividades de I+D, calidad y capacitación, entre otros aspectos.

¹⁰ Las actividades de innovación incluyen gastos en I+D interna y externa, diseño industrial e ingeniería, adquisición de maquinaria y equipo, compra de *hardware* y *software* para innovación, transferencia tecnológica (compra de derechos de uso de patentes, licencias, marcas, etc.), capacitación para la introducción de innovaciones y consultoría (MINCyT, 2020a).

Mapa 2
Localización de empresas que realizaron I+D, 2020



Fuente: ESID 2020 (DNIC, 2022).

Las empresas del Norte Grande, por su parte, no solo poseen menor proporción de personal destinado a actividades innovativas, sino también una fuerte inclinación hacia la compra de maquinaria y equipo —un gasto que implica un menor esfuerzo tecnológico en comparación con otras actividades de innovación—, mayor proporción que dice innovar pero no realiza esfuerzos formales para ello —lo que daría cuenta de actividades innovativas mayormente de carácter informal— y un acotado alcance de las innovaciones, en la medida en que una mayor proporción son novedosas solo para la empresa (Niembro y Starobinsky, 2021). De acuerdo con los resultados de la ENDEI II, y en comparación con otras regiones, en el Norte Grande son proporcionalmente mayores los vínculos con universidades, aunque para tareas de baja complejidad relativa —como capacitación y mejoras, en lugar de I+D o ensayos—, a diferencia de CABA y GBA o la región patagónica, donde son más importantes las relaciones con otros organismos de CyT. En tanto, el vínculo con consultores/as o asesores/as privados es comparativamente menor que en la zona pampeana o patagónica. Si se analizan algunos datos provenientes del Censo Nacional Agropecuario (CNA) 2018, también se observa que en esta región tienen una mayor importancia relativa los vínculos con organismos nacionales —tanto universidades como el INTA y otros organismos—, mientras que en la zona pampeana predominan las relaciones entre privados, como profesionales particulares y empresas de servicios (Niembro y Starobinsky, 2021).

Las empresas ubicadas en la Patagonia también se encuentran por debajo del promedio en términos de capacidades internas (menor proporción de profesionales y menor capacidad organizativa), de esfuerzos de innovación (realización de actividades de innovación en general y de I+D internas en particular) y de resultados (menos innovaciones en productos y procesos novedosas a nivel nacional o internacional) (Arza y López, 2021). No obstante, las empresas patagónicas poseen una productividad laboral más elevada —lo cual en parte podría obedecer a su especialización productiva en actividades extractivas con baja intensidad del factor trabajo— y mayores gastos en actividades de innovación por trabajador/a. Además, perciben menos obstáculos externos, especialmente menos dificultades para la importación de bienes y menor incertidumbre económica y financiera.

A partir de los datos del Programa Mapa Pyme es posible observar las actividades de innovación de este subconjunto de empresas de las distintas regiones geográficas. Según el análisis realizado por Borello (2016), nuevamente las jurisdicciones centrales del país (CABA, provincia de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba) concentran más del 76% de las pymes que realizan actividades de innovación, más del 80% de aquellas con departamentos especiales de I+D y casi el 90% de las que poseen departamentos especiales de diseño¹¹. El mismo trabajo presenta un indicador sintético de esfuerzo innovativo de acuerdo con el cual las dos únicas jurisdicciones que se encuentran por encima de la media del país son CABA y Santa Fe, seguidas por San Luis, Córdoba, Santa Cruz, Neuquén y Misiones, y ponen de manifiesto algunas heterogeneidades al interior de las distintas regiones geográficas. Las provincias con menores valores se ubican, nuevamente, en la región del Norte Grande. Llama la atención, por un lado, la distancia que separa a las provincias con mayores y menores valores del indicador —de unas 35 veces— y la ubicación de la provincia de Buenos Aires, en el medio de la distribución. Esto se atribuye a una importante heterogeneidad interna, señalada también por estudios cualitativos sobre sistemas locales de innovación a lo largo del país (Yoguel, Borello y Erbes, 2009) y por trabajos cuantitativos recientes sobre sistemas provinciales (Niembro, 2017; Niembro y Starobinsky, 2021 y 2022) y sobre asimetrías de carácter más general (Gatto, 2013; CEPAL, 2019; Erbes y Girándola, 2019).

Esta reseña incluye, por último, dos investigaciones que buscan explicar algunos comportamientos a nivel de la firma. Por un lado, Robert (2012) estudia las interacciones entre las empresas que se localizan en un mismo espacio geográfico y sectorial, a partir de los datos relevados por el Programa Mapa Pyme. La autora demuestra que las empresas que conforman Sistemas Productivos y de Innovación Locales, es decir, agrupamientos de empresas de un mismo sector en un territorio, se benefician de las externalidades generadas en ellos, lo cual impacta positivamente sobre su productividad. Además, observa que el impacto de estas externalidades es mayor para las empresas que poseen mayores capacidades de absorción (Cohen y Levinthal, 1990). A partir de esto se infiere que las empresas requieren un umbral mínimo de capacidades para poder vincularse, cooperar y utilizar el conocimiento externo. Esta complementariedad entre conocimientos internos y externos genera procesos de causación acumulativa, ya que las empresas con mayores capacidades las incrementan aun más a partir del uso de conocimiento externo. Los resultados sugieren que el vínculo con instituciones de fomento a la innovación no favorece el acceso a las externalidades locales. Esto puede deberse a la debilidad del entramado institucional local —que también debiera alcanzar ciertos umbrales mínimos—, o bien a que las empresas que sí se vinculan con instituciones no se relacionan con otras firmas dentro del mismo grupo de referencia.

Por otro lado, Marín y otros (2017) se preguntan si existen diferencias regionales en las oportunidades para innovar y qué características regionales las explican a partir de datos regionalizados de la Encuesta Nacional sobre Innovación y Conducta Tecnológica (ENIT 2004). Los resultados muestran la existencia de grandes disparidades provinciales en términos de efectividad de la innovación, que es mucho mayor para Buenos Aires, Santa Fe, CABA y Córdoba, y sustancialmente menor para Chaco, Formosa, Santiago del Estero, Corrientes, Tierra del Fuego, Salta y La Rioja¹². Sin embargo, cuando se controla por las características individuales de las firmas —como su tamaño, la continuidad en el gasto en actividades de innovación o su perfil exportador—, las oportunidades de innovación solo difieren levemente entre provincias, y esas pequeñas diferencias se asocian al nivel de demanda externa que enfrentan los territorios y, en menor medida, a la aglomeración de empresas. Esto muestra indicios, nuevamente, de procesos de causación acumulativa, de acuerdo con los cuales las empresas con

¹¹ Sin embargo, el mismo estudio también destaca la presencia de locales innovadores en jurisdicciones con menores niveles de desarrollo económico y social, que atribuye al fenómeno de multilocalización, la influencia de las TIC, la prevalencia en algunas actividades de una lógica sectorial y no geográfica y la existencia de políticas de promoción.

¹² La efectividad de la innovación se define en este contexto como el cociente entre la cantidad de empresas que innovaron en producto o proceso y el monto gastado en innovación en esa región por ocupado/a, mientras que las oportunidades de innovación se definen como la efectividad con que cada unidad monetaria gastada en actividades innovativas impacta sobre la probabilidad de que la empresa innové.

mayores capacidades se asientan o localizan en territorios centrales. El estudio no identifica externalidades provenientes del nivel de demanda interna regional ni del grado de desarrollo del sistema científico y tecnológico. Este hallazgo resulta contrario a lo esperado y puede explicarse, según sus autores/as, por la gran extensión geográfica del territorio nacional, que diluye los efectos de las economías de aglomeración y dificulta la articulación entre agentes. También es posible que los sistemas locales de innovación no posean un desarrollo suficiente para generar diferencias significativas en las oportunidades de innovación, lo cual coincide con el resultado de Robert (2012) que, aun con unidades geográficas más pequeñas, encuentra que el vínculo con instituciones del sistema de CTI no permite a las empresas aprovechar las economías de aglomeración a nivel local.

En suma, la revisión de estas contribuciones aporta diferentes elementos que describen con mayor precisión la fisonomía del sistema argentino de CTI. Por un lado, la concentración de recursos y capacidades en CyT en las provincias centrales coexiste con posiciones relativamente altas de algunas provincias en *rankings* que toman en cuenta indicadores relativos, en función de la población provincial —tal es el caso de San Luis o Río Negro—. Por otro, las diferencias entre estudios con respecto a la ubicación relativa de provincias como La Pampa, San Juan, Neuquén o Santa Cruz revelan la necesidad de contar con indicadores alternativos que describan de forma más acabada las capacidades de CTI y su relación con la estructura productiva provincial. En todos los estudios, las provincias del Norte Grande —con excepción de Tucumán— no solo se ubican en las posiciones más bajas en términos de CTI, sino en un conjunto mucho más amplio de capacidades. Esto obliga a pensar estrategias particulares e integrales para estas provincias, que posiblemente difieran de las diseñadas para el resto del país.

Con relación a la anatomía del sistema, algunos estudios anticipan que los agentes relevantes en cada territorio tienden a diferir. Las universidades públicas tienden a prevalecer en las provincias de menor desarrollo económico relativo (medido, por ejemplo, por su producto per cápita), donde la importancia relativa del CONICET, el FONTAR o el FONCyT es mucho menor¹³. Por otra parte, los trabajos realizados a nivel de empresas coinciden en señalar las escasas externalidades que suele brindar el sistema de CTI local al sector privado. Asimismo, añaden dos dimensiones que suman complejidad al diseño de políticas para reducir asimetrías: la necesidad de contar con umbrales mínimos y la emergencia de procesos circulares de causación acumulativa.

¹³ Este aspecto, así como sus implicancias en el diseño de una estrategia de desconcentración territorial, se abordan con más detalle en las siguientes secciones.

II. Anatomía de las desigualdades territoriales en CTI

Los trabajos revisados en la sección anterior aportan un panorama general sobre las desigualdades territoriales de CTI en la Argentina, aunque con algunas restricciones, ya sea por problemas en la disponibilidad de información y datos o por el recorte en sus objetos de estudio, que limitan la comprensión sobre varias dimensiones clave. Esta sección aborda algunos de esos puntos pendientes. En primer lugar, se describe la evolución reciente del sistema argentino de CTI y las desigualdades provinciales, ya que la mayoría de los estudios expuestos son de naturaleza estática y suelen analizar solo los últimos años disponibles.

En segundo lugar, se apunta a comprender la magnitud territorial de los esfuerzos en CTI que realizan las empresas, como complemento de los análisis previos que recaen generalmente en indicadores agregados de recursos, esfuerzos o *inputs*, que por las características del sistema argentino de CTI se explican mayormente por el peso del sector público. Adicionalmente, se diferencia qué tipo de actores/as u organismos del sistema público resultan más relevantes en cada provincia. Por otro lado, se cruzan las desigualdades territoriales de CTI con otras brechas potencialmente problemáticas —como las de género—, una cuestión relevante que el nivel de agregación de los indicadores utilizados hasta el momento no permitía analizar.

Tercero, se procura identificar y comprender mejor las heterogeneidades al interior de las provincias —en particular a nivel departamental—, ya que en general los estudios anteriores han tomado como unidad de análisis principal a las provincias —el nivel subnacional para el que se recopilan y publican datos en la Argentina— y, en menor medida, a agrupaciones de provincias o macrorregiones geográficas, como en el caso de la ENDEI II (2014-2016).

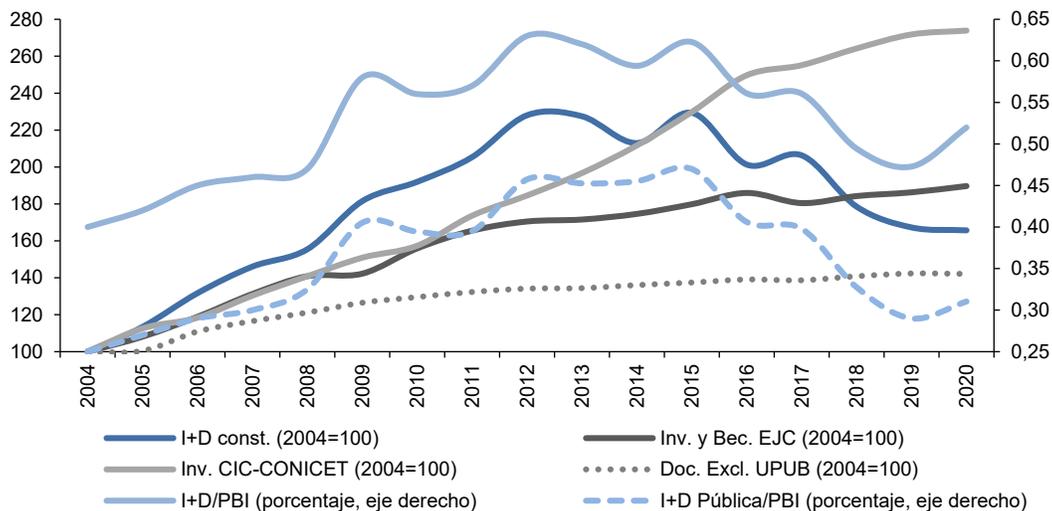
En cuarto lugar, se presenta una serie de indicadores acerca de los resultados (*outputs*), particularmente la efectividad o la productividad de los esfuerzos públicos en cada provincia o región, que van más allá del análisis tradicional realizado desde la óptica de los recursos o *inputs*. Como indicador de resultados se examinan además las instancias de vinculación y transferencia de conocimiento desde el sistema público de CTI al sector productivo.

Por último, con vistas a aportar nuevas claves analíticas para la planificación de las políticas, se cotejan las capacidades públicas de CyT en cada territorio con la estructura o especialización productiva provincial.

A. Evolución del Sistema argentino de CTI y las desigualdades provinciales

Si se observa su evolución en las dos primeras décadas del siglo XXI, el sistema argentino de CTI se ha expandido de manera bastante apreciable entre 2004 y 2020, aunque con vaivenes y atravesando etapas diferentes (véase el gráfico 1). Desde el punto de vista de la inversión (agregada) en I+D, tanto en términos constantes (pesos de 2004) como en relación con el PBI, se aprecia un crecimiento sostenido hasta 2012, un amesetamiento hacia 2015 y una caída posterior, que retorna a ambos indicadores a niveles cercanos a los de 2008. Esto se explica principalmente por avances y retrocesos en la inversión pública, ya que la inversión privada en I+D se ha mantenido históricamente en torno al 0,16% del PBI¹⁴ —véase la distancia entre las dos curvas celestes del gráfico 1—. En cambio, el aumento del número de investigadores/as y becarios/as ha sido más sostenido, casi duplicándose entre 2004 y 2020, aunque con una tasa de crecimiento mayor en la década de 2000 que en la última década.

Gráfico 1
Evolución 2004-2020 de I+D, investigadores/as y becarios/as
(2004 = 100 y porcentaje del PBI)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de MINCyT, CONICET, Secretaría de Políticas Universitarias e INDEC.

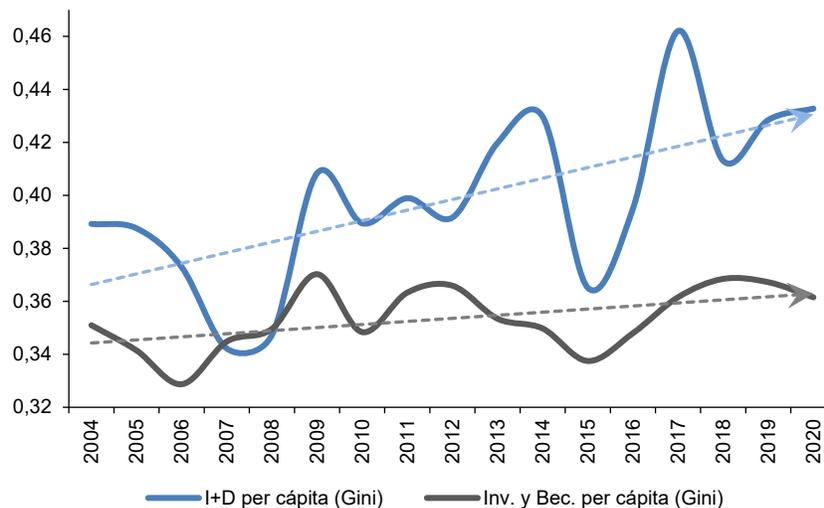
Otro aspecto distintivo por el lado de los recursos humanos y que impacta en la configuración institucional del sistema público de CTI —tema que se profundiza en el próximo apartado— ha sido la expansión sostenida de los investigadores/as del CONICET, que casi se triplicaron entre 2004 y 2020 —aunque a un ritmo más lento desde 2016— y un incremento mucho más pausado y acotado de los cargos de dedicación exclusiva en las universidades públicas (*proxy* de investigadores/as universitarios)

¹⁴ Un rasgo estructural de la composición de la Inversión en I+D en el país es el bajo peso de la Inversión privada. La inversión pública en I+D, aun con los vaivenes mencionados, promedia en los años considerados un valor de 0,36% del PIB, más del doble (en términos del PBI) que la inversión privada.

que se evidencia en una brecha creciente entre ambas curvas (las de color gris y negro del gráfico 1) que se acentúa a partir de 2010. Como reconocen múltiples estudios, el CONICET ha ocupado un lugar protagónico en la política de recursos humanos en CyT a partir de la recuperación y expansión del sistema desde 2003-2004 (Cruz Castro, Kreimer y Sanz Menéndez, 2016; Botto y Bentancor, 2018; García de Fanelli, 2018; Albornoz, 2019; Alasino, 2020; Aliaga, 2020). La carrera del investigador/a científico y técnico (CIC) pasó de apenas unos 3.800 agentes en 2003 —diez años antes rondaba los 3.000— a casi 11.400 en 2021. Entre 2010 y 2021 el número de investigadores/as en la CIC aumentó el 80%, mientras que en el mismo período la cantidad de docentes-investigadores/as con dedicación exclusiva en el sistema universitario creció solo el 10%.

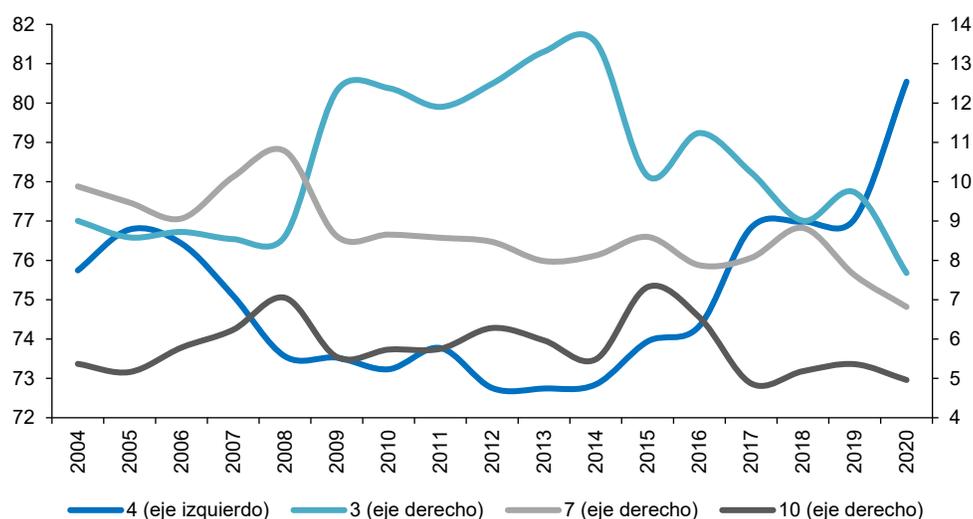
Más allá de los vaivenes señalados, una cuestión preocupante de la evolución reciente del sistema es que las desigualdades interprovinciales —aproximadas mediante el índice de Gini— tendieron a mantenerse estables o levemente crecientes por el lado de los investigadores/as y becarios/as, y a incrementarse en términos de la I+D per cápita (véase el gráfico 2). El gráfico 3 permite profundizar en este último punto y muestra cómo ha variado el porcentaje que representan diferentes grupos de provincias en el total de la I+D: las cuatro jurisdicciones con mayores valores de I+D (CABA, provincia de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe), le siguen tres provincias (Mendoza, Río Negro y Tucumán), luego otras siete y finalmente las últimas diez provincias —según la posición relativa en el promedio de todo el período—. Aunque con matices, se observan algunos indicios de desconcentración territorial hasta 2008-2009 y cierta estabilidad posterior, pero seguida de un proceso de reconcentración en las cuatro jurisdicciones centrales a partir de 2014-2015. Esto último coincide con la mencionada caída de la inversión pública en CyT, lo cual anticipa algo que se verá con más detalle en el próximo apartado —la fuerte concentración territorial de la inversión privada—.

