

Las disparidades entre los sistemas regionales de innovación en Argentina durante el periodo 2003-2013

Disparities between regional innovation systems in Argentina during the period 2003-2013

ANDRÉS NIEMBRO*

Abstract

Regional inequalities and the role of innovation as a determinant of development have been at the heart of the literature on regional innovation systems (RIS). However, empirical contributions have not commonly addressed these phenomena over time. The objective of this article is to analyze the inequalities between RIS in Argentina during the period 2003-2013 through the development of a synthetic index and different subdimensions. The results show the continuity of deep heterogeneities between RIS, which leads us to rethink public policies in this period and highlights the need for future interventions addressing territorial inequalities.

Keywords: *regional innovation systems, dynamics, territorial inequalities, innovation index, developing countries.*

Resumen

Las desigualdades regionales y la innovación, como determinante del desarrollo, han estado presentes en la literatura sobre sistemas regionales de innovación (SRI), pero los aportes empíricos generalmente no han abordado estos fenómenos. El objetivo de este artículo es analizar las desigualdades entre los SRI en Argentina durante el periodo 2003-2013 mediante la elaboración de un índice sintético y diferentes subíndices. Los resultados muestran la persistencia de profundas heterogeneidades entre los SRI, lo que lleva a repensar las políticas públicas en dicho periodo y, a futuro, demandar intervenciones que atiendan las desigualdades territoriales.

Palabras clave: sistemas regionales de innovación, dinámica, desigualdades territoriales, índice de innovación, países en desarrollo.

* Universidad Nacional Río Negro, Argentina, Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Territorio, Economía y Sociedad, correo-e: aniembro@unrn.edu.ar

Introducción

En las últimas décadas, buena parte de los estudios económicos interesados en los procesos de innovación y desarrollo se han focalizado en las regiones (Morgan, 1997; MacKinnon *et al.*, 2002; Shearmur *et al.*, 2016). Hace unos años, Carlsson (2007) mostraba que la mayoría de los trabajos sobre sistemas de innovación solían adoptar un enfoque regional. En otro estudio reciente, abocado de forma más específica a los sistemas regionales de innovación (SRI), Doloreux y Porto Gomez (2017) destacan que esta literatura ha crecido extraordinariamente en los últimos 20 años.

El interés en el desarrollo regional también radica en la persistencia (o la agudización) de las desigualdades territoriales, particularmente a lo largo y ancho de los países en desarrollo (PED) de Asia, África y América Latina (Kanbur *et al.*, 2005; Milanovic, 2005; Barrios y Strobl, 2009; Aroca y Atienza, 2016). En esta misma línea, las asimetrías regionales del desarrollo argentino han sido tema presente en la historia nacional y el problema del desarrollo desigual de las regiones y provincias del país perdura hasta la actualidad (Cao y Vaca, 2006; Gelman, 2011; Gatto, 2013; Kessler, 2014; Niembro, 2015b).

Los estudios sobre sistemas regionales de innovación permiten conjugar ambas cuestiones, puesto que este enfoque reconoce por un lado el rol central de la innovación como determinante del desarrollo y por otro la necesidad de explicar y abordar las desigualdades regionales (Asheim *et al.*, 2011; Tödtling y Trippel, 2013).

Un objetivo bastante frecuente en la literatura sobre SRI ha sido la clasificación de las regiones en función de aquellas características de los procesos territoriales de innovación y aprendizaje que tienden a parecerse o diferenciarse; buena parte de los trabajos que elaboran índices y tipologías empíricas de SRI se ha concentrado en el estudio de regiones europeas (Clarysse y Muldur, 2001; De Bruijn y Lagendijk, 2005; Müller *et al.*, 2008; Navarro *et al.*, 2009; Carrincazeaux y Gaschet, 2015) y, en particular, de España (Buesa *et al.*, 2006; Navarro y Gibaja, 2009; Alberdi *et al.*, 2014).

En América Latina la literatura es un poco más nueva y se ha reducido, hasta ahora, a analizar los casos de Brasil, Chile, Colombia y México (Vivar *et al.*, 2010; Crespi y D'Este, 2011; Sánchez Tovar *et al.*, 2014; Valdez-Lafarga y León-Balderrama, 2015; Dos Santos, 2017).

Al tener en cuenta la falta de trabajos similares para Argentina, en un artículo reciente (Niembro, 2017) definimos una primera tipología de los SRI en el país, en función de los datos disponibles para los últimos años (*circa* 2013). No obstante, una de las limitaciones que comúnmente presentan las tipologías empíricas de los SRI es que no suelen abordar la

evolución en el tiempo de estos procesos (MacKinnon *et al.*, 2002; Doloreux y Parto, 2005; Navarro, 2009; Tödtling y Trippl, 2013; Doloreux y Porto Gomez, 2017).

En esta investigación intentamos dar un primer paso en el análisis de las desigualdades entre los SRI en Argentina durante el periodo 2003-2013, a partir de lo que denominamos el Índice Provincial de Sistema de Innovación (IPSI)¹, junto con diferentes subíndices. Este lapso coincide además con una década donde el gobierno nacional mantuvo un mismo signo político y que, una vez transcurridos esos años, dio pie a la controversia entre las posturas de la “década ganada” frente a la “década perdida o desperdiciada” (Kessler, 2014; Gervasoni y Peruzzotti, 2015).

Es importante señalar que el estudio de *rankings* realizados en función de un índice sintético y la elaboración de una taxonomía a partir de la evaluación conjunta de diferentes dimensiones del fenómeno no tienen el mismo alcance. Por ello, aquí no se pretende generar nuevos grupos de provincias ni reemplazar a la tipología (más compleja y multidimensional) antes desarrollada, sino –en todo caso– poder evaluar la estabilidad o variabilidad de las distintas realidades provinciales en el tiempo; puesto en otros términos, este trabajo intenta aportar, a partir del cálculo del IPSI y sus subíndices, una visión general (y en cierta medida dinámica) sobre el posicionamiento y ordenamiento relativo de los SRI en el periodo 2003-2013.

En adelante, el trabajo se estructura de la siguiente forma. En la próxima sección hacemos un breve repaso de los antecedentes teóricos y, especialmente, empíricos sobre sistemas regionales de innovación; en la sección dos detallamos la metodología y los datos utilizados, mientras que en la tercera parte describimos algunos aspectos técnicos detrás de la construcción del IPSI y sus subíndices. En la sección cuatro se presentan y analizan los resultados obtenidos; por último, dejamos un espacio para las conclusiones y reflexiones finales.

¹ Como fundamentamos en otros artículos (por ejemplo, ver Niembro, 2017), la idea de *región* en torno a los SRI se asocia a la realidad de las 24 provincias en Argentina (Benedetti, 2009), es decir, al nivel de gobierno *meso* entre la escala nacional y la estrictamente local o municipal (Asheim e Isaksen, 1997; Cooke, 2004). Esto es análogo, por ejemplo, en los estados en Brasil y México, los departamentos en Colombia o las regiones en Chile (Crespi y D’Este, 2011). No obstante, a veces con distintas finalidades analíticas, las provincias argentinas pueden agruparse en macro-regiones geográficas (ver Anexo), pero las mismas carecen de entidad político-administrativa.

1. Antecedentes

En las últimas décadas, diversos autores evolucionistas neoschumpeterianos han popularizado el enfoque de Sistema de Innovación (SI), el cual se aplicó en sus inicios al estudio de los Sistemas Nacionales (SNI) (Lundvall, 1992; Nelson, 1993), pero luego se trasladó rápidamente hacia el ámbito regional (Cooke, 1992; Asheim e Isaksen, 1997). Parte de este descenso a nivel territorial radica en el reconocimiento de que la distribución desigual y la concentración del conocimiento y las capacidades de aprendizaje e innovación en algunos SRI suelen generar efectos acumulativos y autorreforzantes a partir de las asimetrías preexistentes (Arocena y Sutz, 2003; Soares y Cassiolato, 2008).

Por otro lado, si bien en el marco de la globalización se puede apreciar una creciente internacionalización de los SI, las instituciones locales, regionales y nacionales siguen siendo relevantes en la medida en que moldean las formas de vinculación (Fromhold-Eisebith, 2007; Chang, 2009). En última instancia, la idea es combinar las competencias internas y externas de forma de anclar, arraigar e integrar los conocimientos y tecnologías en las bases locales y facilitar así un proceso de desarrollo sostenible del sistema de innovación (Crevoisier y Jeannerat, 2009; Vale, 2011).

En general, existe cierto consenso acerca de la necesidad de adoptar un abordaje amplio de los SI para la aplicación del enfoque en los PED (Chaminade *et al.*, 2009; Cassiolato y Soares, 2014). Esto se debe a que usualmente el concepto se aplica allí de manera *ex ante*, dado que los procesos de innovación suelen ser escasamente sistémicos y es necesario todavía promover la interacción y el desarrollo de los SI, y no *ex post*, como en las economías más desarrolladas con sistemas en funcionamiento relativamente exitosos (Arocena y Sutz, 2000). Chaminade *et al.* (2009: 373) resaltan que “los sistemas de innovación en los países en desarrollo son en la mayoría de los casos sistemas en construcción”.

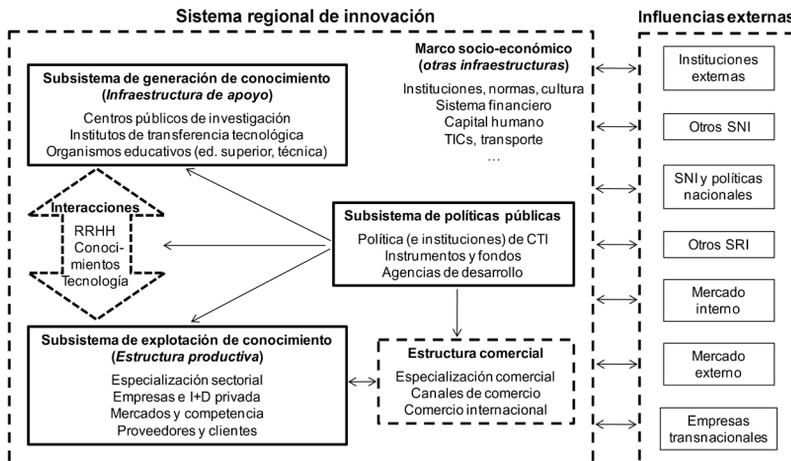
Algo similar es señalado por diversos autores que caracterizan a los SRI de los PED como inmaduros, incompletos o emergentes (Intarakumnerd y Vang, 2006; Padilla-Perez *et al.*, 2009).

