

Sistemas regionales de ciencia, tecnología e innovación en la periferia de la periferia: un análisis de las provincias argentinas (2010-2017)^(*)

Regional systems of science, technology and innovation in the periphery of the periphery: an analysis of Argentine provinces (2010-2017)

Andrés Niembro

Doctor en Economía. Investigador-Docente de la Universidad Nacional de Río Negro. Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Territorio Economía y Sociedad (CIETES). Universidad Nacional de Río Negro. Mitre 265, piso 4° "A", (8400), San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina, aniembro@unrn.edu.ar, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1449-6361>

Gabriela Starobinsky

Magister en Ciencia, Tecnología e Innovación. Investigadora-Docente de la Universidad Nacional de Chilecito. Departamento de Ciencias Sociales, Jurídicas y Económicas. La Plata 22, (5360), Chilecito, La Rioja, Argentina, gstarobinsky@undec.edu.ar, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5915-4336>

Recibido: 9 de marzo 2021 || Aprobado: 18 de junio 2021

Resumen

El artículo estudia las desigualdades territoriales en materia científico-tecnológica para las provincias argentinas y su relación con el desarrollo socioeconómico en el período 2010-2017. A partir del marco de sistemas regionales de innovación (SRI), se analiza empíricamente la noción de SRI periféricos dando cuenta de sus especificidades. Sobre la base de información novedosa, se construye un índice sintético que permite identificar y caracterizar un conjunto de sistemas periféricos (principalmente del norte del país), que cuentan con limitados recursos y capacidades científico-tecnológicas, así como menor acceso a las políticas del área. Se destaca el acotado alcance territorial de dichas políticas y la relevancia de reconocer las capacidades diferenciales de cada SRI para generar agendas integrales. En caso contrario, se mantendrá el *status quo* de superioridad de los sistemas centrales y la reproducción en el tiempo de las desigualdades regionales.

Palabras clave: Sistema Regional de Innovación; Desarrollo Territorial; Políticas de CTI

Abstract

This article studies the scientific and technological inequalities between Argentine provinces and their relation with socio-economic development in the period 2010-2017. Based on the framework of regional innovation systems (RIS), the notion of peripheral RIS is empirically analyzed, taking into account their specificities. On the basis of novel data, a synthetic index is constructed to identify and characterize a set of peripheral RIS, which are mainly in the North of the country

(*) Versiones previas de este trabajo se presentaron durante 2020 en el II Congreso Internacional de Desarrollo Territorial y en la XXV Reunión Anual de la Red PyMEs Mercosur, y en 2021 en el Congreso ESOCITE-LALICS. Se agradecen los comentarios de los participantes de estos eventos, como así también las valiosas sugerencias de los revisores de la revista. Como es usual, los errores remanentes son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Cita sugerida: Niembro, A. y Starobinsky, G. (2021). Sistemas regionales de ciencia, tecnología e innovación en la periferia: un análisis de las provincias argentinas. *Estudios Socioterritoriales. Revista de Geografía*, (30), 097. doi: <https://doi.org/10.37838/unicen/est.30-311>



Este trabajo está bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

and have limited resources and scientific-technological capacities, as well as less access to the policies of the area. The evidence highlights the limited territorial scope of these policies and the relevance of recognizing the differential capacities of each RIS to generate comprehensive agendas. Otherwise, the prevailing superiority of the central systems and the reproduction over time of regional inequalities will be maintained.

Key words: Regional Innovation System; Territorial Development; STI Policies

INTRODUCCIÓN

La persistencia de las desigualdades socioeconómicas territoriales, en particular hacia el interior de los países subdesarrollados (PSD) de Asia, África y América Latina (Milanovic, 2005; Kanbur *et al.*, 2006; Aroca y Atienza, 2016), explica en buena medida el interés de investigadores y *policy-makers* en el desarrollo regional. En las últimas décadas la literatura internacional ha explorado la relación entre las capacidades locales de innovación y los procesos de desarrollo, primero para experiencias regionales exitosas y, luego, para las regiones periféricas o menos desarrolladas. No obstante, el análisis de estas problemáticas y la evidencia empírica a nivel territorial en Argentina todavía son limitados, aún cuando las desigualdades regionales han sido una preocupación histórica que perdura hasta la actualidad (Cao y Vaca, 2006; Niembro y Sarmiento, 2020). En ese sentido, el presente artículo aborda un área de vacancia y pretende aportar información novedosa sobre los vínculos existentes entre los desiguales niveles de desarrollo de las provincias argentinas y las políticas e instituciones de ciencia, tecnología e innovación (CTI) que se despliegan en el territorio.

Los estudios sobre sistemas regionales de innovación (SRI) permiten conjugar, por un lado, el papel de la innovación (en un sentido amplio de CTI) como un factor determinante del desarrollo y, por otro, el abordaje de las desigualdades regionales (Asheim *et al.*, 2011; Asheim *et al.*, 2016; Niembro, 2015; Isaksen *et al.*, 2018). En particular, desde mediados de la década de los 2000 se observa un importante incremento de los estudios sobre SRI rezagados o periféricos, a la par de un interés creciente por las políticas regionales de innovación (Tödting y Trippel, 2005; Barzotto *et al.*, 2019; Eder, 2019a; González-López *et al.*, 2019). No obstante, la evidencia al respecto para los PSD en general y para América Latina en particular es todavía limitada (Doloreux y Porto Gomez, 2017).

En este marco, el principal objetivo del artículo es analizar empíricamente la noción de SRI periféricos en Argentina (un país de por sí periférico en el sistema global), para identificar las características particulares del entramado institucional-organizacional de CTI y su relación con el desarrollo regional. De esta forma se contribuye a la discusión sobre la relación entre innovación, desarrollo regional y políticas de CTI por medio del análisis de las disparidades científico-tecnológicas a nivel provincial y, en particular, de las especificidades de los SRI de menor desarrollo relativo. Los resultados aportan un diagnóstico sobre el estado actual de los SRI periféricos en Argentina y pueden emplearse como un punto de partida para repensar el alcance territorial del sistema y las políticas de CTI.

Luego de esta introducción, el artículo se estructura de la siguiente manera. En la segunda sección se desarrollan el marco conceptual y los antecedentes. En la tercera sección se especifican la metodología y los datos empleados para el análisis de la evidencia empírica. La cuarta sección aborda los resultados del estudio y, por último, se presentan la discusión y reflexiones finales de la investigación.

MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES

Dadas las múltiples dimensiones del desarrollo económico, para el estudio de los PSD es esencial abordar la noción de sistemas de innovación (SI) desde una perspectiva amplia, considerando no solo factores económicos, sino también sociales, políticos y geográficos, e integrando los planos micro, macro y mesoeconómicos (Chaminade *et al.*, 2009; Lundvall, 2010; Lastres *et al.*, 2020). En estos países el enfoque de SI se utiliza por lo general de manera ex-ante y con una fuerte orientación normativa o de política, ya que los procesos de innovación suelen ser escasamente sistémicos y es necesario promover la interacción y el desarrollo de estos sistemas (Arocena y Sutz, 2000). Chaminade *et al.* (2009, p. 373) resaltan que “los sistemas de innovación en los países en desarrollo son en la mayoría de los casos sistemas en construcción”, y diversos autores los caracterizan como inmaduros, incompletos o emergentes (Intarakumnerd y Vang, 2006; Lundvall *et al.*, 2006; Padilla-Perez *et al.*, 2009; Cummings y Djeflat, 2015).

Para algunos autores (Lundvall *et al.*, 2009; Cassiolato y Lastres, 2008; 2017), la literatura de sistemas de innovación puede concebirse como una línea continuadora de los debates en torno al desarrollo acuñados por Hirschman (1958), Myrdal (1968), Prebisch (1950; 1952), Furtado (1961) y Pinto (1976; 1984), entre otros. En particular, el abordaje conceptual del estructuralismo latinoamericano se torna complementario al enfoque de los SI, para analizar de manera integrada las relaciones entre las capacidades de los sistemas científico-tecnológicos, los procesos de innovación, las estructuras económicas y el desarrollo.

A través de la idea de heterogeneidad estructural, Pinto (1976; 1989) profundiza sobre las disparidades de la difusión del desarrollo tecnológico hacia el interior de los países periféricos. Los procesos de industrialización generan una transformación de sus estructuras productivas junto a la redistribución espacial de las actividades económicas. Así, las condiciones de transferencia del progreso técnico se desarrollan de manera desigual a nivel subnacional, concentrándose en regiones y sectores que representan los estratos modernos de la economía (regiones centrales) y conformando a la par una periferia interna. Hacia el interior de las regiones relegadas se constituyen sistemas techno-productivos subdesarrollados, en donde predominan actividades de menor productividad y capacidades relativas. La propagación de nuevas técnicas productivas requiere de competencias para su implementación y adaptación local, las cuales se encuentran escasamente desarrolladas en la periferia de la periferia, limitando así las posibilidades de modernización y reforzando las divergencias. De este modo, las especificidades de dichos territorios se encuentran tanto en la estructura productiva como en el sistema científico-tecnológico, y por ende también en las interacciones entre sí y en su evolución temporal (Prebisch, 1950 y 1952; Rodríguez, 1977 y 2006; Pinto, 1984).

