



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR**

**TESIS DE DOCTORADO EN ECONOMÍA**

**Los sistemas regionales de innovación y el desarrollo  
económico de las provincias argentinas**

Andrés Niembro

Bahía Blanca

Argentina

2018

## PREFACIO

Esta tesis se presenta como requisito para optar por el grado académico de Doctor en Economía de la Universidad Nacional del Sur y no ha sido presentada previamente para la obtención de otro título en esta Universidad u otra. La misma contiene los resultados obtenidos en investigaciones llevadas a cabo entre 2014 y 2018, bajo la dirección del Dr. Andrés López (IIEP-UBA) y la supervisión local de la Mg. Andrea Barbero (Departamento de Economía, IIESS-UNS).



La presente tesis ha sido aprobada el 20 / 11 / 2018, mereciendo la calificación de 9 (nueve).

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres por todo lo que me dieron.

A Mariana por acompañarme en este proceso y a Clara, que llegó a la mitad del mismo para aportar su frescura.

A mi Director, Andrés López, por su apoyo y confianza incondicional siempre.

A Andrea Barbero, mi supervisora y guía en la UNS, por abrirme las puertas de par en par y asesorarme en todo este camino.

A todas las autoridades del Departamento de Economía y del Doctorado en Economía de la UNS, pues al igual que Andrea me hicieron sentir como en casa a pesar de estar lejos.

A los colegas del CIETES y a la UNRN, por todo el acompañamiento institucional recibido.

## RESUMEN

El interés que ha levantado en las últimas décadas el estudio de los Sistemas Regionales de Innovación (SRI) radica, por un lado, en el rol central que se le atribuye a la innovación como determinante del desarrollo y, por otro, en la necesidad de explicar y abordar las desigualdades regionales. Las asimetrías territoriales del desarrollo argentino han sido un tema presente a lo largo de toda la historia nacional y el problema del desigual desarrollo de las regiones y provincias del país persiste hasta la actualidad.

Gran parte de la literatura sobre índices y tipologías empíricas de SRI se ha concentrado en el estudio de regiones europeas. En el caso de América Latina, sólo se encuentran un puñado de trabajos relativamente recientes sobre Brasil, Chile, Colombia y México, pero hasta ahora no se han aplicado ejercicios de esta naturaleza al caso argentino. Tampoco se encuentran trabajos previos que hayan estudiado la vinculación y/o el impacto de los SRI (con sus diferentes dimensiones) sobre el nivel de desarrollo económico de las provincias argentinas. Todo esto ha desembocado en un limitado conocimiento sobre el estado actual, la dinámica reciente y los problemas (o necesidades de políticas públicas) de los distintos sistemas de innovación provinciales.

Teniendo en cuenta este amplio nicho de investigación, esta Tesis busca brindar una serie de (primeros) aportes empíricos para entender: i) las características distintivas de los SRI en Argentina; ii) el vínculo con el grado de desarrollo provincial; iii) los tipos de SRI en el país; iv) la dinámica reciente en el periodo 2003-2013; y v) los problemas que enfrentan y sus respectivas necesidades de políticas públicas.

Puesto que la idea general en torno a los sistemas de innovación es que no existe una receta ideal, óptima o recomendable para cualquier lugar y momento del tiempo, la clave pasa por comparar sistemas reales entre sí e identificar y contextualizar las diferencias vigentes. En el caso particular de los SRI, existe un rechazo bastante extendido a la aplicación de *políticas iguales para todos*, que desconozcan las características distintivas de cada región o, por lo menos, conjunto de regiones. Esto demanda un esfuerzo extra para la generación de políticas públicas (provinciales y especialmente nacionales) de ciencia, tecnología e innovación que tengan en cuenta y se ajusten a las realidades de los distintos SRI en Argentina.

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>2. INNOVACIÓN Y DESARROLLO REGIONAL DESIGUAL: EL ENFOQUE ANALÍTICO DE LOS SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN</b> .....	<b>5</b>
2.1. INNOVACIÓN Y DESARROLLO .....	7
2.2. INNOVACIÓN Y DESIGUALDADES .....	11
2.3. INNOVACIÓN, GEOGRAFÍA Y REGIONES.....	15
2.4. INNOVACIÓN Y ESTRUCTURA PRODUCTIVA .....	19
2.5. UN BALANCE INTEGRADOR CON EJE EN LOS SRI .....	22
<b>3. ANTECEDENTES DE ANÁLISIS DE SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN...</b>	<b>25</b>
3.1. TIPOLOGÍAS CONCEPTUALES DE SRI (Y ESTUDIOS DE CASOS).....	25
3.2. TIPOLOGÍAS EMPÍRICAS DE SRI (E ÍNDICES REGIONALES DE INNOVACIÓN).....	27
<b>4. DE CARA AL ESTUDIO DE LOS SRI EN ARGENTINA</b> .....	<b>30</b>
4.1. ESTUDIOS DE CASOS DE SRI Y LA PREOCUPACIÓN GENERAL POR LAS DESIGUALDADES TERRITORIALES .....	30
4.2. SOBRE LA APLICACIÓN (EMPÍRICA) DEL ENFOQUE DE SRI EN ARGENTINA.....	33
<b>5. UN PRIMER ANÁLISIS DE LOS SRI EN ARGENTINA: DIMENSIONES, VÍNCULOS CON EL DESARROLLO ECONÓMICO PROVINCIAL Y TIPOLOGÍA....</b>	<b>37</b>
5.1. METODOLOGÍA Y DATOS UTILIZADOS .....	37
5.1.1. <i>Datos para analizar el estado de los SRI en Argentina</i> .....	37
5.1.2. <i>Metodología de análisis de componentes principales</i> .....	44
5.1.3. <i>Algunos usos adicionales del análisis de componentes principales</i> .....	49
5.1.4. <i>Metodología de análisis cluster</i> .....	52
5.2. RESULTADOS.....	57
5.2.1. <i>Componentes principales y dimensiones de los SRI</i> .....	57
5.2.2. <i>Índices de SRI, dimensiones y desarrollo económico provincial</i> .....	64
5.2.3. <i>Análisis cluster y tipología empírica de los SRI</i> .....	73
5.3. REFLEXIONES SOBRE (Y LIMITACIONES DE) ESTE PRIMER ANÁLISIS .....	80
<b>6. LA DINÁMICA RECIENTE DE LOS SRI EN ARGENTINA (2003-2013)</b> .....	<b>82</b>
6.1. ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LOS DATOS Y LA METODOLOGÍA PARA ANALIZAR LA DINÁMICA DE LOS SRI .....	82
6.2. RESULTADOS (2003-2013).....	87