Desde esta perspectiva amplia, el sistema regional de innovación puede definirse como “la infraestructura institucional de apoyo a la innovación dentro de la estructura de producción de una región” (Asheim y Gertler, 2005: 299).

Según Cooke (2004), el SRI se compone de un subsistema de generación de conocimiento (*i.e.* la infraestructura institucional de apoyo), un subsistema de explotación de conocimiento (*i.e.* la estructura productiva regional) y las interacciones que se producen entre ellos, así como también con otros sistemas regionales, nacionales y globales. Tödttling y Trippel

(2005) añaden un tercer subsistema: el de política regional, y señalan además que todos se encuentran inmersos en un marco socioeconómico y cultural regional (figura 1).

Figura 1
Configuración (teórica) de los sistemas regionales de innovación



Fuente: Niembro (2015a) con base en Tödtling y Trippl (2005) y Navarro y Gibaja (2009).

En términos prácticos, los esfuerzos por caracterizar y clasificar a los SRI han mostrado dos grandes variantes (Navarro y Gibaja, 2009): por un lado, la generación de tipologías conceptuales, en función de las cuales se suelen contrastar algunos casos puntuales de estudio (Cooke, 1992; Asheim e Isaksen, 1997; Tödtling y Trippl, 2005; Isaksen y Trippl, 2016), por otro, la elaboración de índices y tipologías empíricas, generalmente mediante la aplicación de técnicas de análisis multivariado a partir de bases de datos socioeconómicos y de innovación (De Bruijn y Legendijk, 2005; Buesa *et al.*, 2006; Martínez Pellitero *et al.*, 2008; Navarro *et al.*, 2009; Sánchez Tovar *et al.*, 2014; Carrincazeaux y Gaschet, 2015; Dos Santos, 2017).

Otros trabajos han construido índices regionales de innovación a partir de métodos mucho más sencillos, pero por ello con algunas limitaciones, como el uso de promedios simples o de ponderaciones definidas *ex ante* y de forma *ad hoc* (Ruiz Durán, 2008; USED, 2009; DNP-OCyT, 2015; Slaper *et al.*, 2016; Hollanders y Es-Sadki, 2017).

La mayoría de los trabajos antes mencionados se han aplicado al análisis y clasificación de los SRI de regiones europeas en general (Clarysse y Muldur, 2001; De Bruijn y Legendijk, 2005; Muller *et al.*, 2008; Navarro *et al.*, 2009; Carrincazeaux y Gaschet, 2015; Hollanders y Es-Sadki,

2017) o, en particular, de España y algunos otros países puntuales (Martínez Pellitero, 2002; Buesa *et al.*, 2006; Navarro y Gibaja, 2009; Alberdi *et al.*, 2014).

En el caso de América Latina podemos resaltar el aporte de Crespi y D'Este (2011), donde se categorizan los SRI de Brasil, Chile, Colombia y México. A su vez, otros autores han elaborado tipologías empíricas de los SRI de Chile (Vivar *et al.*, 2010), México (Sánchez Tovar *et al.*, 2014; Valdez-Lafarga y León-Balderrama, 2015) y, recientemente, nuestro aporte para Argentina (Niembro, 2017).

Por otro lado, en algunos trabajos se han desarrollado índices regionales de innovación para Brasil, Colombia y México (Ruiz Durán, 2008; DNP-OCyT, 2015; Dos Santos, 2017), pero hasta ahora no se han elaborado índices similares para el caso argentino.

Quizás como una excepción podemos mencionar al Factor de Innovación, Ciencia y Tecnología, que operó como uno de los pilares del Índice de Competitividad Provincial, calculado para algunos años, entre 2007 y 2012, por el Instituto de Investigaciones Económicas de la Bolsa de Comercio de Córdoba (IIEBCC, 2007; 2012).

Vale destacar que en las diferentes ediciones se fueron relevando los últimos años disponibles para las distintas variables, los cuales no necesariamente coincidían entre sí, ni con el año de publicación del informe, por lo que de alguna forma cada nuevo reporte reemplazaba al anterior. Dada esta variabilidad y el hecho de que estos esfuerzos fueron discontinuados, no es posible utilizar estos índices para dar una mirada de la evolución reciente de las disparidades entre los SRI.

Por otro lado, para el cálculo del factor de innovación se utilizaba un conjunto relativamente acotado de datos vinculados al gasto y personal en ciencia y tecnología (CyT), junto con tres indicadores de percepción empresarial obtenidos a través de encuestas propias del instituto. Como veremos a continuación, este recorte está lejos de cubrir las múltiples dimensiones que consideramos, tanto en términos teóricos como empíricos, para analizar los SRI en Argentina.

2. Datos utilizados y metodología

2.1. Dimensiones de análisis e indicadores

Para seguir con un abordaje analítico amplio acerca de los SRI, en el cuadro 1 se muestran los indicadores que hemos podido recabar para el periodo 2003-2013 (y que además resultaron apropiados para implementar la metodología seleccionada, algo que luego mencionaremos), se clasifican

en distintas dimensiones temáticas que reúnen entre cuatro y cinco variables cada una.

El sentido de esta forma de clasificación es que cuenta con dimensiones medianamente parejas en cantidad de indicadores como para descomponer al índice sintético general y agregar algunas discusiones extras al análisis. Esto es similar a varios de los trabajos previos que elaboraron índices regionales de innovación y que también definieron de manera temática los distintos subíndices o pilares que los componen (Ruiz Durán, 2008; USEDA, 2009; DNP-OCyT, 2015; Slaper *et al.*, 2016).

Como se aprecia en el cuadro, las dos últimas categorías (con 10 indicadores en total) responden a distintas partes de lo que se considera el marco socioeconómico de los SRI, para los cuales, por lo general, se puede contar con un volumen de información razonable. En cambio, la disponibilidad de series de datos para dar cuenta del aparato provincial de ciencia, tecnología e innovación (CTI) resulta bastante más limitada.

No obstante, vale destacar que 12 de los 18 indicadores empleados en el IPSI se corresponden con variables utilizadas previamente en Niembro (2017)², es como el caso en particular de todos los datos comprendidos en la dimensión de CTI y en las otras infraestructuras de apoyo.

En la categoría de CTI incluimos dos variables vinculadas a la inversión en actividades de CyT y al personal abocado a funciones de I+D. Asimismo, algo frecuente en la literatura es tomar en cuenta el empleo en sectores industriales y de servicios intensivos en conocimiento y tecnología (*e.g.* Martínez Pellitero, 2002; De Bruijn y Lagendijk, 2005; Buesa *et al.*, 2006; Alberdi *et al.*, 2014; Sánchez Tovar *et al.*, 2014; Slaper *et al.*, 2016; Hollanders y Es-Sadki, 2017).

En cuanto a la estructura empresarial y laboral, incorporamos indicadores sobre la fertilidad y densidad de empresas (*proxies* del grado de emprendedurismo) y dos variables que, desde distintos ángulos, ayudan a caracterizar al mercado laboral (De Bruijn y Lagendijk, 2005; USEDA, 2009; Alberdi *et al.*, 2014; Slaper *et al.*, 2016). En particular, el dato de ocupados con educación superior nos permite dar cuenta del nivel de formación y conocimiento de los recursos humanos.

El rol central del capital humano en los SRI es reconocido también de forma explícita en la categoría de educación. Además del tradicional indicador de la población que completó el nivel de educación superior (*e.g.* Navarro *et al.*, 2009; Crespi y D'Este, 2011; Carrincazeaux y Gaschet,

² En dicho artículo construimos una base de datos en función del año más reciente disponible (*circa* 2013), lo que en algunos casos nos permitió tratar con variables para las cuales no se cuenta con series temporales o sólo se dispone de uno o pocos años. Esto ocurre, por ejemplo, con la inversión de las empresas en actividades innovativas y el grado de vinculación con organismos públicos de CyT, indicadores territoriales que no disponemos para el periodo 2003-2013.

2015; Slaper *et al.*, 2016; Hollanders y Es-Sadki, 2017), relevamos el gasto público provincial en educación básica y, en particular, algunas características del nivel secundario (entre ellas, y como contracara, una *proxy* del esfuerzo privado realizado por las familias).

Como no disponemos de información sobre tasas netas de matriculación para el periodo considerado, tomamos como *proxies*, por un lado, a las tasas brutas y, por otro, a las tasas de sobreedad, que de alguna forma sirven para *compensar* a las primeras (luego veremos, precisamente, que las tasas de sobreedad asumen un signo negativo en el índice)³.

Por último, entre otras infraestructuras de apoyo, reconocemos la importancia de la cobertura y profundidad del sistema financiero y del acceso, manejo y utilización de las TIC⁴. Estos aspectos también cuentan con respaldo de trabajos previos (Martínez Pellitero *et al.*, 2008; Müller *et al.*, 2008; Navarro y Gibaja, 2009; Vivar *et al.*, 2010; Valdez-Lafarga y León-Balderrama, 2015; Slaper *et al.*, 2016).

Un punto final a resaltar es que las variables provinciales están expresadas en términos relativos (*e.g.* en función de la población de la provincia) y no absolutos, a modo de evitar que los resultados puedan verse sesgados por el *efecto tamaño* de las principales jurisdicciones del país (como bien señalan Navarro y Gibaja, 2009; Carrincazeaux y Gaschet, 2015).⁵

En materia de CTI en Argentina, este riesgo es en cierta medida indiscutible. Por dar un ejemplo, en el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación-Argentina Innovadora 2020 (MinCyT, 2013), el gobierno nacional reconoce que 72% del personal en CyT se aglutina en la ciudad y provincia de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe, provocando fuertes desbalances territoriales.

³ En trabajos previos recurrimos al mismo criterio (Niembro, 2014; 2015b). La tasa bruta de matriculación en educación secundaria está calculada a partir del total de alumnos en relación a la población que tiene la edad teórica de dicho nivel. En casos de alta cobertura, la tasa bruta puede ser superior a 100, a raíz de la matriculación de alumnos con una edad mayor a la teórica. La tasa de sobreedad refleja, precisamente, el porcentaje de alumnos con edad mayor a la edad teórica correspondiente al año de estudio en el cual están matriculados.

⁴ Si bien sería preferible que los indicadores de TIC estuvieran referidos a las empresas y no a los hogares, lamentablemente no disponemos de datos empresariales en esa línea. Otros trabajos empíricos previos también recaen en variables de acceso y uso de las TIC en los hogares (Martínez Pellitero, 2002; USEDA, 2009; Valdez-Lafarga y León-Balderrama, 2015; Slaper *et al.*, 2016).