Gráfico 2
Evolución 2004-2020 del índice de Gini a nivel provincial



Fuente: Elaboración propia con base en datos de MINCyT e INDEC.

Gráfico 3
Evolución 2004-2020 del porcentaje de I+D explicado por grupos de provincias



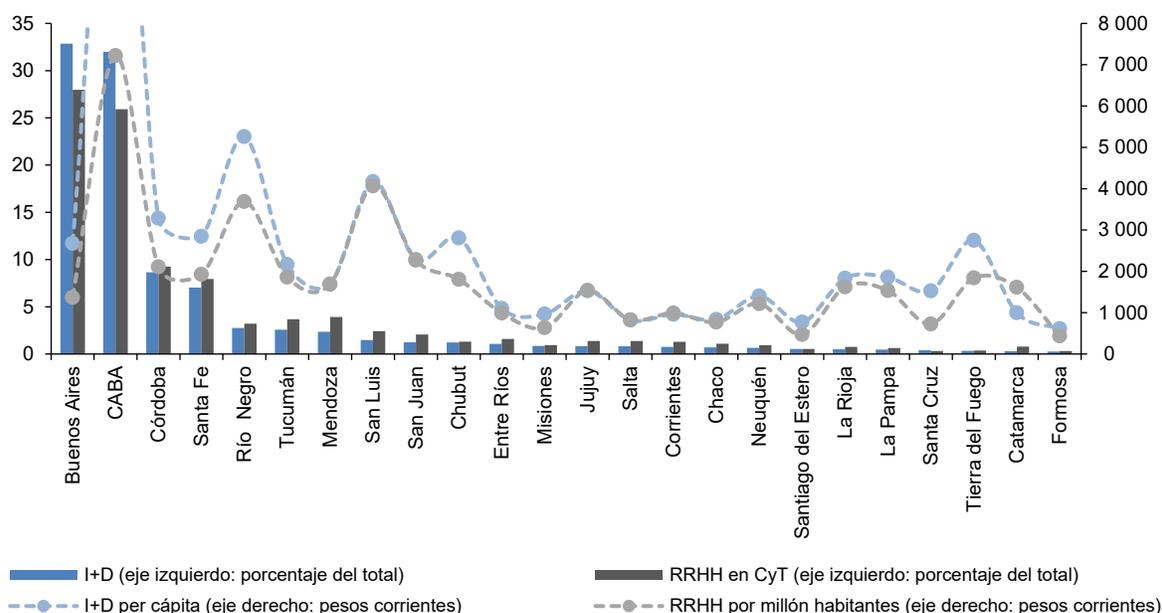
Fuente: Elaboración propia con base en datos de MINCyT.

Nota: provincias ordenadas en función del promedio de todo el período: 4 = primeras cuatro provincias (CABA, provincia de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe); 3 = siguientes tres (Mendoza, Río Negro y Tucumán); 7 = siguientes siete provincias; y 10 = últimas diez provincias.

Esto último se refleja también en el gráfico 4, ya que las dos principales jurisdicciones del país (CABA y provincia de Buenos Aires) tienen una participación aun mayor en términos de I+D que de recursos humanos en CyT —donde el sector público explica más del 80% en el agregado nacional—. Por otro lado, el orden de las provincias en términos de valores absolutos o como porcentaje del total país es similar, por lo general, al ordenamiento a partir de indicadores relativos en relación con la población. No obstante, en algunas provincias poco o menos pobladas (Tierra del Fuego, La Pampa, La Rioja) se aprecia, previsiblemente, un mejor indicador en términos relativos y lo contrario en algunas jurisdicciones de mayor población —el caso emblemático es el de la provincia de Buenos Aires—. En cuanto a la I+D per cápita, la brecha entre CABA y el resto resulta muy elevada, a tal punto que se optó por truncar esa curva en el gráfico.

En suma, en el período 2004-2020 las desigualdades interprovinciales se mantuvieron relativamente estables en términos de recursos humanos e incluso crecieron en materia de I+D. Esto responde al funcionamiento natural del sistema de CTI que, salvo que se produzcan transformaciones sustanciales, ha tendido históricamente a reproducir las brechas o amplificarlas, de la mano de círculos viciosos y virtuosos según el territorio. Por otro lado, en los momentos en que los esfuerzos públicos se contraen, la fuerte concentración territorial de la I+D privada profundiza aun más las brechas. Por último, una cuestión importante para la interpretación general de las desigualdades territoriales en CTI en la Argentina es que estas se reflejan de forma similar si se analizan tanto indicadores absolutos como relativos, en función de la población. En otros términos, y como se planteó en la introducción, la concentración territorial de la inversión y los recursos humanos no sigue o no acompaña la distribución de la población o la actividad económica, si no que supera largamente la concentración demográfica y económica.

Gráfico 4
I+D provincial y recursos humanos en CyT en 2020 (ordenado por porcentaje de I+D)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de MINCyT e INDEC.

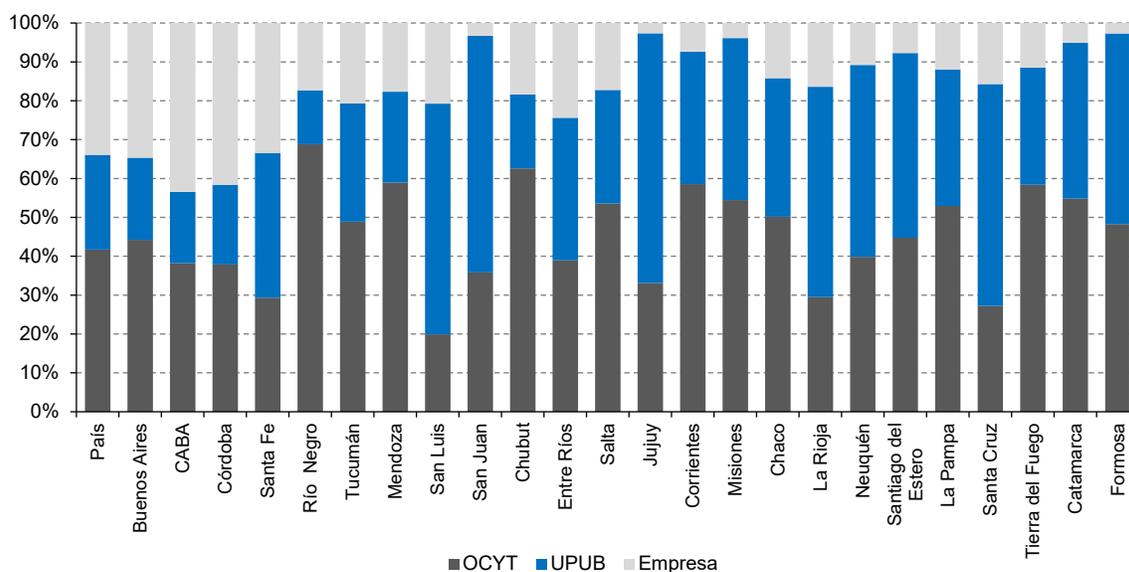
B. Recursos provinciales de CTI por tipo de actor y género

La estructura de los esfuerzos en I+D y de los recursos humanos de CyT en las distintas provincias del país se analiza con la base de los gráficos 5 y 6. Para concentrar el análisis en los aspectos estructurales y evitar posibles variaciones en años puntuales —por ejemplo, en el contexto de pandemia— se toma el promedio de los cuatro años disponibles (2017-2020)¹⁵.

Como se aprecia en el gráfico 5, las empresas tienen una mayor relevancia en la inversión en I+D en las cuatro jurisdicciones centrales. En las restantes provincias la relevancia del sector privado se va reduciendo (de izquierda a derecha) y el predominio de la inversión pública se torna mucho más evidente. A su vez, puede observarse un peso relativo diferente de las instituciones públicas: en los primeros lugares (izquierda) sobresalen más los organismos de CyT que las universidades —San Luis es la principal excepción—, incluidos el CONICET y otras instituciones —por ejemplo, la CNEA, que es clave en Bariloche (Río Negro)—; mientras que en muchas de las provincias hacia la derecha del gráfico se advierte un mayor equilibrio en las participaciones relativas, o bien predominan las universidades públicas.

¹⁵ Los gráficos están ordenados en función del peso de cada provincia en el total nacional (también promedio 2017-2020), y la composición a nivel país se refleja en la primera barra. Para mayor simplicidad, se excluyeron las universidades privadas y las entidades sin fines de lucro, que tienen un peso marginal en la estructura del sistema argentino de CTI.

Gráfico 5
I+D provincial por sector de ejecución, promedio 2017-2020
 (En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de MINCyT.

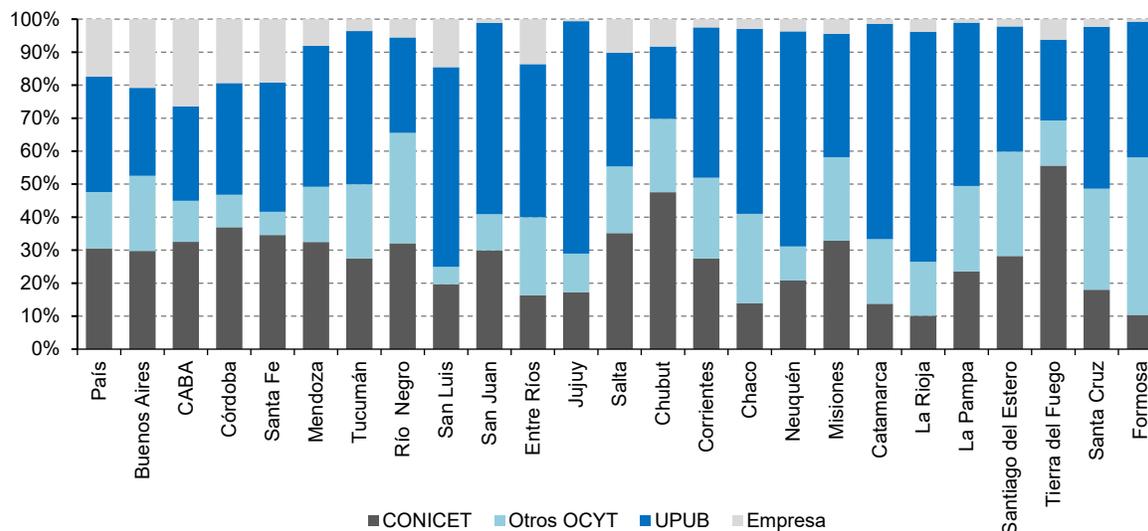
Nota: Por bajo porcentaje, no se incluyen universidades privadas ni entidades sin fines de lucro. OCYT: Organismos de Ciencia y Tecnología; UPUB: universidades públicas.

El análisis en términos de recursos humanos en CyT¹⁶ (véase el gráfico 6) reafirma varias de estas inferencias y además permite su complejización, por ejemplo, al separar la categoría de organismos de CyT entre el CONICET —la totalidad de CIC, becas y la carrera del personal de apoyo (CPA)— y los restantes organismos. En términos de recursos humanos, las empresas presentan un menor peso relativo que en los esfuerzos en I+D. Esto se debe, en parte, a que las empresas invierten en otras dimensiones más que en salarios, mientras que en el sector público las erogaciones se concentran fuertemente en la planta de personal. De cualquier forma, se mantiene el hecho estilizado de que las empresas tienen un peso relevante principalmente en las cuatro provincias centrales y, en menor medida, en casos puntuales como San Luis o Entre Ríos.

Asimismo, se refuerza el rol de las universidades públicas en la mayoría de las provincias con menor cantidad de recursos humanos en CyT, posicionadas en la mitad derecha del gráfico, donde sobresalen algunos casos como San Luis, San Juan, Jujuy, Neuquén, Catamarca y La Rioja. La desagregación de los organismos de CyT permite identificar, dentro de esta categoría, un predominio del CONICET por sobre otras instituciones en casi todas las provincias, entre las que se destacan Chubut y Tierra del Fuego —por influencia del Centro Nacional Patagónico (CENPAT) y el Centro Austral de Investigaciones Científicas, respectivamente—. Por otro lado, en muchas de las provincias con menor cantidad de recursos humanos en CyT el peso del CONICET es relativamente bajo —menor al 20% o en torno a ese porcentaje—. Todo lo anterior deriva en un llamado de atención: el direccionamiento de políticas, instrumentos y fondos a determinado tipo de agente u organismo —por ejemplo, a las empresas más competitivas o al CONICET— puede traer aparejado un sesgo territorial y reforzar algunas de las desigualdades ya existentes.

¹⁶ Se incluyen tanto a investigadores/as y becarios/as como al personal técnico y de apoyo, todos expresados como equivalentes a jornada completa (EJC). En el agregado nacional, dos tercios de los recursos humanos son investigadores/as y becarios/as y el resto personal de apoyo, aunque el peso de los primeros puede variar, según la provincia, entre el 50% y el 75%. El personal técnico y de apoyo tiene una participación más importante en el sector privado que en el público y, a su vez, sus números son relativamente fluctuantes. Por eso se incorporaron en este gráfico —elaborado sobre la base del promedio 2017-2020— y no en los primeros sobre la evolución año a año del personal en CyT.

Gráfico 6
Recursos humanos en CyT por provincia y pertenencia institucional, promedio 2017-2020
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de MINCyT.

Nota: Por bajo porcentaje, no se incluyen universidades privadas ni entidades sin fines de lucro. OCyT: Organismos de Ciencia y Tecnología; UPUB: universidades públicas.

Más allá de la diferenciación anterior entre instituciones del sistema público de CTI, es importante destacar que las universidades públicas y el CONICET conviven y se necesitan mutuamente. Dado el perfil que asumió la política de recursos humanos en CyT de las dos últimas décadas, al otorgarle un papel central al CONICET, y ante la ausencia de una política más definida de expansión presupuestaria para ampliar el número de docentes-investigadores/as en las universidades, estas han dependido de los ingresos a CONICET para incrementar sus recursos humanos con perfil de investigación. Es más, a pedido del Consejo Interuniversitario Nacional, desde 2018 se abrió una ventanilla específica de ingresos a la CIC, conocida como el programa de "Fortalecimiento a la I+D+i" en instituciones de menor desarrollo relativo —principalmente universidades públicas—, muchas de ellas localizadas a su vez en territorios de menor desarrollo relativo¹⁷.

Por otro lado, los recursos humanos del CONICET tienen su lugar de trabajo —es decir, desarrollan sus actividades de investigación— predominantemente en universidades públicas, donde en general también desenvuelven actividades docentes. La forma en que el CONICET computa y divulga el lugar de trabajo de su personal¹⁸ dificulta un análisis más preciso de esta cuestión, aunque es posible realizar una aproximación a partir de los datos del Sistema de Información de Ciencia y Tecnología Argentino (SICyTAR)¹⁹. Según esta fuente, más del 75% del personal del CONICET (CIC, CPA y becas)

¹⁷ Véanse Niembro (2020a) y Niembro, Aristimuño y Del Bello (2021).

¹⁸ Por ejemplo, se suele englobar bajo el término "Red Institucional CONICET" o unidades ejecutoras del CONICET a los institutos exclusivos del CONICET, los institutos de doble dependencia con una universidad nacional (la mayoría) y a los que dependen de otro tipo de organismos o de varios (más de dos contrapartes).

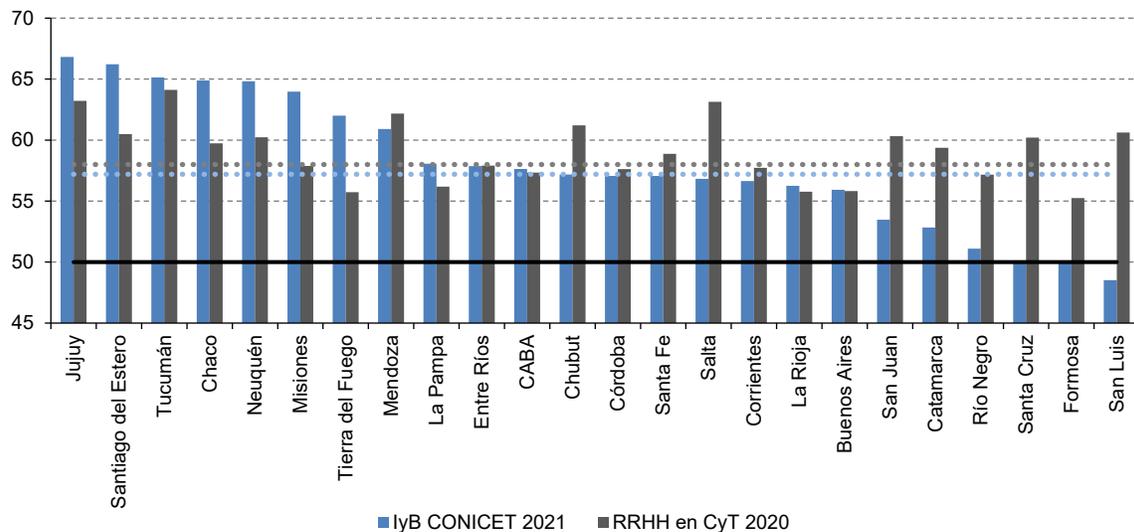
¹⁹ Esta base fue elaborada a partir del Registro Unificado y Normalizado a nivel nacional de los Datos Curriculares del Personal Científico y Tecnológico (CVar), por lo que existe un margen de error en la medida en que el personal se haya registrado o no haya completado todos los campos correctamente. A su vez, la base 2015 se encuentra más depurada y consolidada, y es posible identificar a casi 16.500 personas que se desempeñan en el CONICET. En cambio, en la base 2020 —que exhibe algunos campos incompletos— pueden identificarse menos de 13.000. A pesar de estas limitaciones y de que es necesario tomar con ciertos recaudos esta información, los datos publicados desde SICyTAR permiten aproximar con cierto grado de confianza el sistema público de CyT y, en particular, de explorar dimensiones no analizadas en estudios previos, como se verá en próximos apartados.

se encontraba en 2015 en dependencias exclusivamente universitarias y, en menor medida, en unidades ejecutoras (UE) de doble dependencia entre el CONICET y las propias universidades. Este porcentaje ascendía a más del 90% en doce de las 24 jurisdicciones subnacionales.