6.2.1. <i>Análisis de componentes principales para construir el IPSI</i> .....	87
6.2.2. <i>Relación entre el IPSI y los índices antes calculados</i> .....	90
6.2.3. <i>Ordenamiento y evolución de las provincias según el IPSI</i> .....	91
6.2.4. <i>IPSI y desarrollo económico provincial</i> .....	94
6.2.5. <i>Subdimensiones del IPSI</i> .....	97
6.3. REFLEXIONES SOBRE LA DINÁMICA DE LOS SRI.....	103
<b>7. FALLAS DE SISTEMA, PROBLEMAS ESTRUCTURALES DE LOS SRI EN ARGENTINA Y POLÍTICAS PÚBLICAS</b> .....	<b>106</b>
7.1. SOBRE FALLAS DE SISTEMA Y PROBLEMAS DE LOS SRI.....	106
7.2. UNA APLICACIÓN AL CASO DE LOS SRI EN ARGENTINA.....	108
7.3. ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE POLÍTICAS PÚBLICAS DE INNOVACIÓN.....	113
7.3.1. <i>Mix (amplio) de políticas, coordinación y experimentación</i> .....	113
7.3.2. <i>Gobernanza multinivel, roles y adaptación al contexto regional</i> .....	116
7.3.3. <i>Lineamientos de política para los distintos (grupos de) SRI en Argentina</i>	123
7.4. UN BALANCE DE LOS RESULTADOS Y DEBATES PLANTEADOS.....	129
<b>8. CONCLUSIONES</b> .....	<b>132</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>136</b>
ANEXO 1. CUADRO COMPARATIVO DE TRABAJOS QUE REALIZARON TIPOLOGÍAS EMPÍRICAS DE SRI.....	166
ANEXO 2. CLASIFICACIÓN DE RAMAS INDUSTRIALES SEGÚN INTENSIDAD TECNOLÓGICA.....	171
ANEXO 3. EXPLICACIÓN DEL EJERCICIO DE RECOPIACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE DATOS PROVINCIALES DE PBG (EN VALORES CONSTANTES).....	172

## 1. INTRODUCCIÓN

Aunque en tiempos de la globalización pueda resultar un tanto paradójico, la naturaleza muchas veces localizada de los procesos de desarrollo e innovación ha derivado en un interés creciente en las regiones como horizonte de análisis (Storper, 1995; Morgan, 1997; Hotz-Hart, 2000; MacKinnon *et al.*, 2002; Fernández *et al.*, 2008; Dicken, 2011; Ó Riain, 2011; Martin, 2012; Shearmur *et al.*, 2016)<sup>1</sup>. Por otro lado, la existencia de profundas desigualdades regionales en materia de desarrollo y bienestar ha ido ganando un lugar estratégico dentro de las problemáticas abordadas tanto por investigadores como por hacedores de política. En el fondo estas cuestiones se encuentran relacionadas entre sí, puesto que, lejos de haber sido igualadora (o de promover la convergencia), la globalización ha tendido a acelerar la concentración y a ensanchar las desigualdades regionales (Arocena y Senker, 2003; Scott y Storper, 2003; Ernst y Lundvall, 2004; Wade, 2004; Hudson, 2007; MacKinnon y Cumbers, 2007). Como señalan Ascani *et al.* (2012, pp. 10-11):

"los procesos de desarrollo económico están fuertemente arraigados, en particular, en zonas densamente desarrolladas que impulsan el crecimiento nacional a través de la competencia en los mercados internacionales, mientras que el resto se estanca o declina con limitados beneficios de los procesos de globalización e integración. Este patrón, finalmente, produce y refuerza el desarrollo económico desigual a nivel espacial."

A esta altura ya no quedan mayores dudas de que, en las últimas décadas, la globalización ha ido de la mano de un aumento de la desigualdad en general (Milanovic, 2005b; 2012; Stiglitz, 2012; Piketty, 2013; Kanbur, 2014; Bourguignon, 2015) y, en particular, de las disparidades territoriales a lo largo de países en desarrollo de Asia, África y América Latina (véase, por ejemplo, Kanbur *et al.*, 2005; 2006; Kanbur y Venables, 2005; 2007; Milanovic, 2005a; Pike *et al.*, 2006; Heidenreich y Wunder, 2008; Barrios y Strobl, 2009; Kim, 2009; CEPAL, 2010; Silva Lira, 2012; CEPAL, 2015). Mientras tanto, las asimetrías regionales del desarrollo argentino han sido un tema presente a través de toda la historia nacional y el problema del desigual desarrollo de las regiones y provincias de la Argentina persiste hasta la actualidad (Nuñez Miñana, 1972; Rofman, 1974; Porto, 1995a; Cao y Vaca, 2006; Gelman, 2011; Gatto, 2013; Kessler, 2014; Niembro, 2015; Borello, 2016).

---

<sup>1</sup> Hace unos años, Carlsson (2007) mostraba que gran parte de los estudios sobre sistemas de innovación solía adoptar un foco de análisis regional. Para un *review* reciente sobre la literatura de sistemas regionales de innovación, ver Doloreux y Porto Gomez (2017).

Una limitante que enfrenta la literatura tanto teórica como empírica acerca de estos tópicos es que, a pesar de algunos esfuerzos, todavía no están del todo claras las complejas relaciones que se entretienen entre innovación, desarrollo regional y desigualdad (como destacan, Reinert, 2004; Lundvall, 2010; Scerri *et al.*, 2014). En esta línea, el interés que ha levantado en las últimas décadas el estudio de los Sistemas Regionales de Innovación (SRI) (ver Doloreux y Porto Gomez, 2017) radica, por un lado, en el rol central que se le atribuye a la innovación como determinante de la competitividad y el desarrollo y, por otro, en la necesidad de explicar y abordar las desigualdades regionales en el marco de la globalización (Asheim *et al.*, 2011a; Tödtling y Trippl, 2013; Asheim *et al.*, 2016).