⁵ Esta decisión se sustenta además en otros trabajos previos que han recurrido, de igual modo, a la utilización de indicadores relativos (*e.g.* Crespi y D'Este, 2011; Valdez-Lafarga y León-Balderrama, 2015; Hollanders y Es-Sadki, 2017).

Cuadro 1 Indicadores utilizados y fuentes de información (2003-2013)

<i>Dimensión e indicadores</i>	<i>Nombre</i>	<i>Elaboración propia con base en:</i>
Ciencia, tecnología e innovación productiva		
Gasto total en actividades científicas y tecnológicas per cápita	GACYT	Min. de Ciencia y Tecnología e INDEC
Personal dedicado a I+D (equivalente a jornada completa) cada 10,000 habitantes de 20 o más años	PERSONAL	Min. de Ciencia y Tecnología e INDEC
Proporción de empleo en el sector industrial en ramas de media-alta y alta intensidad tecnológica (%)*	INDTEC	OEDE (Min. de Trabajo)
Proporción de empleo en el sector servicios en ramas intensivas en conocimiento (%)**	SERVTEC	OEDE (Min. de Trabajo)
Estructura empresarial y laboral		
Densidad de empresas (total cada 1,000 habitantes de 20 o más años)	DENS	OEDE (Min. de Trabajo) e INDEC
Fertilidad de empresas (aperturas cada 1,000 habitantes de 20 o más años)	FERTIL	OEDE (Min. de Trabajo) e INDEC
Empleo formal cada 100 habitantes de 20 o más años	EFORMAL	OEDE (Min. de Trabajo) e INDEC
Proporción de ocupados con nivel educativo alto (superior incompleto o completo) (%)	OCUPSUP	INDEC
Educación		
Gasto público provincial por alumno de educación común estatal	GEDALU	DNCFP (Min. de Hacienda) y DiNIECE (Min. de Educación)
Proporción de alumnos de educación secundaria en establecimientos privados (%)	EDPRISEC	DiNIECE (Min. de Educación)
Tasa bruta de matriculación en educación secundaria	TBMSEC	DiNIECE (Min. de Educación) e INDEC
Tasa de sobreedad en educación secundaria	TSESEC	DiNIECE (Min. de Educación)
Proporción de población de 20 y más años que completó su educación superior (%)	EDUSUP	INDEC
Otras infraestructuras de apoyo		
Filiales de bancos cada 100,000 hab.	FILIAL	BCRA e INDEC
Préstamos al sector privado no financiero per cápita	PRESTPC	BCRA e INDEC
Proporción de hogares con computadora (%)	COMPU	INDEC

Cuadro 1 (*continuación*)

<i>Dimensión e indicadores</i>	<i>Nombre</i>	<i>Elaboración propia con base en:</i>
Proporción de hogares con teléfono celular (%)	CELU	INDEC
Proporción de hogares con acceso a internet (%)	INTERN	INDEC

Notas: (*) Clasificación propia sobre la base de CEP (2007) y Loschky (2010). No se incluye "equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones" pues sesga considerablemente los resultados de Tierra del Fuego. (**) Clasificación propia (López *et al.*, 2014) que incluye software e informática, investigación y desarrollo, servicios jurídicos, contables y empresariales y cinematografía, radio y televisión (no incluye servicios financieros y de seguros).

Fuente: elaboración propia.

2.2. Metodología para el cálculo del IPSI y los subíndices

Respecto a la forma de cálculo del IPSI, aquí nos diferenciamos de una parte de la literatura que, para combinar las diferentes variables y subíndices en un índice general, ha recurrido al uso de promedios simples o bien a ponderadores definidos previamente y de forma *ad hoc* (Ruiz Durán, 2008; USEDA, 2009; DNP-OCyT, 2015; Slaper *et al.*, 2016; Hollanders y Es-Sadki, 2017). En cambio, apelamos al análisis de componentes principales para delimitar de forma no arbitraria las variables a utilizar y los pesos asignados para construir el IPSI (en línea con Sterlacchini, 2006; Buesa *et al.*, 2007; Martínez Pellitero *et al.*, 2008; Dos Santos, 2017).

El propósito central del análisis factorial en general, y del método de componentes principales en particular, es poder definir y comprender la estructura subyacente a las variables analizadas. En otras palabras, se apunta a condensar la mayor parte de la información y variabilidad contenida en un conjunto de variables originales a partir de un menor número de dimensiones comunes, que en última instancia responden a combinaciones lineales de aquellas variables (Johnson y Wichern, 2008; Hair *et al.*, 2010).

Si bien los supuestos críticos por detrás del análisis factorial suelen ser más conceptuales (o de interpretación) que estadísticos, de todas formas existe una serie de criterios deseables (*i.e.* análisis de la matriz de correlaciones, test de esfericidad de Bartlett, medida de adecuación muestral KMO, evaluación de las comunalidades), lo cual puede llevar a la necesidad de eliminar algunos indicadores que no las satisfacen.

Un último punto a tener presente es que la técnica es sensible a cambios de escala o al uso de diferentes rangos de medidas, por lo que inicialmente es necesario estandarizar a las variables (Johnson y Wichern, 2008; Hair *et al.*, 2010), algo que por lo general se suele realizar por medio de

los *Z-scores*. Es decir, a las variables originales se les resta la media y luego se dividen por el desvío estándar, de forma que una vez estandarizadas tengan media 0 y desvío 1.

Otra diferencia con varios de los trabajos previos es que los índices sintéticos se suelen obtener *ex post* a partir de la agregación de subíndices particulares calculados *ex ante*. Al contrario, en el caso del IPSI, y al igual que Sterlacchini (2006) y Dos Santos (2017), nos quedaremos únicamente con el primero de los componentes principales y el índice general resultará del respectivo *factor score*.⁶

En tanto, las cargas factoriales de las distintas variables en este primer componente serán empleadas a posteriori para descomponer el índice en subdimensiones (temáticas) de análisis. Para dicha descomposición y cálculo de subíndices, la metodología será similar a la utilizada por Cicowicz (2003) y Martínez Pellitero *et al.* (2008): primero, como mencionamos, se estandarizan las variables como *Z-scores*; segundo, asignamos cada variable a una única subdimensión, a partir de la división temática plasmada en el cuadro 1; tercero, ponderamos cada variable en función del *ratio* de la correlación individual con el primer componente (*i.e.* el peso factorial) y la correlación de todas las variables que se incluyen en esa subdimensión.

Por último, cabe destacar que la metodología escogida (análisis de componentes principales, utilización de *Z-scores*) resulta útil a los fines propuestos de analizar las diferencias relativas entre los distintos SRI y, además, presenta algunas ventajas respecto al uso de promedios simples o ponderaciones *ad hoc* (por ejemplo, un mejor manejo de la información compartida por variables correlacionadas entre sí).

Sin embargo, hay que tener presente que, a diferencia de otros tipos de índices y por la propia forma de construcción del IPSI (con media cero y desvío uno), los valores absolutos no pueden utilizarse para evaluar los avances o retrocesos del conjunto de los SRI.

3. La construcción del IPSI y los subíndices

El uso del análisis de componentes principales se sustenta en la presencia de numerosas y elevadas correlaciones entre las variables (Hair *et al.*, 2010). Por ello, también se obtiene una medida KMO superior a 0.80 (meritoria, según Kaiser, 1974) y se cumple con la prueba de esfericidad de Bartlett (cuadro 2).

⁶ Los *scores* se derivan directamente del análisis de componentes principales y se calculan a partir de las cargas factoriales de todas las variables en cada componente.

Cuadro 2

Tests estadísticos

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO):	0.824
Chi-cuadrado:	8047.29
Test de esfericidad de Bartlett	Grados de libertad: 153
	p-value: 0.000

Fuente: elaboración propia.

En el cuadro 3 se presentan los autovalores y la varianza explicada por los primeros cinco componentes. Allí se observa que el primero de los componentes principales da cuenta de casi dos tercios de la variabilidad total, un nivel o *piso* satisfactorio para estudios en ciencias sociales, según Hair *et al.* (2010). Como adelantamos, en línea con los trabajos previos de Sterlacchini (2006) y Dos Santos (2017), optamos por retener únicamente a este primer componente y calcular su respectivo *factor score* para llegar así al IPSI.

Cuadro 3

Autovalores y varianza explicada (primeros 5 componentes)

<i>Componente</i>	<i>Autovalor</i>	<i>% Varianza</i>	<i>% Acumulado</i>
1	11.509	0.6394	0.6394
2	2.037	0.1132	0.7526
3	1.024	0.0569	0.8094
4	0.795	0.0442	0.8536
5	0.720	0.0400	0.8936

Fuente: elaboración propia.

En el cuadro 4 se aprecia que todas las variables consideradas presentan altas comunialidades. Entre las cargas factoriales vale destacar el signo negativo del indicador de sobreedad, lo cual era de esperar en cierta medida, puesto que valores por encima de la tasa promedio representan situaciones desfavorables y no resultados positivos (y viceversa). Estos pesos factoriales son los insumos para el cálculo del IPSI y, luego, de los subíndices en que lo descomponemos.

Respecto a dicha descomposición, en el cuadro 5 se explicitan los pesos porcentuales de cada indicador en el subíndice que integra, calculados en función de las cargas factoriales anteriores. En cuanto a la tasa de sobreedad, el signo negativo indica nuevamente que los valores normalizados deben invertirse antes de su combinación en la subdimensión de educación.

Cuadro 4
Pesos factoriales y comunalidades de las variables

<i>Variable</i>	<i>Componente 1</i>	<i>Comunalidad</i>
GACYT	0.819	0.770
PERSONAL	0.781	0.709
INDTEC	0.545	0.776
SERVTEC	0.788	0.646
DENS	0.956	0.917
FERTIL	0.951	0.927
EFORMAL	0.960	0.942
OCUPSUP	0.684	0.801
GEDALU	0.721	0.856
EDPRISEC	0.624	0.787
TBMSEC	0.813	0.703
TSESEC	-0.511	0.609
EDSUP	0.942	0.962
FILIAL	0.732	0.575
PRESTPC	0.872	0.899
COMPU	0.869	0.928
CELU	0.719	0.874
INTERN	0.904	0.891

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 5
Pesos para el cálculo de los subíndices

	<i>Ciencia, tecnología e innovación productiva</i>	<i>Estructura empresarial y laboral</i>	<i>Educación</i>	<i>Otras infraes- tructuras de apoyo</i>
GACYT	27.9			
PERSONAL	26.6			
INDTEC	18.6			
SERVTEC	26.9			
DENS		26.9		
FERTIL		26.8		

Cuadro 5 (continuación)

	<i>Ciencia, tecnología e innovación productiva</i>	<i>Estructura empresarial y laboral</i>	<i>Educación</i>	<i>Otras infraestructuras de apoyo</i>
EFORMAL		27.0		
OCUPSUP		19.3		
GEDALU			20.0	
EDPRISEC			17.3	
TBMSEC			22.5	
TSESEC			-14.1	
EDSUP			26.1	
FILIAL				17.9
PRESTPC				21.3
COMPU				21.2
CELU				17.5
INTERN				22.1

Fuente: elaboración propia.