Otra corriente también enfocada en el análisis de las problemáticas particulares que enfrenta América Latina en el campo científico-tecnológico ha sido el denominado Pensamiento Latinoamericano en Ciencia, Tecnología, Desarrollo y Dependencia (PLACTED),

que en el caso de Argentina contó con exponentes como Amílcar Herrera, Oscar Varsavsky y Jorge Sabato. En particular, el Triángulo de relaciones propuesto por Sabato plantea que el desarrollo científico y tecnológico de un país envuelve una serie de interrelaciones entre el gobierno, la infraestructura de ciencia y tecnología (CyT) y el sector productivo, de cuya densidad depende la construcción de capacidades locales de CTI. En ese sentido, los países latinoamericanos suelen enfrentar obstáculos para consolidar un entramado de relaciones capaz de fomentar el desarrollo, dado que existen debilidades tanto en la infraestructura científico-tecnológica como en el sector productivo, en el gobierno y en las vinculaciones entre sí (Sabato y Botana, 1968).

En línea con lo anterior, el enfoque de SRI es una herramienta analítica que permite abordar el problema de las desigualdades y divergencias territoriales dando cuenta de las particularidades de los sistemas de regiones rezagadas o periféricas (Niembro, 2019; Eder 2019a). Según Cooke (2004), la noción de SRI consiste en la interacción entre el subsistema de generación de conocimiento (la infraestructura institucional de apoyo) y el subsistema de explotación de conocimiento (la estructura productiva regional), los cuales están vinculados además a otros sistemas regionales, nacionales e internacionales. Tödting y Trippel (2005) adicionan un tercer subsistema, de política regional, y señalan que todos estos subsistemas se despliegan dentro de un marco socioeconómico y cultural específico de cada región (Niembro, 2015).

Dentro de esta literatura se sostiene la existencia de tres problemas básicos o fallas de sistema que los SRI menos consolidados pueden enfrentar (Tödting y Trippel, 2005; 2011; Martín y Trippel, 2014; Trippel *et al.*, 2016): 1) la delgadez organizacional o debilidad institucional, característica de regiones periféricas, a raíz de la ausencia o la falta de adecuación de ciertos organismos e instituciones claves del subsistema de generación y difusión de conocimiento y/o del marco socioeconómico; 2) la fragmentación o fallas de vinculación en redes, ya sea por la escasez de interacciones como por un exceso que genere círculos rígidos y cerrados, usualmente evidenciada en algunos distritos productivos y regiones metropolitanas; y 3) el *lock-in* negativo o bloqueo en actividades y tecnologías maduras o en decadencia, propia del patrón de especialización de regiones industriales tradicionales, regiones en transición o periféricas basadas en la explotación de materias primas.

En términos de antecedentes sobre el estudio de países latinoamericanos, la distinción entre centro y periferia ha estado muy presente en las discusiones en torno al progreso técnico, la innovación y el desarrollo nacional (Kattel y Primi, 2012; Cimoli y Porcile, 2013), al igual que en los trabajos sobre sistemas nacionales de innovación (Arocena y Sutz, 2000; Albuquerque, 2007; Cassiolato y Lastres, 2008; Arocena y Sutz, 2016; Chaves *et al.*, 2020). Más allá de que pueden encontrarse algunos estudios en Argentina que utilizan las ideas centro-periferia para dar cuenta de las diferentes posiciones de las provincias en el sistema productivo nacional (Ferrer, 1980; Cao y Vaca, 2006; Calá *et al.*, 2015; Calá *et al.*, 2016), el concepto de sistemas regionales de innovación periféricos ha estado relativamente ausente (Fernández y Comba, 2017), y con ello también la discusión sobre las características particulares que presentan los SRI en la periferia de países en desarrollo (excepciones recientes son los trabajos de Starobinsky *et al.*, 2019; Starobinsky *et al.*, 2020).

Cabe destacar igualmente que varios estudios previos sobre las dinámicas regionales y locales de innovación muestran que existe una marcada heterogeneidad territorial y

diferentes grados de desarrollo entre los sistemas (Yoguel *et al.*, 2005; 2009; Robert, 2012; Borello, 2015; Pasciaroni, 2015; Starobinsky, 2016; Marín *et al.*, 2017; Niembro, 2017; 2020b; Arza y López, 2021). Los antecedentes mencionados plantean que ante la destacada heterogeneidad y las particularidades de cada región, no pueden emplearse configuraciones esquemáticas para su análisis, sino que se requieren abordajes y políticas especialmente pensados para sus necesidades puntuales (Fernández y Comba, 2017; Niembro, 2019; Lastres *et al.*, 2020). Por último, también vale mencionar que la discusión de políticas públicas que atiendan a las profundas asimetrías territoriales del sistema científico-tecnológico en Argentina se ha traducido, en la última década, en una serie de debates y estudios sobre la federalización de la CyT (Szpeiner y Jeppesen, 2013; González, 2017; Unzué y Emiliozzi, 2017; Suárez y Fiorentin, 2018; Sarthou, 2019; Niembro, 2020a; 2020c).

METODOLOGÍA Y DATOS

Para el abordaje empírico de este artículo se plantea un diseño metodológico cuantitativo por medio de la implementación de técnicas de análisis estadístico que permiten procesar y sistematizar variables en relación al sistema científico-tecnológico y al desarrollo socioeconómico regional. En particular, se busca definir e identificar empíricamente los casos de SRI periféricos, según el posicionamiento relativo de las provincias en materia de CTI y desarrollo económico-productivo (Komninaki, 2015; Kühn, 2015; Zitek y Klimova, 2016).

En línea con Trippel *et al.* (2016) y Eder (2019b), se construye un índice sintético a partir del análisis de componentes principales (ACP) que da cuenta del grado de desarrollo relativo de los SRI (Índice de Desarrollo CTI). Para la construcción del índice se incluyen los siguientes indicadores (en función de la disponibilidad de datos para todas las provincias en el período 2010-2017): inversión en investigación y desarrollo (I+D) *per cápita*; investigadores EJC (equivalentes a jornada completa) cada 10.000 habitantes; becarios EJC cada 10.000 habitantes; porcentaje del empleo industrial en ramas de media-alta y alta intensidad tecnológica; porcentaje del empleo en servicios en ramas de servicios basados en conocimiento. Para los tres primeros indicadores se emplean estadísticas del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCYT) y estimaciones poblacionales del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), mientras que en los dos últimos se utilizan datos de empleo provincial por sector elaborados por el Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial (OEDE).

Al momento de combinar los diferentes indicadores en un índice sintético, el ACP permite evitar el uso de ponderaciones *ad-hoc* o promedios simples (Sterlacchini, 2006; Buesa *et al.*, 2007; Martínez Pellitero *et al.*, 2008; Dos Santos, 2017; Niembro, 2020b). El propósito central de esta técnica es poder comprender la estructura de relaciones subyacente a las variables analizadas y condensar la mayor parte de la información de las variables originales a partir de un menor número de dimensiones comunes (Johnson y Wichern, 2008; Hair *et al.*, 2010). Dado que la técnica es sensible a cambios de escala o al uso de diferentes rangos de medidas, inicialmente es necesario estandarizar las variables, por lo que se suele recurrir a los *Z-scores* -esto es, a las variables originales se les resta la media y se dividen por el desvío estándar, de modo que una vez estandarizadas tienen media 0 y desvío 1-.

En cuanto al recorte espacial, si bien el término región no presenta una definición

unívoca y algunos autores sostienen que las regiones debieran establecerse en términos funcionales (Edquist, 2005; Andersson y Karlsson, 2006), en este artículo se toma a las provincias como unidad de análisis. Esta definición está en línea con varios de los pioneros del enfoque SRI (Cooke *et al.*, 1997; Doloreux, 2002; Asheim y Coenen, 2005), que priorizan la dimensión administrativa o de gobernanza subnacional (Navarro, 2009), así como con otros trabajos empíricos sobre los SRI de distintos países de América Latina (Crespi y D'Este, 2011; Sánchez Tovar *et al.*, 2014; Valdez-Lafarga y León-Balderrama, 2015; Bernal Perez, 2018). A su vez, Benedetti (2009) resalta que en Argentina la idea de región está muy conectada con las realidades provinciales, puesto que los mayores conflictos se tejen y desenredan en el vínculo nación-provincias y suelen ser las provincias las unidades subnacionales que delimitan mejor las identidades territoriales.

Por otra parte, el principal nivel subnacional para el que se recolectan y sistematizan datos en Argentina es tradicionalmente el de las provincias, y aún así existe una marcada escasez de series de estadísticas provinciales en materia de CTI (Marín *et al.*, 2017; Niembro, 2017). Por ello y para poder contar con un conjunto representativo de datos en términos espacio-temporales¹, el índice se limita a las cinco variables mencionadas. Todos estos indicadores se encuentran expresados en términos relativos (en función de la población provincial o en porcentajes) y no absolutos, para evitar que los resultados puedan estar sesgados por el efecto tamaño de las principales provincias del país, como señalan Navarro y Gibaja (2009) y Carrincazeaux y Gaschet (2015).

A partir del cálculo del Índice de Desarrollo CTI para las provincias en el período 2010-2017 se analiza la condición de cada una de ellas y se conforman grupos en función del nivel de desarrollo relativo de CTI (SRI centrales, intermedios y periféricos). Luego, se contrasta el índice con otros indicadores como el Producto Bruto Geográfico (PBG) *per cápita* y el Índice de Desarrollo Humano (IDH), y se estudian las características que presentan los SRI periféricos en cuanto a la infraestructura científico-tecnológica y a las actividades de innovación empresarial.