Desde 2007 el CONICET ha desarrollado una política de expansión del número y del despliegue territorial de su red de UE, principalmente de la mano de la creación de institutos de doble dependencia con universidades públicas y de centros científico-tecnológicos regionales, para descentralizar actividades de gestión (González, 2017). Esto ha llevado a que, paulatinamente, haya crecido el porcentaje del personal bajo la "red institucional CONICET". En 2017, la proporción de investigadores/as y becarios/as en esta red era del 62% y en 2021 alcanzó el 70%. No obstante, el número de jurisdicciones con menos de cinco UE era de trece en 2017 y de doce en 2021, al tiempo que el total de UE en esas doce jurisdicciones se mantuvo prácticamente igual en los últimos cinco años.

En cuanto a las diferencias territoriales en materia de género, el gráfico 7 muestra que la variabilidad entre provincias es un poco mayor en el caso de los investigadores/as y becarios/as del CONICET que de un universo más amplio —con base en SICyTAR— de recursos humanos del sistema público de CyT, incluidas las universidades. No obstante, solo en una provincia el porcentaje de mujeres es menor al 50% y los valores a nivel país de ambas series rondan el 57%-58% (líneas punteadas). En ambas bases, se destacan por la alta participación de las mujeres las provincias de Jujuy, Tucumán, Santiago del Estero, Chaco, Neuquén y Mendoza.

Gráfico 7
Mujeres en recursos humanos de CyT (2020) y en investigadores/as y becarios/as del CONICET (2021), por provincia
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con base en CONICET y SICyTAR.

El caso del CONICET permite introducir otros ejes de análisis, como la cuestión de las áreas disciplinares o la estructura jerárquica de los escalafones de la CIC. En cuanto a las áreas disciplinares, el área de ciencias exactas y naturales es la que presenta una mayor brecha de género (véase el cuadro 2), ya que el porcentaje de mujeres en el agregado es del 44,6% y en doce provincias (sobre 21) la proporción de mujeres es inferior al 50%. Por otro lado, las mujeres representan más del 60% en ciencias biológicas y de la salud y en sociales y humanas. A su vez, en ocho provincias las mujeres superan los

dos tercios en ambas áreas. En general, las jurisdicciones con mayores (menores) porcentajes de mujeres en el agregado también se ubican en los primeros (últimos) lugares en buena parte de las distintas disciplinas. Con respecto a la carrera del investigador/a del CONICET (véase el gráfico 8), en todos los casos las mujeres son mayoría en las categorías de asistente y adjunto, pero representan proporciones bastante por debajo del 50% en los escalafones más altos (principal y superior) en todas las provincias o regiones consideradas.

Cuadro 2
Mujeres por provincia y gran área de conocimiento, entre investigadores/as y becarios/as de CONICET, 2021
(En porcentajes)

Provincia	Total	Ciencias biológicas y de la salud	Ciencias sociales y humanidades	Ciencias agrarias, ingeniería y materiales	Ciencias exactas y naturales
Jujuy	66,8	74,4	72,3	66,7	34,5
Santiago del Estero	66,2	74,2	55,6	79,4	65,5
Tucumán	65,1	65,6	64,3	69,3	49,5
Chaco	64,9	66,7	68,8	58,0	-
Neuquén	64,8	84,6	66,0	63,2	52,6
Misiones	64,0	61,8	66,7	66,7	-
Tierra del Fuego	62,0	59,3	58,1	67,9	64,9
Mendoza	60,8	62,2	67,5	61,8	51,4
La Pampa	58,1	55,6	65,5	55,0	56,8
Entre Ríos	57,9	66,7	62,0	53,7	58,6
CABA	57,6	66,0	58,3	53,4	43,0
Chubut	57,2	57,2	67,1	64,8	43,3
Córdoba	57,1	64,5	62,3	60,1	43,9
Santa Fe	57,1	63,6	64,9	52,6	50,5
Salta	56,8	52,4	65,2	60,3	45,8
Corrientes	56,6	64,5	53,8	60,2	40,3
La Rioja	56,3	61,1	-	69,6	28,6
Buenos Aires	55,9	65,1	58,0	56,4	44,7
San Juan	53,5	52,8	67,9	50	56,9
Catamarca	52,8	-	49,1	42,3	71,4
Río Negro	51,1	66,4	68,1	57,2	31,4
Formosa	50	-	-	-	-
Santa Cruz	50	-	64,0	46,2	36,4
San Luis	48,5	66,1	48,0	51,5	37,8
Total	57,2	64,7	60,4	57,6	44,6
Cantidad <=50%	3	0	2	3	12
Cantidad >=66%	2	8	8	6	1

Fuente: Elaboración propia con base en CONICET.

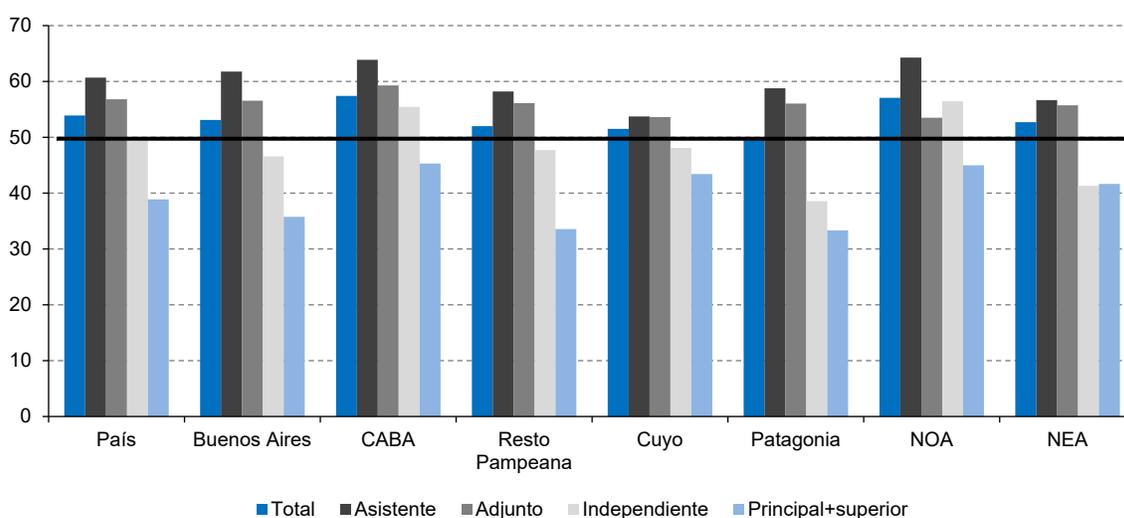
Nota: Se excluyen los campos con menos de diez investigadores/as y becarios/as en total (mujeres y hombres); las celdas en tonos rojos indican porcentajes provinciales por debajo del total general y las verdes por encima; en negrita se destacan porcentajes provinciales iguales o menores al 50%.

Lo expuesto en este apartado pone de manifiesto la existencia de diferentes configuraciones de instituciones y agentes del sistema de CTI en las distintas provincias: las empresas tienen una participación relevante, en particular, en las cuatro jurisdicciones centrales; el CONICET y en casos puntuales otros organismos de CyT (CNEA en Bariloche, Río Negro) cuentan con un mayor peso relativo en las provincias con mayores recursos²⁰; mientras que la participación de las universidades públicas

²⁰ En términos del producto.

resulta muy importante en la mayoría de las provincias, especialmente en aquellas de bajo o intermedio desarrollo relativo en CTI. Esto puede ser significativo para el diseño de una estrategia de desconcentración territorial, ya que la focalización de las políticas en determinados agentes u organismos —el caso más evidente de las últimas décadas es el CONICET— puede montarse sobre desigualdades territoriales preexistentes y contribuir a reforzarlas más que a reducirlas.

Gráfico 8
Mujeres por provincia o región y escalafón de la carrera del investigador/a del CONICET, 2021
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con base en CONICET.

Nota: Se decidió agrupar en regiones y juntar las categorías principal y superior para que el análisis se fundamente en un volumen de datos confiable.

En cuanto a las brechas de género en CyT, no parecen seguir un patrón territorial muy definido. Al contrario, parecen reflejar cuestiones de orden institucional o de estereotipos de género, como una mayor variabilidad interprovincial en el caso de los recursos humanos del CONICET que del sistema público en su conjunto, o ciertos sesgos disciplinares —por ejemplo, en el área de ciencias exactas y naturales, tan importante en la historia del CONICET—. Por su parte, si bien las mujeres representan, en el agregado, más del 50% de los recursos humanos en CyT en casi todas las provincias —algo que también se da en las categorías iniciales de la CIC—, tienen una participación mucho menor en los escalafones más altos en todas las regiones, lo cual muestra que, aun con ciertos avances, persisten las dificultades o discriminaciones para acceder a cargos de mayor nivel jerárquico y, por ende, a mayor poder o autonomía en la toma de decisiones²¹.

C. Esfuerzos de CTI en empresas según su tamaño

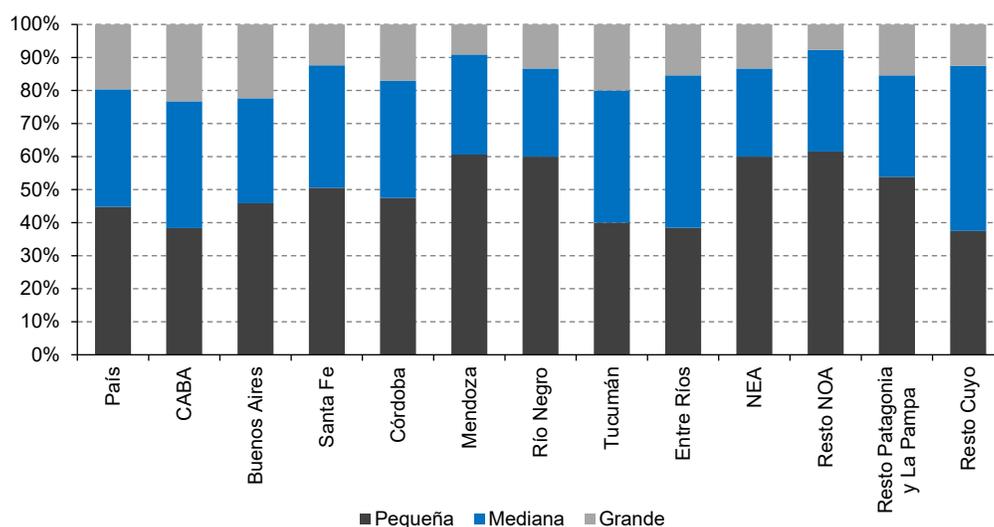
Diferentes estudios de carácter cualitativo señalan que el tamaño de las empresas en CTI es relevante para la acumulación de competencias al interior de la firma y en el territorio. A nivel territorial, entre empresas de tamaño muy heterogéneo se pueden generar asimetrías de poder que impacten en el funcionamiento del entramado productivo y en la participación efectiva de sus actores/as (Fernández y Vigil, 2009). Si bien

²¹ La segregación vertical de las mujeres que se desempeñan en el CONICET se registra en general en la inserción laboral de las mujeres, en la mayoría de los sectores de actividad. Para un mayor detalle de los obstáculos que enfrentan las mujeres en el mercado laboral en clave territorial véase CEPAL (2022b).

en algunos casos los entramados de pymes pueden articular en mayor medida con el tejido productivo y el sistema de innovación local, y generar más capacidades en el territorio que firmas más grandes (Langard, 2016), un tamaño excesivamente pequeño también puede afectar la acumulación de *know-how* y las capacidades de innovación y de absorción de las empresas. Como se mencionó en la sección anterior, existe cierto consenso en la literatura respecto de la necesidad de contar con un umbral mínimo de competencias para desarrollar actividades de innovación y aprovechar las externalidades positivas del entorno. Sin embargo, cabe destacar que este umbral no es necesariamente el mismo en todos los casos, sino que aumenta a medida que los sistemas regionales o locales de innovación pierden virtuosidad (Yoguel, Borello y Erbes, 2009). Es decir que en sistemas más desarrollados la competitividad de las empresas depende menos de su tamaño, ya que pueden recurrir a los recursos disponibles en el entorno para superar algunas debilidades internas (Yoguel y Boscherini, 2001).

A partir de la información brindada por las dos principales encuestas que relevan los esfuerzos en innovación del sector privado argentino —la ENDEI y la ESID—, en esta sección se profundiza el análisis de las diferencias territoriales en términos de actividades innovativas según el tamaño de la empresa. Un análisis de estas firmas por tamaño (véase el gráfico 9) muestra que las provincias con mayor participación de empresas pequeñas que invierten en I+D son Mendoza, Río Negro y las del Nordeste y el Noroeste argentinos —con excepción de Tucumán—. Por otro lado, las jurisdicciones con mayor peso de empresas grandes son CABA, Buenos Aires y Tucumán. Esta última se diferencia del resto de las provincias del norte no solo por su estructura de tamaño de firmas inversoras en I+D, sino también por su sistema público de CTI relativamente más desarrollado y por contar con un mayor número de empresas que invierten en I+D.

Gráfico 9
Cantidad de empresas que realizan actividades de I+D por provincia
y grupos de provincias, según tamaño, 2020
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Dirección Nacional de Información Científica (MINCyT).

Nota: Las empresas se localizan según el domicilio fiscal declarado. La clasificación por tamaño se realiza en función del volumen de ventas, utilizando la segmentación establecida por la Secretaría de Emprendedores y de la Pequeña y Mediana Empresa. Las jurisdicciones se encuentran ordenadas en función a la cantidad de empresas en cada una de ellas.

Por su parte, la ENDEI II (2014-2016) brinda mayores detalles en relación con indicadores de esfuerzos y capacidades de innovación, por ejemplo, en términos de recursos humanos (véase el cuadro 3). En general, las empresas más grandes tienen mayor proporción de empleo calificado —salvo en la Patagonia, donde son superadas por las pequeñas—, mientras que las empresas pequeñas presentan mayor porcentaje de empleo en actividades de innovación —excepto por las medianas en Cuyo—. También puede apreciarse una marcada distancia entre la proporción de empleo en actividades de innovación en las grandes empresas de la Patagonia respecto de las de otras regiones. Por otro lado, la influencia del tamaño es menos clara en términos del empleo en I+D, donde sobresalen los mayores porcentajes de CABA y GBA tanto entre empresas pequeñas, medianas y grandes —en línea con la idea de un sistema virtuoso—, las grandes empresas de Cuyo y las pymes en la región pampeana. Salvo en el porcentaje de empleo en actividades de innovación de las pequeñas empresas, en todos los otros tamaños y tipos de empleo el Norte Grande se encuentra en una situación de desventaja relativa, lo que evidencia la doble problemática de contar con sistemas de CTI poco desarrollados y bajas capacidades empresariales.

Cuadro 3
Porcentaje de empleo calificado, en actividades de innovación y en I+D por tamaño de empresa y macrorregión

Área geográfica	Empleo calificado			Empleo en AI			Empleo en I+D		
	Pequeño	Medio	Grande	Pequeño	Medio	Grande	Pequeño	Medio	Grande
CABA y GBA	44,9	43,5	59,5	7,5	5,2	2,4	0,86	0,93	0,87
Pampeana	42,7	40,8	56,8	6,6	5,1	2,2	0,74	0,74	0,63
Cuyo	47,9	39,8	51,1	5,8	6,4	2,7	0,63	0,58	0,94
Patagonia	48,9	28,1	45,7	5,6	2,1	4,1	0,07	0,15	0,48
Norte Grande	30,6	29,8	39,1	6,4	1,8	1,2	0,30	0,19	0,27
Total país	43,5	41,1	54,8	7,1	4,9	2,2	0,76	0,78	0,69

Fuente: Elaboración propia con base en MINCYT.

Nota: La clasificación por tamaño se realiza en función del empleo, siguiendo los lineamientos del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTEySS). La escala de colores va desde el máximo porcentaje (verde intenso) al mínimo (rojo intenso), a lo largo de todas las regiones y los tres tamaños, aplicándose de forma independiente para el empleo calificado, el empleo en AI y el empleo en I+D.

Aunque la evidencia de este apartado está lejos de ser categórica y se encuentra atravesada por diferentes agrupaciones provinciales y definiciones de tamaño —según la fuente de información—, se puede introducir algunas claves interpretativas adicionales desde el punto de vista de los recursos y esfuerzos empresariales en CTI. Así como ocurre con el sistema público de CyT, la provincia de Tucumán también se diferencia del resto del norte del país por tener un mayor número de empresas inversoras en I+D con mayor peso relativo de empresas medianas y grandes —algo similar se aprecia en Entre Ríos—. Por otro lado, a lo largo de las diferentes regiones del país, las empresas grandes suelen tener una mayor proporción de empleo calificado, aunque en términos del porcentaje de empleo en actividades de innovación —una categoría mucho más acotada— se distinguen las más pequeñas. En cambio, no hay patrones claros por tamaño respecto del empleo en I+D —todavía más acotado que el anterior—, sino más bien diferencias regionales. CABA y GBA tienen altos porcentajes de empleo en I+D en todos los tamaños y ocurre lo opuesto en el Norte Grande —o la Patagonia—, lo cual puede estar indicando la existencia de dinámicas virtuosas o viciosas que son transversales a la estructura empresarial y que pueden condicionar, para mejor o peor, los esfuerzos de innovación de las empresas.

D. Heterogeneidades y desigualdades al interior de las provincias

Un punto que la información proveniente del CONICET puede ayudar a ilustrar es la distribución territorial de los recursos de CyT al interior de las provincias, una dimensión que ha sido escasamente abordada en estudios previos—por limitaciones de los datos disponibles—, pero que resulta un insumo relevante para pensar y proyectar las políticas de CTI en clave federal. Dado que gran parte de los investigadores/as y becarios/as del CONICET se desempeñan en dependencias universitarias y, crecientemente, en UE conjuntas del CONICET con universidades u otros organismos de CyT, la localización geográfica por departamentos o partidos de los investigadores/as y becarios/as del CONICET refleja de manera más capilar, aunque de forma aproximada, dónde se ubican las distintas instituciones del sistema y cómo se distribuyen los recursos humanos en CyT en el país.

Lo primero que surge a la luz de esta información es que el sistema público de CTI también presenta una alta concentración territorial al interior de las distintas provincias, salvo unas pocas excepciones (véase el cuadro 4). En 20 provincias el departamento capital es el más importante, en nueve explica el 90% o más de los investigadores/as y becarios/as del CONICET y en otras ocho jurisdicciones el departamento capital más otro departamento superan el 90%. Esto último ocurre, por ejemplo, en Córdoba y Santa Fe, provincias que en otros indicadores poblacionales y económico-productivos resultan mucho menos concentradas, como la localización de las empresas que invierten en I+D (véase el mapa 2). En La Rioja, Río Negro y Chubut, el departamento capital aparece recién en tercer o cuarto lugar, ya que antes figuran, respectivamente, Castro Barros (por el CRILAR en Anillaco) y Chilecito, Bariloche y General Roca (que cubre a diferentes ciudades del Alto Valle), Biedma (Puerto Madryn), Futaleufú (Esquel) y Escalante (Comodoro Rivadavia). Además de Buenos Aires, otras provincias con mayor despliegue territorial—en función de la cantidad de departamentos que explican el 90% o más— son Entre Ríos, La Rioja, Chubut y Misiones. Asimismo, en el caso de la provincia de Buenos Aires, se destaca que varios de los doce departamentos que deben contemplarse para llegar al 90% de los investigadores y becarios de CONICET corresponden al conurbano bonaerense o al Gran La Plata. También están presentes allí diferentes partidos del interior provincial, como Bahía Blanca, General Pueyrredón, Tandil, Balcarce, Chascomús y Olavarría.