4. Resultados

4.1. Ordenamiento y evolución de las provincias según el IPSI

En el cuadro 6 presentamos un *ranking* de las provincias argentinas según el valor alcanzado por el IPSI para los dos extremos del periodo analizado (2003 y 2013) y para el año intermedio (2008). Un primer aspecto destacable es que siete jurisdicciones se mantienen en el mismo puesto a lo largo de estos tres momentos, pero si comparamos sólo entre puntas son 11 los casos que no cambian de posición, es decir, casi la mitad de las provincias.

Luego, aparecen tres grupos compuestos por un par de provincias que se mantienen (como *dúo*) en los mismos lugares. En dos de ellos, las jurisdicciones que lo integran intercambian ubicaciones al comparar 2003 y 2013 (sube una y baja la otra). Finalmente, se observan dos conjuntos, de cinco provincias cada uno, que persisten cerca de los primeros lugares o del fondo de la tabla. No obstante, al analizar por provincia y entre los años extremos, abundan los casos de estabilidad o cambios de apenas un puesto.

Las excepciones en el primero de estos grupos son Río Negro, que trepa del décimo lugar en 2003 a la quinta posición en 2013; y Chubut, que cae del puesto cinco al nueve. En el segundo conjunto, Chaco logra

Cuadro 6
Ranking provincial según IPSI (2003, 2008, 2013) y cambios de posiciones

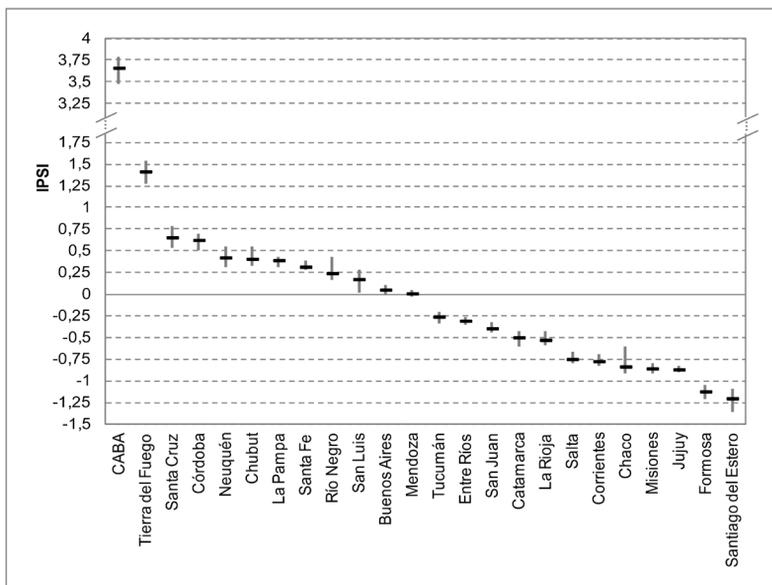
Puesto	2003			2008			2013			Dif. puesto 2013 vs. 2003
	Provincia	IPSI	Puesto	Provincia	IPSI	Puesto	Provincia	IPSI	Puesto	
1	CABA	3.79	1	CABA	3.71	1	CABA	3.48	1	-
2	Tierra del Fuego	1.54	2	Tierra del Fuego	1.29	2	Tierra del Fuego	1.50	2	-
3	Santa Cruz	0.78	3	Santa Cruz	0.71	3	Córdoba	0.64	3	+1
4	Córdoba	0.50	4	Córdoba	0.62	4	Santa Cruz	0.55	4	-1
5	Chubut	0.43	5	Neuquén	0.55	5	Río Negro	0.42	5	+5
6	La Pampa	0.42	6	Chubut	0.41	6	Neuquén	0.42	6	+1
7	Neuquén	0.32	7	La Pampa	0.37	7	La Pampa	0.38	7	-1
8	Santa Fe	0.29	8	Santa Fe	0.30	8	Santa Fe	0.36	8	-
9	San Luis	0.18	9	Río Negro	0.22	9	Chubut	0.36	9	-4
10	Río Negro	0.17	10	San Luis	0.11	10	San Luis	0.28	10	-1
11	Buenos Aires	0.06	11	Buenos Aires	0.06	11	Buenos Aires	0.02	11	-
12	Mendoza	0.00	12	Mendoza	0.02	12	Mendoza	-0.01	12	-
13	Tucumán	-0.31	13	Tucumán	-0.21	13	Tucumán	-0.26	13	-
14	Entre Ríos	-0.35	14	Entre Ríos	-0.30	14	Entre Ríos	-0.30	14	-

Cuadro 6 (continuación)

Puesto	2003			2008			2013			Dif. puesto 2013 vs. 2003
	Provincia	IPSI	Puesto	Provincia	IPSI	Puesto	Provincia	IPSI	Puesto	
	15	San Juan	-0.39	15	San Juan	-0.32	15	San Juan	-0.44	
16	La Rioja	-0.60	16	Catamarca	-0.43	16	La Rioja	-0.47	16	-
17	Catamarca	-0.60	17	La Rioja	-0.51	17	Catamarca	-0.52	17	-
18	Salta	-0.66	18	Salta	-0.72	18	Chaco	-0.69	18	+3
19	Misiones	-0.80	19	Corrientes	-0.81	19	Salta	-0.77	19	-1
20	Corrientes	-0.81	20	Jujuy	-0.84	20	Corrientes	-0.79	20	-
21	Chaco	-0.86	21	Misiones	-0.89	21	Misiones	-0.83	21	-2
22	Jujuy	-0.89	22	Chaco	-0.91	22	Jujuy	-0.88	22	-
23	Formosa	-1.04	23	Formosa	-1.13	23	Santiago del Estero	-1.22	23	+1
24	Santiago del Estero	-1.12	24	Santiago del Estero	-1.27	24	Formosa	-1.22	24	-1

Fuente: elaboración propia.

Gráfica 1
Variabilidad del IPSI en el periodo: promedio, mínimo y máximo
(provincias ordenadas por promedio)



Fuente: elaboración propia.

escalar tres puestos en este periodo, mientras que Misiones pierde dos lugares. En definitiva, sobresale una relativa estabilidad en cuanto al posicionamiento y ordenamiento de los SRI argentinos a partir del IPSI.

En términos territoriales, el top 10 está integrado por buena parte de las provincias del centro del país, todas las patagónicas y la cuyana San Luis, con la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) y Tierra del Fuego como las más sobresalientes⁷.

Luego, en torno al cero (o la media) aparecen la provincia de Buenos Aires y Mendoza. Un poco más abajo, y ya en el plano negativo, figuran Tucumán, Entre Ríos y San Juan. La primera se presenta como la jurisdicción mejor posicionada entre las nordestinas, mientras que las otras resultan ser las más rezagadas entre las provincias del Centro y Cuyo, respectivamente.

⁷ Como antes mencionamos, las provincias argentinas pueden agruparse en diferentes macroregiones geográficas (ver Anexo). Seguimos aquí la división tradicional que emplea el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (Indec). Noreste: Chaco, Corrientes, Formosa, Misiones; Noroeste: Catamarca, Jujuy, La Rioja, Salta, Santiago del Estero, Tucumán; Cuyo: Mendoza, San Juan, San Luis; Centro (o Pampeana): Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Provincia de Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, La Pampa, Santa Fe; Patagonia: Chubut, Neuquén, Río Negro, Santa Cruz, Tierra del Fuego.

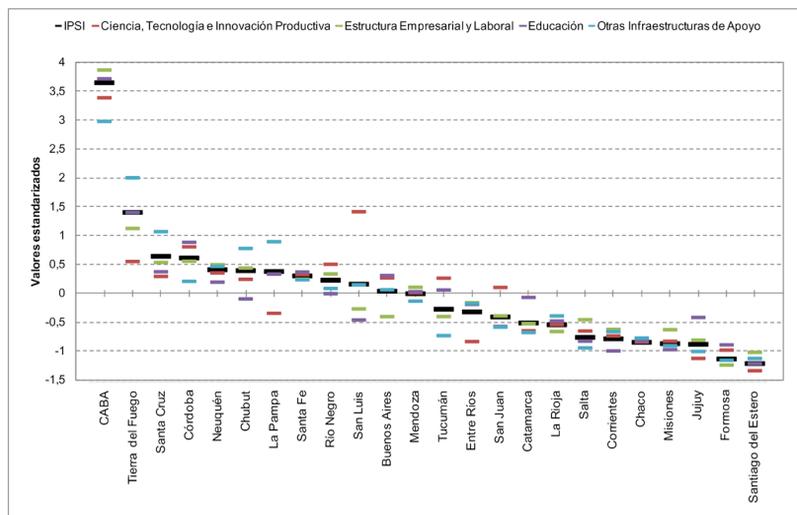
Por último, el resto del norte del país ocupa el fondo de la tabla (el *bottom 9*), con Santiago del Estero y Formosa en las peores posiciones.

Lo anterior no se debe estrictamente al recorte y análisis de algunos años específicos, sino que la baja variabilidad del valor del IPSI para las distintas provincias argentinas es una característica de todo el periodo. Esto queda de manifiesto en el gráfica 1, que además del promedio del IPSI para los 11 años incluye los valores mínimos y máximos alcanzados en cada caso. En la mayoría de las jurisdicciones la distancia entre puntas es despreciable, mientras que las diferencias más grandes rondan apenas una cuarta parte del desvío estándar general (*i.e.* 0.25).

4.2. Análisis de las subdimensiones del IPSI

En la gráfica 2 se presentan los valores promedio para todo el periodo 2003-2013, tanto del IPSI como de sus distintas subdimensiones. Como allí se aprecia, y al margen de algunos casos específicos que luego mencionaremos, hay cierta coherencia entre todos estos índices. Por ejemplo, si miramos a las nueve provincias mejor posicionadas (desde la CABA hasta Río Negro), sólo dos de ellas presentan una subdimensión en el plano negativo.

Gráfica 2
Valores promedio (2003-2013) del IPSI y subdimensiones
(provincias ordenadas por IPSI)



Fuente: elaboración propia.