Para dicha caracterización se analizan diferentes fuentes de información a nivel provincial o regional de reciente disponibilidad (datos entre 2014 y 2017, según el caso). Estas novedosas bases de datos permiten realizar por primera vez en Argentina algunas evaluaciones a nivel territorial (en línea con Květoň y Kadlec, 2018; Blažek y Kadlec, 2019), como por ejemplo: diferenciar la inserción de los recursos humanos en cada provincia según tipo de entidad (empresas, organismos públicos, universidades públicas o privadas) y área del conocimiento, analizar la distribución de los investigadores y becarios de CONICET *vis a vis* la composición territorial de las comisiones evaluadoras, y replicar esto último para los principales fondos y programas de la Agencia Nacional de Promoción de la Investigación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación (Agencia I+D+i). De manera adicional, se analizan a nivel regional variables relacionadas con los comportamientos tecnológicos e innovativos de las empresas industriales, a partir de la Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) 2014-2016, y de los vínculos que establecen tanto las firmas industriales como agropecuarias con el sistema científico-tecnológico, incorporando datos del Censo Nacional Agropecuario (CNA) de 2018.

1 En cuanto al periodo de análisis, el artículo se concentra en una nueva etapa (Unzué y Emiliozzi, 2017) donde el MINCYT y otros organismos claves, como el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), han definido una serie de medidas con vistas a la federalización o desconcentración territorial del sistema.

RESULTADOS

DESARROLLO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO Y DESIGUALDADES TERRITORIALES

En relación a la construcción del Índice de CTI para las provincias argentinas, cabe destacar que el ACP se sustenta en la presencia de elevadas correlaciones entre las variables, una medida de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de 0,74 (por encima del mínimo requerido de 0,50) y el cumplimiento de la prueba de esfericidad de Bartlett (Hair *et al.*, 2010). Según el tradicional criterio de Kaiser o del autovalor, que consiste en retener los componentes principales cuyos autovalores sean mayores a uno, es necesario extraer en este caso los dos primeros componentes, los cuales en conjunto dan cuenta del 87% de la variabilidad total (66% el primer componente y 21% el segundo). Luego de estimar los respectivos *factor scores*, se sigue la metodología planteada por Cicowicz (2003) y Martínez Pellitero *et al.* (2008) y se combinan estos dos componentes en un único valor, ponderándolos en función de la proporción de la varianza explicada por cada uno.

La figura 1 muestra los valores (estandarizados) del Índice de Desarrollo CTI de cada provincia para los años punta del periodo analizado, 2010 y 2017, junto a uno intermedio, 2015 (que representa un año de quiebre y viraje en términos políticos a nivel nacional). Tal como se observa en la figura, se puede destacar una escasa variabilidad a nivel provincial en los valores del índice entre dichos años.

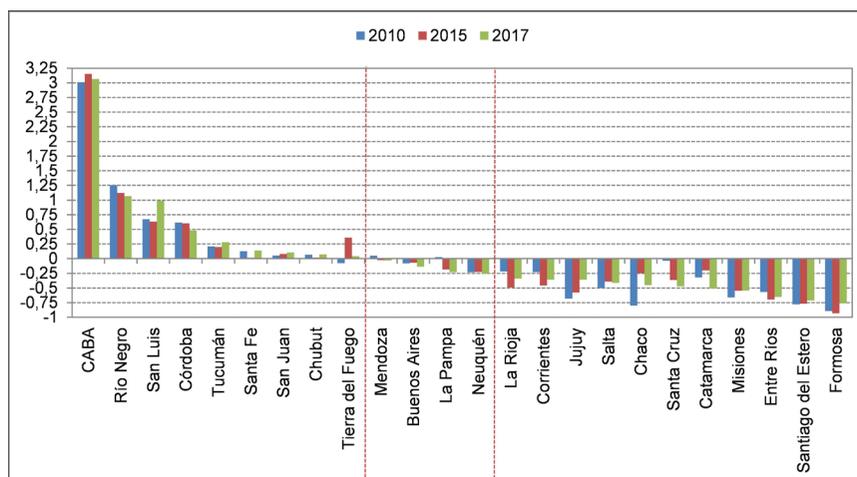


Figura 1. Índice de Desarrollo CTI (años seleccionados, valores estandarizados)
Fuente: elaboración personal

Según los guarismos para el año 2017, se pueden identificar tres subgrupos de provincias: nueve jurisdicciones con un índice positivo, clasificados como SRI centrales, con una destacada distancia de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA); cuatro provincias de SRI intermedios, con valores levemente negativos (entre 0 y -0,25, i.e. un cuarto del desvío estándar); y once provincias con un índice negativo por debajo de -0,25, identificados como SRI periféricos. Este último grupo se compone mayoritariamente, aunque no exclusivamente, de provincias del Noroeste (NOA) y Noreste (NEA) del país (salvo Tucumán que integra el conjunto de SRI centrales), junto con Santa Cruz y Entre Ríos (figura 2).

Un aspecto que podría llamar la atención es la presencia de la provincia de Buenos Aires dentro del grupo de SRI intermedios y no entre los centrales. Esto se debe en parte

al uso de variables relativas y no absolutas, ya que si bien esta provincia aglutina un número elevado de los recursos (inversiones y personal) de CyT es además la provincia más poblada del país. Pero más importante aún pueden resultar las profundas heterogeneidades al interior de la provincia de Buenos Aires (Gatto, 2013; Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2019; Erbes y Girándola, 2019)². Por otra parte, Borello (2015) también encuentra a Buenos Aires en una posición intermedia al estudiar la geografía provincial de las actividades de innovación (en pequeñas y medianas empresas industriales).

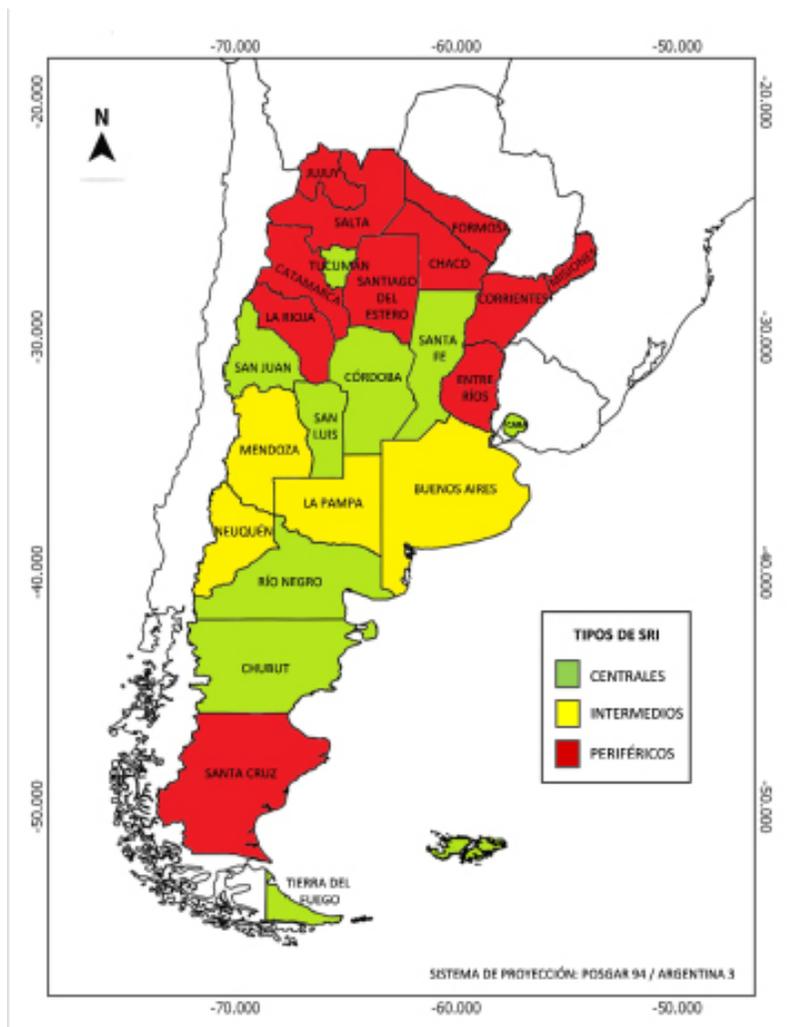


Figura 2. Provincias por clasificación de SRI
Fuente: elaboración personal

El análisis comparado entre el Índice de Desarrollo CTI y otras medidas alternativas del desarrollo socioeconómico, como el Producto Bruto Geográfico (PBG) *per cápita* y el Índice de Desarrollo Humano (IDH), arroja una alta correspondencia en términos de la posición que ocupan las provincias para estos indicadores (cuadro 1). En particular, los

² Sin dudas, estas y otras heterogeneidades revalorizan la posibilidad (a futuro) de contar con más y mejores datos desagregados a nivel territorial, por ejemplo, para distinguir entre los partidos del Gran Buenos Aires y el resto de la provincia. No obstante, las estadísticas de CyT disponibles actualmente no permiten esta desagregación, ya que en general se publican a nivel de provincias.