Un objetivo bastante frecuente a lo largo de la literatura sobre SRI desde sus orígenes ha sido la clasificación de las regiones en función de aquellas características de los procesos territoriales de innovación y aprendizaje en las cuales tienden a parecerse o diferenciarse. Esta tarea no sólo puede seguir motivaciones de naturaleza analítica -por ejemplo, comprender cómo funcionan y cuán bien lo hacen los distintos sistemas-, sino que también podría aportar a la elaboración de políticas públicas -por ejemplo, mediante ejercicios de comparación y la identificación de buenas prácticas- (Navarro y Gibaja, 2009; Uyarra y Flanagan, 2010). Sobre este último punto, vale mencionar que la idea general en torno a los sistemas de innovación es que no existe una receta ideal, óptima y recomendable para todas las regiones y/o países y para cualquier momento del tiempo (López, 1998; Edquist, 2005). La clave pasa, entonces, por comparar *sistemas reales* entre sí. En el caso particular de los SRI, el rechazo a la aplicación de *políticas iguales para todos (one-size-fits-all)* también se encuentra bastante extendido (Isaksen, 2001; Nauwelaers y Wintjes, 2002; Tödtling y Trippl, 2005; Navarro *et al.*, 2009; Asheim *et al.*, 2011a; Benneworth y Dassen, 2011; Isaksen y Trippl, 2016).

Buena parte de la literatura sobre índices y tipologías empíricas de SRI se ha concentrado en el estudio de regiones europeas (Clarysse y Muldur, 2001; De Bruijn y Lagendijk, 2005; Martínez Pellitero, 2008; Muller *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 el caso de América Latina, sólo se encuentran un puñado de trabajos relativamente recientes sobre Brasil, Chile, Colombia y México (Vivar *et al.*, 2010; Crespi y D'Este, 2011; Sánchez Tovar *et al.*, 2014; 2015; Valdez-Lafarga y León-Balderrama, 2015; dos Santos, 2017), pero hasta ahora no se han aplicado ejercicios de esta naturaleza al caso argentino.



Aunque varios trabajos han analizado las desigualdades socioeconómicas entre las provincias argentinas y se han elaborado diferentes índices, tipologías o agrupamientos territoriales para dar cuenta de las mismas (e.g. Nuñez Miñana, 1972; Rofman, 1974; Cicowiez, 2003; Figueras *et al.*, 2009), las diferencias provinciales en materia de conocimiento, innovación y aprendizaje no han sido por lo general tenidas en cuenta. Lejos de hallar abordajes sistémicos que incluyan a todas las provincias de la Argentina<sup>2</sup>, sólo aparecen algunos estudios de SRI particulares (Boiola, 2013; Gurvich *et al.*, 2015) o, en una escala geográfica mucho menor, de Sistemas Locales de Innovación (Yoguel *et al.*, 2005; Robert, 2012; Pasciaroni, 2013)<sup>3</sup>. Tampoco se encuentran trabajos previos que hayan estudiado la vinculación y/o el impacto de los SRI (con sus diferentes dimensiones) sobre el nivel de desarrollo económico de las provincias argentinas. Todo esto ha desembocado en un limitado conocimiento sobre el estado actual, la dinámica reciente y los problemas (o necesidades de políticas públicas) de los distintos sistemas de innovación provinciales.

El objetivo de esta Tesis consiste, entonces, en brindar un primer aporte empírico en estos diferentes pero vinculados nichos de investigación. De este modo, se busca comprender la naturaleza (características, tipos, problemas) de los SRI en Argentina y su evolución en los últimos años (2003-2013), como así también la relación entre estos fenómenos y el grado de desarrollo provincial. En adelante, el trabajo realizado se estructura de la siguiente forma:

- En el Capítulo 2 desarrollamos una (re)visión integradora de la literatura sobre innovación, desarrollo regional y desigualdad, resaltando finalmente el rol del enfoque de sistemas regionales de innovación como eje teórico-analítico articulador de estos debates.
- Luego, en el Capítulo 3 repasamos los antecedentes (empíricos) del análisis de los SRI en otros países, las técnicas comúnmente utilizadas y algunos de los resultados cosechados.
- De cara a un primer estudio de los SRI en Argentina, el Capítulo 4 presenta las distintas tradiciones que han abordado la cuestión de las desigualdades territoriales en el país, junto con las razones por las que la aplicación del enfoque de SRI nos lleva a trabajar con las provincias argentinas.

---

<sup>2</sup> Como fundamentaremos con mayor detalle en el apartado 4.2, la idea de región en torno a los SRI se asocia a la realidad de las provincias en Argentina.

<sup>3</sup> Esto mismo es señalado por Borello (2015b), cuyo trabajo puede tomarse como uno de los primeros aportes para comenzar a analizar la geografía (provincial) de las actividades de innovación en Argentina.

- En el Capítulo 5 presentamos un primer conjunto de aportes empíricos. Para ello, inicialmente describimos las metodologías y los datos empleados. Luego, presentamos y discutimos los resultados alcanzados a lo largo de tres partes entrelazadas: 1) la descripción de las dimensiones centrales de los SRI; 2) la evaluación del vínculo entre estas dimensiones y el desarrollo económico provincial; y 3) la definición de una primera tipología de los SRI en Argentina.
- Teniendo en cuenta algunas limitaciones de estos ejercicios estáticos, en el Capítulo 6 buscamos aportar una mirada sobre la dinámica (o la evolución relativa) de los SRI en el periodo 2003-2013, a partir de la elaboración y análisis de un Índice Provincial de Sistema de Innovación (IPSI).
- En el Capítulo 7 realizamos un primer *diagnóstico* de los problemas que enfrentan los distintos SRI en Argentina (aplicando diferentes herramientas analíticas a los resultados del Capítulo 5) y repasamos sus respectivas necesidades de políticas públicas. Asimismo, presentamos otras discusiones generales sobre las políticas de ciencia, tecnología e innovación (CTI) en el país y, en particular, sobre las formas (actuales *versus* recomendadas) de *governance* multinivel.
- Finalmente, el Capítulo 8 reúne las conclusiones y reflexiones finales de esta Tesis. Allí comentamos además algunas posibles líneas de trabajo futuro que se desprenden del trabajo realizado y de sus limitaciones.

## 2. INNOVACIÓN Y DESARROLLO REGIONAL DESIGUAL: EL ENFOQUE ANALÍTICO DE LOS SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN

El interés creciente en las regiones como horizonte de estudio, como así también en el desarrollo regional desigual como problemática, ha trascendido a la divisoria entre ortodoxia o heterodoxia económica y ha atravesado a autores de diferentes orígenes y formación (por nombrar sólo algunos de los primeros aportes: Harvey, 1982; Massey, 1984; Piore y Sabel, 1984; Smith, 1984; Camagni, 1991; Amin y Thrift, 1994; Krugman, 1995; Porter, 1996; Scott, 1996; Morgan, 1997; Storper, 1997; Cooke y Morgan, 1998; Fujita *et al.*, 1999). Varias de estas contribuciones, y de otras tantas posteriores que mencionaremos a lo largo de este capítulo, resaltan a su vez el rol de la innovación a la hora de dar cuenta de las diferencias en el desarrollo regional.