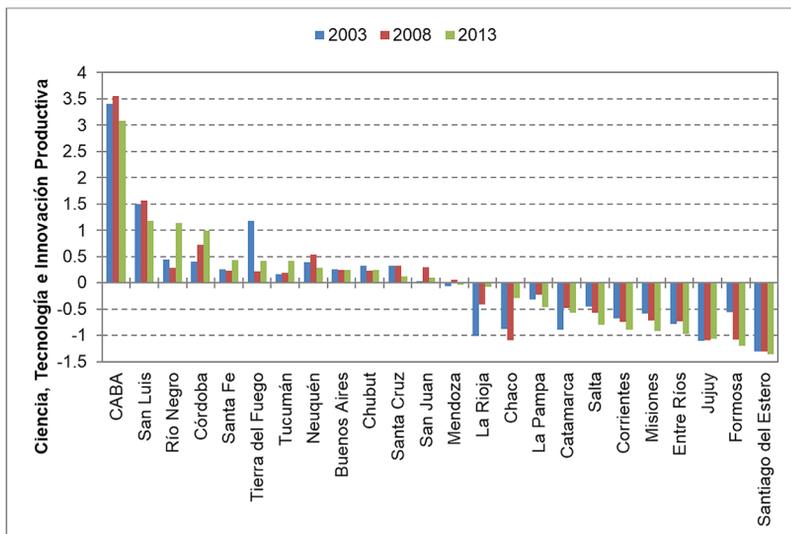
En el otro extremo, entre las 11 jurisdicciones peor ubicadas (desde Santiago del Estero a Entre Ríos), únicamente uno de los subíndices de San Juan se coloca levemente por encima del cero.

Incluso, la dispersión entre los valores de las diferentes subdimensiones parece ser más reducida en esta *cola inferior*, lo que estaría evidenciando un grado de subdesarrollo de los SRI relativamente generalizado.

En el medio entre estos grandes grupos se encuentran las restantes cuatro provincias: dos de ellas (Buenos Aires y Mendoza) con un IPSI prácticamente nulo y subíndices también próximos al cero (si bien un poco por arriba o por abajo); San Luis, con un IPSI positivo pero subdimensiones repartidas entre los dos planos (y, especialmente, un elevado valor en materia de CTI); y Tucumán, con un IPSI negativo, al igual que todas las provincias norteñas, aunque a diferencia del resto es la única con subíndices de CTI y educación levemente positivos.

Como veremos en las siguientes gráficas, el subíndice de CTI es el que parece evidenciar más cambios a lo largo del periodo. Varias son las provincias que mejoran en términos relativos entre 2003 y 2013 (gráfica 3): en el plano positivo, se incrementan los valores de Río Negro, Córdoba

Gráfica 3
Evolución del subíndice Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva
(provincias ordenadas por valor en 2013)



Fuente: elaboración propia.

y, en menor medida, Santa Fe y Tucumán; por el lado negativo, se achican las brechas de La Rioja, Chaco y Catamarca.

Por otra parte, Tierra del Fuego es la que más terreno cede, mientras que la CABA y San Luis (las dos primeras) experimentan cierta caída en su índice. En el extremo opuesto, seis de las siete provincias peor posicionadas (según los valores de 2013) han visto empeorar relativamente su situación, lo cual muestra la persistencia de profundas desigualdades.

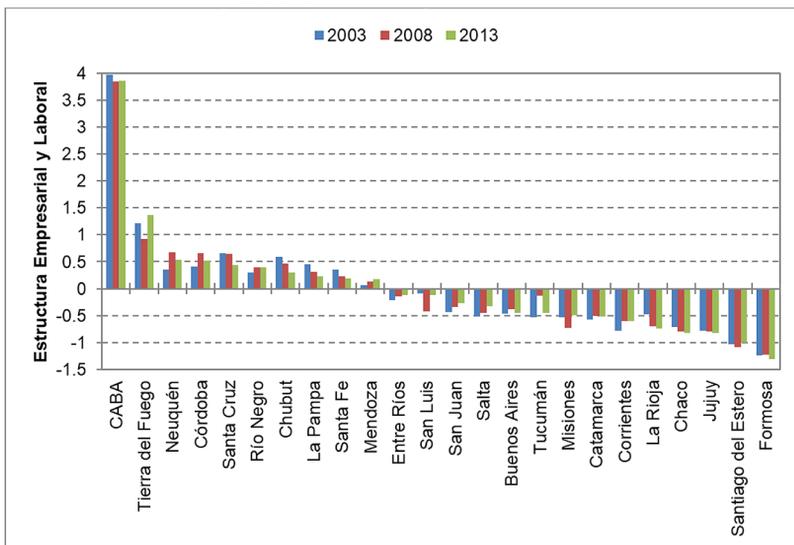
Por otro lado, vale mencionar que en la última versión del Índice de Competitividad Provincial (IIEBCC, 2012) se obtuvo el mismo podio para el factor (subíndice) de Innovación, Ciencia y Tecnología: 1°, CABA, 2°, San Luis⁸ y 3°, Río Negro. Si bien las formas de cálculo son diferentes (por ejemplo, utilizan pesos *ad hoc*) y algunos datos también (*e.g.* variables de percepción empresarial), las fuentes de información oficial sobre gasto y personal sí resultan coincidentes con las empleadas en nuestra dimensión de CTI.

Respecto a la estructura empresarial y laboral (gráfica 4), el panorama es de relativa estabilidad entre 2003 y 2013. No obstante, con la consideración del 2008 pueden apreciarse altibajos en algunas provincias que, de todas formas, al final del periodo, retornan a un valor cercano al del origen. Esta permanencia general de las diferencias provinciales también se observa en el trabajo de Kantis y Federico (2014). Además, el Índice de Empresarialidad que los autores calculan arroja los mismos casos extremos: por un lado, CABA y Tierra del Fuego; y por el otro, Jujuy, Santiago del Estero y Formosa. El subíndice de educación (gráfica 5) es nuevamente reflejo de la persistencia de las asimetrías provinciales. Si miramos, por ejemplo, los primeros y los últimos cinco puestos (en función de los valores de 2013), los cambios resultan muy acotados, sacando las mejoras en Misiones y en la CABA. Luego, podemos encontrar algunos casos de provincias que ceden cierto terreno (Santa Cruz y Buenos Aires) y otras que progresan un poco (Jujuy, Río Negro o Tucumán).

Cabe destacar que en un trabajo previo, que apuntaba a constatar la evolución de las brechas regionales y provinciales de desarrollo educativo entre inicios y fines de los años 2000, nos encontramos con un panorama muy similar (Niembro, 2014). Si bien allí utilizamos variables un poco diferentes (por ejemplo, indicadores de calidad educativa y tasas para el nivel primario), las provincias del Centro y la Patagonia tendían a ubicarse

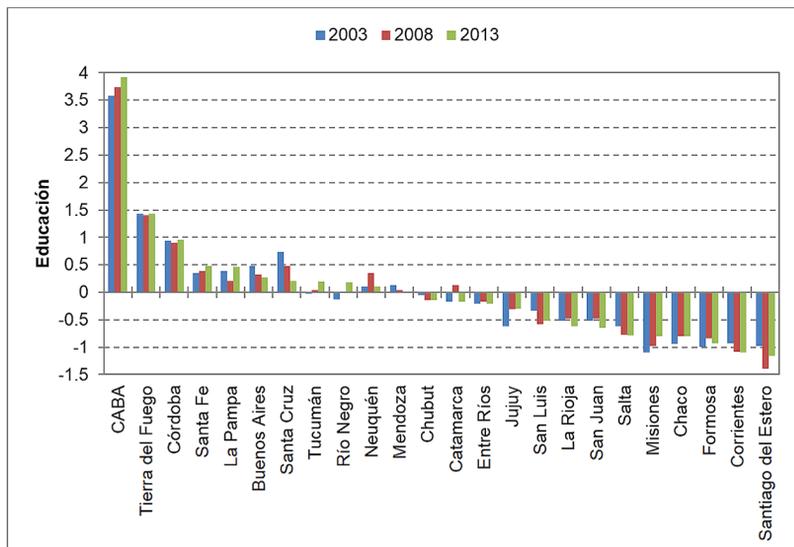
⁸ Desde nuestros primeros trabajos en el tema, el caso de San Luis ha resultado un tanto sorprendente, particularmente en lo que respecta a los valores alcanzados por las cifras oficiales de gasto y personal en CyT (Niembro, 2012). Como en estos valores se incluyen tanto fuentes públicas (nacionales y provinciales) como privadas, es difícil discriminar de dónde podría estar surgiendo la discrepancia entre *lo esperado* y lo que reflejan los datos. El caso (sorprendente) de San Luis también es destacado por Borello (2015), quien sugiere que posiblemente se asocie a las políticas de promoción industrial.

Gráfica 4
Evolución del subíndice Estructura Empresarial y Laboral
(provincias ordenadas por valor en 2013)



Fuente: elaboración propia.

Gráfica 5
Evolución del subíndice Educación
(provincias ordenadas por valor en 2013)

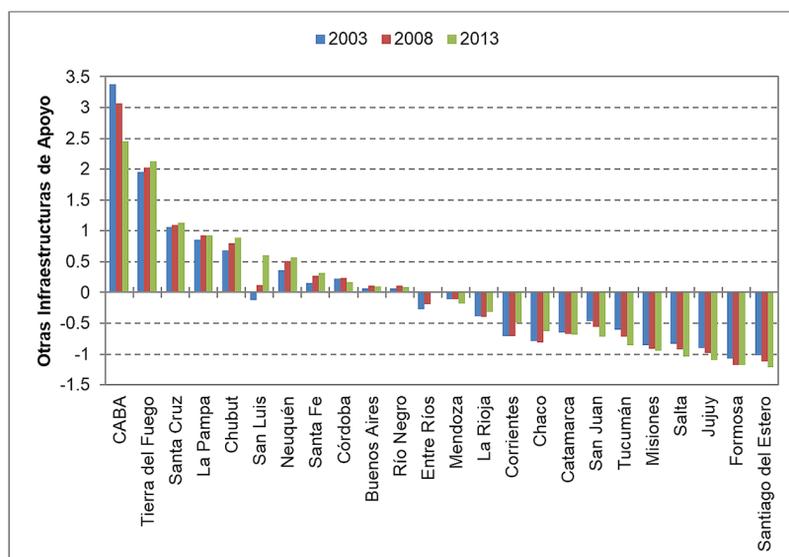


Fuente: elaboración propia.

en el plano positivo (con la CABA, Tierra del Fuego y Córdoba a la cabeza), mientras que las norteñas junto con San Juan y San Luis presentaban brechas negativas (con Santiago del Estero en el último lugar). Asimismo, el *coeficiente de vulnerabilidad educativa* que calculan Steinberg *et al.* (2011) presenta un patrón territorial muy parecido al descripto.