SRI periféricos se corresponden en gran medida con las provincias de menor desarrollo relativo del país, exceptuando sobre todo el caso de Santa Cruz, que presenta altos valores de PBG *per cápita* e IDH, junto a Catamarca y Entre Ríos aunque en menor medida. Por el lado de los SRI centrales, resaltan Tucumán y San Juan, que exhiben una peor posición relativa en términos de los otros indicadores. En cambio, La Pampa y Neuquén muestran mejores indicadores relativos de desarrollo socioeconómico que de CTI.

	Índice CTI (2017)	Rank	PBG per cápita (2018)	Rank	IDH (2016)	Rank
CABA	3,07	1	2,23	1	2,30	2
Río Negro	1,07	2	-0,25	11	0,03	10
San Luis	0,99	3	-0,24	10	0,31	7
Córdoba	0,48	4	-0,12	8	0,14	8
Tucumán	0,28	5	-0,78	22	-0,30	11
Santa Fe	0,14	6	0,03	7	0,14	8
San Juan	0,10	7	-0,53	15	-0,30	11
Chubut	0,07	8	0,76	5	1,08	3
Tierra del Fuego	0,04	9	1,91	3	2,41	1
Mendoza	-0,03	10	-0,31	12	0,14	8
Buenos Aires	-0,14	11	-0,35	13	-0,36	12
La Pampa	-0,23	12	0,07	6	0,59	5
Neuquén	-0,25	13	2,13	2	0,53	6
La Rioja	-0,34	14	-0,62	17	-0,58	14
Corrientes	-0,36	15	-0,77	21	-1,02	17
Jujuy	-0,36	16	-0,75	20	-0,52	13
Salta	-0,42	17	-0,60	16	-0,74	15
Chaco	-0,45	18	-0,71	19	-1,52	20
Santa Cruz	-0,47	19	1,86	4	0,97	4
Catamarca	-0,51	20	-0,14	9	0,03	10
Misiones	-0,55	21	-0,84	23	-0,80	16
Entre Ríos	-0,65	22	-0,38	14	0,09	9
Santiago del Estero	-0,71	23	-0,66	18	-1,46	19
Formosa	-0,76	24	-0,93	24	-1,19	18

Cuadro 1. Índice de Desarrollo CTI *versus* otras medidas de desarrollo

Nota: todos los valores están estandarizados como Z scores y los colores responden a las escalas y cortes aplicados en la figura 1

Fuente: elaboración personal con base en PNUD (2017) y datos de PBG 2018 estimados por Federico Muñoz y Asociados.

ANÁLISIS DE LAS CAPACIDADES CIENTÍFICO-TECNOLÓGICAS EN LOS SRI PERIFÉRICOS

El análisis de las capacidades científico-tecnológicas por grupo de SRI permite distinguir rasgos comunes a los sistemas periféricos. En primer lugar, se observa la escasa presencia de recursos de CyT (inversión y personal) no solo en términos relativos (indicadores que son parte del índice), sino también absolutos. Por ejemplo, los SRI periféricos en su conjunto representan el 15% del PBG y el 22% de la población total del país, mientras que concentran apenas el 8% de la inversión en I+D (la cual en términos *per*

cápita representa menos de la mitad del promedio nacional), el 11% de los investigadores y becarios, y solo el 8% de aquellos pertenecientes al CONICET (cuadro 2).

SRI	Población (% del total)	“PBG (% del total)”	“I+D (% del total)”	“I+D per cápita (\$ corr.)”	“Inv.+Bec. EJC (% del total)”	Inv.+Bec. EJC (c/10.000 hab.)	Inv.+Bec. CONICET (% del total)	Inv.+Bec. CONICET (c/10.000 hab.)
Centrales	32,9	44,3	60,8	2417	56,1	20,3	60,0	8,9
Intermedios	45,3	40,8	31,2	903	33,3	8,7	32,4	3,5
Periféricos	21,8	14,9	7,9	476	10,6	5,8	7,6	1,7
Total	100	100	100	1309	100	11,9	100	4,9

Cuadro 2. Resumen de indicadores generales por grupo de SRI (2017-2018)

Nota: todos los valores corresponden al año 2017, salvo el PBG que refiere a 2018

Fuente: elaboración personal con base en datos del INDEC, MINCYT, CONICET y Federico Muñoz y Asociados

En segundo lugar, los resultados desagregados permiten dar cuenta de especificidades escasamente abordadas en estudios previos, como la preponderancia, en términos del personal CyT (y por ende también de la inversión), de las universidades públicas en el caso de los SRI periféricos. En ese sentido, se destaca la densidad de investigadores y becarios en universidades públicas (reúnen el 51%), frente a una baja proporción relativa en el CONICET (un 30% en los SRI periféricos contra un 44% en los centrales). Por su parte, la presencia de investigadores en empresas es muy reducida en los SRI periféricos (casi nula en varias provincias) y de las menores del país (figura 3).

En relación a la concentración de investigadores del CONICET, se encuentra que los SRI centrales e intermedios reúnen el 92% del total. Mientras que a nivel nacional hay cerca de cinco investigadores y becarios CONICET cada 10.000 habitantes, este indicador para los SRI periféricos es de apenas 1,7 y en los SRI de mayor desarrollo alcanza 8,9 (cuadro 2).

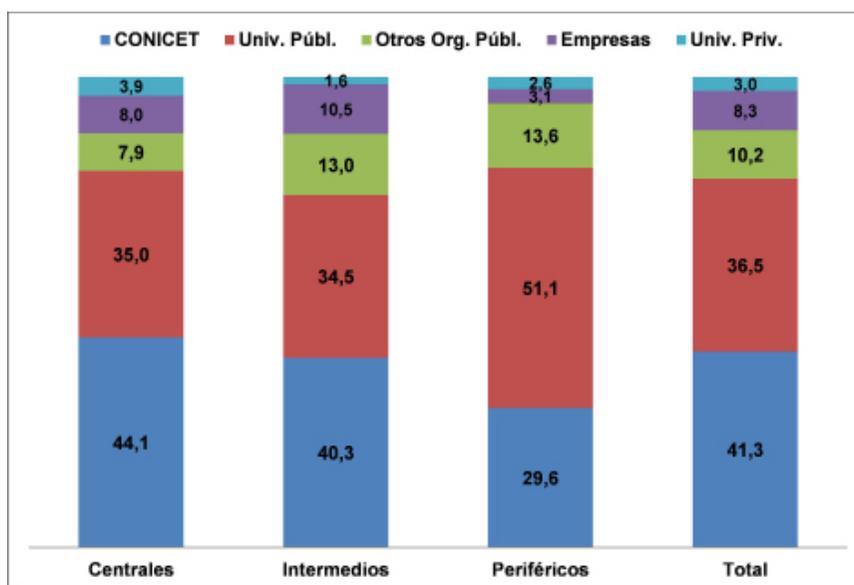


Figura 3. Distribución de investigadores y becarios por organización y grupo de SRI (2017)

Nota: los porcentajes no suman estrictamente 100% pues se excluye la categoría de Entidades sin fines de lucro, que tiene una participación en general menor al 1%

Fuente: elaboración personal con base en datos del MINCYT y CONICET

Tomando en consideración la orientación por disciplinas, el cuadro 3 muestra la distribución de investigadores y becarios por grandes áreas del conocimiento, tanto para quienes forman parte del CONICET (datos de 2017) como para los inscriptos en el Programa de Incentivos de la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) y que no son parte del Consejo (datos de 2015 del Sistema de Información de Ciencia y Tecnología Argentino, SICYTAR). En ambos casos, las ciencias agrícolas e ingenierías abarcan una proporción importante del personal en los SRI periféricos, incluso por sobre la media nacional y los SRI centrales, destacándose así la orientación aplicada de los esfuerzos de investigación hacia el sector agropecuario. Algo similar ocurre con las ciencias sociales y humanas, pero principalmente por el lado de los recursos humanos del CONICET, dando cuenta de las menores capacidades relativas en investigación y desarrollo en ciencias exactas, naturales, biológicas y de la salud. Estas particularidades permiten profundizar no solo en las mencionadas limitaciones y debilidades en términos de recursos y capacidades, sino también en las características y orientaciones comunes de los sistemas regionales de menor desarrollo.

SRI	CONICET 2017				"Programa de Incentivos SPU 2015 (No CONICET)"			
	Agrícolas e ingen.	Biológ. y de la salud	Exactas y natur.	Soc. y humanas	Agrícolas e ingen.	Biológ. y de la salud	Exactas y natur.	Soc. y humanas
Centrales	20,4	30,5	22,2	24,9	18,0	9,4	15,7	57,0
Intermedios	29,2	23,0	22,2	22,8	21,0	3,6	16,5	58,9
Periféricos	29,3	27,0	14,3	27,2	24,3	7,3	16,3	52,1
Total	23,9	27,8	21,6	24,4	20,1	7,1	16,1	56,7

Cuadro 3. Disciplinas de investigadores y becarios por grupo de SRI (2017 y 2015, en %)

Nota: los porcentajes de CONICET no suman estrictamente 100% pues se excluye la categoría Tecnología, que tiene una participación en torno al 2%

Fuente: elaboración personal con base en datos del CONICET y SICYTAR

En concordancia con los resultados anteriores, la escasez relativa de investigadores se refleja en una débil (a veces nula) representación en las comisiones evaluadoras tanto del CONICET como del Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica (FONCYT), el principal instrumento de financiamiento para la investigación científica del país (cuadro 4). Se destaca que los SRI periféricos solo reúnen el 5,1% del total de los evaluadores del CONICET y el 2,7% del FONCYT, con valores muy por debajo del promedio nacional en ambos casos (4,8 y 0,7 evaluadores cada millón de habitantes, respectivamente). Esto retroalimenta la condición de rezago, 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).