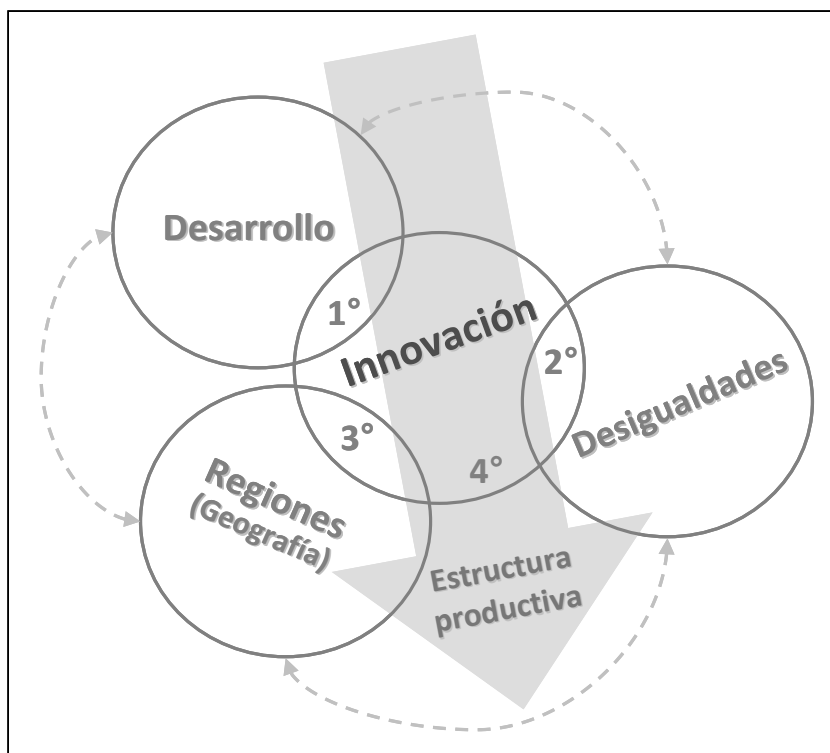
A pesar de estos esfuerzos, todavía quedan importantes nichos de investigación para profundizar acerca de las complejas y multidimensionales relaciones entre innovación, desarrollo regional y desigualdad (Reinert, 2004; Lundvall, 2010; Soares y Cassiolato, 2013; Scerri *et al.*, 2014). El objetivo de este capítulo es aportar una revisión teórica y balance integrador de la literatura que se ha venido ocupando de estos tópicos, aunque lo haya hecho de un modo parcial, implícito o tangencial. Es decir que, sin pretender con ello realizar un abordaje completamente exhaustivo de la bibliografía, hemos priorizado en la selección aquellos enfoques y autores que consideramos más relevantes para buscar los puntos de conexión y tender puentes entre las temáticas planteadas, destacando en la medida de lo posible los aportes que se preocupan por la realidad de los países en desarrollo (PED) y, en especial, de Latinoamérica.

Cabe señalar que, aunque algunos trabajos previos han abordado parcialmente varios de estos temas (e.g. Scott y Storper, 2003; Ascani *et al.*, 2012; Sanabria Gómez, 2013), tanto sus objetivos como el recorte de la literatura y su tratamiento difieren profundamente de los adoptados aquí. Por ejemplo, el rol del conocimiento, la innovación y el aprendizaje localizado es más bien marginal en la revisión de Scott y Storper (2003). Si bien este problema se relativiza en los primeros tramos del trabajo de Ascani *et al.* (2012), la preocupación de los autores en la segunda parte se concentra en las políticas de desarrollo *de abajo-arriba (bottom-up)* y en el papel de los procesos de descentralización, por lo que la innovación vuelve a perder rápidamente protagonismo. En el caso de Sanabria Gómez (2013), su atención se reduce, en general, a analizar el impacto del desarrollo tecnológico en el desarrollo económico (y no sobre sus otras dimensiones). Luego, se destinan unas pocas

páginas (y se menciona una escasa literatura) para poder bajar las reflexiones previas al plano regional.

Debido tanto a una finalidad práctica de ordenamiento de este capítulo como a la multiplicidad de aristas que pueden tomar las cuestiones bajo análisis, a continuación se procederá a subdividir el abordaje en distintas partes (aunque vinculadas entre sí, como veremos en el paso de un apartado a otro) y se irán analizando las relaciones entre pares temáticos, tomando siempre como *pivote* a la innovación (ver figura 1). El apartado 2.1 se ocupará de analizar los vínculos entre los procesos de innovación y desarrollo. Luego, el 2.2 indagará en las posibles conexiones entre la innovación y las desigualdades (en particular, aunque no exclusivamente, territoriales). Esto nos dará pie para ahondar, en el apartado 2.3, sobre la geografía de la innovación y el papel que juegan las regiones. Luego, en el 2.4 se destacará la importancia y transversalidad de la estructura económica/productiva para dar cuenta de la innovación (y obviamente también del desarrollo). Finalmente, dejaremos un apartado para hacer un balance integrador, con eje en el enfoque de sistemas regionales de innovación.

**Figura 1. Esquema (simplificado) de la revisión de la literatura**



## 2.1. Innovación y desarrollo

La relación existente entre conocimiento, innovación y desarrollo económico ha sido largamente reconocida por la literatura, atravesando las obras de grandes pensadores como Smith, Marx, Marshall, List y, obviamente, Schumpeter (para un resumen, ver Lundvall, 2010). En la década del `50, a partir del trabajo de Solow (1956), el cambio técnico fue incorporado de forma explícita en los llamados modelos neoclásicos de crecimiento, pero bajo una consideración simplista del progreso del conocimiento y las tecnologías como fenómenos exógenos al sistema económico y que, finalmente, revestían las características de bienes públicos. Asimismo, los avances técnicos (exógenos) aparecían más bien como un factor explicativo residual de aquella parte del crecimiento que no podía asignarse a la evolución de las variables principales del modelo: los factores capital y trabajo. En este sentido, el *residuo de Solow* (que rondaba el 85% en los primeros análisis aplicados a los EEUU) representaba en algún punto "una medida de nuestra ignorancia" (Abramovitz, 1956, p. 11).