La situación de las otras infraestructuras de apoyo no es muy diferente a la de las anteriores subdimensiones del IPSI y el panorama territorial también se mantiene. Lo más sobresaliente de la gráfica 6 es la evolución ascendente de San Luis, la cual puede atribuirse en parte a las reconocidas políticas provinciales en el área comunicacional (ver Finkelievich y Prince, 2010).

Gráfica 6
Evolución del subíndice Otras Infraestructuras de Apoyo
(provincias ordenadas por valor en 2013)



Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, la caída en el índice de la CABA puede deberse a los altos niveles de cobertura en materia de TIC que ya presentaba a comienzos del periodo, mientras que las restantes jurisdicciones tenían todavía un camino por transitar. Entre las provincias que se encuentran en el plano negativo las mejoras han sido escasas (Entre Ríos, Corrientes y Chaco), en tanto que las últimas ocho (del Norte, salvo San Juan) han empeorado en términos relativos.

Discusión y reflexiones finales

En las últimas décadas, la literatura sobre SRI se ha popularizado debido a la relevancia del problema de las asimetrías territoriales y a la necesidad de incorporar la innovación como un factor explicativo de los desiguales niveles de desarrollo de las regiones. Sin embargo, gran parte de los estudios empíricos se ha limitado a realizar un análisis más bien estático en torno a algún año específico. Por ello, en esta investigación, apuntamos a brindar una mirada general de las disparidades entre los SRI en Argentina, a lo largo del periodo 2003-2013, a partir del cálculo del Índice Provincial de Sistema de Innovación y sus diferentes subdimensiones.

De los distintos análisis realizados sobresale una reflexión común acerca de la escasa variabilidad, o bien la relativa estabilidad, evidenciada en todo este periodo, lo cual parece mostrar la persistencia de profundas heterogeneidades entre los SRI, ya sea a través de la visión sintética del IPSI o de sus cuatro subíndices.

Estos resultados avalan la idea de que “los SRI tienden a ser fenómenos relativamente estables” (Tödting y Trippel, 2013: 298), puesto que las instituciones (formales e informales), las infraestructuras de apoyo y la estructura productiva presentan cierto grado de inercia y sólo suelen cambiar a largo plazo. Todo esto nos permite suponer que la tipología que desarrollamos recientemente (Niembro, 2017) para los SRI en Argentina podría tratarse no sólo de una “foto” de los años más recientes, sino en todo caso de una imagen compartida por un lapso más amplio.

Por otro lado, hemos visto que las desigualdades entre los SRI parecen entrelazarse igualmente con la división territorial del país en macroregiones geográficas. En este sentido, la CABA, Tierra del Fuego, el resto de la Patagonia y buena parte de las provincias centrales mantienen posiciones favorables. En el otro extremo, los casos más preocupantes se encuentran de forma sostenida en el Norte (con un poco menos de intensidad en Tucumán), siendo que también varias jurisdicciones nor-tesinas han empeorado relativamente a lo largo de este periodo.

Esto último se condice con las reflexiones de Gatto, cuando señalaba que:

la Región Norte, y sus múltiples subáreas y microrregiones, podrían calificarse [como] territorios desprovistos, que han perdido, en términos relativos, a lo largo de las últimas décadas, capital y activos en sus múltiples formas (desde humanos a tecnológicos, de ambientales a empresariales), con lo cual sus capacidades de progreso están fuertemente limitadas y condicionadas (Gatto, 2007: 336).

Este diagnóstico de situación podría motivar nuevas reflexiones acerca de los problemas y las necesidades de políticas públicas de los diferentes SRI en el país. Si bien en el periodo en análisis aumentaron considera-

blemente los recursos materiales y humanos en CyT, y se esbozaron algunos intentos por modificar la distribución desigual de los mismos a nivel territorial (ver Unzué y Emiliozzi, 2017), los resultados parecen indicar que se requieren esfuerzos mucho más explícitos, contundentes y transversales, ya que no se ha evidenciado un cambio significativo en las disparidades existentes entre los SRI.

Puesto en otros términos, aunque no caben dudas de que ha sido una “década ganada” para la ciencia y tecnología en el agregado, también parece haberse dejado pasar (en cierta medida, “desperdiciado”) la posibilidad de planificar tempranamente y dirigir esos mayores recursos con una intencionalidad más clara de contrarrestar las heterogeneidades territoriales. Al igual que buena parte de la literatura, creemos que difícilmente la solución a las disparidades entre los SRI pueda provenir de políticas generales, al estilo de “un mismo talle para todos” (*one-size-fits-all*), sino que es necesario avanzar hacia la concepción de políticas de innovación “hechas a medida”, que tengan en cuenta las particularidades de cada territorio (Tödting y Trippel, 2005; Navarro *et al.*, 2009; Asheim *et al.*, 2011; Isaksen y Trippel, 2016).

En un marco de estructuras de *governance* fuertemente centralizadas, como es el caso de las políticas de CTI en Argentina (y en gran parte de Latinoamérica), el primer paso para promover un desarrollo más equitativo de los SRI es reconocer el impacto diferencial entre provincias del financiamiento y los programas nacionales y, a partir de allí, poder fomentar una reorientación territorial de forma de ir quebrando de a poco la circularidad inherente a estos procesos. En algunos casos, como en buena parte de las provincias norteañas, la idea de SRI se asocia mucho más a un objetivo de política *ex ante* que a una realidad palpable, ya que la marcada debilidad de estos sistemas requiere de grandes esfuerzos para promover su verdadero desarrollo.

Suárez y Fiorentin (2018) aportan un ejemplo concreto de estas cuestiones al analizar la asignación geográfica del financiamiento para Proyectos de Investigación Científica y Tecnológica (PICT) y destacan que, a pesar de algunas señales positivas (criterio regional en la categoría II, evolución en los últimos años de las tasas de presentación y adjudicación para las regiones rezagadas):

si se pretende aumentar la participación de las regiones extra Centro será necesario destinar esfuerzos más que proporcionales para el desarrollo de los sistemas provinciales, la radicación de investigadores/as y su dinámica de presentación a programas públicos de apoyo a la CyT (Suárez y Fiorentin, 2018: 54).

Todo esto implica la necesidad de llevar adelante profundos cambios político-institucionales que permitan no sólo una toma de conciencia

explícita de parte del gobierno nacional, sino que faciliten que los gobiernos y actores provinciales puedan participar más activamente en el desarrollo de políticas de CTI mejor adaptadas a los problemas, necesidades y oportunidades de cada SRI.

Este tipo de intervenciones conjuntas podría facilitar la generación y aplicación de políticas probablemente mucho más orientadas a resolver las deficiencias y “cuellos de botella” de los distintos SRI y, así, a promover un desarrollo económico provincial más equitativo. Para el diseño de políticas de esta naturaleza, pero también para su seguimiento y evaluación, la disponibilidad de (series temporales de) indicadores actualizados representa un aspecto crítico.

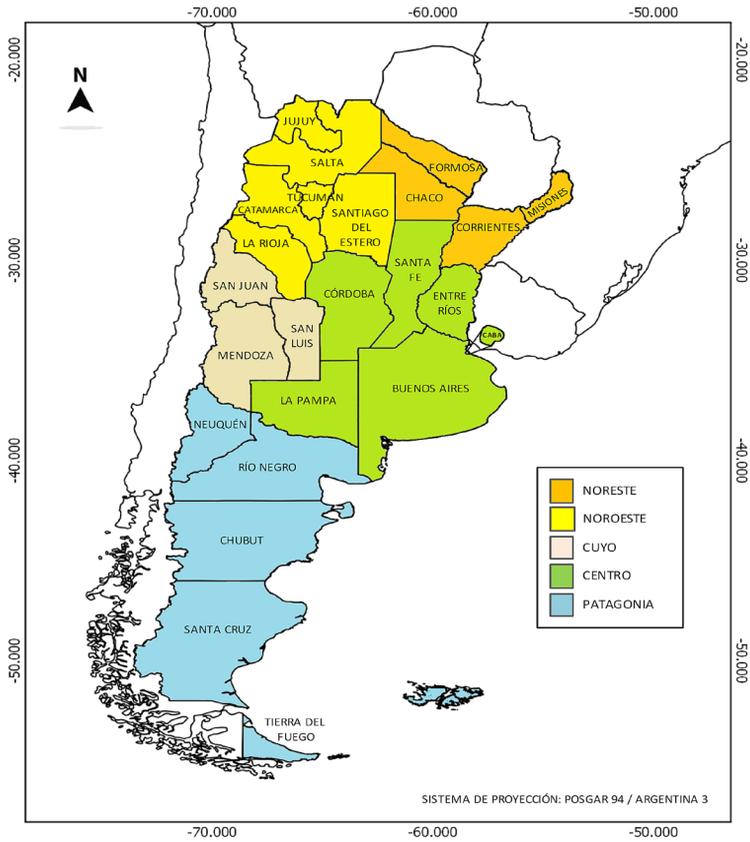
En este sentido, una de las limitaciones de la base de datos utilizada ha sido la falta de información sobre cuestiones claves de los SRI, como el esfuerzo privado en actividades de innovación, los resultados alcanzados por las empresas o el grado de interacción con la infraestructura pública de CyT. El camino del SNI a los SRI o de las políticas nacionales a las políticas territoriales de CTI requiere precisamente de la incorporación de la *dimensión territorial*, entre otros aspectos, en el diseño muestral de las encuestas de innovación y en la apertura de la información brindada por los organismos públicos (como bien destacan Marín *et al.*, 2015). Esperamos que este trabajo pueda tomarse, con todas sus limitaciones, como un primer paso para comprender y seguir en el tiempo la evolución de las desigualdades entre los SRI en Argentina.

Agradecimientos

Versiones previas de este trabajo se presentaron durante 2018 en Argentina: I Conferencia sobre Planificación del Desarrollo; XXIII Reunión Anual de la Red Pymes Mercosur; LIII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política. Se agradecen los comentarios recibidos por parte de los asistentes a dichas jornadas, al igual que las valiosas sugerencias de dos revisores anónimos de la revista. Como es usual, los errores remanentes son de mi exclusiva responsabilidad.

Anexo

Mapa de provincias y macro-regiones geográficas



Fuente: elaboración propia a partir de QGIS.