En términos del alcance territorial del financiamiento público de CTI, se verifica efectivamente una muy baja participación en proyectos del FONCYT por parte de los SRI periféricos (12,5 proyectos cada mil investigadores, menos de la mitad que el promedio nacional), los cuales concentran apenas el 5% de la totalidad de proyectos a nivel país (cuadro 5). Si se analiza otro de los principales instrumentos que financia la Agencia I+D+i, como es el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR), dirigido a las empresas, las desigualdades territoriales en la distribución de proyectos también son evidentes. Al igual que en el caso del FONCYT, se aprecia una baja participación de los SRI periféricos

en proyectos del FONTAR, con el 4,8% del total. Considerando ambos fondos en conjunto, los SRI periféricos cuentan con tan solo un proyecto cada 100.000 habitantes, frente a más de nueve en el caso de los SRI centrales.

SRI	Evaluadores CONICET (% del total)	Evaluadores CONICET (c/1.000 Inv.EJC)	“Evaluadores CO-NICET (c/millón de hab.)”	“Evaluadores FONCYT (% del total)”	Evaluadores FONCYT (c/1.000 Inv.EJC)	“Evaluadores FONCYT (c/millón de hab.)”
Centrales	60,5	26,6	38,3	65,9	8,2	11,7
Intermedios	34,4	25,0	15,8	31,4	6,4	4,1
Periféricos	5,1	11,3	4,8	2,7	1,7	0,7
Total	100	24,4	20,8	100	6,9	5,9

Cuadro 4. Evaluadores en las comisiones del CONICET y FONCYT por grupo de SRI (2017)

Fuente: elaboración personal con base en Sarthou (2019), quien calculó el número de evaluadores FONCYT, y datos de INDEC, MINCYT y CONICET

SRI	“Proyectos FONCYT (% del total)”	Proyectos FONCYT (c/1.000 Inv.+Bec EJC)	“Proyectos FONTAR (% del total)”	Proyectos FONTAR (c/10.000 empresas*)	Proyectos FONCYT+ FONTAR (% del total)	Proyectos FONCYT+ FONTAR (c/100.000 hab.)
Centrales	63,2	31,1	64,4	19,0	63,6	9,4
Intermedios	32,2	25,5	30,8	12,5	31,7	3,4
Periféricos	4,7	12,5	4,8	5,8	4,7	1,1
Total	100	27,3	100	14,9	100	4,9

Cuadro 5. Proyectos FONTAR y FONCYT por grupo de SRI (promedio 2014-2016)

Nota: *no se contabilizan empresas de los rubros comercio y construcción, ya que son sectores (muy numerosos) por fuera del alcance tradicional del FONTAR

Fuente: elaboración personal con base en datos del INDEC, Agencia I+D+i y OEDE

INNOVACIÓN EMPRESARIAL Y VÍNCULOS CON EL SISTEMA CYT POR MACRO-REGIONES GEOGRÁFICAS

Por último, se puede destacar que los esfuerzos y capacidades tecnológicas de las empresas (industriales) también presentan un rezago en los SRI periféricos respecto a aquellos de mayor desarrollo. Si bien el MINCYT no ha difundido datos por provincia que permitan la obtención de valores para cada grupo de SRI (como en los cuadros anteriores), la información publicada de la ENDEI 2014-2016 por macro-regiones geográficas puede tomarse como una aproximación, especialmente por la preponderancia de SRI periféricos en el Norte Grande (NEA y NOA). Como se aprecia en el cuadro 6, las empresas industriales del Norte Grande exhiben una escasa inversión y personal en I+D (4% del total de las actividades innovativas y 0,3% del empleo total, respectivamente), presentando valores por debajo de la media nacional (14,4% y 0,7%, respectivamente).

A su vez, dicha macro-región se caracteriza por tener una menor proporción de recursos humanos calificados (37% del empleo total), una fuerte inclinación de los esfuerzos innovativos hacia la compra de maquinaria y equipos (87% de las actividades innovativas), junto a una mayor presencia relativa de empresas innovadoras pero no innovativas³, destacándose así el carácter informal de los esfuerzos y resultados de innovación.

3 Según la definición de la ENDEI, la clasificación de innovativas corresponde a firmas que realizaron esfuerzos

En concordancia con el perfil descripto, el alcance de las innovaciones tecnológicas es acotado, ya que primordialmente representan innovaciones para la propia empresa, y en una menor proporción se trata de novedades en el contexto del mercado nacional y menos aún del internacional.

	Composición del empleo			Tipos de actividades innovativas			Innovativa-innovadora		Alcance de innovaciones*		
	Calificado	En activ. de innov.	En I+D	I+D (interna y externa)	Diseño industrial e ingen.	Maquinas, equipos, hard y software	Innovativa e Innovadora	No innovat. pero innovadora	Empresa	Mercado Nacional	Mercado Inter-nacional
CABA y GBA	52,2	4,1	0,9	20,4	9,3	65,4	58,3	8,0	86	56	12
Pampeana	51,2	3,5	0,7	11,0	12,5	69,8	60,7	7,2	89	52	11
Cuyo	48,5	3,8	0,8	20,6	11,9	59,5	62,9	7,4	88	52	17
Patagonia	42,5	3,8	0,4	13,3	7,1	75,6	50,5	7,2	90	48	7
Norte Grande	36,8	1,7	0,3	3,9	6,7	86,7	56,2	11,2	84	34	5
Total País	49,7	3,6	0,7	14,4	10,2	70,0	59,0	7,9	87	53	12

Cuadro 6. Empleo e innovación en firmas industriales por macro-región (2014-2016, en % del total)

Notas: *Los datos reflejados en las últimas columnas no se difundieron con decimales (MINCYT, 2020), y responden al total de empresas innovadoras; suman más de 100 pues las empresas pueden indicar múltiples alcances de sus innovaciones

Fuente: elaboración personal con base en datos de la ENDEI 2014-2016 publicados por MINCYT

En materia de interrelaciones hacia el interior de los SRI, se destaca que las empresas industriales que se vinculan con otros agentes para llevar a cabo sus actividades de innovación lo hacen mayoritariamente con otras firmas o con consultores-asesores, aunque el peso de estos últimos es bastante inferior en el Norte Grande (cuadro 7). Los vínculos con organismos de CyT (por ejemplo, CONICET o INTI) también son proporcionalmente menores en el Norte que en el agregado nacional o que en el área metropolitana de Buenos Aires. No obstante, se observa una realidad opuesta respecto a las relaciones con universidades, con valores de los más altos del país, resultado que se conecta con la mencionada predominancia del sistema universitario en los SRI periféricos. Por otra parte, el hecho de que los vínculos con el sistema CyT en el Norte Grande apunten sobre todo a la introducción de mejoras productivas, frente a una muy baja proporción de I+D o pruebas, guarda relación con las menores capacidades técnicas del personal, el mencionado sesgo de las actividades innovativas y el limitado alcance de las innovaciones.

De manera adicional, si bien las encuestas de innovación en Argentina tradicionalmente se limitan a las empresas industriales, el último CNA (2018) permite analizar los vínculos que establecen las explotaciones agro-pecuarias (EAP) en términos de asesoramiento técnico externo. Tanto por macro-regiones geográficas como por grupos de SRI, en el Norte Grande y en los SRI periféricos los organismos (públicos) nacionales y

de innovación formales más allá de haber obtenidos resultados, e innovadoras a empresas que efectivamente alcanzaron resultados de innovación.

provinciales tienen un peso proporcionalmente mayor que a nivel país (cuadro 8). Esto, a su vez, refuerza la mencionada inclinación disciplinar hacia las ciencias agrícolas en estos SRI, y se encuentra en relación con el tipo de especialización de sus estructuras productivas. Los vínculos (entre privados) de transferencia técnica con profesionales independientes o empresas de servicios son mucho más limitados que en las demás macro-regiones o grupos de SRI, pero en cambio se aprecia la mayor importancia relativa que tienen las cooperativas agropecuarias en estas provincias.