Cuadro 4
Investigadores/as y becarios/as del CONICET a nivel departamental por provincia
(ordenado por primera y segunda columna), 2021

Provincia	Cantidad Departamentos para 90% o +	Porcentaje acumulado (primeros Departamentos)			
		1	2	3	4
Buenos Aires	12	28,9	42,4	55,8	67,1
Entre Ríos	4	46,4	78,7	88,1	95,3
La Rioja	3	48,4	75,0	96,9	100,0
Chubut	3	56,1	73,5	90,0	100,0
Misiones	3	60,7	89,0	94,5	96,7
Santa Fe	2	46,1	90,8	96,2	98,9
San Juan	2	75,5	95,8	99,8	100,0
Chaco	2	75,6	96,9	99,2	100,0
Salta	2	77,9	94,3	98,9	99,5
Córdoba	2	80,3	94,7	98,4	99,0
Santa Cruz	2	80,4	100,0		
Jujuy	2	81,5	91,9	98,6	99,1
Río Negro	2	82,3	92,1	97,0	99,8
Mendoza	2	84,5	92,9	97,2	98,6
La Pampa	1	91,1	99,2	100,0	
Tucumán	1	91,6	98,8	99,6	99,9
Formosa	1	94,4	100,0		

Provincia	Cantidad Departamentos para 90% o +	Porcentaje acumulado (primeros Departamentos)			
		1	2	3	4
Corrientes	1	96,5	97,9	98,9	99,6
Tierra del Fuego	1	97,3	100,0		
Neuquén	1	97,9	100,0		
Santiago del Estero	1	98,7	99,3	100,0	
San Luis	1	99,4	100,0		
Catamarca	1	100,0			

Fuente: Elaboración propia con base en CONICET.

Nota: En negrita se destaca la ubicación (puesto 1, 2, 3 o 4) del departamento capital. La escala de colores indica el grado de concentración de recursos humanos en el principal departamento de cada provincia, desde el menor porcentaje (en verde) al mayor (100%, en rojo).

Parte de lo anterior puede verse con más detalle en el Anexo 1, donde se muestra un recorte de los primeros 32 departamentos con presencia de investigadores/as y becarios/as del CONICET, que junto con CABA explican el 90% del total. Entre estos 32 departamentos se encuentran representadas 20 provincias y, junto con CABA, se suman 21 de las 24 jurisdicciones subnacionales. Un dato interesante es que, si bien CABA presenta —como era de esperar— los valores más altos de investigadores/as y becarios/as en comparación con las otras provincias, al realizar el análisis por departamentos esa jurisdicción “retrocede” al décimo lugar, dada su mayor densidad poblacional. En este aspecto, sobresalen los departamentos de Castro Barros (La Rioja, por el mencionado CRILAR en Anillaco), Mendoza (capital), Bariloche, San Juan (capital), La Plata y Ensenada (o el Gran La Plata, incluido Berisso), Bahía Blanca, Biedma (Chubut, por CENPAT en Puerto Madryn) y Tandil. Los 24 partidos del GBA reúnen un número similar de investigadores/as y becarios/as que el partido de La Plata. Si se considera al Gran La Plata como un todo, este aglomerado se acerca a los valores de Córdoba (capital). En conjunto, CABA, GBA y Gran La Plata concentran el 42% de los investigadores/as y becarios/as del CONICET en el país.

Los datos del personal del CONICET cubren solo una porción del sistema público de CTI. El análisis que se expone a continuación procura trascender esta limitación, incluidos los recursos humanos en universidades y otros organismos públicos de CyT —como el INTA—, la disponibilidad de equipamiento científico y la presencia de diferentes tipos de instituciones en cada territorio. A tal fin, se utilizan los siguientes indicadores a nivel de departamento: la cantidad absoluta y relativa (cada 10.000 habitantes) de investigadores/as y becarios/as de CONICET en 2021; la cantidad absoluta y relativa de recursos humanos del sistema público —captados en la base SICyTAR 2020, que incluye también al personal universitario y de otros organismos—; la cantidad de instituciones universitarias y de CONICET (SICyTAR 2015); y la cantidad de grandes equipos de CyT (Sistemas Nacionales 2021). Para sintetizar y captar los aspectos compartidos por estos diferentes indicadores se realizó un análisis de *cluster* (técnica jerárquica de Ward), que permite identificar ocho grupos de departamentos con características similares (véase el mapa 3 y el cuadro 5). Este ejercicio puede ser de utilidad para adaptar los instrumentos de las políticas de CTI a nivel local y adecuarlos a departamentos con rasgos similares, aunque pertenecientes a provincias diferentes.

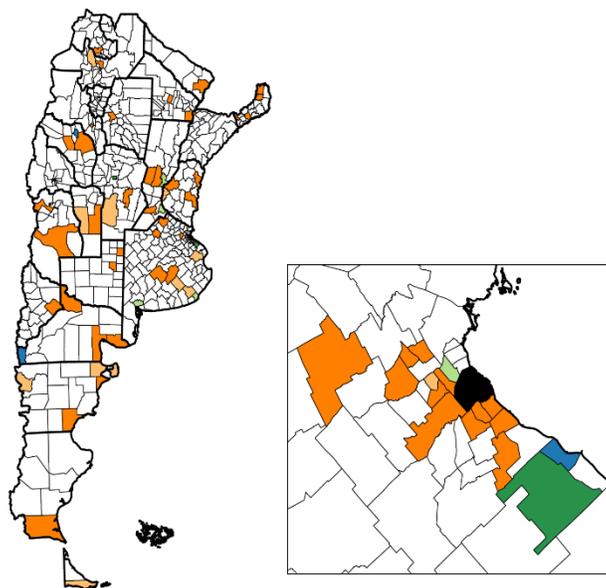
Los primeros cinco grupos reúnen, en conjunto, a unos 14 casos especiales de departamentos con mayor grado de desarrollo en CyT (absoluto o relativo). El grupo 1 solo lo compone CABA, por sus características excepcionales en el sistema argentino; en el grupo 2 aparecen Córdoba (capital) y La Plata, departamentos también con muy altos valores absolutos de recursos humanos, de equipamiento e instituciones (véase cuadro 5); mientras que en el grupo 3 figuran Tucumán (capital), Rosario, Santa Fe (capital), General Pueyrredón, General San Martín y Bahía Blanca, territorios con altos valores absolutos aunque un escalón por debajo del grupo anterior. Como se puede apreciar, todos estos departamentos están vinculados con alguna de las principales universidades públicas del país. En tanto, los grupos 4 y 5 se distinguen particularmente en términos relativos —es decir, de recursos en relación con su población—: Mendoza capital (único departamento en el grupo 4 y que en términos absolutos se asemeja al promedio

del grupo 3), San Juan (capital), Bariloche, Ensenada y Castro Barros. Estos últimos cuatro departamentos presentan en promedio —aunque hay algunas especificidades en cada caso— menores valores absolutos que los cuatro grupos anteriores y, en general, un peso relativo considerable del personal del CONICET.

El grupo 8, el más numeroso, reúne a los departamentos con muy baja o nula presencia de instituciones y recursos humanos en CyT, muchos de ellos ubicados previsiblemente en zonas rurales o de escasa población urbana. Más interesantes resultan los grupos 6 y 7 por su posible relevancia para una política de diversificación territorial del sistema de CTI. Estos grupos aglutinan a alrededor de 60 departamentos o ciudades intermedias con cierto acervo de recursos e infraestructura de CyT: el grupo 6 posee una mayor presencia del CONICET en conjunto con universidades; y el grupo 7 está más centrado en las universidades. Algunos de estos departamentos podrían ser el foco donde direccionar esfuerzos de modo estratégico, alcanzar “umbrales mínimos” y constituir polos alternativos que ayuden a la desconcentración territorial del sistema de CTI.

Este apartado ha expuesto, por un lado, evidencia novedosa sobre una dimensión territorial poco abordada en indicadores y estudios previos, y, por otro, nuevas claves analíticas y elementos de juicio para comprender la configuración institucional del sistema público de CTI a lo largo del territorio nacional y, eventualmente, proyectar nuevas estrategias y políticas de desconcentración territorial. En relación con la configuración territorial de las capacidades públicas de CTI, queda de manifiesto, excepto en unos pocos casos —en especial la provincia de Buenos Aires—, la elevada concentración del sistema dentro de las distintas provincias, donde el departamento capital suele ser preponderante, entre otras razones, por ser el lugar de asiento de gran parte de las universidades públicas nacionales. Por otro lado, se suma un dato con respecto a la concentración en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA): CABA, GBA y Gran La Plata representan más del 40% de los investigadores/as y becarios/as del CONICET en el país. En cuanto a la relación o el peso relativo de las universidades *vis à vis* el CONICET, queda en evidencia por los valores del cuadro 5 —tanto la diferencia entre las columnas de recursos humanos como la cantidad de cada tipo de instituciones— la prevalencia aún hoy del sistema universitario, salvo contados departamentos donde se destacan el CONICET u otros organismos de CyT (por ejemplo, en el grupo 5).

Mapa 3
Análisis de *cluster* de capacidades de CyT a nivel departamental



Fuente: Elaboración propia con base en MINCyT, SICyTAR, CONICET e INDEC.

Nota: Para entender la escala de colores de los grupos (*clusters*) véase el cuadro 5.

Cuadro 5
Promedio de cada indicador y cantidad de departamentos por grupo (cluster)

Cluster/grupo (Color)	RRHH en CyT (2020)		IyB CONICET (2021)		Cantidad de instituciones (2015)			Grandes equipos (2021)	Cantidad Departamentos
	Cantidad	Cada 10.000 habitantes	Cantidad	Cada 10.000 habitantes	Univerdad Pública	CONICET- Univerdad Pública	Otras CONICET		
1	15 018	49	5 819	19	57	45	23	149	1
2	5 918	62	2 089	21	25	20	5	79	2
3	2 344	38	841	16	13	9	1	35	6
4	2 468	206	686	57	15	2	4	15	1
5	560	70	339	46	1	2	1	13	4
6	471	33	184	17	3	1	1	4	11
7	444	20	70	3	4	1	0	2	51
8	3	0	1	0	0	0	0	0	437

Fuente: Elaboración propia con base en MINCyT, SICyTAR, CONICET e INDEC.

Nota: La escala de colores va desde el máximo valor (verde intenso) al mínimo (rojo intenso), a lo largo de todos los grupos (clusters), aplicándose de forma independiente para cada columna.

Por otro lado, el ejercicio de clasificación e identificación de diferentes grupos de departamentos puede resultar de utilidad para el diseño de políticas o instrumentos de CTI que procuren una progresiva reducción de las desigualdades territoriales. Naturalmente, esto demandaría la consideración de otros criterios, objetivos y capacidades de gestión institucional acerca de dónde y cómo focalizar las distintas estrategias. A mero título ilustrativo se identificaron 60 departamentos (grupos 6 y 7) que cuentan con “pisos” variables de recursos e infraestructura de CyT y que podrían conformar una primera selección de posibles polos alternativos en pos de una política que busque elevar los umbrales de capacidades públicas en determinados territorios —que no “parten de cero”— y ayudar así a la desconcentración del sistema de CTI por fuera de los centros y ciudades más tradicionales. En este sentido, es importante contar con diagnósticos que permitan direccionar los esfuerzos públicos de creación de capacidades a los efectos de potenciar sectores o tecnologías que resulten estratégicas en los distintos territorios. Por otro lado, entre los diez principales departamentos que forman los grupos 1 a 4 —sobre todo en CABA, Córdoba o La Plata—, podría pensarse una política de “sintonía fina”, más orientada y focalizada estratégicamente. Asimismo, si se estableciera una política explícita de fomento a la movilidad y relocalización de los recursos humanos de CyT, varios de estos departamentos serían los potenciales emisores hacia los otros grupos y departamentos de menor desarrollo relativo.

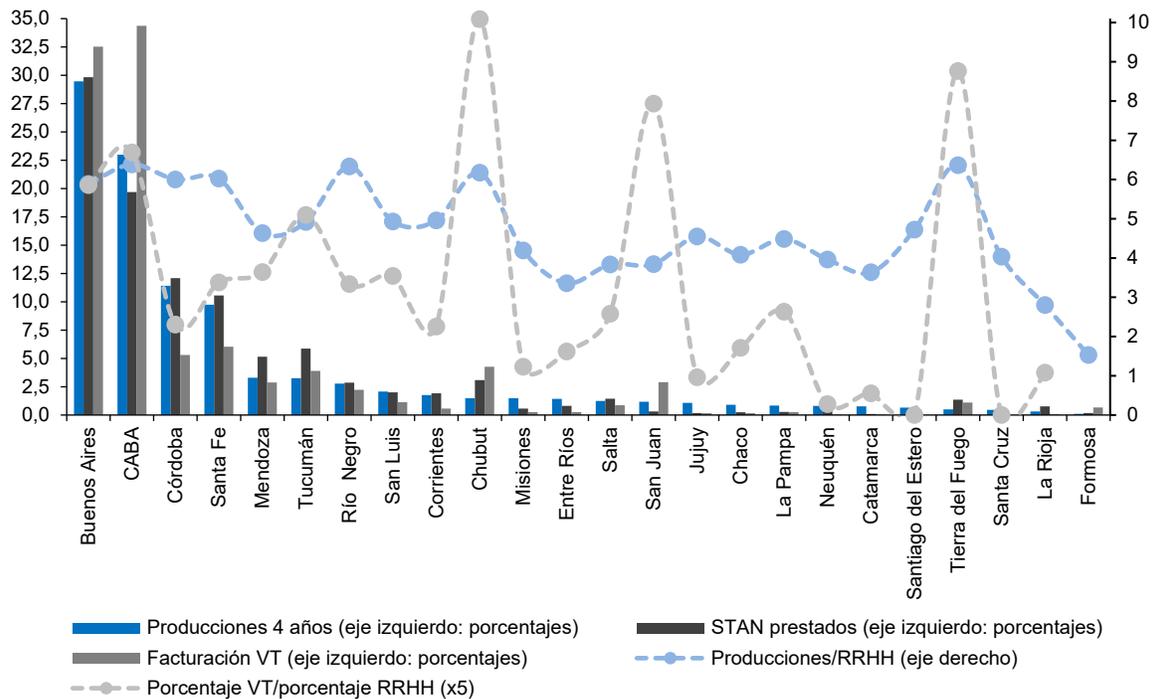
E. Efectos y efectividad del sistema público de CTI y vínculos con las empresas en los distintos territorios

Los apartados anteriores analizaron, desde diferentes ángulos, indicadores de esfuerzos, recursos o *inputs*, mayormente del sistema público de CTI. Sobre esta base, es lógico preguntarse por los resultados (*outputs*) y la efectividad de estos esfuerzos públicos, al igual que sobre su mayor o menor grado de vinculación con el sector productivo. Lamentablemente, los indicadores de resultados y vínculos suelen ser un punto débil de las estadísticas de CTI en la Argentina, incluso para el agregado nacional, y resultan en particular muy escasos a nivel subnacional. Al margen de estas limitaciones, el gráfico 10 intenta aportar algunos indicios sobre, por un lado, la producción científico-tecnológica (artículos, capítulos, libros, informes técnicos, etc.) de los recursos humanos de CyT —con base en SICyTAR— y, por otro, la prestación de servicios técnicos y la vinculación tecnológica (VT) en el caso del CONICET.

En general, se aprecia que las desigualdades territoriales en recursos (*inputs*) y capacidades institucionales tienden a traducirse también en desiguales resultados y vínculos. Las provincias con menor desarrollo en CyT muestran una menor producción científico-tecnológica, menos instancias de vinculación y transferencia tecnológica y una menor productividad o efectividad relativa (producción científica o vinculación por persona dedicada a CyT).

En términos de productividad, el gráfico muestra una tendencia decreciente en ambas curvas, aunque atravesadas por algunos casos excepcionales: Chubut y Tierra del Fuego, tanto en producción científica como en VT, Río Negro en producción y San Juan en VT. Estos casos invitan a explorar con mayor detalle los entornos y desempeños institucionales específicos. Sin perjuicio de ello, las tendencias decrecientes sugieren la existencia de umbrales mínimos y retornos crecientes, donde más recursos y capacidades parecen conducir a su vez a una mayor productividad o efectividad por persona, y viceversa.

Gráfico 10
Producción científico-tecnológica (2019-2020), servicios (STAN) y facturación por vinculación tecnológica (CONICET, 2017-2019)



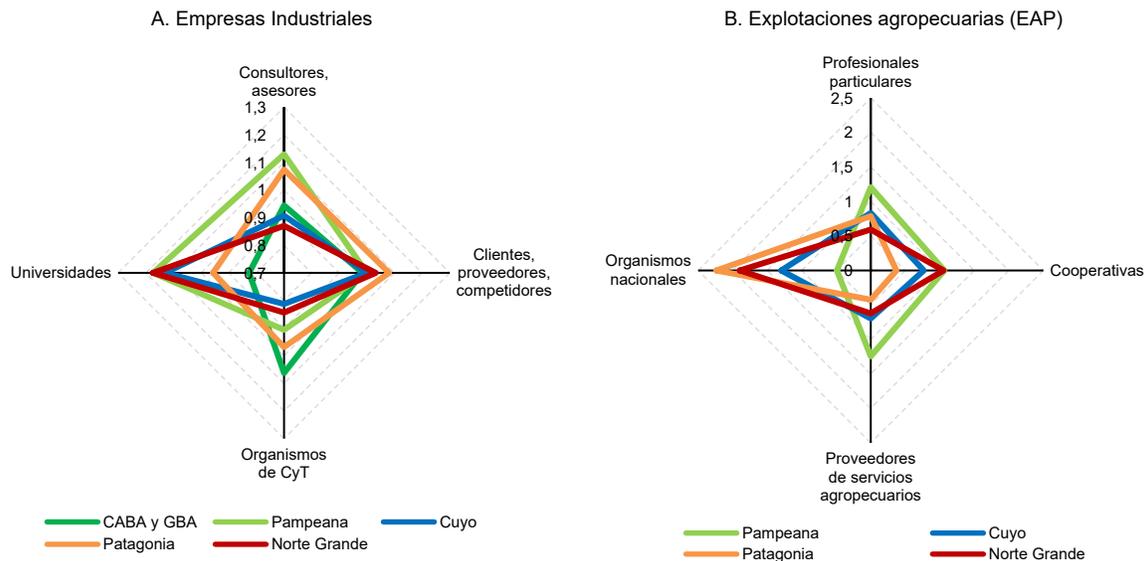
Fuente: Elaboración propia con base en SICyTAR y CONICET.

Notas: Producción científica y tecnológica acumulada en últimos cuatro años: promedio del indicador 2019-2020. Para los indicadores de CONICET, promedio 2017-2019. La serie %VT / %RRHH del CONICET está re-escalada (multiplicada por 5) para su mejor visualización. Se excluye el valor de Formosa por ser "extremo" (*outlier*), posiblemente por el bajo denominador (RRHH) en esta provincia.

Como se mencionó en la sección anterior, resulta posible identificar algunos patrones diferentes a nivel regional en cuanto a los vínculos de las empresas industriales y agropecuarias con el sistema público de CTI (Blasquiz Landa y otros, en prensa; Niembro y Starobinsky, 2021). En ese sentido, cabe reiterar algunos puntos, a la luz de las diferencias evidenciadas en esta sección respecto de la composición del sistema público en las distintas provincias. Un aspecto que guarda sentido con lo anterior, en el caso del Norte Grande y Cuyo, son los mayores vínculos —proporcionalmente— de las industrias con universidades que con otros organismos de CyT (véase el gráfico 11A). En cambio, en CABA y GBA —o AMBA— y en la Patagonia resultan relativamente más frecuentes las relaciones con organismos de CyT que con universidades.