Siguiendo a estos aportes originales, con los años se acumularon trabajos empíricos que, a partir de ejercicios de contabilidad del crecimiento, buscaban introducir correcciones y reducir el nivel del residuo o bien desentrañar las vinculaciones entre cambios del producto (o productividad) y las actividades de innovación, comúnmente analizadas a partir de la inversión en I+D (entre otros, Jorgenson y Griliches, 1967; Griliches, 1979; Scherer, 1982; Griliches, 1984; 1986; Verspagen, 1995)<sup>4</sup>.

Otro tipo de enfoque sobre la relación innovación-crecimiento se gestó en los años `80 y `90 con el desarrollo de las teorías del crecimiento endógeno. A diferencia de sus predecesores, el progreso innovativo y tecnológico era *endogeneizado* en el modelo y explicado a partir de decisiones de agentes (racionales) que invertían en actividades de I+D, incorporando aspectos de competencia imperfecta (para permitir cierto grado de apropiabilidad de los resultados), externalidades y derrames tecnológicos (que conducen a rendimientos crecientes a escala a nivel agregado), entre otras variantes (Romer, 1986; 1990; Aghion y Howitt, 1992; Grossman y Helpman, 1994; Aghion y Howitt, 1998).

---

<sup>4</sup> Ver Hall (2011) para una *review* acerca de la relación entre innovación y productividad.

Paralelamente, y por fuera del *mainstream* económico, comenzaron a florecer distintos enfoques y teorías que bajo una perspectiva más amplia (y laxa) pueden encuadrarse dentro del marco evolucionista neoschumpeteriano<sup>5</sup>. La lógica por detrás de los modelos de esta corriente (Nelson y Winter, 1982; Chiaromonte y Dosi, 1993; Silverberg y Verspagen, 1994) es la importancia de la generación de novedades (he aquí el papel de la innovación) y de los procesos de selección, jugados por el mercado y otras instituciones económicas, para explicar la dinámica económica. En la búsqueda de ganancias extraordinarias, las firmas innovan y generan cambios tecnológicos que, en caso de prosperar, promueven el crecimiento de la productividad. La difusión de estos nuevos conocimientos y tecnologías redundando posteriormente en retornos sociales superiores que los que obtienen aisladamente los innovadores<sup>6</sup>.

Otra derivación de los aportes evolucionistas a la discusión sobre el desarrollo ha sido el concepto de Sistema de Innovación (SI), aplicado en un inicio al estudio de Sistemas Nacionales (SNI) (Freeman, 1987; Lundvall, 1992c; Nelson, 1993; Edquist, 1997b), pero luego extrapolado igualmente hacia el ámbito Regional (SRI) (Cooke, 1992; Asheim y Isaksen, 1997; Autio, 1998; Braczyk *et al.*, 1998; Cooke *et al.*, 1998; De la Mothe y Paquet, 1998; Howells, 1999) y Sectorial (SSI) (Breschi y Malerba, 1997; Malerba y Orsenigo, 1997; Malerba, 2002; 2005a; 2005b). En principio, estos diferentes horizontes de análisis no serían excluyentes entre sí, sino más bien complementarios (Johnson *et al.*, 2003; Edquist, 2005; Lundvall *et al.*, 2009; Malecki, 2014). Una definición amplia del sistema de innovación, ya sea en su dimensión regional, nacional o sectorial<sup>7</sup>, comprende al conjunto de agentes públicos y privados (empresas, cámaras, universidades, instituciones educativas, centros de investigación e I+D, trabajadores y sindicatos, distintos estamentos de gobierno, organismos públicos vinculados a la educación, ciencia y tecnología, sector financiero, etc.) cuyas actividades e interacciones contribuyen al complejo proceso de creación y aprovechamiento del conocimiento para la innovación, el aprendizaje y el progreso

---

<sup>5</sup> Aunque el ámbito de estudio de la economía de la innovación y el cambio tecnológico suele emparentarse con los enfoques evolucionistas neoschumpeterianos, cabe destacar que el evolucionismo económico no se circunscribe solamente a los planteos neoschumpeterianos -pero sí los neoschumpeterianos se reconocen como evolucionistas- (Berumen, 2008; Barletta *et al.*, 2014). Por otra parte, también existen otras vertientes del evolucionismo, como la geografía económica evolucionista (e.g. Boschma y Martin, 2010), y varios de los autores de esta corriente estarán presentes en los siguientes apartados.

<sup>6</sup> Frente a los (irregulares) patrones temporales de innovación, hay quienes aíslan a ciertos cambios tecnológico-productivos como el origen de ondas largas de desarrollo económico (ver, por ejemplo, Freeman *et al.*, 1982; Pérez, 1985; Freeman y Pérez, 1988).

<sup>7</sup> Aclaremos que, aunque no sean tratados en este trabajo debido al encuadre del mismo, también existe la variante de los sistemas tecnológicos (entre otros, Carlsson y Stankiewicz, 1991; Carlsson, 1997; Carlsson y Jacobsson, 1997).

tecnológico<sup>8</sup>. De este modo, se resalta la naturaleza no-lineal, interactiva, social, cultural-institucional e histórica de los procesos de innovación y aprendizaje (ver Lundvall, 1988; 1992b; Freeman, 1995), puesto que los mismos no se llevan adelante de manera aislada e inconexa como originalmente se suponía en el modelo lineal de innovación (para una crítica del mismo y presentación del modelo interactivo, ver Kline y Rosenberg, 1986). A su vez, en los últimos años varios autores han destacado la importancia de comprender al desarrollo económico, al cambio tecnológico y a los sistemas de innovación a partir del enfoque de la complejidad, es decir, analizándolos como sistemas complejos cuyos componentes interactúan, aprenden y desarrollan capacidades y conocimientos (Antonelli, 2008; Robert y Yoguel, 2010; Robert, 2012; Uyarra y Flanagan, 2013; Antonelli, 2014).

Por lo menos desde una mirada latinoamericana, la literatura sobre SI (en particular, aunque no exclusivamente, en su versión nacional) parece arraigarse conceptualmente en (y presentarse como continuadora de) los debates en torno al desarrollo generados por autores como Hirschman, Myrdal, Prebisch, Singer y Furtado, entre otros (Cassiolato y Lastres, 2008; Lundvall *et al.*, 2009; Cassiolato *et al.*, 2014). Lundvall (2010) destaca que el uso de una definición amplia de los sistemas de innovación (como vimos, abarcando más allá que sólo el aparato formal de ciencia y tecnología o la mera inversión en I+D) ofrece un dispositivo analítico para poder estudiar las relaciones existentes entre innovación y desarrollo. Asimismo, un abordaje amplio de los SI es esencial para la aplicación del enfoque en los PED (Lundvall *et al.*, 2002; Chaminade *et al.*, 2009; Cassiolato y Soares, 2014), donde el concepto se utiliza por lo general de manera *ex-ante* -dado que los procesos de innovación en estos países suelen ser escasamente sistémicos y es preciso, más bien, promover la interacción y el desarrollo de los SI-<sup>9</sup> y no *ex-post* -como en los países desarrollados con sistemas en funcionamiento y relativamente exitosos, y a partir de los cuales se generó inicialmente el enfoque- (Arocena y Sutz, 2000). Chaminade *et al.* (2009, p.