Fuentes consultadas

- Alberdi, Xabier; Gibaja, Juan José y Parrilli, Mario Davide (2014), “Evaluación de la fragmentación en los Sistemas Regionales de Innovación: una tipología para el caso de España”, *Investigaciones Regionales-Journal of Regional Research*, núm. 28, Alcalá de Henares, Universidad de Alcalá, pp. 7-35.
- Aroca, Patricio y Atienza, Miguel (2016), “Spatial concentration in Latin America and the role of institutions”, *Investigaciones Regionales-Journal of Regional Research*, núm. 36, Alcalá de Henares, Universidad de Alcalá, pp. 233-253.
- Arocena, Rodrigo y Sutz, Judith (2000), “Looking at national systems of innovation from the South”, *Industry and Innovation*, 7 (1), Londres, Routledge, pp. 55-75.
- Arocena, Rodrigo y Sutz, Judith (2003), “Inequality and innovation as seen from the South”, *Technology in Society*, 25 (2), Ámsterdam, Elsevier, pp. 171-82.
- Asheim, Bjørn; Smith Lawton, Helen y Oughton, Christine (2011), “Regional innovation systems: theory, empirics and policy”, *Regional Studies*, 45 (7), Londres, Routledge, pp. 875-891.
- Asheim, Bjørn y Gertler, Meric (2005), “The geography of innovation: Regional Innovation Systems”, en Jan Fagerberg, David Mowery y Richard Nelson (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford, Oxford University Press, pp. 291-317.
- Asheim, Bjørn y Isaksen, Arne (1997), “Location, agglomeration and innovation: towards regional innovation systems in Norway?”, *European Planning Studies*, 5 (3), Londres, Routledge, pp. 299-330.
- Barrios, Salvador y Strobl, Eric (2009), “The dynamics of regional inequalities”, *Regional Science and Urban Economics*, 39 (5), Ámsterdam, Elsevier, pp. 575-91.
- Benedetti, Alejandro (2009), “Los usos de la categoría región en el pensamiento geográfico argentino”, *Scripta Nova. Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 13 (286), Barcelona,

Universidad de Barcelona, pp. 281-313, <<http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-286.htm>>, 15 de noviembre 2019.

- Borello, José (2015), “Geografía de la innovación en la Argentina: primer análisis regional basado en datos sobre PYMES”, en Gustavo Peretti, Néstor Gómez y Norma Finelli (eds.), *Tendencias y desafíos de la geografía en el siglo XXI*, Santa Fe, Universidad Nacional del Litoral, pp. 503-519.
- Buesa, Mikel Heijs Joost; Pellitero, Martínez, Mónica; Baumert, Thomas y Heijs, Joost (2007), “Novel applications of existing econometric instruments to analyse regional innovation systems: the Spanish case”, en Jordi Suriñach, Rosina Moreno y Esther Vayá (eds.), *Knowledge externalities, innovation clusters and regional development*, Cheltenham, Edward Elgar Publishing, pp. 155-175.
- Buesa, Mikel Heijs Joost; Pellitero Martínez, Mónica y Baumert, Thomas (2006), “Regional systems of innovation and the knowledge production function: the Spanish case”, *Technovation*, 26 (4), Ámsterdam, Elsevier, pp. 463-472.
- Cao, Horacio y Vaca, Josefina (2006), “Desarrollo regional en la Argentina: la centenaria vigencia de un patrón de asimetría territorial”, *Revista Eure*, 32 (95), Santiago, Universidad Católica de Chile, pp. 95-111.
- Carlsson, Bo (2007), “Innovation systems: a survey of the literature from a schumpeterian perspective”, en Horst Hanusch y Andreas Pyka (eds.), *Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics*, Cheltenham, Edward Elgar Publishing, pp. 857-871.
- Carrincazeaux, Christophe y Gaschet, Frederic (2015), “Regional innovation systems and economic performance: Between regions and nations”, *European Planning Studies*, 23 (2), Londres, Routledge, pp. 262-291.
- Cassiolato, José Eduardo y Soares, Maria Clara Couto (2014), “Introduction: BRICS national systems of innovation”, en Maria Clara Couto Soares, Mario Scerri y Rasigan Maharajh (eds.), *Inequality and Development Challenges*, Londres, Routledge, pp. XXV-LIII.
- CEP (Centro de Estudios para la Producción) (2007), “Contenido tecnológico de las exportaciones argentinas 1996-2007. Tendencias de upgrading intersectorial”, Buenos Aires, CEP.

- Cicowiez, Martín (2003), “Caracterización economico-social de las provincias Argentinas”, documento de federalismo fiscal, núm. 5, La Plata, Universidad Nacional de La Plata.
- Clarysse, Bart y Muldur, Ugur (2001), “Regional cohesion in Europe? An analysis of how EU public RTD support influences the techno-economic regional landscape”, *Research Policy*, 30 (2), Ámsterdam, Elsevier, pp. 275-296.
- Cooke, Philip (2004), “Introduction: Regional Innovation System – an evolutionary approach”, en Philip Cooke, Martin Heidenreich y Hans-Joachim Braczyk (eds.), *Regional Innovation Systems. The Role of Governance in a Globalized World*, Londres, Routledge, pp. 1-18.
- Cooke, Philip (1992), “Regional innovation systems: competitive regulation in the new Europe”, *Geoforum*, 23 (3), Ámsterdam, Elsevier, pp. 365-382.
- Crespi, Gustavo y D’Este, Pablo (2011), “Análisis cuantitativo: la importancia del territorio en la conformación de los Sistemas Regionales de Innovación”, en Juan José Llisterri y Carlo Pietrobelli (eds.), *Los sistemas regionales de innovación en América Latina*, Washington D. C., Banco Interamericano de Desarrollo, pp. 28-57.
- Crevoisier, Olivier y Jeannerat, Hugues (2009), “Territorial knowledge dynamics: from the proximity paradigm to multi-location milieus”, *European Planning Studies*, 17 (8), Londres, Routledge, pp. 1223-1241.
- Chaminade, Cristina; Vang, Jan; Lundvall, Bengt-Åke y Joseph, K. J. (2009), “Designing innovation policies for development: towards a systemic experimentation-based approach”, en Bengt-Åke Lundvall, K. J. Joseph, Cristina Chaminade y Jan Vang (eds.), *Handbook of Innovation Systems and Developing Countries*, Cheltenham, Edward Elgar Publishing, pp. 360-379.
- Chang, Yuan-Chieh (2009), “Systems of innovation, spatial knowledge links and the firm’s innovation performance: towards a national–Global complementarity view”, *Regional Studies*, 43 (9), Londres, Routledge, pp. 1199-1224.

- De Bruijn, Pieter y Lagendijk, Arnoud (2005), "Regional innovation systems in the Lisbon strategy", *European Planning Studies*, 13 (8), Londres, Routledge, pp. 1153-1172.
- DNP-OCyT (Departamento Nacional de Planeación-Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología) (2015), "Índice departamental de innovación para Colombia (IDIC), 2015", Bogotá, DNP-OCyT.
- Doloreux, David y Porto Gomez, Igone (2017), "A review of (almost) 20 years of regional innovation systems research", *European Planning Studies*, 25 (3), Londres, Routledge, pp. 371-387.
- Doloreux, David y Parto, Saeed (2005), "Regional innovation systems: current discourse and unresolved issues", *Technology in Society*, 27 (2), Ámsterdam, Routledge, pp. 133-153.
- Dos Santos Pereira, Ulisses (2017), "Distribución espacial de los entes del sistema nacional de innovación brasileño: análisis de la década de 2000", *Revista de la Cepal*, núm. 122, Santiago, Organización de las Naciones Unidas, Cepal, pp. 235-253.
- Finquelievich, Susana y Prince, Alejandro (2010), *El desarrollo de una provincia digital*, La Punta, San Luis, Universidad de La Punta.
- Fromhold-Eisebith, Martina (2007), "Bridging scales in innovation policies: how to link regional, national and international innovation systems", *European Planning Studies*, 15 (2), Londres, Routledge, pp. 217-233.
- Gatto, Francisco (2013), "Algunos elementos claves en el diseño de estrategias territoriales de equidad e inclusión productiva y social en la Argentina", en Ricardo Infante y Pascual Gerstenfeld (eds.), *Hacia un desarrollo inclusivo: el caso de la Argentina*, Santiago, Cepal-Organización Internacional del Caribe, pp. 221-267.
- Gatto, Francisco (2007), "Crecimiento económico y desigualdades territoriales: algunos límites estructurales para lograr una mayor equidad", en Bernardo Kosacoff (ed.), *Crisis, recuperación y nuevos dilemas. La economía argentina, 2002-2007*, Santiago, Cepal-Naciones Unidas, pp. 307-356.

- Gelman, Jorge (2011), “Desequilibrios regionales, desigualdades sociales. Las economías argentinas en el siglo XIX”, en Jorge Gelman (ed.), *El mapa de la desigualdad en la Argentina del siglo XIX*, Rosario, Prohistoria, pp. 11-45.
- Gervasoni, Carlos y Peruzzotti, Enrique (2015), “Introducción: La larga década kirchnerista, ¿ganada, perdida o desperdiciada?”, en Carlos Gervasoni y Enrique Peruzzotti (eds.), *¿Década ganada? Evaluando el legado del kirchnerismo*, Buenos Aires, Debate, pp. 1-5.
- Hair, Joseph; Barry, Babin; Black, William y Anderson, Rolph (2010), *Multivariate Data Analysis*, Londres, Pearson.
- Hollanders, Hugo y Es-Sadki, Nordine (2017), *Regional Innovation Scoreboard 2017*, Bruselas, Unión Europea.
- IIEBCC (Instituto de Investigaciones Económicas de la Bolsa de Comercio de Córdoba) (2012), “Índice de Competitividad Provincial de la República Argentina: Medición 2012”, Córdoba, IIEBCC.
- IIEBCC (Instituto de Investigaciones Económicas de la Bolsa de Comercio de Córdoba) (2007), “Balance de la Economía Argentina 2007”, Córdoba, IIEBCC.
- Inarakumnerd, Patarapong y Vang, Jan (2006), “Clusters and innovation systems in Asia”, *Science Technology and Society*, 11 (1), Thousand Oaks, California, Sage, pp. 1-7.
- Isaksen, Arne y Trippel, Michaela (2016), “Path development in different regional innovation systems: a conceptual analysis”, en Mario Davide Parrilli, Rune Fitjar y Andrés Rodríguez-Pose (eds.), *Innovation drivers and regional innovation strategies*, Londres, Routledge, pp. 66-84.
- Johnson, Richard y Wichern, Dean (2008), *Applied multivariate statistical analysis*, Londres, Pearson.
- Kaiser, Henry (1974), “An index of factorial simplicity”, *Psychometrika*, 39 (1), Madison, Wisconsin, Psychometric Society, pp. 31-36.
- Kanbur, Ravi, Luis López Calva y Venables, Anthony (2005), “Symposium on spatial inequality in Latin America”, *Cuadernos de Economía*,

núm. 42, Bogotá, Universidad Nacional de Colombia, pp. 133-136.