Esta distinción por tipo de instituciones de CyT nacionales no está presente en el CNA, pero sí se puede percibir la importancia relativa del asesoramiento técnico de parte de organismos —por ejemplo, el INTA— y universidades nacionales en la Patagonia, el Norte Grande y, en menor medida, en Cuyo (véase el gráfico 11B). La contracara se da en la zona núcleo pampeana, donde el modo de producción agropecuario se nutre mayoritariamente de conocimiento tecnológico de fuentes privadas, como profesionales independientes y proveedores de servicios.

Gráfico 11
Empresas industriales y agropecuarias que se vincularon con cada tipo de agente por región,
en relación con el valor país
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con base en ENDEI 2014-2016 y CNA 2018.

Nota: CABA no forma parte del relevamiento del CNA.

Aunque la evidencia disponible resulte escasa y haya casos particulares que demandan una exploración más profunda de los entornos y desempeños institucionales en los distintos territorios, puede apreciarse una relación bastante directa entre las desigualdades territoriales en recursos o esfuerzos (*inputs*) y su correlato en resultados (*outputs*), tanto en términos absolutos como relativos, es decir, de productividad o efectividad por recurso humano en CyT. Los indicadores de productividad, a su vez, exponen la existencia de retornos crecientes, donde las provincias con más recursos y capacidades tienen además altos niveles de producción por persona. Por otro lado, las diferentes configuraciones institucionales del sistema público de CTI analizados a lo largo de este documento encuentran un paralelo en la intensidad relativa de los vínculos del sector privado con los distintos tipos de organismos, por ejemplo, los vínculos de las industrias del norte del país con universidades *vis à vis* las relaciones que se tejen en CABA y GBA con otros organismos de CyT.

Varias de las cuestiones pendientes que derivan de las limitaciones de los estudios cuantitativos —impuestas por la falta de datos disponibles— pueden ser profundizadas a partir de análisis cualitativos o estudios de caso. En este tipo de estudios, la institución del sistema público de CTI más examinada como promotora de las capacidades a nivel territorial en el país ha sido efectivamente la universidad pública, en concordancia con el gráfico 11 y con el peso evidenciado en apartados anteriores. No obstante, la función de las universidades en la Argentina tiende a concentrarse, en general, en actividades de formación y capacitación, al proveer recursos humanos calificados, o al brindar

programas de pasantías y de formación académica específicos (De Arteché, Santucci y Welsh, 2013; Gorenstein y Gutman, 2016; Pasciaroni, 2016; Gutman, 2018; Robert y Moncaut, 2018). Si bien existen iniciativas de cooperación universidad-empresa y muchas universidades han puesto en marcha incubadoras o han proporcionado espacio físico para la radicación de empresas en sus campus o han creado unidades de VT, las relaciones se limitan, mayormente, a servicios de transferencia, y muy en menor medida involucran la generación de nuevo conocimiento o el desarrollo de actividades conjuntas de I+D²². Por otro lado, en diferentes casos se destaca el rol de los esfuerzos individuales, de determinadas personas o equipos, en establecer puentes con el medio productivo, más que por los efectos de una política deliberada y sistemática de vinculación (Chudnovsky y López, 1996; Pasciaroni, 2016; Robert y Moncaut, 2018; Lugones y Britto, 2020).

De estos estudios también surge que la cooperación entre las empresas y otros organismos de CyT es igualmente escasa y se limita a algunas actividades. Por un lado, la debilidad de los vínculos puede atribuirse a una estructura productiva basada en actividades de bajo contenido de conocimiento que ejercen escasa demanda sobre el sistema científico-tecnológico (Pasciaroni, 2016; Pasciaroni, Gorenstein y Barbero, 2018). Pero, por otro lado, pueden existir obstáculos de tipo institucional que impiden la generación y difusión del conocimiento desde las universidades y centros de I+D al sector productivo local. Entre ellos se destacan: la concepción del conocimiento como un bien público —asociado en gran medida al modelo lineal de innovación—; el sistema de evaluación de la productividad académica, que contempla principalmente la cantidad y calidad de las publicaciones, y no valora tanto los vínculos con el sistema productivo o la creación de *spin offs*; la inexistencia de normas que regulen la participación de los investigadores/as en las empresas; el origen y la evolución de los organismos de CyT, cuya misión fundacional no fue la difusión de conocimiento al sector productivo sino la formación de recursos humanos, la defensa o la jerarquización de la actividad científica; y las consideraciones culturalmente arraigadas en relación con aquello que es valorable o deseable al interior de la comunidad científica (López, 2002; Pasciaroni, 2016). Puede añadirse además la baja proximidad cognitiva, organizacional e institucional entre el sector productivo y las organizaciones de CyT, ya que ambos suelen hablar lenguajes distintos y responder a lógicas, objetivos y culturas diferentes (Yoguel, Borello y Erbes, 2009).

Con respecto a las relaciones de cooperación y a las estrategias de vinculación entre actores/as privados, los estudios de experiencias locales concluyen que el nivel de cooperación o asociatividad entre empresas suele ser bajo, situación que se observa en actividades con bajos costos de transacción asociados, como la adquisición de productos o insumos, la obtención de economías de escala o el alcance para penetrar en ciertos mercados (Fernández y Vigil, 2009; Gorenstein y Moltoni, 2011; Cincunegui y Brunet, 2012; Gorenstein y Gutman, 2016). En la mayor parte de los trabajos se atribuyen los limitados vínculos, entre otros factores, a una serie de obstáculos culturales, como la falta de confianza y cooperación o los comportamientos individualistas y defensivos, la preocupación por la competencia local con las restantes empresas²³ o con características propias de la configuración de la trama productiva, su densidad y la centralidad de algunas firmas (Fernández y Vigil, 2009; Yoguel, Borello y Erbes, 2009; Lavarello, Silva Faide y Langard, 2010; Gorenstein y Moltoni, 2011; Gorenstein y Gutman, 2016; Langard, 2016).

²² De acuerdo con Robert y Moncaut (2018), en los inicios del *cluster* informático de Tandil sí se observaron desarrollos conjuntos entre la universidad y las empresas, pero luego fueron perdiendo fuerza conforme el *cluster* fue creciendo. Algo similar sucedió en el *biocluster* de Santa Fe (Gutman, 2018).

²³ Gorenstein y Moltoni (2011) y Mauro y otros (2020) observan que la escasa competencia entre las empresas del *cluster* por los mismos mercados facilita la cooperación y la circulación de información entre ellas.

F. Especialización disciplinar de los recursos humanos en CyT y estructura productiva regional

Las contribuciones sobre sistemas regionales y locales de innovación mencionadas en la sección anterior destacan la importancia de contar con cierta coherencia o combinación adecuada de recursos materiales (infraestructura) e inmateriales (capacidades tecnológicas), es decir, de capacidades en CTI vinculadas con las características de la estructura productiva, así como políticas locales articuladas con las provinciales o nacionales (Naclerio, 2014). En las experiencias virtuosas se han logrado conjugar las acciones deliberadas de los investigadores/as con actuaciones de los distintos niveles de gobierno, la capacitación de los recursos humanos, la articulación con el incipiente sector productivo y las líneas específicas de financiamiento público (Pasciaroni, 2016; Robert y Moncaut, 2018). A partir de esta base y asumiendo, como se planteó en la introducción, que puede resultar deseable cierta correspondencia entre el perfil de las actividades productivas llevadas adelante en una región y las capacidades del sistema público de CTI, en este apartado se analiza el grado de concordancia entre ambas dimensiones, a los efectos de brindar alguna intuición acerca de la dirección que podrían tomar los recursos públicos invertidos en CTI para cerrar las brechas territoriales.

La evidencia empírica disponible en la Argentina acerca de este tema es muy escasa. Niembro y Starobinsky (2022) vinculan el grado de desarrollo de los sistemas provinciales de CTI con el tipo de especialización industrial de las provincias, según la base de conocimiento predominante (analítica, sintética o simbólica) en las distintas actividades industriales²⁴. Los resultados muestran que las provincias especializadas en industrias donde las actividades de innovación son más complejas (I+D y diseño e ingeniería, asociadas a las bases analítica o sintética) suelen tener sistemas de CTI más desarrollados, y viceversa. Pero también existe un grupo de provincias con relativamente alto desarrollo en CTI (entre ellas, Río Negro, Mendoza y Tucumán) y especializadas en industrias basadas en recursos naturales, con una base de conocimiento simbólica.

El análisis propuesto a continuación guarda algunas similitudes con este antecedente, pero también lo complejiza en la medida en que, por ejemplo, explora toda la estructura productiva y no solo las actividades industriales. Para vincular las capacidades públicas de CTI con las productivas, se calculan y contrastan índices tradicionales de especialización relativa²⁵. En el caso de la especialización productiva, se examinan principalmente datos del empleo asalariado registrado en el sector privado (OEDE-MTEySS)²⁶. Si bien en muchas provincias pueden existir diferencias entre este tipo de empleo y el total, cabe destacar que el primero es el de mayor productividad y el que con mayor probabilidad podría vincularse con las capacidades públicas de CTI. No obstante, para contemplar especializaciones que no sean evidentes teniendo en cuenta este indicador de empleo, también se utilizaron datos del producto bruto geográfico (PBG) por provincia. En cuanto al tipo de especialización de las capacidades públicas de CTI, se recurrió a la información de la disciplina de experticia declarada por los recursos humanos en CyT (SICyTAR 2020).

²⁴ La base de conocimiento constituye un rasgo del subsistema de explotación de conocimiento —o de la estructura productiva regional—, que se relaciona con la forma en que se desarrollan los procesos de innovación y aprendizaje. En la base de tipo analítica, el conocimiento es mayormente científico y la innovación se asemeja al "modo CTI". En la base sintética, el conocimiento es de carácter ingenieril y la innovación se basa en procesos de *learning by doing, by using o by interacting*. En la base simbólica, el conocimiento es de tipo artístico o creativo y las actividades de innovación son más informales y vinculadas con el diseño, las cualidades estéticas o la creación de símbolos; también posee un fuerte sesgo a la incorporación de tecnología mediante maquinaria y equipo y escasos vínculos formales con agentes externos, más frecuentes en la base analítica (Niembro y Starobinsky, 2022).

²⁵ Para más detalles técnicos y un ejemplo ilustrativo de la metodología, véase el anexo 2.

²⁶ Los datos utilizados corresponden a 2019 para aislar el impacto de la pandemia.

A continuación, se expone un resumen de los grados de correspondencia —o *matchings*— por grandes sectores para las provincias agrupadas de acuerdo con su perfil de especialización. A los efectos de sintetizar esas correspondencias, el cuadro 6 clasifica las especializaciones derivadas de los índices en altas (A), medias (M) o bajas (B). Adicionalmente, indica con colores las correspondencias o no entre la especialización productiva y la disciplinar: en verde se muestran las correspondencias (mismo grado de especialización en ambos indicadores, ya sea alto, medio o bajo); en negro, las situaciones de *mismatching* “por exceso” (existen más capacidades públicas de CTI que lo que se esperaría dada su estructura productiva); y en rojo, la falta de correspondencia “por defecto” (una estructura productiva especializada en una actividad pero que no dispone en igual medida de las capacidades de CTI que podrían dotarla de mayor contenido tecnológico). Las provincias en color crema son casos donde, si hay un desacople, es leve.

Cuadro 6
Correspondencia entre capacidades públicas de CTI y especialización productiva,
por grandes sectores y provincia

	Provincia	1. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	2. Minas, energía y agua	3. Industria	4. Servicios
Centro de servicios	CABA	M-B-B	M-B-B	B-B-B	M-A-A ^a
Centro (Pampeana y Cuyo) industrial y agropecuario	Buenos Aires	M-M ^b	M-B-B	M-A-A ^a	M-M-M
	Córdoba	M-M	M-B-B	M-M-M	M-M
	Santa Fe	M-M	B-B-B	M-A-A ^a	M-M-M
	San Luis	B-M-M	M-B-B	A-A-A	M-M ^a
	Entre Ríos	M-A-A	M-B-B	A-M-M	M-M
Oeste (Cuyo y NOA) diversificado	Mendoza	M-A	A-A-A	B-M-M	M-M-M
	San Juan	B-A	A-A	A-M-M	M-M-M
	Catamarca	B-M	M-A	M-M	M-M
	Jujuy	A-A	B-A-A	M-M	M-M ^a
Norte (NOA y NEA) agropecuario, extractivo o industrial	La Rioja	M-A	A-B-B	M-M ^b	M-M ^a
	Misiones	M-A	B-B	A-M-M	M-M-M
	Salta	M-A-A	A-A/M-M	M-B-B	M-M-M
	Santiago del Estero	A-A-A	A-M	A-B-B	B-B ^b
Norte (NOA y NEA) agropecuario	Tucumán	A-A	M-B-B	M-B-B	M-M
	Chaco	B-A-A	M-B-B	M-B-B	M-M-M
	Corrientes	A-A	B-B	B-B ^b	M-M ^b
	Formosa	A-A-A	B-B ^b	B-B-B	M-M
Sur hidrocarburífero, agropecuario o industrial	La Pampa	A-A-A	M-A-A	B-B-B	M-M ^b
	Chubut	A-A-A	A-A-A	M-B-B	B-B-B
	Río Negro	A-A	A-A-A	M-B-B	B-B
	Neuquén	B-B-B	A-A-A	M-B-B	M-M
	Santa Cruz	B-B ^b	M-A-A	M-B-B	A-B-B
	Tierra del Fuego	M-B-B	A-A ^b	B-A-A	M-M-M

Fuente: Elaboración propia con base en CEPAL (estimaciones de PBG), OEDE-MTEySS y SICyTAR.

^a Si existe desacople, es leve. Cuando hay tres letras, las dos últimas indican coincidencia en la especialización sobre la base del empleo y del PBG. Es A (alta) si el índice de especialización es mayor a 1,20; M (media) si es de entre 0,80 y 1,20; y B (baja) si es menor a 0,80.

^b Se considera especialización por PBG y no por empleo, por lo que no habría desacople.

Existe un gran número de provincias cuyas capacidades de CTI y productivas prácticamente no guardan ningún grado de correspondencia. Los mayores desacoples se dan en actividades agropecuarias: en un grupo de provincias menos desarrolladas y muy especializadas en actividades primarias (Chaco, La Rioja, Misiones, Salta, Catamarca) la especialización disciplinar en esa área es baja o media. Esto también sucede en provincias con niveles de desarrollo socioeconómico medio o alto (Mendoza, Neuquén, San Juan, Entre Ríos) e incluso con nivel de desarrollo de CTI (en el agregado) también alto (San Luis). En Tierra del Fuego y CABA se presenta el caso opuesto, de “exceso” de capacidades por sobre lo que cabría esperar de acuerdo con la estructura productiva. Esto brinda indicios de que las capacidades humanas del sistema público de CTI argentino no están necesariamente ubicadas en aquellos lugares donde se llevan adelante las actividades productivas que podrían demandarlas. También se advierte una escasez relativa de capacidades disciplinares vinculadas con el perfil minero, hidrocarburífero y energético (en Catamarca, Jujuy, La Pampa y Santa Cruz) y en menor medida industrial (Tierra del Fuego y Mendoza), mientras que en el rubro de servicios prácticamente todas las provincias presentan correspondencias, por la relativa difusión territorial de los servicios personales y empresariales y de las disciplinas sociales, humanas y de la salud asociadas a dichas actividades.

Lo anterior se expone con mayor detalle en los paneles del mapa 4, donde en gradientes de verde se indican distintas situaciones de correspondencia, mientras que en rojo y negro se muestran diferentes grados de los dos tipos de falta de correspondencia (*mismatching*) señalados. El mapa 4A revela, por ejemplo, que las provincias de Chaco y San Juan están muy especializadas en agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, pero tienen muy pocos recursos humanos especializados en esas actividades, en términos relativos. Algo similar, pero en menor medida, sucede en San Luis y Catamarca. Como se señaló anteriormente, CABA y Tierra del Fuego poseen más capacidades humanas en disciplinas vinculadas con estas actividades primarias que lo que representa ese sector en la composición de su estructura productiva. En los mapas 4B y 4C se evidencia además que la falta de correspondencia en las actividades extractivas y energéticas se distribuye a lo largo del país con diferentes situaciones —alta especialización productiva en Jujuy, Catamarca, La Pampa y Santa Cruz, pero menores capacidades públicas de CTI—, mientras que los desacoples en la industria manufacturera se dan mayormente en la Patagonia y en el norte, donde se observan capacidades públicas de CTI que potencialmente podrían utilizarse en este sector, pero que a su vez tienen una baja participación en la estructura productiva provincial.

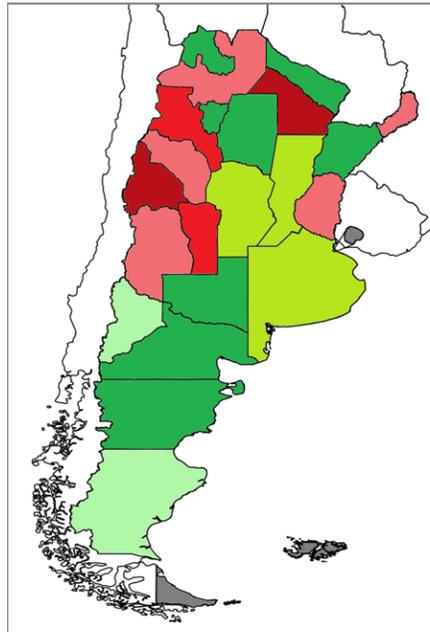
Cabe mencionar, por último, algunas limitaciones de este ejercicio. En primer lugar, la agregación sectorial y geográfica utilizada puede resultar excesiva a los efectos prácticos²⁷. En segundo lugar, las correspondencias deseadas apuntan, en el mejor de los casos, a mejorar la competitividad y la capacidad de innovación del perfil productivo actual de la región. Si se deseara modificarlo creando nuevas actividades productivas no relacionadas con las actuales, posiblemente se requiera generar primero las capacidades públicas de CTI y luego las actividades productivas a partir de ellas, o viceversa. En tercer lugar, el desarrollo de ciertas actividades puede requerir el apoyo o la intervención de experticias particulares que no hayan sido tenidas en cuenta, a la vez que existen disciplinas con efectos o impactos más o menos transversales a diferentes sectores. Por último, los indicadores utilizados no dan cuenta de los umbrales mínimos requeridos en cada caso. No obstante, el análisis propuesto brinda una primera mirada que permite vincular las capacidades productivas con las capacidades públicas de CTI en cada provincia del país con una metodología uniforme y resultados comparables para los distintos territorios.

²⁷ Por tal motivo, en el proyecto “Ciencia, tecnología e innovación desde una perspectiva territorial”, llevado a cabo por el MINCYT y la CEPAL, el análisis se amplía en dos direcciones: por un lado, calculando índices de especialización productiva y disciplinar por departamento; por otro, realizando un análisis similar por provincia, pero con una apertura sectorial de 26 sectores productivos y 42 disciplinas de experticia.