---

<sup>8</sup> En este trabajo adoptamos igualmente una definición bien amplia de la innovación, siguiendo con el legado de Schumpeter (1934; 1942), que abarcó tanto innovaciones tecnológicas (de producto y proceso) como no tecnológicas (organizacionales, comerciales, etc.). Asimismo, podemos considerar otros tipos de innovaciones de carácter social e institucional (Johnson, 1992; Edquist, 1997a). Y como proceso acumulativo, la innovación no se circunscribe a la introducción de cambios radicales e incrementales, sino que también abarca a la difusión, absorción y uso de nuevos conocimientos y tecnologías (Johnson *et al.*, 2003). Respecto a esto último, el sentido de novedad puede aplicarse de forma relativamente laxa a la firma, región o país que estemos considerando, aun cuando no se trate estrictamente de algo nuevo a nivel mundial (Nelson y Rosenberg, 1993; Chaminade *et al.*, 2009).

<sup>9</sup> Algo similar es señalado por diversos autores que caracterizan a los SRI de países en desarrollo como inmaduros, incompletos o emergentes (Intarakumnerd y Vang, 2006; Lundvall *et al.*, 2006; Padilla-Perez *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".

Por último, cabe señalar que la definición amplia de SI no sólo permite subrayar la importancia de aspectos supuestamente menos formales del sistema -como, por ejemplo, el papel central del aprendizaje (Lundvall, 1992a)-, sino que también ayuda a tender un puente entre la literatura neoschumpeteriana y los enfoques multidimensionales del desarrollo -que reconocen la importancia no sólo de la dimensión económica de los procesos de desarrollo, sino también de los aspectos sociales, institucionales, ambientales, entre otros- (ver PNUD, 1990; Sen, 2000; Todaro, 2000). En efecto, algunas frases del propio Sen podrían consistir tranquilamente en extractos de textos sobre sistemas de innovación, como, por ejemplo, cuando resalta la necesidad de:

"investigar el proceso de desarrollo en términos globales, que integra las consideraciones económicas, las sociales y las políticas. Este tipo de enfoque amplio permite apreciar simultáneamente el vital papel que desempeñan en el proceso de desarrollo muchas y diferentes instituciones" (Sen, 2000, pp. 25-26).

Pero de cualquier forma es preciso complementar y enriquecer el enfoque de Sen, basado en el bienestar, las libertades y el desarrollo de capacidades, con una importante "*missing capability*" según Johnson *et al.* (2003): la capacidad de aprender e innovar<sup>10</sup>.

Todo lo anterior lleva a que, hoy en día, exista cierto consenso en torno a la relevancia de un abordaje cualitativo -o más bien, no sólo cuantitativo-, holístico y multidimensional de la innovación y el desarrollo, como así también de la persecución de metas más amplias como el bienestar, la cohesión social o la calidad de vida (Nelson, 1994; Morgan, 2004b; Perrons, 2004; Pike *et al.*, 2007; Ascani *et al.*, 2012; Cassiolato y Soares, 2014). Con respecto a este último punto, el problema de la desigualdad debería abordarse explícitamente si se pretende llevar a cabo una efectiva estrategia de desarrollo (Cassiolato *et al.*, 2014; Scerri *et al.*, 2014) y promover y/o fortalecer los sistemas de innovación -Arocena y Sutz (2002; 2003) destacan que todo SNI está atravesado por situaciones sociales de conflicto, con beneficiados y perjudicados-. En tanto, Perrons (2011) resalta que si la función del

---

<sup>10</sup> Sobre capacidades, innovación y desarrollo, también se recomienda ver Fagerberg y Srholec (2009) y Fagerberg *et al.* (2010).



desarrollo regional recae sobre el bienestar, entonces será necesario tomar nota de las desigualdades regionales. El próximo apartado se destina, entonces, a analizar dichas cuestiones.

## **2.2. Innovación y desigualdades**

De forma más que elocuente, Sutz y Arocena (2006, p. 3) señalan que:

"[e]l desarrollo no es posible si la desigualdad extrema está presente, si la acumulación de conocimiento y capacidades de innovación no son revalorizadas, y si la búsqueda de mayor igualdad está divorciada de la innovación."

En general, las desigualdades socioeconómicas pueden manifestarse de diferentes maneras. A veces, se expresan simplemente como disparidades entre individuos u hogares; o bien, entre grupos emparentados sobre la base de factores tan variados como, por ejemplo, la edad, clase social, género, etnia, entre tantos otros. Asimismo, las desigualdades pueden percibirse en diferentes escalas geográficas de análisis, entre países o conjuntos de países, como también a nivel subnacional, entre regiones, provincias, departamentos, ciudades (Niembro *et al.*, 2016). Si bien el eje de este trabajo radica en las desigualdades territoriales, está claro que ambos planos se encuentran profundamente interrelacionados (ver Lee, 2016). Como señala Kessler (2014, p. 204), "no hay superación de la desigualdad de los habitantes sin modificar las desigualdades de los territorios que habitan".

Una de las expresiones de estos problemas ha sido la tendencia a la distribución desigual y la concentración del conocimiento y las capacidades de aprendizaje e innovación en algunas regiones, lo cual genera efectos acumulativos y autorreforzantes sobre la base de las asimetrías preexistentes (Lundvall y Johnson, 1994; Verspagen, 1999; Arocena y Sutz, 2003; Howells, 2005). Como señalan Soares y Cassiolato (2008), los beneficios de la innovación no suelen distribuirse automática ni equitativamente entre los países o dentro de los mismos, por lo que mediante la contraposición de círculos virtuosos, de desarrollo, y círculos viciosos, de subdesarrollo, las desigualdades tienden a retroalimentarse y perpetuarse.