Kantis, Hugo y Federico, Juan (2014), *Dinámica empresarial y emprendimientos dinámicos: ¿Contribuyen al empleo y la productividad? El caso argentino*, Washington, Banco Interamericano de Desarrollo.

Kessler, Gabriel (2014), *Controversias sobre la desigualdad: Argentina, 2003-2013*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.

López, Andrés; Niembro, Andrés y Ramos, Daniela (2014), “La competitividad de América Latina en el comercio de servicios basados en el conocimiento”, *Revista de la Cepal*, 113 (1), Santiago, Cepal, pp. 23-41.

Loschky, Alexander (2010), “Reviewing the nomenclature for high-technology-The sectoral approach”, Bruselas, Comisión Europea-Joint Research Centre (JRC).

Lundvall, Bengt-Åke (ed.) (1992), *National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*, Londres, Pinter Publishers.

MacKinnon, Danny; Cumbers, Andrew y Chapman, Keith (2002), “Learning, innovation and regional development: a critical appraisal of recent debates”, *Progress in Human Geography*, 26 (3), Thousand Oaks, California, Sage, pp. 293-311.

Marín, Anabel; Liseras, Natacha; Calá, Carla y Graña, Fernando (2015), “Oportunidades de innovación divergentes: ¿es el territorio importante?”, ponencia presentada en la XX Reunión Anual de Red Pymes Mercosur, 7-9 de octubre, Bahía Blanca, Universidad Nacional del Sur.

Martínez Pellitero, Mónica (2002), “Recursos y resultados de los sistemas de innovación: elaboración de una tipología de sistemas regionales de innovación en España”, documento de trabajo, núm. 34, Madrid, Universidad Complutense de Madrid/Instituto de Análisis Industrial y Financiero.

Martínez Pellitero, Mónica; Buesa, Mikel y Heijts, Joost (2008), “The IAIF index for European Regional Innovations Systems”, documento

de trabajo, num. 61, Madrid, Universidad Complutense de Madrid/Instituto de Análisis Industrial y Financiero.

Milanovic, Branko (2005), "Half a World: Regional inequality in five great federations", *Journal of the Asia Pacific Economy*, 10 (4), Londres, Routledge, pp. 408-445.

MinCyT (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva) (2013), *Argentina Innovadora 2020: Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Lineamientos estratégicos 2012-2015*, Buenos Aires, MinCyT.

Morgan, Kevin (1997), "The learning region: institutions, innovation and regional renewal", *Regional Studies*, 31 (5), Londres, Routledge, pp. 491-503.

Muller, Emmanuel; Doloreux, David; Heraud, Jean-Alain; Arlette, Jappe y Zenker, Andrea (2008), "Regional innovation capacities in new member states: a typology", *Journal of European Integration*, 30 (5), Londres, Routledge, pp. 653-669.

Navarro, Mikel (2009), "Los sistemas regionales de innovación: una revisión crítica", *Ekonomiaz*, 70 (1), Bilbao, Gobierno Vasco, pp. 25-59.

Navarro, Mikel y Gibaja, Juan José (2009), "Las tipologías en los sistemas regionales de innovación. El caso de España", *Ekonomiaz*, 70 (1), Bilbao, Gobierno Vasco, pp. 240-281.

Navarro, Mikel; Gibaja, Juan José; Bilbao-Osorio, Beñat y Aguado, Ricardo (2009), "Patterns of innovation in EU-25 regions: a typology and policy recommendations", *Environment and Planning C*, 27 (5), Thousand Oaks, California, Sage, pp. 815-840.

Nelson, Richard (ed.) (1993), *National Innovation Systems. A comparative analysis*, Oxford, Oxford University Press.

Niembro, Andrés (2017), "Hacia una primera tipología de los sistemas regionales de innovación en Argentina", *Investigaciones Regionales-Journal of Regional Research*, 38 (1), Alcalá de Henares, Universidad de Alcalá, pp. 117-149.

- Niembro, Andrés (2015a), “Innovación y desigualdades regionales de desarrollo: Hacia una (re) visión integradora”, *REDES-Revista de Estudios Sociales de Ciencia*, 21 (41), Bernal, Universidad Nacional de Quilmes/Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología, pp. 75-109.
- Niembro, Andrés (2015b), “Las brechas territoriales del desarrollo argentino: un balance (crítico) de los años 2000”, *Desarrollo Económico*, 55 (215), Buenos Aires, Instituto de Desarrollo Económico y Social, pp. 21-47.
- Niembro, Andrés (2014), “Brechas regionales y provinciales de desarrollo educativo en Argentina: disparidades crecientes en la última década (2000-2009)”, *Revista de Estudios Regionales*, 99 (1), Málaga, Sede Tecnológica de la Universidad Internacional de Andalucía, pp. 17-45.
- Niembro, Andrés (2012), “Brechas de desarrollo regional y provincial en Argentina. Hacia una nueva forma de medición y un análisis de su estado y evolución en la última década”, tesis de Maestría en Economía, Buenos Aires, Universidad de Buenos Aires/Facultad de Ciencias Económicas.
- Padilla-Perez, Ramón; Vang, Jan y Chaminade, Cristina (2009), “Regional innovation systems in developing countries: Integrating micro and meso-level capabilities”, en Bengt-Åke Lundvall, K. J. Joseph, Cristina Chaminade y Jan Vang (eds.), *Handbook of innovation systems and developing countries*, Cheltenham, Edward Elgar Publishing, pp. 140-182.
- Ruiz Durán, Clemente (2008), “México: geografía económica de la innovación”, *Comercio Exterior*, 58 (11), Ciudad de México, Banco Nacional de Comercio Exterior, pp. 756-768.
- Sánchez Tovar, Yesenia; Fernández García, Francisco y Flores Mendoza, Esteban (2014), “Determinantes de la capacidad de innovación regional en México: una tipología de las regiones”, *Región y Sociedad*, 26 (61), Hermosillo, El Colegio de Sonora, pp. 118-158.
- Shearmur, Richard; Carrincazeaux, Christophe y Doloreux, David (eds.) (2016), *Handbook on the Geographies of Innovation*, Cheltenham, Edward Elgar Publishing.

- Slaper, Timothy; Van der Does, Tamara Ortuzar; Portia Egan, Grace y Strange, Rachel (2016), "Driving regional innovation: the innovation index 2.0", Washington D. C., U.S. Economic Development Administration.
- Soares, Maria Clara Couto y Cassiolato, José Eduardo (2008), "Innovation systems and inequality: the experience of Brazil", ponencia presentada en la VI Globelics International Conference, 22-24 de septiembre, Ciudad de México, México.
- Steinberg, Cora; Cetrángolo, Oscar y Gatto, Francisco (2011), "Desigualdades territoriales en la Argentina. Insumos para el planeamiento estratégico del sector educativo", documento de trabajo, núm. LC/BUE/W.53, Buenos Aires, Cepal-Naciones Unidas.
- Sterlacchini, Alessandro (2006), *Innovation, knowledge and regional economic performances: Regularities and differences in the EU*, documento de trabajo, num. 260, Ancona, Università Politecnica delle Marche.
- Suárez, Diana y Fiorentin, Florencia (2018), "Formalización y efecto Mateo en la política científica. El caso del PICT en la Argentina (2012-2015)", documento de trabajo, núm. 12, Buenos Aires, Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación.
- Tödting, Franz y Trippel, Michaela (2013), "Transformation of regional innovation systems: From old legacies to new development paths", en Philip Cooke (ed.), *Re-framing Regional Development: Evolution, innovation and transition*, Londres, Routledge, pp. 297-317.
- Tödting, Franz y Trippel, Michaela (2005), "One size fits all?: towards a differentiated regional innovation policy approach", *Research Policy*, 34 (8), Ámsterdam, Elsevier, pp. 1203-1219.
- USEDA (U.S. Economic Development Administration) (2009), "Crossing the next regional frontier: information and analytics linking regional competitiveness to investment in a knowledge-based economy", Washington, USED A.
- Unzué, Martín y Emiliozzi, Sergio (2017), "Las políticas públicas de Ciencia y Tecnología en Argentina: un balance del período 2003-2015", *Temas y Debates*, 21 (33), Rosario, Universidad Nacional de Rosario, pp. 13-33.

Valdez-Lafarga, Cuitláhuac y León, Balderrama, Jorge Inés (2015), “Hacia una taxonomía de los sistemas regionales de innovación en México”, *Economía, Sociedad y Territorio*, 15 (48), Zinacantepec, El Colegio Mexiquense, A. C., pp. 517-53.

Vale, Mario (2011), “Innovation networks and local and regional development policy”, en Andy Pike, Andrés Rodríguez-Pose y John Tomaney (eds.), *Handbook of local and regional development*, Londres, Routledge, pp. 413-424.

Vivar, Manuel; Garrido, Rubén y Gallo, María Teresa (2010), “Los sistemas regionales de innovación: Una caracterización para el caso de Chile”, ponencia presentada en la International Meeting on Regional Science, 17-19 de noviembre, Badajoz-Elvas, España-Portugal.

Recibido: 21 de noviembre de 2018.

Reenviado: 22 de mayo de 2019.

Aceptado: 10 de julio de 2019.

Andrés Niembro. Doctor en Economía por la Universidad Nacional del Sur (UNS), Argentina. Investigador del Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Territorio, Economía y Sociedad (CIETES), Universidad Nacional de Río Negro (UNRN), Argentina. Categoría III (Docente-Investigador en formación superior) del Programa de Incentivos a Docentes-Investigadores, Secretaría de Políticas Universitarias (SPU), Argentina. Sus líneas de investigación son: Economía de la innovación y del desarrollo regional. Entre sus publicaciones más recientes destacan: “Hacia una primera tipología de los sistemas regionales de innovación en Argentina”, *Investigaciones Regionales-Journal of Regional Research*, 38 (1), Alcalá de Henares, Universidad de Alcalá, pp. 117-149 (2017); “Innovación y desigualdades regionales de desarrollo. Hacia una (re) visión integradora”, *REDES-Revista de Estudios Sociales de Ciencia*, 21 (41), Bernal, Instituto de Estudios sobre la Ciencia y la Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes, pp. 75-109 (2015); “Las brechas territoriales del desarrollo argentino: Un balance (crítico) de los años 2000”, *Desarrollo Económico*, 55 (215), Buenos Aires, pp. 21-47 (2015).