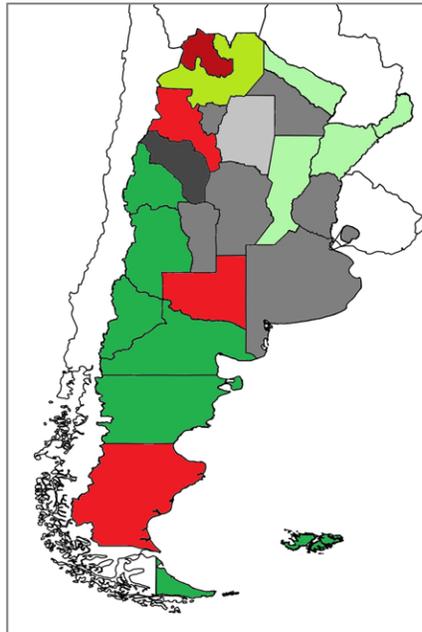
Mapa 4
Mapas de correspondencia entre capacidades públicas de CTI
y especialización productiva por grandes sectores

Matching	A-A	M-M	B-B
Mismatching Estructura	B-A	B-M	M-A
Mismatching RRHH	A-B	M-B	A-M

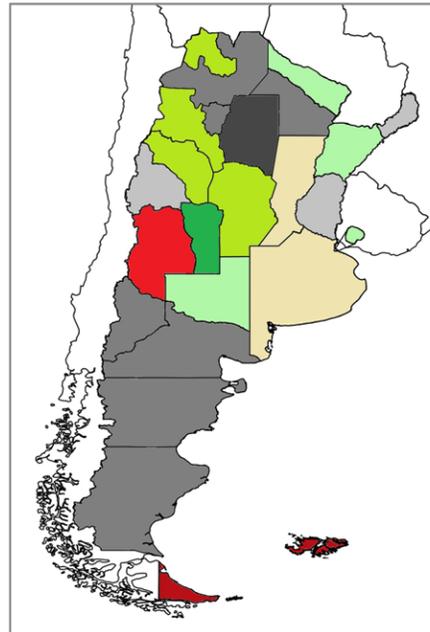
A. Agric., ganad., silvic. y pesca



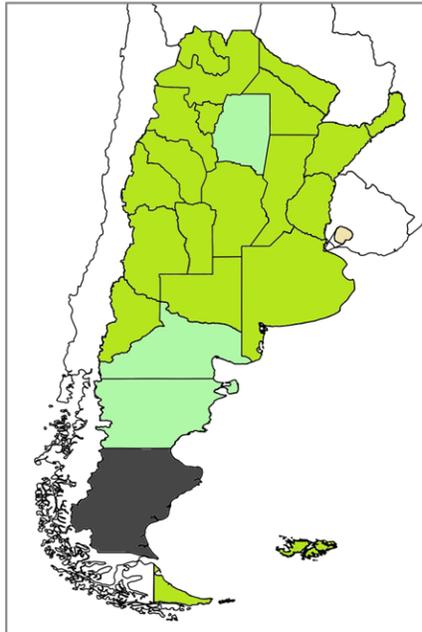
B. Minas, energía y agua



C. Industria



D. Servicios



Fuente: Elaboración propia en base a datos de SICyTAR 2020 y OEDE-MTEySS.

Nota: Las provincias en color crema son casos M-A donde, si hay un desacople, es leve.

III. Políticas e iniciativas de federalización de la CTI

La histórica preocupación por las desigualdades y brechas territoriales en materia de CTI en la Argentina, resaltada en los distintos planes estratégicos del área, ha ganado terreno a partir de la agenda de federalización de organismos como el MINCyT, el CONICET, la Agencia I+D+i, el INTI, entre otros, y de una serie de hitos en los últimos años, como la sanción de la Ley Nacional 27.614/2021. En la sección anterior se analizó, desde diferentes ángulos, la naturaleza y la magnitud de las brechas territoriales de CTI en el país. Esto permite entender por qué el tema fue adquiriendo centralidad y por qué, si bien existen distintos usos del término “federalización”²⁸, la preocupación principal o la más visible suele pasar por cómo desconcentrar recursos, inversiones y fondos para lograr una paulatina reducción de esas desigualdades.

La otra faceta de la federalización, que se vincula con otro tipo de desigualdades que atraviesan el sistema público de CTI, tiene que ver con la idea de descentralización de la gestión o gobernanza de las políticas de CyT. Un alto grado de centralización puede llevar a que algunos objetivos, condiciones y requisitos de los diferentes instrumentos no necesariamente se ajusten a las distintas prioridades, necesidades y desiguales capacidades que atraviesa cada territorio²⁹.

Ambas facetas de la federalización —la desconcentración y la descentralización— son reconocidas en un conjunto de iniciativas recientes. Por ejemplo, en un informe de 2021 sobre federalización en el CONICET, las distintas acciones llevadas a cabo se clasifican en dos dimensiones: “recursos y gobernanza, dando así respuesta a la concentración y a la centralización, respectivamente” (Diego y otros, 2021, pág. 7). Otro hito ya destacado es la Ley Nacional 27.614/2021 de Financiamiento

²⁸ Para una discusión sobre las distintas interpretaciones del término “federalización” de políticas de CyT, véase Niembro (2020b).

²⁹ La centralización también se refleja en las instancias de evaluación (de proyectos, postulantes, etc.). Salvo contadas excepciones, no solo se suelen aplicar criterios uniformes en términos territoriales, que priorizan el mérito académico independientemente de las desigualdades de origen, sino que las provincias periféricas o menos desarrolladas en términos de CyT suelen estar subrepresentadas en la composición de las comisiones evaluadoras (Sarhou, 2019; Niembro y Starobinsky, 2021). Por un lado, esto genera una falta de aprendizaje “desde adentro” sobre el funcionamiento de estas instancias de evaluación. Pero, más importante aún, la falta de voz lleva a que las distintas realidades territoriales sean invisibilizadas; por lo tanto, junto con los criterios territorialmente uniformes se tienden a reducir las chances de éxito de las provincias con menores capacidades y se refuerza así el efecto Mateo a nivel territorial (Suárez y Fiorentin, 2018).

del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, que proyecta un sendero —con previsibilidad a mediano plazo— de aumento de la inversión pública en esta función entre 2021 y 2032 y que además contiene un artículo explícito sobre federalización (véase el recuadro 1).

Recuadro 1

Artículo 8° - Federalización

A fin de promover un sistema de ciencia y tecnología de carácter federal:

- Se establecerá una distribución de los fondos con criterio federal, atendiendo a promover una reducción progresiva de las asimetrías presentes entre las distintas regiones del SNCTI;
- Se promoverá una consolidación y crecimiento de los sistemas provinciales de ciencia y tecnología e innovación, a partir de la articulación con el Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECyT).

Para dar cumplimiento al presente artículo, se establece que un mínimo del veinte por ciento (20%) del incremento anual en el presupuesto nacional que surja de la aplicación de la tabla incluida en el artículo 6° debe distribuirse en el SNCTI en las provincias y en CABA, y aplicarse a proyectos que promuevan un desarrollo armónico de las regiones del país, poniendo énfasis en aquellas de menor desarrollo.

El Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECyT), a través del MINCyT, coordinará las acciones tendientes a dar cumplimiento a lo establecido en el presente artículo, resguardando una equitativa distribución y alentando el arraigo del sistema científico tecnológico en cada una de las provincias argentinas, teniendo como referencia al Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

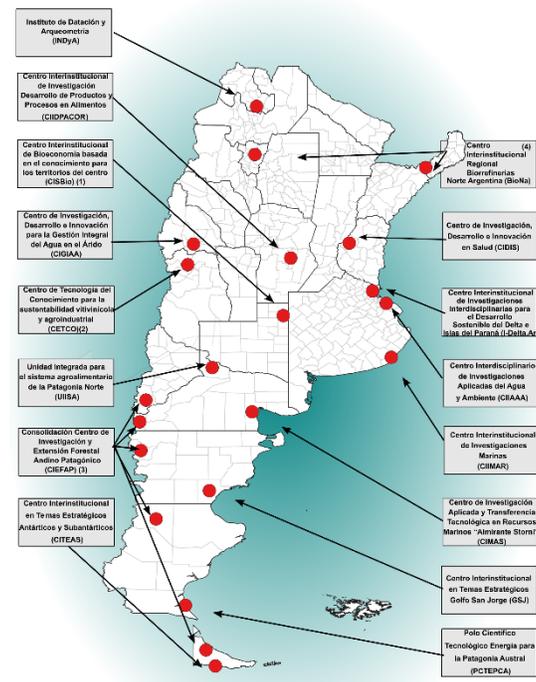
Fuente: Boletín Oficial de la República Argentina, Ley Nacional 27.614/2021.

Como puede apreciarse, existen aspectos de esta ley vinculados con la desconcentración de recursos y otros con la descentralización o la gobernanza de las políticas. En la ley, también se hace referencia al Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030, que incluirá, por primera vez, las agendas territoriales (provinciales y regionales), elaboradas en conjunto con las áreas provinciales de CTI. Esto puede ayudar a resolver una paradoja del sistema argentino de CyT: "...un sistema en el que el Estado [nacional] tiene una participación elevada, pero cuya capacidad de planificación es baja" (Hynes y otros, 2020, pág. 59). Por ello, estos autores sostienen que los sistemas de CyT "pueden adoptar diferentes formas o esquemas de gobernanza multinivel o, en términos más específicos, de gobernanza federal" (Hynes y otros, 2020, pág. 59).

Retomando el análisis de la ley, esta dispone que al menos el 20% de los aumentos presupuestarios de cada año debe distribuirse entre las provincias con criterio federal de manera de reducir las asimetrías regionales, lo cual genera condiciones inéditas en el país para la planificación y proyección de la inversión en el sector. En este marco, en 2022 los fondos destinados para la federalización de la CyT se han canalizado mediante diferentes iniciativas que procuran alinearse con este mandato. Una de ellas es el programa federal "Construir Ciencia", que busca contribuir al fortalecimiento de las capacidades de investigación científica, desarrollo e innovación y reducir las asimetrías existentes entre provincias y regiones con la creación o adecuación de sus infraestructuras. En julio del corriente año, a poco más de tres meses de su lanzamiento, contaba ya con más de 120 proyectos presentados en todo el país. A fines de dicho mes se firmaron, junto a los respectivos gobernadores/as, las cartas de intención para la realización de las primeras 22 obras de infraestructura en 16 provincias. Alrededor de la mitad de estas obras se vinculan con los Centros Interinstitucionales en Temas Estratégicos (CITES), los cuales se conforman por al menos tres instituciones nacionales de CyT —que se pueden asociar con organismos gubernamentales—, para abordar problemáticas en las que existe complementariedad, dispersión o solapamiento de iniciativas entre las instituciones, o en áreas de vacancia donde las capacidades puedan fortalecerse mediante la colaboración interinstitucional³⁰.

³⁰ Una iniciativa conectada con los CITES es la de los Proyectos Interinstitucionales en Temas Estratégicos (PITES), que buscan superar el tradicional comportamiento de tipo individual de los actores/as e instituciones del SNCTI. La ejecución de estos proyectos de I+D+i en forma asociativa y multidisciplinaria apunta a promover la articulación y la coordinación de los diferentes actores/as del sistema, complementando sus capacidades científicas y tecnológicas.

Mapa 5
Mapas de iniciativas aprobadas del programa CITES



(1) Temáticas: Bioeconomía, agregación de valor a la cadena agroalimentaria
 (2) Temáticas: aprovechamiento del recurso hídrico con fines productivos en el sector vitivinícola
 (3) Temáticas: Manejo sustentable y agregación de valor del sector forestal
 (4) Temáticas: agregación de valor de biomasa para su uso energético

Fuente: Elaboración propia con la base de información provista por MINCyT.

Otra iniciativa complementaria, enmarcada también en los fondos de federalización de 2022, es el programa federal “Equipar Ciencia”, que busca fortalecer las capacidades de las instituciones del sistema público de CTI mediante la adquisición de equipamiento de mediano y gran porte³¹. Entre los meses de abril y mayo de 2022 se abrió el primer llamado para presentación de propuestas y se recibieron solicitudes por 509 equipos, provenientes de 62 instituciones distribuidas en todo el país. Tras su análisis, en la primera etapa se adjudicaron 167 equipos a lo largo de las 24 provincias. En la mitad de ellas las nuevas adquisiciones implican duplicar o más que duplicar la cantidad actual de grandes equipos. La distribución de los equipos asignados evidencia un esfuerzo por revertir la concentración y los tradicionales porcentajes en que se reparten otros programas o fondos. Por ejemplo, la ciudad y la provincia de Buenos Aires representan el 30% de los equipos adjudicados, y junto a Córdoba y Santa Fe llegan al 40% del total, alrededor de la mitad del peso que estas jurisdicciones ostentan actualmente en el sistema de CTI.

Otras iniciativas asociadas a los fondos de federalización de 2022 se relacionan con el financiamiento de proyectos de CTI por región y provincia, a partir de las convocatorias Proyectos Federales de Innovación 2022 y Proyectos Regionales 2022 del COFECyT. Los primeros son un instrumento tradicional e histórico de este organismo, aunque en el mencionado año hubo una inyección mayor de recursos, orientados según las agendas territoriales del Plan Nacional de Ciencia,

³¹ En otro plano, la Biblioteca Electrónica de CyT facilita el acceso a la información bibliográfica suscripta con una cobertura geográfica de alcance nacional. Entre sus beneficios se destaca el acceso equitativo a la información por parte de las instituciones y organismos que conforman el SNCTI, la eliminación de compras duplicadas y, por ende, el aprovechamiento de las economías de escala existentes en los recursos invertidos tanto en la compra como en la gestión de las colecciones.

Tecnología e Innovación 2030, donde cada provincia suele llamar a concurso. Los segundos, en tanto, apuntan a la presentación de proyectos por grupos de provincias para atender a problemáticas o cadenas de valor compartidas. Además, en los últimos años el MINCyT ha firmado convenios de fortalecimiento institucional con las 24 jurisdicciones (10 millones de pesos por provincia en 2022)³², con el fin de potenciar las capacidades de gestión de las áreas provinciales de CyT.

Por último, el programa “Raíces Federal” —todavía no lanzado oficialmente— se plantea como una instancia para propiciar y financiar a aquellos científicos/as que desean volver a sus provincias de origen, así como para atraer y radicar nuevos equipos de investigación que quieran asentarse en los distintos territorios y poder desarrollar allí trabajos específicos en áreas de vacancia, vinculados por ejemplo a los recursos y las problemáticas regionales.

Por fuera de los fondos específicos de federalización, en los últimos años se han emitido distintas convocatorias de proyectos con título o espíritu federal, algunas de ellas, por ejemplo, para dar respuesta y generar conocimientos en el contexto de la pandemia: el Programa de Articulación y Fortalecimiento Federal de las Capacidades en Ciencia y Tecnología COVID-19 —también conocido como Proyecto COVID-19 Federal— o la convocatoria PISAC COVID-19. Otra iniciativa focalizada ha sido la convocatoria “Ciencia y Tecnología contra el Hambre”, en la cual se seleccionaron más de 150 proyectos de instituciones ubicadas en las 24 provincias. Por su parte, el programa “ImpaCT.AR Ciencia y Tecnología”, creado en 2020, ha buscado resolver problemas concretos de la gestión pública en todos sus niveles —nacional, provincial y municipal— y ha vinculado a científicos/as y tecnólogos/as con actores/as de la administración pública. Desde su lanzamiento, el programa ha tenido una importante recepción en todo el país, con más de 200 presentaciones de organismos públicos de diferentes niveles, entre los cuales se destacan más de 30 gobiernos locales. En la actualidad, “ImpaCT.AR” mantiene aproximadamente 100 desafíos en ejecución, en 21 de las 24 jurisdicciones.

Una experiencia que cabe mencionar en relación con la descentralización o la gobernanza de las políticas es la expansión sostenida a partir de 2020 del número de agencias o institutos provinciales de CTI (en Chaco, Jujuy, La Pampa, Mendoza, Misiones, Neuquén, Río Negro, Salta y Santa Cruz), que se suman a otros organismos provinciales con mayor recorrido histórico, como los de las provincias de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe. De la mano de varias de estas nuevas instituciones provinciales, se destacan además dos aspectos novedosos, aunque todavía embrionarios. Por un lado, la sanción de algunas normas provinciales que estipulan incrementos del presupuesto provincial destinado a actividades de CTI, como en Chaco y San Juan³³, en línea con el espíritu de la Ley de Financiamiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Por el otro, en los últimos años empezaron a gestarse algunas instancias de articulación entre agencias provinciales y la Agencia I+D+i para el lanzamiento de convocatorias conjuntas que buscan apoyar proyectos innovadores de pymes o cooperativas, con el otorgamiento de subsidios o créditos a sectores estratégicos definidos en forma concertada. En el proceso de evaluación y selección se apunta a incorporar criterios locales, adaptados a las necesidades de cada provincia.

Respecto de la política de recursos humanos, muchos estudios han puesto el foco en el organismo más influyente en lo que va del siglo XXI: el CONICET. A partir de 2010-2011 se establecieron una serie de cambios para intentar promover la desconcentración territorial de las becas y los ingresos a la CIC, en especial con la implementación de los criterios geográficos o —un porcentaje de— cupos para áreas de vacancia geográfica. El documento ejecutivo del Plan Argentina Innovadora 2020 impulsa “la federalización de los recursos humanos priorizando el 25% de las vacantes del CONICET en aquellas regiones del país con escaso desarrollo científico-tecnológico” (MINCyT, 2013b, pág. 13). Diferentes

³² Que equivalen a aproximadamente 100.000 dólares estadounidenses al momento de la definición de los montos.

³³ La Ley del Sistema Provincial de CTI de San Juan también proyecta la creación de la Agencia Provincial de Ciencia, Tecnología e Innovación San Juan (Agencia CTI-SJ).

trabajos que analizan los resultados alcanzados hasta 2014 o 2015 presentan conclusiones similares: los cambios fueron incipientes (Gallardo, 2015), modestos (Jeppesen y otros, 2015) o dispares, y no lograron modificar más que parcialmente la concentración territorial (Unzué, 2015; Unzué y Emiliozzi, 2017). Algunas explicaciones de los autores tienen que ver con ciertas lógicas institucionales históricas, arraigadas y difíciles de cambiar —por ejemplo, el mérito académico como criterio excluyente de evaluación y la política de libre demanda— y, en parte vinculado a lo anterior, con los escasos o nulos incentivos a la movilidad interinstitucional e interregional, sumado a posibles dificultades materiales y culturales asociadas a la relocalización.

El balance de otros estudios más recientes sobre el CONICET es el mismo, aun cuando se han implementado una serie de nuevas iniciativas (Niembro, 2020a; Niembro, Aristimuño y Del Bello, 2021). En particular, a partir de 2018 los criterios o cupos geográficos fueron eliminados, y su función fue parcialmente traspasada al programa de “fortalecimiento a la I+D+i”, que buscaba promover el ingreso de investigadores/as en universidades públicas y organismos nacionales de CyT de menor desarrollo relativo. En la medida en que algunas de las instituciones se localizan en provincias de menor grado de desarrollo relativo, estos ingresos podrían contribuir a la federalización, pero sin embargo en los últimos años cerca de la mitad de las y los ingresantes por “fortalecimiento” fueron de CABA y las provincias de Buenos Aires y Córdoba. Adicionalmente, en la convocatoria 2020 comenzaron a implementarse los proyectos especiales con gobiernos provinciales, en los que CONICET concentra gran parte de sus expectativas en pos de la federalización. Estos contemplan un conjunto de becas cofinanciadas y un número de vacantes para el ingreso de investigadores/as a la CIC en temas prioritarios para las distintas provincias. No obstante, en esa convocatoria solo se abrió un proyecto especial con Entre Ríos —donde fueron seleccionados 13 investigadores/as— y tres proyectos temáticos o disciplinares —donde el de ciencias del mar favoreció particularmente a la provincia de Chubut—, mientras que en la convocatoria de 2021 se presentaron cuatro proyectos especiales con provincias (Catamarca, Chaco, La Pampa y San Juan), donde se proyecta unos 50 ingresos a la CIC —sobre un agregado general de 800 vacantes, es decir, solo el 6%—. Los limitados resultados alcanzados hasta el momento en este sentido indican que la desconcentración de los recursos humanos de este organismo es uno de los principales desafíos en términos de la federalización de la CyT en la Argentina.