En el marco de la economía del aprendizaje y el conocimiento, las tendencias inherentes a la polarización (Johnson y Lundvall, 2000) serían el reflejo natural de lo que Arocena y Sutz (2003) definieron como *divisorias del aprendizaje (learning divides)*, es decir, las diferencias entre países y regiones en cuanto a su capacidad para aprender y participar en actividades intensivas en conocimiento<sup>11</sup>. Según estos autores, el aumento de las desigualdades por el propio accionar acumulativo de las *learning divides* (las asimetrías más preocupantes para Cassiolato y Soares, 2014) constituiría la esencia del problema del subdesarrollo en el mundo actual.

Para otros, en cambio, las complejas relaciones entre innovación y desigualdad no permiten extraer causalidades y direcciones tan claras de la interacción, ya que:

"mientras que la innovación no es, por supuesto, la única ni principal influencia sobre la desigualdad, sin embargo, se encuentra a menudo relacionada causalmente con la pobreza y la desigualdad a través de diferentes procesos económicos, sociales y políticos -pero no en una sola dirección. La innovación y la desigualdad co-evolucionan, con la innovación a veces reflejando y reforzando las desigualdades y otras debilitándolas. La causalidad es también bimodal, con la desigualdad a veces influenciando la naturaleza y trayectoria de la propia innovación" (Cozzens y Kaplinsky, 2009, p. 60).

No sorprende entonces que mientras que para Rogers (1995) la difusión de innovaciones suele ensanchar las desigualdades territoriales, según el análisis de Fratesi (2007) la tendencia sería la opuesta. Eso sí, para este último autor, un aumento en el ritmo de las innovaciones tiende a incrementar las desigualdades (regionales), mientras que una difusión (territorial) más rápida ayuda a reducirlas. De cualquier forma, está claro que la evidencia disponible respecto a la relación entre innovación y desigualdad regional todavía es escasa, por lo que representa un amplio nicho a explorar -ver Lee y Rodríguez-Pose (2013), para uno de los primeros aportes de datos comparativos; o D'Costa (2003), para un interesante estudio de caso-.

En parte, lo anterior se debe a que, al igual que la innovación (o los SI) y el desarrollo, la desigualdad también reviste un carácter multidimensional -económica, social, institucional, política, ambiental- (ver Pike *et al.*, 2007; Cozzens y Kaplinsky, 2009), lo cual torna aún más complejo el problema. Dentro de este variado marco de interrelaciones, tanto los fundamentos (fuentes, tipos y efectos) de la desigualdad

---

<sup>11</sup> Cooke (2005) utiliza la terminología de "*regionally asymmetric knowledge capabilities*".

como las políticas sociales compensatorias y los valores en que éstas se inspiran pueden concebirse como parte de las instituciones informales que conforman el sistema (nacional) de innovación (Lundvall *et al.*, 2002; 2009; Scerri *et al.*, 2014). Dado que las desigualdades restringen los objetivos ulteriores del desarrollo y la propia viabilidad de largo plazo del SNI, el análisis de la desigualdad está comenzando a incorporarse dentro de la óptica de los sistemas de innovación.

Otra consecuencia de la multidimensionalidad de la desigualdad, es el entrecruzamiento de las inequidades entre individuos<sup>12</sup> con las disparidades inter e intrarregionales. Según la evidencia recolectada por Monfort (2009), se verifica una relación positiva entre las desigualdades regionales y las disparidades interpersonales, al punto que ambas suelen crecer a la par. Si bien la literatura sobre innovación ha atendido relativamente poco o no ha asignado la centralidad necesaria al problema de la pobreza, la desigualdad y la exclusión social en los PED (Altenburg, 2009; Dutrénit y Sutz, 2014), en los últimos años comienza a tomar más fuerza un discurso que demanda la integración de los objetivos y políticas de innovación con la resolución de problemas de los más necesitados y con medidas para la inclusión social (Sutz y Arocena, 2006; Cozzens *et al.*, 2007; Soares y Cassiolato, 2008; Arocena y Sutz, 2010; Arond *et al.*, 2011; Arocena y Sutz, 2012; Foster y Heeks, 2013; Chataway *et al.*, 2014; Dutrénit *et al.*, 2014; Papaioannou, 2014)<sup>13</sup>; o bien se solicita una mayor coordinación entre el SNI y el Estado de Bienestar (Albuquerque, 2007; Soares y Cassiolato, 2013). En otros términos, se aboga por una *igualdad proactiva* (Arocena y Sutz, 2003), que promueva círculos virtuosos de reducción de las desigualdades a partir del aumento de la educación y de las capacidades de aprendizaje e innovación; o lo que, según Pike *et al.* (2007), podría catalogarse como *desarrollo progresivo*, basado en valores como la igualdad, equidad y cohesión, entre otros (ver Harvey, 1996).

Volviendo sobre las desigualdades territoriales, un concepto clave para dar cuenta de las mismas también ha sido el de *path-dependence*, el cual fue acuñado originalmente en los trabajos de David (1985; 1986; 1994) y Arthur (1988; 1989; 1994). Aplicado a la geografía económica, permite comprender la persistencia de las disparidades regionales de desarrollo a partir del accionar de procesos de causación acumulativa en

---

<sup>12</sup> Como una forma *aggiornada* de la vieja tradición sobre retornos a la educación (Mincer, 1958; Becker, 1962), algunos autores resaltan que las diferencias en el desarrollo de capacidades (de aprendizaje) se traducen en desigualdades de ingreso (Cozzens y Kaplinsky, 2009; Lundvall *et al.*, 2011).

<sup>13</sup> También pueden encontrarse algunas menciones en esta misma línea en el ya popular trabajo de Morgan (1997).

función de la historia previa (ver Scott, 2006). En efecto, al referirse a este enfoque muchas veces se hace hincapié en que "para entender al desarrollo desigual a nivel geográfico, en todas sus manifestaciones, es necesario crear un espacio para la historia" (Martin y Sunley, 2010, p. 63; ver también Iammarino, 2005). No obstante, como veremos luego, también el contexto y el lugar son importantes.

Una de las metáforas vinculadas que se ha popularizado para explicar las tendencias al desarrollo regional desigual y autosostenido -ganadores que siguen ganando y perdedores que siguen perdiendo, según Gertler (2005)- se basa en el fenómeno del *lock-in* (Grabher, 1993). Algunas regiones quedan atrapadas (*locked-in*) en senderos negativos de desarrollo que pierden dinamismo, mientras que otras pueden reinventarse y seguir avanzando por senderos positivos de crecimiento (Martin y Sunley, 2006). Pero como bien es posible que una región transite de un escenario inicial de *lock-in* positivo (caracterizado por rendimientos crecientes, externalidades positivas y expansión local) a uno posterior de *lock-in* negativo (rigidez, inflexibilidad, externalidades negativas y retroceso económico), la clave se encuentra en no caer en (o salir de) el posible círculo vicioso de *path-dependence*, mediante la re-creación virtuosa de nuevos senderos de intensa innovación y desarrollo (ver Martin y Simmie, 2008; Simmie, 2013; Isaksen y Trippl, 2016). Es decir, se vuelve crucial la evolución y la generación de cambios, novedades y variedad, en lugar de la mera continuidad, inercia o equilibrio estable (Martin, 2010; Tödtling y Trippl, 2013).