	Vínculos con				Motivo del Vínculo con OCyT y/o Universidad			
	Cientes, proveed., competidores	Consultores, asesores	Organismos de CyT	Universidades Públicas y/o Privadas	Pruebas y ensayos	Mejoras de productos y/o procesos	Capacitación de RRHH	I+D
CABA y GBA	61	51	34	19	72	60	53	54
Pampeana	62	61	29	27	71	66	67	53
Cuyo	62	49	26	26	65	66	63	60
Patagonia	67	58	31	22	73	61	64	47
Norte Grande	64	47	27	27	58	69	66	45
Total País	62	54	32	23	71	63	59	53

Cuadro 7. Vínculos de firmas industriales por macro-región (2014-2016, en % de las que se vincularon)

Nota: los porcentajes suman más de 100 pues las empresas pueden indicar múltiples vínculos o motivos Fuente: elaboración personal con base en datos de la ENDEI 2014-2016 publicados por MINCYT (2020), como números enteros (sin decimales)

		Vínculos de asesoramiento técnico con				
		Profesionales particulares	Cooperativas	Empresas proveedoras de servicios	Organismos nacionales	Organismos provinciales
Región	Pampeana	80,2	22,3	25,6	8,0	3,1
	Cuyo	55,0	16,0	14,3	20,9	13,8
	Patagonia	52,3	7,8	8,7	36,0	34,5
	Norte Grande	39,2	21,9	12,7	30,6	31,7
SRI	Centrales	73,8	23,6	23,9	11,4	6,2
	Intermedios	75,6	16,5	22,0	12,9	8,6
	Periféricos	46,5	22,3	14,5	25,9	25,5
Total País		66,3	20,8	20,5	16,2	12,7

Cuadro 8. Vínculos de asesoramiento técnico de las EAP por macro-región y grupo de SRI (2018, en % del total de las EAP que recibieron asesoramiento)

Nota: los porcentajes suman más de 100 pues las EAP pueden indicar múltiples vínculos Fuente: elaboración personal con base en datos del CNA (2018)

REFLEXIONES FINALES

Los resultados evidencian una relación entre el nivel de desarrollo socioeconómico provincial, la configuración de los sistemas científico-tecnológicos, los procesos de innovación productiva y las articulaciones entre actores. Como contribución a las investigaciones sobre desigualdades territoriales en Argentina, se distingue un conjunto de SRI centrales

(e intermedios), que concentran en términos relativos una mayor proporción de recursos y esfuerzos de innovación, y un grupo de SRI periféricos, que cuentan con limitados recursos y capacidades de CTI, los cuales en su mayoría pertenecen a las macro-regiones geográficas de menor desarrollo socioeconómico (principalmente del NEA y NOA). Este es un reflejo más de las múltiples y marcadas carencias que atraviesan al subdesarrollo de las provincias del Norte del país, las cuales en el ámbito particular de CTI también alcanzan a algunas provincias de otras macro-regiones, como Entre Ríos y Santa Cruz.

El artículo aporta evidencia novedosa en cuanto a las particularidades de los SRI periféricos en Argentina, tales como la preponderancia de las universidades en estos sistemas, la menor relevancia relativa del CONICET, la sub-representación en las comisiones evaluadoras de organismos de CyT, así como la orientación disciplinar en ciencias agrícolas, ingenierías y sociales. De manera adicional, se evidencian escasas competencias en materia de innovación por parte del sector industrial de dichos sistemas, como también una menor proporción de recursos calificados y esfuerzos en I+D y un acotado alcance de los resultados de innovación. En parte por estas características, las principales vinculaciones hacia el interior de los sistemas periféricos se establecen con universidades (y cooperativas en el caso del sector agropecuario) para mejoras productivas y asesoramiento, y en menor medida con organizaciones privadas y otros organismos de CyT (como el CONICET).

Por su parte, las políticas para la promoción del progreso científico y tecnológico tienen un limitado alcance territorial, considerando por ejemplo la distribución de algunos de los principales fondos de financiamiento (FONCYT y FONTAR). Estos fondos se encuentran escasamente difundidos en los SRI periféricos, lo que limita las posibilidades de construir capacidades y generar derrames locales. Como contracara, se destaca su alta concentración en los SRI centrales con mayores recursos y capacidades. Así, en las provincias rezagadas se poseen menores competencias para acceder a programas de financiamiento o para incorporar nuevos becarios e investigadores en el marco de las políticas de CTI vigentes, lo que refuerza el círculo vicioso de los SRI periféricos (opuesto al círculo virtuoso que opera en los SRI centrales). Si bien se trata en algunos casos de datos de corte transversal, la reducida variabilidad del Índice de Desarrollo CTI entre 2010 y 2017 evidencia una situación que tiende a reforzar o perpetuar las desigualdades territoriales asociadas a las capacidades científico-tecnológicas, al desarrollo socioeconómico y al alcance de las políticas públicas.

Al margen de la naturaleza descriptiva del artículo (dada la limitada disponibilidad de datos en Argentina), los resultados permiten reflexionar sobre el alcance territorial del sistema y las políticas de CTI en el país, para entender y atender mejor las particularidades de los contextos periféricos. Precisamente, en los SRI periféricos la idea de sistema se asocia a un objetivo de política ex-ante, ya que estas provincias enfrentan grandes y diversas limitaciones. Las políticas horizontales o aespaciales, de tipo “*one size fits all*” (un mismo talle para todos), junto a la sub-representación de actores de los SRI periféricos en algunas instancias decisorias, no logran dar cuenta de las capacidades y posibilidades concretas de cada sistema. Como destacan Lastres *et al.* (2020, p. 498), es necesario “generar soluciones que ayuden a resolver los graves problemas de desigualdades que se observan en la gran mayoría de los países menos desarrollados en lugar de permitir que dichas políticas contribuyan a reforzarlas”, lo cual implica diseñar “políticas espaciales, coordinadas en las distintas escalas y capaces de contemplar las distintas realidades regionales” (Lastres *et al.*, 2020, p. 499).

Atender a los complejos problemas que enfrentan los SRI de menor desarrollo implica avanzar paralela y sostenidamente en el tiempo con agendas integrales, ya que aquí, dada la evidencia analizada, se conjugan todas las fallas de sistema (aquellas relacionadas con las debilidades institucionales, las menores capacidades tecnológicas de las firmas como reflejo de las características de la estructura productiva, y un entramado de vinculaciones de baja complejidad). Como señalan Llisterri y Pietrobelli, en estos casos no es suficiente fortalecer una sola función entre aquellas que resultan esenciales en los sistemas de innovación, sino que es imprescindible reforzar todas las funciones: la interacción entre los agentes del sistema regional; la capacidad de absorción de nuevo conocimiento por parte de las empresas; y la infraestructura de CTI de la región. (2011, p. 108)

Por todo ello, es necesario reconocer las brechas científico-tecnológicas y las capacidades diferenciales de los SRI periféricos para generar políticas integrales de desarrollo que no solo atiendan la dimensión de CyT, sino también del desarrollo productivo, educativo, infraestructura (de CyT y otras), calidad de vida, entre otras. El diseño, la aplicación y la evaluación de estas políticas debieran ajustarse al contexto, ya que en caso contrario tenderá a reproducirse en el tiempo el *status quo* y la supremacía de los SRI centrales por sobre los periféricos.

REFERENCIAS

- Albuquerque, E.M. (2007). Inadequacy of technology and innovation systems at the periphery. *Cambridge Journal of Economics*, 31(5), 669-90.
- Andersson, M. y Karlsson, C. (2006). Regional innovation systems in small and medium-sized regions. En B. Johansson, C. Karlsson y R. Stough (eds.) *The emerging digital economy: Entrepreneurship, clusters, and policy*. Berlin, Alemania y Nueva York, Estados Unidos: Springer.
- Aroca, P. y Atienza, M. (2016). Spatial concentration in Latin America and the role of institutions. *Investigaciones Regionales - Journal of Regional Research*, 36, 233-53.
- Arocena, R. y Sutz, J. (2000). Looking at national systems of innovation from the South. *Industry and Innovation*, 7(1), 55-75.
- Arocena, R. y Sutz, J. (2016). Innovación y sistemas nacionales de innovación en procesos de desarrollo. En A. Erbes y D. Suárez (eds.) *Repensando el desarrollo latinoamericano: Una discusión desde los sistemas de innovación*. Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional de General Sarmiento.
- 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*, 49, 131-56.
- Asheim, B. y Coenen, L. (2005). Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters. *Research Policy*, 34(8), 1173-1190.
- Asheim, B.; Grillitsch, M. y Trippl, M. (2016). Regional innovation systems: past – present – future. En R. Shearmur, C. Carrincazeaux y D. Doloreux (eds.) *Handbook on the Geographies of Innovation. Cheltenham y Northampton*. Reino Unido: Edward Elgar.
- Asheim, B.; Lawton Smith, H. y Oughton, C. (2011). Regional innovation systems: Theory, empirics and policy. *Regional Studies*, 45(7), 875-91.
- Barzotto, M.; Corradini, C.; Fai, F.M.; Labory, S. y Tomlinson, P.R. (2019). *Revitalising lagging regions: Smart specialisation and industry 4.0*. Londres, Reino Unido: Routledge.
- Benedetti, A. (2009). Los usos de la categoría región en el pensamiento geográfico argentino. *Scripta Nova*, XIII(286).