Por otro lado, una iniciativa inédita y novedosa es el Plan de Fortalecimiento de los Recursos Humanos de Organismos de Ciencia y Tecnología, lanzado en 2022, que establece la apertura paulatina de un importante número de concursos en 16 organismos de CyT, al margen del CONICET y las universidades. En 2022 y 2023 se proyecta la realización de concursos públicos para la incorporación de más de 1.900 profesionales (entre marzo y junio de 2022 se abrieron concursos para cubrir más de mil de esos cargos). Si bien en el agregado una buena parte de estos puestos se concentra en las provincias centrales, algunos organismos —como el INTA, la Administración de Parques Nacionales, el Servicio Geológico Minero Argentino y el INTI— muestran un interesante impacto territorial.

IV. Conclusiones

Las desigualdades territoriales en la Argentina encuentran una de sus principales manifestaciones en la concentración territorial de la inversión y los recursos humanos en CyT. La preocupación por estas asimetrías ha atravesado diferentes gestiones y signos políticos, planes nacionales de CTI y, más recientemente, las agendas de federalización del MINCyT y diferentes organismos del área, como se manifiesta en la inclusión de un artículo explícito en la Ley Nacional 27.614/2021 de Financiamiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, que busca atacar este problema histórico. Esta ley genera condiciones inéditas para la planificación de una política de Estado y la proyección a mediano plazo de la inversión en el sector con criterios federales, como comienza a advertirse en 2022 con las primeras iniciativas asociadas a los fondos de federalización.

Para llevar adelante una efectiva desconcentración de los recursos, inversiones y fondos de CTI en la Argentina, que verdaderamente ataque los factores que tienden a perpetuar las desigualdades territoriales, resulta necesario, entre otras cosas, conocer con mayor grado de detalle la anatomía de estas brechas: la estructura, la ubicación y las relaciones entre los agentes e instituciones que conforman el sistema, al igual que el vínculo y el nivel de correspondencia con los sistemas productivos regionales. Este es uno de los objetivos que se ha propuesto el proyecto “Ciencia, tecnología e innovación desde una perspectiva territorial”, llevado a cabo de manera conjunta por el MINCyT de la Argentina y la CEPAL, cuyos primeros resultados se presentan en este documento.

Entre otros elementos, este documento ha mostrado que existen diferentes configuraciones de instituciones y agentes del sistema de CTI en las distintas provincias: las empresas se destacan en las cuatro jurisdicciones centrales; el CONICET y algunos otros organismos de CyT tienen un mayor peso en las provincias con mayores recursos; mientras que las universidades públicas resultan particularmente relevantes en las jurisdicciones de bajo o intermedio desarrollo relativo en CTI. A nivel de departamentos, es decir, al interior de las provincias, se presenta un cuadro similar, donde se destaca la prevalencia del sistema universitario a lo largo y ancho del territorio y el papel preponderante que en la mayoría de las provincias tiene el departamento capital —entre otras razones porque allí se ubican la mayoría de las universidades públicas—. Como se mencionó, estas diferencias institucionales pueden tener implicancias sobre otras brechas, como las de género. En todo caso, la comprobación de estas

especificidades institucionales puede tener importantes derivaciones a la hora de pensar, diseñar y ejecutar una estrategia de desconcentración territorial de la inversión en CyT, puesto que la focalización de las políticas o de los instrumentos en ciertos agentes u organismos —por ejemplo, la política de recursos humanos en el CONICET— podría montarse sobre desigualdades territoriales e institucionales previas y favorecer su reproducción más que su reducción.

Modificar la distribución territorial de la inversión y los recursos públicos en CyT, de manera tal de que reduzcan progresivamente las brechas espaciales existentes, constituye un objetivo estratégico en toda política de desarrollo que apunte a reducir las distintas manifestaciones de la desigualdad territorial (CEPAL, 2022). Como se mostró en este documento, las asimetrías territoriales en materia de recursos, esfuerzos o *inputs* en el campo de la CyT suelen traducirse en diferentes resultados o *outputs* alcanzados y, sobre todo, en distintos niveles de productividad o efectividad por recurso humano en CyT, lo que tiende a reproducir las desigualdades socioeconómicas de origen. La existencia de umbrales mínimos y de retornos crecientes a la inversión en CyT puede llevar a que los territorios con menos capacidades iniciales se vean imposibilitados de obtener resultados significativos, mientras que aquellos que cuentan con más recursos y capacidades alcanzan mayores niveles de producción científica y transferencia tecnológica por persona.

Ello se manifiesta, por ejemplo, en los vínculos del sistema público de CTI con las empresas. Estos suelen reflejar, en gran medida, las diferentes configuraciones institucionales de cada región, que guardan cierta relación con el grado de desarrollo relativo de cada territorio. Donde prevalecen las universidades, priman relativamente los vínculos con ellas, y algo similar ocurre con los otros organismos de CyT. En cualquier caso, el desafío principal en este aspecto consiste en establecer las condiciones para promover estos vínculos de forma más sistemática, y evitar la dependencia de iniciativas individuales, así como orientar los esfuerzos hacia actividades de creciente complejidad, como la creación de nuevo conocimiento o el desarrollo de actividades conjuntas de I+D.

El presente documento aporta, además, algunas claves analíticas novedosas que pueden contribuir a definir hacia dónde y cómo canalizar los distintos mecanismos o iniciativas de desconcentración de recursos, inversiones y fondos de CTI, al proponer una mirada territorial más “capilar”. En efecto, al indagar al interior de las provincias, se logró identificar 60 departamentos a lo largo del país que, dadas sus capacidades y recursos de CyT que podrían constituir el foco de una política que apunte a aumentar los umbrales de capacidades públicas y ayudar a la desconcentración del sistema de CTI por fuera de los centros y ciudades más tradicionales. Esto no significa descuidar el desarrollo de las regiones más desarrolladas y pujantes en términos de CTI, sino que invita a una planificación y programación de las políticas del área que distinga las distintas condiciones y desafíos que enfrenta cada territorio. Lo que permitiría, por un lado, mejorar las condiciones de aquellos territorios históricamente desfavorecidos y, por otro, instrumentar una política más orientada y focalizada hacia áreas estratégicas o de vacancia en los territorios con mayores capacidades relativas, incentivando a su vez la movilidad y relocalización de recursos humanos desde estos lugares.

La mencionada Ley Nacional 27.614/2021 de Financiamiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (en particular, su artículo 8º) y los fondos para federalización establecen condiciones inéditas y prometedoras para encarar este cometido. Resulta prematuro, al momento de cerrar este documento, juzgar la efectividad de estas y algunas otras iniciativas lanzadas en los últimos años en pos de la desconcentración territorial de la inversión en CyT. Una mirada de más largo plazo sobre las políticas de recursos humanos y federalización canalizadas, por ejemplo, a través del CONICET, sugiere que los resultados han sido dispares, y que en algunos momentos se registran incluso retrocesos, como se advierte en la estabilidad mostrada en las dos últimas décadas por las desigualdades interprovinciales en materia de inversión y recursos humanos en CyT. La dificultad para revertir esas desigualdades responde, por un lado, a la fuerte inercia institucional, que, como en otras esferas del quehacer económico y social, reproduce o amplifica las desigualdades preexistentes, y, por

otro, al funcionamiento esperable del sistema público de CTI, que, regido principalmente por el mérito o la calidad académica—independientemente de las desigualdades territoriales de origen—, ha tendido a reproducir las brechas a lo largo del tiempo.

Los limitados resultados alcanzados hasta ahora indican que la desconcentración de la inversión y los recursos humanos en CyT es un objetivo de enorme complejidad, que requiere grandes cambios institucionales y un conjunto de instrumentos que pueda adaptarse a las circunstancias particulares de cada territorio. Las capacidades científico-tecnológicas pueden impactar en el desarrollo territorial, por ejemplo, al facilitar las actividades de innovación, al aumentar la productividad o al contribuir a diversificar la gama de productos. Sin embargo, para ello resulta necesario que haya cierta correspondencia entre la especialización productiva de cada territorio y el perfil de las instituciones y agentes del sistema provincial o local de CTI. Aunque se trata de uno de los primeros ejercicios exploratorios sobre un tema que demanda ser analizado desde múltiples aristas, en este documento pudo observarse que en un importante número de provincias la correspondencia entre las capacidades de CTI y la estructura productiva es relativamente baja.

Más allá de los aportes y las claves analíticas que puede ofrecer este documento en el marco de la agenda de desconcentración territorial de la inversión y los recursos de CTI, el diseño y la ejecución de políticas públicas requieren la consideración de otros criterios, objetivos y capacidades de gestión institucional respecto de hacia dónde y cómo focalizar los distintos mecanismos. Acerca de esto último, resulta necesario avanzar en estudios más pormenorizados, de naturaleza cualitativa, institucional y situada en cada uno de los territorios considerados, para poder incorporar cuestiones que, naturalmente, no pueden ser captadas en análisis cuantitativos.

Bibliografía

- Alasino, C. M. (2020), "CONICET: una mirada al pasado reciente", *Ciencia e Investigación*, vol. 70, N° 1, págs. 12-31.
- Albornoz, M. (2019), "Viejas estructuras y nuevos desafíos", trabajo presentado en el Encuentro Permanente de Asociaciones Científicas, Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias. Disponible en https://aargentinapciencias.org/wp-content/uploads/2019/05/Documento_Albornoz.pdf.
- Aliaga, J. (2020), "Características del sector de ciencia en Argentina", *Ciencia e Investigación*, vol. 70, N° 2, págs. 6-33.
- Arocena, R. y Sutz, J. (2000), "Looking at national systems of innovation from the South", *Industry and Innovation*, vol. 7, N° 1, págs. 55-75.
- Arza, V. y López, E. (2021), "Obstáculos y capacidades para la innovación desde una perspectiva regional: el caso de la Patagonia argentina", *Investigaciones Regionales - Journal of Regional Research*, N° 49, págs. 131-156.
- Barletta, F. y Erbes, A. (2021), "Asimetrías territoriales. Identificación de especificidades para el desarrollo productivo", trabajo presentado en la 26° Reunión Anual de la Red PyMEs Mercosur, Merlo (San Luis).
- Blasquíz Landa, G., Niembro, A., Rivas Bergant, A. y Sarmiento, J. (en prensa), "Diferencias provinciales en la vinculación técnica en el agro argentino: un análisis exploratorio a partir del Censo Nacional Agropecuario 2018", *SaberEs. Revista de Ciencias Económicas y Estadística*, Universidad Nacional de Rosario.
- Blažek, J. y Kadlec, V. (2019), "Knowledge bases, R&D structure and socio-economic and innovation performance of European regions", *Innovation - The European Journal of Social Science Research*, 32(1), 26-47.
- Borello, J. A. (2016), "Geografía de la innovación en la Argentina: análisis provincial basado en datos sobre PyMEs", *Revista Local*, vol. 1, N° 1, págs. 71-95.
- Botto, M. y Bentancor, L. (2018), "Luces y sombras de la política de innovación científica y tecnología durante las gestiones kirchneristas (2003-2015)", *Revista Estado y Políticas Públicas*, N° 10, págs. 149-168.
- Celemin, J. P., Mikkelsen, C. y Velázquez, G. A. (2015), "La calidad de vida desde una perspectiva geográfica: integración de indicadores objetivos y subjetivos", *Revista Universitaria de Geografía*, vol. 24, N° 1, págs. 63-84.
- CEPAL (2022), *Asimetrías y desigualdades territoriales en la Argentina. Aportes para el debate*. (LC/TS.2022/146-LC/BUE/TS.2022/13), Santiago, 2022.
- _____(2022b), *Las desigualdades de género desde una perspectiva territorial en la Argentina*. (LC/TS.2022/144-LC/BUE/TS.2022/14), Santiago, 2022.

- _____ (2019), "Territorio y desarrollo en la Argentina. Las brechas estructurales de desarrollo en la provincia de Buenos Aires", *Documentos de Proyectos*, LC/TS.2019/30, Santiago, CEPAL.
- Chaminade, C., Lundvall, B.-Å., Vang, J. y Joseph, K. J. (2009), "Designing innovation policies for development: Towards a systemic experimentation-based approach", en B.-Å. Lundvall, K. J. Joseph, C. Chaminade y J. Vang (eds.), *Handbook of innovation systems and developing countries*, Cheltenham, Edward Elgar.
- Chudnovsky, D. y López, A. (1996), "Política tecnológica en la Argentina: ¿hay algo más que laissez faire?", *Redes. Revista de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, vol. 3, N° 6, mayo, Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes, págs. 33-75.
- Cincunegui, C. y Brunet, I. (2012), "Innovación y desarrollo territorial en aglomeraciones industriales periféricas: el caso del polo petroquímico de Bahía Blanca (Argentina)", *Arbor*, vol. 188, N° 753, págs. 97-111.
- Cohen, W. y Levinthal, D. (1990), "Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation", *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, N° 1, págs. 128-152.
- CONICET (2006), *Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas - 50 años*, Buenos Aires, Edición Nacional Editora & Impresora.
- Cooke, P. (2004), "Introduction: regional innovation systems – an evolutionary approach", en P. Cooke, M. Heidenreich y H. J. Braczyk (eds.), *Regional innovation systems: the role of governance in a globalized world* (2da. Edición), Londres y Nueva York, Routledge.
- Cooke, P., Roper, S. y Wylie, P. (2003), "The golden thread of innovation' and Northern Ireland's evolving regional innovation system", *Regional Studies*, vol. 37, N° 4, págs. 365-379.
- Cruz Castro, L., Kreimer, P. y Sanz Menéndez, L. (2016), "Los cambios en los sistemas públicos de investigación de España y Argentina: el papel del CSIC y del CONICET en perspectiva comparada", en R. Casas y A. Mercado (eds.), *Mirada iberoamericana a las políticas de ciencia, tecnología e innovación*, Buenos Aires, CLACSO.
- De Arteché, M., Santucci, M. y Welsh, S. (2013), "El rol de la universidad en los clústeres: indicadores de capital relacional e innovación. Casos de Argentina, Brasil y España", *Luciérnaga*, vol. 9, N° 5, págs. 1-17.
- Diego, C. A., Kuszniér, A., Pieroni, J., Rodríguez, M. D. y Silvani, J. (2021), *Informe sobre iniciativas de federalización del CONICET - Primera parte*, Buenos Aires, CONICET.
- DNIC (Dirección Nacional de Información Científica) (2022), *Encuesta sobre I+D del Sector Empresario Argentino: Informe 2020*, Buenos Aires, DNIC y MINCYT.
- Erbes, A. y Girándola, S. (2019), *Estructura productiva y dinámica empresarial en la provincia de Buenos Aires*, Santiago de Chile, CEPAL.
- Fernández, V. y Vigil, J. (2009), "Clusters en la periferia: conceptos, análisis y políticas. Un estudio de caso en Argentina", *Comercio Exterior*, vol. 59, N° 2, págs. 97-110.
- Figueras, A. J., Capello, M. y Arrufat, J. L. (2007), "Regionalización: una posibilidad de territorialización por proximidad", *Actualidad Económica*, vol. 17, N° 61, págs. 21-32.
- Gallardo, O. (2015), "Trayectorias de formación de investigadores del CONICET", *Revista Sociedad*, N° 34, págs. 121-139.
- García de Fanelli, A. (2018), "La importancia de la investigación en las universidades nacionales de la Argentina: situación actual y retos al futuro", en C. Marquis (ed.), *La agenda universitaria IV. Viejos y nuevos desafíos en la educación superior argentina*, Buenos Aires, Education Lab, Universidad de Palermo.
- García Díaz, F. y Vega, D. (2022), *La distribución provincial del VAB entre 2004 y 2020*. En prensa.
- Gatto, F. (2013), "Algunos elementos claves en el diseño de estrategias territoriales de equidad e inclusión productiva y social en la Argentina", en R. Infante y P. Gerstenfeld (eds.), *Hacia un desarrollo inclusivo: el caso de la Argentina*, Santiago, CEPAL.
- González, G. (2017), "Federalización de la ciencia y la tecnología en Argentina. Una revisión de iniciativas de territorialización y planificación regional (1996-2007)", *Revista de Estudios Regionales*, N° 108, págs. 193-225.
- Gorenstein, S. y Gutman, G. (2016), "Desarrollo y territorio: clusters tecnológicos en la periferia", *Revista Política e Planejamento Regional*, vol. 3, N° 1, págs. 1-18.
- Gorenstein, S. y Moltoni, L. (2011), "Conocimiento, aprendizaje y proximidad en aglomeraciones industriales periféricas. Estudio de caso sobre la industria de maquinaria agrícola en la Argentina", *Investigaciones Regionales - Journal of Regional Research*, N° 20, págs. 73-92.