- Bernal Pérez, P. (2018). *Taxonomía de los sistemas regionales de innovación en el Perú*. Tesis de Maestría. Universidad Peruana Cayetano Heredia, Peru.
- 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. (2015). Geografía de la innovación en la Argentina: Primer análisis regional basado en datos sobre PYMES. En G. Peretti, N. Gómez y N. Finelli (eds.) *Tendencias y desafíos de la geografía en el siglo XXI*. Santa Fe, Argentina: Universidad Nacional del Litoral.
- Buesa, M.; Martínez Pellitero, M.; Baumert, T. y Heijs, J. (2007). Novel applications of existing econometric instruments to analyse regional innovation systems: The Spanish case. En J. Suriñach, R. Moreno y E. Vayá (eds.) *Knowledge externalities, innovation clusters and regional development*. Cheltenham y Northampton, Reino Unido: Edward Elgar.
- Calá, D.; Arauzo-Carod, J.-M. y Manjón-Antolín, M. (2015). The determinants of exit in a developing country: core and peripheral regions. *The Annals of Regional Science*, 54(3), 927-44.
- Calá, D.; Manjón-Antolín, M. y Arauzo-Carod, J.-M. (2016). Regional determinants of firm entry in a developing country. *Papers in Regional Science*, 95(2), 259-79.
- Cao, H. y Vaca, J. (2006). Desarrollo regional en la Argentina: la centenaria vigencia de un patrón de asimetría territorial. *EURE*, 32(95), 95-111.
- Carrincazeaux, C. y Gaschet, F. (2015). Regional innovation systems and economic performance: Between regions and nations. *European Planning Studies*, 23(2), 262-91.
- Cassiolato, J.E. y Lastres, H. (2008). Discussing innovation and development: Converging points between the Latin American school and the Innovation Systems perspective. *Globelics Working Paper No. 2008-02*.
- Cassiolato, J.E. y Lastres, H. (2017). Políticas de inovação e desenvolvimento. En D.R. Coutinho, M.C. Foss y P.S. Mouallem (eds.) *Inovação no Brasil: avanços e desafios jurídicos e institucionais*. San Pablo, Brasil: Edgard Blücher.
- 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 y Northampton, Reino Unido: Edward Elgar.
- Chaves, C.V.; Ribeiro, L.C.; Dos Santos, U.P. y Albuquerque, E.M. (2020). Sistemas de innovación y cambios en la división centro-periferia: notas sobre una metodología para determinar las trayectorias de los países a partir de las estadísticas de ciencia y tecnología. *Revista de la CEPAL*, 130, 45-64.
- Cicowiez, M. (2003). *Caracterización económico-social de las provincias argentinas*. Documento de Federalismo Fiscal No. 5. Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
- Cimoli, M. y Porcile, G. (2013). *Tecnología, heterogeneidad y crecimiento: una caja de herramientas estructuralista*. Serie Desarrollo Productivo No. 194. Santiago, Chile: CEPAL, Naciones Unidas.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2019). *Territorio y desarrollo en la Argentina: las brechas estructurales de desarrollo en la provincia de Buenos Aires*. Santiago, Chile: CEPAL, Naciones Unidas.
- 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* (2^o Edición). Londres, Reino Unido y Nueva York, Estados Unidos: Routledge.
- Cooke, P.; Gómez Uranga, M. y Etxebarria, G. (1997). Regional Innovation Systems: institutional and organisational dimensions. *Research Policy*, 26(4-5), 475-91.
- Crespi, G. y D'Este, P. (2011). Análisis cuantitativo: La importancia del territorio en la conformación de los Sistemas Regionales de Innovación. En J.J. Llisterri y C. Pietrobelli (eds.) *Los sistemas regionales de innovación en América Latina*. Washington D.C., Estados Unidos: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Cummings, A.R. y Djeflat, A. (2015). Emergence of territorial systems of innovation in developing countries: Building a conceptual framework based on Latin American and North African experiences. *13^o Conferencia Internacional de GLOBELICS*. La Habana, Cuba.
- Doloreux, D. y Porto Gomez, I. (2017). A review of (almost) 20 years of regional innovation systems research. *European Planning Studies*, 25(3), 371-87.
- Doloreux, D. (2002). What we should know about regional systems of innovation. *Technology in Society*, 24(3), 243-63.
- Dos Santos, U.P. (2017). Distribución espacial de los entes del sistema nacional de innovación brasileño: análisis de la década de 2000. *Revista de la CEPAL*, 122, 235-53.
- Eder, J. (2019a). Innovation in the periphery: A critical survey and research agenda. *International Regional Science Review*, 42(2), 119-46.
- Eder, J. (2019b). Peripheralization and knowledge bases in Austria: towards a new regional typology. *European Planning Studies*, 27(1), 42-67.
- Edquist, C. (2005). Systems of innovation: Perspectives and challenges. En J. Fagerberg, D. Mowery y R. Nelson (eds.) *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford, Reino Unido: Oxford University Press.
- Erbes, A. y Girándola, S. (2019). *Estructura productiva y dinámica empresarial en la provincia de Buenos Aires*. Documento de Proyecto. Santiago, Chile: CEPAL, Naciones Unidas.
- Fernández, V.R. y Comba, D.A. (2017). Sistemas Regionales de Innovación en la periferia: una perspectiva crítica. *Redes - Revista do Desenvolvimento Regional*, 22(1), 376-401.
- Ferrer, A. (1980). *La economía argentina. Las etapas de su desarrollo y problemas actuales*. Buenos Aires, Argentina: Fondo de Cultura Económica.
- Furtado, C. (1961). *Desenvolvimento e subdesenvolvimento*. Río de Janeiro, Brasil: Fundo de Cultura.
- 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, Chile: CEPAL y Organización Internacional del Trabajo.
- 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*, 108, 193-225.
- González-López, M.; Asheim, B. y Sánchez-Carreira, M.C. (2019). New insights on regional innovation policies. *Innovation: The European Journal of Social Science*, 32(1), 1-7.
- Hair, J.; Black, W.; Babin, B. y Anderson, R. (2010). *Multivariate data analysis* (7^o Edición). Londres, Reino Unido: Pearson.
- Hirschman, A.O. (1958). *The Strategy of Economic Development*. New Haven, Estados Uni-

- dos: Yale University Press.
- Intarakumnerd, P. y Vang, J. (2006). Clusters and innovation systems in Asia. *Science Technology & Society*, 11(1), 1-7.
- Isaksen, A.; Martin, R. y Trippel, M. (2018). New avenues for regional innovation systems and policy. En A. Isaksen, R. Martin y M. Trippel (eds.) *New avenues for regional innovation systems - Theoretical advances, empirical cases and policy lessons*. Nueva York, Estados Unidos: Springer.
- Johnson, R. y Wichern, D. (2008). *Applied multivariate statistical analysis* (6ª Edición). Londres, Reino Unido: Pearson.
- Kanbur, R.; Venables, A. y Wan, G. (2006). *Spatial disparities in human development: Perspectives from Asia*. Tokyo, Japón: United Nations University Press.
- Kattel, R. y Primi, A. (2012). The periphery paradox in innovation policy: Latin America and Eastern Europe compared. En R. Boschi y C. Santana (eds.) *Development and semi-periphery: Post-neoliberal trajectories in South America and Central Eastern Europe*. Londres, Reino Unido y Nueva York, Estados Unidos: Anthem Press.
- Kominaki, D. (2015). Regional innovation systems in peripheral regions: insights from western Greece. *Regional Studies, Regional Science*, 2(1), 332-40.
- Kühn, M. (2015). Peripheralization: Theoretical concepts explaining socio-spatial inequalities. *European Planning Studies*, 23(2), 367-78.
- Květoň, V. y Kadlec, V. (2018). Evolution of knowledge bases in European regions: searching for spatial regularities and links with innovation performance. *European Planning Studies*, 26(7), 1366-88.
- Lastres, H.; Cassiolato, J.E.; Matos, M. y Szapiro, M. (2020). Innovación, territorio y desarrollo: implicaciones analíticas y normativas del concepto de arranjos y sistemas productivos e innovativos locales. En D. Suárez, A. Erbes y F. Barletta (eds.) *Teoría de la innovación: evolución, tendencias y desafíos: Herramientas conceptuales para la enseñanza y el aprendizaje*. Madrid, España: Ediciones Complutense.
- Llisterri, J.J. y Pietrobelli, C. (2011). Los sistemas regionales de innovación: conclusiones y recomendaciones. En J.J. Llisterri y C. Pietrobelli (eds.) *Los sistemas regionales de innovación en América Latina*. Washington D. C., Estados Unidos: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Lundvall, B.-Å. (2010). Post script: Innovation system research - Where it came from and where it might go. En B.-Å. Lundvall (ed.) *National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres, Reino Unido y Nueva York, Estados Unidos: Anthem Press.
- Lundvall, B.-Å.; Intarakumnerd, P. y Vang, J. (2006). *Asian innovation systems in transition*. Cheltenham y Northampton, Reino Unido: Edward Elgar.
- Lundvall, B.-Å.; Vang, J.; Joseph, K.J. y Chaminade, C. (2009). Innovation system research and developing countries. En B.-Å. Lundvall, K.J. Joseph, C. Chaminade y J. Vang (eds.) *Handbook of innovation systems and developing countries*. Cheltenham y Northampton, Reino Unido: Edward Elgar.
- Marín, A.; Liseras, N.; Calá, D. y Graña, F. (2017). Oportunidades de innovación divergentes: ¿es el territorio importante?. *Revista Pymes, Innovación y Desarrollo*, 5(1), 2-23.
- Martin, R. y Trippel, M. (2014). System failures, knowledge bases and regional innovation policies. *disP-The Planning Review*, 50(1), 24-32.
- Martínez Pellitero, M.; Buesa, M. y Heijs, J. (2008). *The IAIF index for European regional innovations systems*. Documento de Trabajo No. 61. Instituto de Análisis Industrial y Fi-

- nanciero (IAIF), Universidad Complutense de Madrid, España.
- Milanovic, B. (2005). Half a world: Regional inequality in five great federations. *Journal of the Asia Pacific Economy*, 10(4), 408-45.
- MINCYT (2020). *Encuesta nacional de dinámica de empleo e innovación – Industria Manufacturera. Resultados regionales 2014-2016*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MINCYT).
- Myrdal, G. (1968). *Teoría económica y regiones subdesarrolladas*. Ciudad de México, México: Fondo de Cultura Económica.
- Navarro, M. y Gibaja, J.J. (2009). Las tipologías en los sistemas regionales de innovación. El caso de España. *Ekonomiaz*, 70(1), 240-81.
- Navarro, M. (2009). Los sistemas regionales de innovación: Una revisión crítica. *Ekonomiaz*, 70(1), 25-59.
- Niembro, A. (2015). Innovación y desigualdades regionales de desarrollo: Hacia una (re)visión integradora. *REDES-Revista de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, 21(41), 75-109.
- Niembro, A. (2017). Hacia una primera tipología de los sistemas regionales de innovación en Argentina. *Investigaciones Regionales - Journal of Regional Research*, 38, 117-49.
- Niembro, A. (2019). Problemas y necesidades de los sistemas regionales de innovación en Argentina: Hacia un enfoque territorial de las políticas de CTI. *REDES - Revista de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*, 25(48), 17-55.
- Niembro, A. (2020a). ¿Federalización de la ciencia y tecnología en Argentina? La carrera del investigador de CONICET (2010-2019). *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 31(60), 1-33.
- Niembro, A. (2020b). Las disparidades entre los sistemas regionales de innovación en Argentina durante el periodo 2003-2013. *Economía, Sociedad y Territorio*, 20(62), 151-86.
- Niembro, A. (2020c). ¿Qué significa la federalización de la ciencia y tecnología en Argentina?. *Ciencia, Tecnología y Política*, 3(4), 1-11.
- Niembro, A. y Sarmiento, J. (2020). Regional development gaps in Argentina: A multidimensional approach to identify the location of policy priorities. *Regional Science Policy & Practice*. doi: <https://doi.org/10.1111/rsp3.12322>
- Padilla-Perez, R.; Vang, J. y Chaminade, C. (2009). Regional innovation systems in developing countries: Integrating micro and meso-level capabilities. En B.-Å Lundvall, K.J. Joseph, C. Chaminade y J. Vang (eds.) *Handbook of innovation systems and developing countries*. Cheltenham y Northampton, Reino Unido: Edward Elgar.
- Pasciaroni, C. (2015). Organizaciones de conocimiento y sistemas regionales de innovación en países en desarrollo. Estudio de caso para Argentina. *Regional and Sectoral Economic Studies*, 15(2), 173-86.
- Pinto, A. (1976). La CEPAL y el problema del progreso técnico. *El Trimestre Económico*, 43(170), 267-284.
- Pinto, A. (1984). Metropolitización y terciarización: malformaciones estructurales en el desarrollo latinoamericano. *Revista de la CEPAL*, 24, 17-38.
- Pinto, A. (1989). Notas sobre industrialización y progreso técnico en la perspectiva Prebisch-CEPAL. *Pensamiento Iberoamericano Revista de Economía Política*, 16, 59-84.
- PNUD (2017). *Informe Nacional sobre Desarrollo Humano 2017. Información para el desarrollo sostenible: Argentina y la Agenda 2030*. Buenos Aires: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- Prebisch, R. (1950). Crecimiento, desequilibrio y disparidades: interpretación del proce-

- so de desarrollo económico. En *Estudio económico de América Latina y el Caribe*. Santiago, Chile: CEPAL, Naciones Unidas.
- Prebisch, R. (1952). *Problemas teóricos y prácticos del crecimiento económico*. Informe E/CN.12/221. México D.F., México: Naciones Unidas.
- 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. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de Buenos Aires. Argentina.
- Rodríguez, O. (1977). Sobre la concepción del sistema centro-periferia. *Revista de la CEPAL*, 3, 203-48.
- Rodríguez, O. (2006). *El estructuralismo latinoamericano-americano*. México D.F., México: Siglo XXI.
- Sabato, J. y Botana, N. (1968). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina. *Revista de la Integración*, 1(3), 15-36.
- Sánchez Tovar, Y.; García Fernández, F. y Mendoza Flores, E. (2014). Determinantes de la capacidad de innovación regional en México: Una tipología de las regiones. *Región y Sociedad*, 26(61), 118-58.
- Sarthou, N. (2019). Tendencias en la evaluación de la ciencia en Argentina: género, federalización y temas estratégicos. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, 30(59), 37-73.
- Starobinsky, G. (2016). *Sistema local de innovación: vinculaciones y esfuerzos tecnológicos en el sector olivícola de la provincia de La Rioja*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Quilmes.
- Starobinsky, G.; Gonzalo, M. y Pizarro, G. (2019). Sistemas locales de innovación en la periferia de la periferia: el caso de Chilecito, La Rioja. *XXIV Reunión Anual Red Pymes Mercosur*. Rosario, Argentina.
- Starobinsky, G.; Gonzalo, M.; Manrique, A.C. y Flores, C. (2020). Vinculación universidad-sector productivo en sistemas regionales de innovación periféricos: el caso de la Universidad Nacional de Chilecito. *Pymes, Innovación y Desarrollo*, 8(2), 6-30.
- Sterlacchini, A. (2006). Innovation, knowledge and regional economic performances: Regularities and differences in the EU. *Quaderno di Ricerca*, (260).
- 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 No. 12. Buenos Aires, Argentina: Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación (CIECTI).
- Szpeiner, A. y Jeppesen, C. (2013). Políticas de federalización en ciencia y tecnología: Avances en el CONICET. *VII Congreso Argentino de la Administración Pública*. Mendoza, Argentina.
- Tödtling, F. y Tripl, M. (2005). One size fits all?: Towards a differentiated regional innovation policy approach. *Research Policy*, 34(8), 1203-19.
- Tödtling, F. y Tripl, M. (2011). Regional innovation systems. En P. Cooke, B. Asheim, R. Boschma, R. Martin, D. Schwartz y F. Tödtling (eds.) *Handbook of regional innovation and growth*. Cheltenham y Northampton, Reino Unido: Edward Elgar.
- Tripl, M.; Asheim, B. y Miörner, J. (2016). Identification of regions with less-developed research and innovation systems. En M. Parrilli, R. Fitjar y A. Rodríguez-Pose (eds.) *Innovation drivers and regional innovation strategies*. Nueva York, Estados Unidos y Londres, Reino Unido: Routledge.
- Unzué, M. y Emiliozzi, S. (2017). Las políticas públicas de ciencia y tecnología en Argentina: un balance del período 2003-2015. *Temas y Debates*, 21(33), 13-33.

- Valdez-Lafarga, C. y León-Balderrama, J.I. (2015), Hacia una taxonomía de los sistemas regionales de innovación en México. *Economía, Sociedad y Territorio*, 15(48), 517-53.
- Yoguel, G.; Borello, J. y Erbes, A. (2005). *Sistemas Locales de Innovación: Los casos de Córdoba, Rafaela, Rosario y Tucumán, Salta y Jujuy*. Proyecto Sistema nacional y sistemas locales de innovación: Estrategias empresarias innovadoras y condicionantes meso y macroeconómicos. Buenos Aires, Argentina: Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- Yoguel, G.; Borello, J. y Erbes, A. (2009). Argentina: cómo estudiar y actuar sobre los sistemas locales de innovación. *Revista de la CEPAL*, 99, 65-82.
- Zitek, V. y Klimova, V. (2016). Peripheral innovation systems in the Czech Republic at the level of the NUTS3 regions. *Agricultural Economics*, 62(6), 260-68.

Andrés Niembro es Licenciado y Magister en Economía por la Universidad de Buenos Aires. Doctor en Economía por la Universidad Nacional del Sur. Profesor Adjunto Regular (dedicación exclusiva-completa) de la Sede Andina de la Universidad Nacional de Río Negro, a cargo de materias de grado en la Lic. en Economía y de posgrado en la Maestría en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI). Investigador del Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Territorio, Economía y Sociedad (CIETES) de la UNRN. Sus áreas de interés se concentran en el desarrollo regional (desigual), las estructuras productivas regionales y su relación con las políticas de CTI, especialmente en torno al enfoque de sistemas regionales de innovación o a la noción de “federalización” de la ciencia y la tecnología. Asimismo, ha realizado diversos estudios sectoriales sobre servicios intensivos (o basados) en conocimiento en Argentina y América Latina. Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Territorio Economía y Sociedad (CIETES). Universidad Nacional de Río Negro. Mitre 265, piso 4° “A”, (8400), San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina, aniembro@unrn.edu.ar, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1449-6361>

Gabriela Starobinsky es Magister en Ciencia, Tecnología y Sociedad por la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Licenciada en Economía por la Universidad Nacional de Buenos Aires (UBA). Directora de las Carreras Licenciatura en Economía y Tecnicatura Universitaria en Administración de la Universidad Nacional de Chilecito, provincia de La Rioja, Argentina. Profesora Adjunta Regular (dedicación exclusiva-completa) en las asignaturas Economía Agraria, Crecimiento y Desarrollo Económico, Política Económica Argentina y Seminario de Investigación. Dirige proyectos de investigación, becarios y consultorías en las áreas de desarrollo económico, economía de la innovación, economías regionales y economía agraria. Su principal línea de investigación aborda los sistemas regionales de innovación. Cuenta con experiencia en gestión de ciencia, tecnología e innovación (CTI), y presta asesoramiento técnico a empresas y a organismos gubernamentales de la provincia de La Rioja en diseño y ejecución de políticas de CTI. Departamento de Ciencias Sociales, Jurídicas y Económicas. La Plata 22, (5360), Chilecito, La Rioja, Argentina, gstarobinsky@undec.edu.ar, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5915-4336>