- Gutman, G. (2018), "Biotechnología en salud humana. Un incipiente biocluster en la ciudad de Santa Fe traccionado por la transferencia tecnológica", en G. Gutman, S. Gorenstein y V. Robert (eds.), *Territorios y nuevas tecnologías: desafíos y oportunidades en Argentina*, Buenos Aires, Ed. Carolina Kenigstein.
- Gutti, P., Kababe, Y. y Pizzarulli, F. (2019), "La infraestructura científica y tecnológica en el sistema nacional de innovación", en P. Gutti y C. Fernández Bugna (eds.), *En busca del desarrollo: planificación, financiamiento e infraestructuras en la Argentina*, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes.
- Hynes, E., Trucco, I., Locher, V., Donnet, L. y Cappadoro, A. (2020), "Esquemas de gobernanza federal en sistemas de ciencia, tecnología e innovación. El caso de la provincia de Santa Fe y su política ministerial entre 2017-2019", *Ciencia e Investigación*, vol. 70, N° 2, págs. 58-73.
- IIEBCC (Instituto de Investigaciones Económicas de la Bolsa de Comercio de Córdoba) (2008), *Índice de Competitividad Provincial 2008*, Córdoba, IIEBCC.
- _____ (2010), *Índice de Competitividad Provincial de la República Argentina: Medición 2010*, Córdoba, IIEBCC.
- _____ (2012), *Índice de Competitividad Provincial de la República Argentina: Medición 2012*, Córdoba, IIEBCC.
- Iparraguirre, G. (2017), *Imaginario del desarrollo: gestión política y científica de la cultura*, Buenos Aires, Biblos.
- Jeppesen, C., Goldberg, M., Szpeiner, A. y Rodríguez Gauna, M. C. (2015), "Estrategias, instrumentos y resultados de la política pública de RRHH en los últimos diez años", *Revista Sociedad*, N° 34, págs. 68-84.
- Jeppesen, C., Misiac, R. y Silvani, J. (2016), "La formación de doctores en Argentina: avances y desafíos desde la perspectiva CONICET", *Revista Argentina de Educación Superior*, vol. 8, N° 12, págs. 149-173.
- Keogan, L., Calá, D. y Belmartino, A. (2020), "Perfiles sectoriales de especialización productiva en las provincias argentinas: distribución intersectorial del empleo entre 1996 y 2014", *Regional and Sectoral Economic Studies*, vol. 20, N° 1, págs. 59-80.
- Langard, F. (2016), "Producción de maquinaria agrícola en Argentina: análisis comparado de las dinámicas de los conglomerados nacionales y de las cadenas globales de valor", *Trabajo y Sociedad*, N° 27, págs. 405-424.
- Lastra, K. F. (2017), "Investigación educativa en Argentina: impacto de las políticas de ciencia y tecnología en dos agencias del Estado, ANPCyT y CONICET", *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, vol. 8, N° 21, págs. 194-108.
- Lavarello, P., Silva Faide, D. y Langard, F. (2010), "Transferencia de tecnología, tramas locales y cadenas globales de valor: trayectorias heterogéneas en la industria de maquinaria agrícola argentina", *Innovación RICEC*, vol. 2, N° 1, págs. 1-17.
- López, A. (2002), "Industrialización sustitutiva de importaciones y sistema nacional de innovación: un análisis del caso argentino", *Redes. Revista de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, vol. 10, N° 19, diciembre, Buenos Aires, Universidad Nacional de Quilmes, págs. 43-85.
- Lugones, G. y Britto, F. (2020), *Bases y determinantes para una colaboración exitosa entre ciencia y producción*, 1ª ed., Buenos Aires, Centro Interdisciplinario en Ciencia, Tecnología e Innovación (CIECTI).
- Lugones, G., Hurtado, D., Gutti, P., Mallo, E., Bázque, H. y Alonso, M. (2010), "El rol de las universidades en el desarrollo científico y tecnológico en la década 1998-2007: Informe Nacional Argentina", Santiago de Chile, Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA) - Universia.
- Marín, A., Liseras, N., Calá, D. y Graña, F. (2017), "Oportunidades de innovación divergentes: ¿es el territorio importante?", *Pymes, Innovación y Desarrollo*, vol. 5, N° 1, págs. 2-23.
- Mauro, L., Calá, D., Belmartino, A. y Bachmann, F. (2020), "Inserción internacional de PyMEs. El caso de las empresas productoras de software y servicios informáticos de la ciudad de Mar del Plata (Argentina)", *Revista de Economía Política de Buenos Aires*, N° 20, págs. 41-78.
- MINCyT (2011), *Hacia una Argentina Innovadora: Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Lineamientos 2012-2015*, Buenos Aires, MINCyT.
- _____ (2013a), *Argentina Innovadora 2020: Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Lineamientos estratégicos 2012-2015*, Buenos Aires, MINCyT.
- _____ (2013b), *Argentina Innovadora 2020: Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Síntesis ejecutiva*, Buenos Aires, MINCyT.
- _____ (2020a), *Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI). Industria manufacturera. Resultados regionales 2014-2016*, Buenos Aires, MINCyT.

- _____(2020b), *Informe sobre infraestructuras de investigación en Argentina*, año 2, N° 2, julio, Buenos Aires, MINCYT.
- _____(2020c), Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030 - Documento preliminar, Buenos Aires, MINCYT.
- Naclerio, A. (2014), "Política industrial y desarrollo territorial en Argentina: disparidad regional y sistemas productivos locales", *Céfito. Revista de Economía y Gestión*, año 1, N° 0, primavera, págs. 62-67.
- Niembro, A. (2015), "Las brechas territoriales del desarrollo argentino. Un balance (crítico) de los años 2000", *Desarrollo Económico. Revista de Ciencias Sociales*, vol. 55, N° 215, págs. 21-47.
- _____(2017), "Hacia una primera tipología de los sistemas regionales de innovación en Argentina", *Investigaciones Regionales - Journal of Regional Research*, N° 38, págs. 117-149.
- _____(2020a), "¿Federalización de la ciencia y tecnología en Argentina? La carrera del investigador de CONICET (2010-2019)", *Ciencia, Docencia y Tecnología*, vol. 31, N° 60, págs. 1-33.
- _____(2020b), "¿Qué significa la federalización de la ciencia y tecnología en Argentina?", *Ciencia, Tecnología y Política*, vol. 3, N° 4, págs. 1-11.
- _____(2020c), "Las disparidades entre los sistemas regionales de innovación en Argentina durante el período 2003-2013", *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. 20, N° 62, págs. 781-816.
- Niembro, A., Aristimuño, F. y Del Bello, J. C. (2021), "Federalización e ingresos de investigadores a CONICET en 2019 y 2020. ¿Del dicho al hecho hay mucho trecho?", *Revista Perspectivas de Políticas Públicas*, vol. 10, N° 20, págs. 233-269.
- Niembro, A. y Calá, D. (2022), "Asimetrías provinciales en la Argentina del siglo XXI: ¿cómo se relacionan el desarrollo desigual y las disparidades en ciencia, tecnología e innovación?", trabajo presentado en la 27ª Reunión Anual de la Red PyMEs Mercosur, Bariloche.
- Niembro, A. y Sarmiento, J. (2021), "Regional development gaps in Argentina: A multidimensional approach to identify the location of policy priorities", *Regional Science Policy & Practice*, vol. 13, N° 4, págs. 1297-1327.
- Niembro, A. y Starobinsky, G. (2021), "Sistemas regionales de ciencia, tecnología e innovación en la periferia de la periferia: un análisis de las provincias argentinas (2010-2017)", *Estudios Socioterritoriales. Revista de Geografía*, N° 30, julio-diciembre.
- _____(2022), "Looking at regional innovation systems and industrial knowledge bases from the South: An analysis of Argentine provinces", documento de trabajo (en evaluación).
- Pasciaroni, C. (2016), "Knowledge organisations and high-tech regional innovation systems in developing countries: Evidence from Argentina", *Journal of Technology Management & Innovation*, vol. 11, N° 2, págs. 22-32.
- Pasciaroni, C., Gorenstein, S. y Barbero, A. (2018), "Knowledge organisations in less innovative regions: what factors explain the emergence and development of their links with firms? A case study in Argentina", *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, vol. 10, N° 1, págs. 88-112.
- Peirano, F. (2011), "El FONTAR y la promoción de la innovación en empresas entre 2006 y 2010", en F. Porta y G. Lugones (eds.), *Investigación científica e innovación tecnológica en la Argentina. Impacto de los fondos de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica*, Bernal, Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) (2017), *Información para el desarrollo sostenible: Argentina y la Agenda 2030*, Buenos Aires, PNUD.
- Robert, V. (2012), "Interacciones, *feedbacks* y externalidades: la micro complejidad de los sistemas productivos y de innovación locales. Una aproximación en Pymes argentinas", tesis doctoral, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad de Buenos Aires.
- Robert, V. y Moncaut, N. (2018), "Software y servicios informáticos en la ciudad de Tandil. El rol central de la universidad en las etapas iniciales de un CAT", en G. Gutman, S. Gorenstein y V. Robert (eds.), *Territorios y nuevas tecnologías: desafíos y oportunidades en Argentina*, Buenos Aires, Ed. Carolina Kenigstein.
- Rodríguez Miranda, A. y Vial Cossani, C. (eds.) (2021), *Medición y agenda para el desarrollo territorial en América Latina. El índice de Desarrollo Regional LATAM*, Santiago, Universidad Autónoma de Chile - Universidad de la República.
- Rodríguez-Pose, A. y Wilkie, C. (2019), "Innovating in less developed regions: What drives patenting in the lagging regions of Europe and North America", *Growth and Change*, vol. 50, N°1, págs. 4-37.

- Sarthou, N. (2019), "Tendencias en la evaluación de la ciencia en Argentina: género, federalización y temas estratégicos", *Ciencia, Docencia y Tecnología*, vol. 30, N° 59, págs. 37-73.
- SECONACyT (Secretaría del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) (1971), *Plan Nacional de Ciencia y Técnica 1971-1975: objetivos, metas, líneas de acción*, Buenos Aires, SECONACyT.
- SeCyT (Secretaría de Ciencia y Técnica) (2006), *Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación Bicentenario (2006-2010)*, Buenos Aires, SeCyT.
- Suárez, D. y Fiorentin, F. (2018), "Federalización y efecto Mateo en la política científica: El caso del PICT en la Argentina (2012-2015)", documento de trabajo N° 12, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, CIECTI.
- Szpeiner, A. y Jeppesen, C. (2013), "Políticas de federalización en ciencia y tecnología: Avances en el CONICET", trabajo presentado en el VII Congreso Argentino de la Administración Pública, Mendoza.
- Tödting, F. y Trippel, M. (2013), "Transformation of regional innovation systems: from old legacies to new development paths", en P. Cooke (ed.), *Re-framing regional development: evolution, innovation and transition*, Nueva York, Routledge.
- Unzué, M. (2015), "Nuevas políticas públicas de formación de doctores en Argentina", *Revista Sociedad*, N° 34, págs. 12-34.
- Unzué, M. y Emiliozzi, S. (2017), "Las políticas públicas de Ciencia y Tecnología en Argentina: un balance del período 2003-2015", *Temas y Debates*, vol. 21, N° 33, págs. 13-33.
- Yoguel, G., Borello, J. A. y Erbes, A. (2005), "Sistemas locales de innovación: los casos de Córdoba, Rafaela, Rosario y Tucumán, Salta y Jujuy", informe de proyecto, Buenos Aires, Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- _____(2009), "Argentina: cómo estudiar y actuar sobre los sistemas locales de innovación", *Revista de la CEPAL*, N° 99, págs. 65-82.
- Yoguel, G. y Boscherini F. (2001), "El desarrollo de las capacidades innovativas de las firmas y el rol del sistema territorial", *Desarrollo Económico. Revista de Ciencias Sociales*, vol. 41, N° 161, abril-junio, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Instituto de Desarrollo Económico y Social (IDES), págs. 37-69.

Anexos

Anexo 1

Cuadro A1
Investigadores/as y becarios/as de CONICET en los primeros 32 departamentos más CABA, 2021

Departamento	Provincia	Cantidad IyB	Rank	c/10.000 habitantes	Rank
<i>Total país</i>		23 264		5,1	
<i>CABA + GBA + Gran La Plata</i>		9 751		6,4	
CABA	CABA	5 819	1	18,9	10
Capital	Córdoba	2 298	2	15,7	16
<i>Gran La Plata</i>	<i>Buenos Aires</i>	2 191		24,9	
La Plata	Buenos Aires	1 880	3	26,1	7
<i>GBA (24 Partidos)</i>	<i>Buenos Aires</i>	1 741		1,5	
Rosario	Santa Fe	928	4	7,2	31
La Capital	Santa Fe	898	5	15,3	17
Bahía Blanca	Buenos Aires	875	6	28,2	6
General Pueyrredón	Buenos Aires	871	7	13,2	21
Bariloche	Río Negro	746	8	44,8	3
Capital	Tucumán	741	9	12,2	23
General San Martín	Buenos Aires	734	10	17,2	14
Capital	Mendoza	686	11	57,1	2
Río Cuarto	Córdoba	411	12	14,7	19
La Capital	San Luis	336	13	13,6	20
Quilmes	Buenos Aires	332	14	4,9	43
Capital	San Juan	326	15	30,5	5
Tandil	Buenos Aires	300	16	21,3	9
Capital	Salta	285	17	4,5	46
Capital	Corrientes	276	18	6,7	35
Biedma	Chubut	258	19	21,5	8
Ensenada	Buenos Aires	251	20	40,3	4
Hurlingham	Buenos Aires	232	21	11,9	24
Dr. Manuel Belgrano	Jujuy	172	22	5,5	40
Capital	Misiones	165	23	4,4	47
Capital	Santiago del Estero	149	24	4,9	42
Ushuaia	Tierra del Fuego	146	25	18,5	11
Confluencia	Neuquén	142	26	3,3	52
Malvinas Argentinas	Buenos Aires	127	27	3,5	49
Capital	La Pampa	113	28	9,3	26
Las Colonias	Santa Fe	110	29	8,9	28
Paraná	Entre Ríos	109	30	2,9	57
General San Martín	Córdoba	108	31	7,4	30
Capital	Catamarca	106	32	5,7	39
San Fernando	Chaco	99	33	2,2	65

Fuente: Elaboración propia con la base de CONICET e INDEC.

Anexo 2

Metodología y ejemplo de análisis de correspondencia entre capacidades públicas de CTI y estructura productiva

Para vincular las capacidades públicas humanas en CTI con las productivas, se construyeron índices tradicionales de especialización relativa (véase el cuadro A2). El índice de especialización productiva ($ESP_{i,r}$) se calcula como el cociente entre la participación que tiene la rama i en el total de empleo o valor agregado (VA) de la región r , con la participación que tiene esa misma rama en el total de empleo o VA del país. Así, si una provincia posee el 10% de su empleo en minas, canteras, agua y energía, cuando esa actividad representa en el agregado nacional solo el 5% del empleo ($ESP_{i,r} = 2$), se dice que esa provincia está relativamente especializada en esa actividad. De este modo, una provincia estará especializada en todas aquellas actividades con un índice mayor a 1, y será mayor su especialización cuanto mayor sea ese valor.

Cuadro A2
Fórmulas utilizadas para el cálculo de los índices relativos de especialización productiva y disciplinar

Especialización productiva		Especialización disciplinar
Empleo	PBG	
$ESP_{i,r} = \frac{E_{i,r}/E_r}{E_{i,N}/E_N}$	$ESP_{i,r} = \frac{VA_{i,r}/VA_r}{VA_{i,N}/VA_N}$	$ESP_{i,r} = \frac{DIS_{i,r}/DIS_r}{DIS_{i,N}/DIS_N}$

Fuente: Elaboración propia.

En un análisis inicial se agrupan las actividades productivas en seis sectores, de los cuales solo se toman los primeros cuatro por considerarlos potencialmente conectados con capacidades públicas de CTI: 1) agricultura, ganadería, silvicultura y pesca; 2) minas, canteras, energía y agua; 3) industria manufacturera; 4) servicios empresariales y personales; 5) construcción; y 6) comercio. Es decir, si bien se reconoce que las actividades de construcción y comercio pueden involucrar esfuerzos de innovación y la creación de nuevos productos, procesos, formas de organización o comercialización, es difícil conectarlas con las capacidades del sistema público de CTI. Además, se trata de actividades vinculadas con la población, por lo cual se encuentran distribuidas en forma relativamente homogénea a lo largo del territorio nacional (Keogan, Calá y Belmartino, 2020).

Para calcular la especialización disciplinar se toma la información de la disciplina de experticia declarada por el personal en CyT de las universidades, el CONICET y otros organismos públicos (SICyTAR 2020, con base en CVar) y se la relaciona con los cuatro sectores productivos mencionados previamente. Por ejemplo, la disciplina de ciencias biológicas o veterinarias se vincula mayormente con el agro, mientras que las ciencias químicas o la nanotecnología se asocian más con la industria manufacturera³⁴. Luego, se calculan los índices de especialización de la forma antes descrita.

³⁴ La vinculación de las disciplinas con las actividades productivas fue realizada con un criterio *ad hoc*, aunque apoyado en la información provista por la base del sistema araucano, que contiene, entre diferentes datos sociolaborales, la rama de actividad en la que se encuentran trabajando un conjunto de graduados/as universitarios argentinos entre 2016 y 2018, según su disciplina de formación (CEP XXI, Ministerio de Desarrollo Productivo, disponible en <https://datos.produccion.gob.ar/dataset/graduados-universitarios-del-sistema-araucano-2016-2018>).

El cuadro A3 expone, a modo ilustrativo, los índices de especialización productiva y disciplinar para todas las provincias, en el sector de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. A los efectos de sintetizar las correspondencias, en la última columna del cuadro se clasifican las tres especializaciones en altas (A: ESP > 1,20), medias (M: ESP entre 1,20 y 0,80) o bajas (B: ESP < 0,80). Adicionalmente, se indica con colores las correspondencias o no entre la especialización productiva y la disciplinar: en verde se muestran las correspondencias (mismo grado de especialización en ambos indicadores, ya sea alto, medio o bajo); en negro se exhiben las situaciones de *mismatching* "por exceso" (existen más capacidades públicas de CTI que lo que se esperaría dada su estructura productiva); y en rojo se expone la falta de correspondencia "por defecto" (una estructura productiva especializada en una actividad pero que no dispone en igual medida de las capacidades de CTI que podrían dotarla de mayor contenido tecnológico).

Cuadro A3
Especializaciones disciplinares y productivas en agricultura, ganadería, silvicultura y pesca

Provincia	Disciplinar	Empleo	Valor agregado	Clasificación
Corrientes	1,77	2,85	0,55	A-A
La Pampa	1,70	2,00	1,92	A-A-A
Chubut	1,68	1,29	1,33	A-A-A
Jujuy	1,38	2,89	0,53	A-A
Formosa	1,32	1,29	1,38	A-A-A
Tucumán	1,30	3,94	0,84	A-A
Río Negro	1,29	3,38	0,65	A-A
Santiago del Estero	1,22	1,36	2,82	A-A-A
La Rioja	1,18	2,92	0,40	M-A
Tierra del Fuego	1,15	0,51	0,12	M-B-B
Misiones	1,11	2,04	0,74	M-A
CABA	1,05	0,11	0,02	M-B-B
Salta	0,96	3,14	1,66	M-A-A
Córdoba	0,96	1,02	2,38	M-M
Santa Fe	0,96	0,84	1,84	M-M
Mendoza	0,93	1,91	0,66	M-A
Buenos Aires	0,93	0,68	0,96	M-M ^a
Entre Ríos	0,86	2,54	2,08	M-A-A
Catamarca	0,78	1,20	0,61	B-M
San Luis	0,75	0,98	0,91	B-M-M
Neuquén	0,56	0,66	0,07	B-B-B
Chaco	0,44	1,75	1,72	B-A-A
Santa Cruz	0,40	1,73	0,50	B-B ^a
San Juan	0,35	1,47	0,65	B-A

Fuente: Elaboración propia con base en CEPAL (estimaciones de PBG), OEDE-MTEySS y SICyTAR.

^a Se considera especialización por PBG y no por empleo, por lo que no habría desacople. Cuando hay tres letras, las dos últimas indican coincidencia en la especialización sobre la base del empleo y del PBG.

Así, se observa cómo, por ejemplo, la provincia de La Pampa se encuentra muy especializada en esta actividad, tanto en términos de empleo como de su valor agregado, y esa especialización productiva se corresponde con su especialización disciplinar, ya que posee un mayor porcentaje de personal público de CyT con experticia en disciplinas relacionadas con esa actividad que el total país. Ese es un caso de correspondencia o *matching*. Algunos casos de poca correspondencia (*mismatching*) son, por ejemplo, Entre Ríos o Chaco, que poseen una alta especialización productiva en este sector productivo, pero una menor especialización disciplinar de los recursos humanos en CyT.

La desigualdad territorial se manifiesta de manera muy notoria en la distribución espacial de la inversión en ciencia, tecnología e innovación (CTI). Para contrarrestar esta tendencia, en las últimas décadas se han desplegado diferentes iniciativas desde el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Argentina y diversos organismos del área. Se destaca, en ese sentido, la nueva Ley de Financiamiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de 2021, que, entre otras cosas, establece que los aumentos presupuestarios de cada año destinados a CTI se distribuyan con criterio federal, esto es, buscando reducir las asimetrías territoriales existentes. La elevada concentración de recursos, inversiones y fondos destinados a la CTI en las provincias del centro del país es una característica relativamente conocida. A partir del análisis de diversas fuentes de información y bases de datos, este documento ofrece evidencia novedosa y detallada sobre la estructura, la ubicación y las relaciones entre los diferentes agentes e instituciones que conforman el sistema de CTI y analiza su grado de correspondencia con los sistemas productivos provinciales.