No obstante, los procesos de *path-creation* no suelen emerger del vacío ni se distribuyen territorialmente de forma relativamente azarosa, como sugiere la literatura sobre "*windows of locational opportunity*", luego del surgimiento de nuevas tecnologías o industrias (Scott y Storper, 1987; Storper y Walker, 1989; Boschma y van der Knaap, 1997; Boschma y Lambooy, 1999; Boschma y Frenken, 2003). En cambio, hay una dependencia del contexto (histórico, social) local, de los senderos recorridos y de la acumulación previa de activos y capacidades, lo cual lleva a destacar que "los procesos *path-dependent* tienen por excelencia un carácter *place-dependent*, por lo que no se trata simplemente de argumentar que la *path-dependence* produce lugares, sino que igualmente los lugares producen *path-dependence*" (Boschma y Martin, 2007, p. 545). La importancia de las condiciones locales (es decir, del lugar) y, en particular, de aquellas que caracterizan a los procesos de innovación en la escala regional (Hassink, 2005; Martin y Simmie, 2008; Isaksen y Trippl, 2016) nos conducen hacia el próximo apartado.

### 2.3. Innovación, geografía y regiones

Como una especie de puente con el apartado anterior, Maskell y Malmberg (1999b, p. 181) señalan que:

"[e]s la distinta dotación institucional de la región la que arraiga el conocimiento y permite la creación de conocimientos que -a través de la interacción con los recursos físicos y humanos disponibles- constituyen las capacidades y aumentan o disminuyen la competitividad de las firmas en la región. La naturaleza *path-dependent* de tales capacidades localizadas las hace difíciles de imitar y, por lo tanto, establece la base de una sostenible ventaja competitiva."<sup>14</sup>

En el fondo, varios autores sugieren que las regiones constituyen el *locus* de los procesos de innovación y desarrollo (Lundvall y Borrás, 1997; Scott y Storper, 2003; Doloreux y Parto, 2005); o, dicho en otras palabras, "la geografía es fundamental, no accesoria [*incidental*], para el propio proceso de innovación" (Asheim y Gertler, 2005, p. 292; ver también Crevoisier y Jeannerat, 2009).

Si bien la globalización ha tendido a volver menos locales (o más ubicuos) diversos factores productivos, todavía muchas actividades, externalidades, capacidades y formas de conocimiento continúan adheridas al territorio y/o arraigadas socialmente (Maskell *et al.*, 1998; Maskell y Malmberg, 1999a; 1999b) y, como destaca Yeung (2002, p. 286), "la globalización es un fenómeno inherentemente geográfico" (ver también Dicken, 2011). Sin embargo, la existencia de capacidades localizadas no implica, ni mucho menos, que todo sea local o que *lo local* sea siempre mejor que *lo global* (ver Bathelt *et al.*, 2004; Malmberg y Maskell, 2006), sino lo contrario: a pesar del fenómeno de la globalización, no todo es global. En este sentido, el contrapunto se plantea con aquellas visiones que alegaban por el fin de la geografía o la muerte de la distancia (O'Brien, 1992; Cairncross, 1997).

Sin duda, los progresos en materia de transporte y, en especial, en el área de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) han reducido drásticamente varios costos de transacción, facilitado nuevas formas de codificación del conocimiento

---

<sup>14</sup> Por otro lado, Iammarino (2005) destaca la importancia de la historia al momento de analizar el heterogéneo desarrollo de las regiones y su relación con los procesos de aprendizaje y acumulación de conocimiento.

e incrementado la *transabilidad* de diversos bienes y servicios (Baldwin, 2011)<sup>15</sup>. Pero es necesario no sobreestimar el papel de estas tecnologías y, sobre todo para nuestros fines, no confundir información con conocimiento (Audretsch, 1998; Morgan, 2004a), ni tampoco considerar que la posible transferencia de conocimiento codificado garantiza una efectiva utilización del mismo (Archibugi y Pietrobelli, 2003). En este sentido, se destaca la importancia del conocimiento tácito (Polanyi, 1966), de las capacidades de absorción (Cohen y Levinthal, 1990) y de las formas interactivas de aprendizaje como cuestiones que permean la geografía de la innovación, puesto que tienden a ser altamente dependientes del contexto local (institucional, social, cultural) y encontrarse adheridas al territorio (ser "*sticky*") (Dosi, 1988; Dosi y Marengo, 1994; Storper, 1997; Pavitt y Patel, 1999; Howells, 2002; Gertler, 2003; Morgan, 2004a; Giuliani, 2005; Johansson, 2014). Por otra parte, para la transmisión de conocimiento tácito se suele requerir de interacciones personales (mayormente, cara a cara), construidas sobre la base de lenguajes, códigos y normas compartidas y, particularmente, de una confianza cimentada en una historia de relaciones previas con cierta reciprocidad (ver también, Nonaka y Takeuchi, 1995; Cooke y Morgan, 1998; Maskell *et al.*, 1998; Storper y Venables, 2004).

Todo esto se encuadra en un marco general donde, en paralelo con la globalización (o la dispersión), se suele acentuar el peso de las economías de aglomeración, de las interdependencias (para adelante y para atrás) y de los derrames de conocimiento y externalidades localizadas a la hora de desencadenar procesos de causación acumulativa (y concentración geográfica del desarrollo) que aumentan las desigualdades entre regiones (Audretsch, 1998; Scott y Storper, 2003; Scott y Garofoli, 2007). Pero como bien señalan los autores de la Nueva Geografía Económica (Krugman, 1991; Krugman, 1995; Fujita *et al.*, 1999; Venables, 2005), las decisiones de localización productiva se definen en un juego de balances entre fuerzas de aglomeración (centrípetas) y de dispersión (centrífugas), como por ejemplo los aumentos de costos (inmobiliarios, laborales, de servicios o insumos específicos, etc.) que la propia concentración podría traer aparejados.

Por ello, lo anterior no debe llevarnos a pensar que la proximidad geográfica *per se* alcanza para fomentar la innovación, el aprendizaje interactivo y el desarrollo<sup>16</sup>, sino

---

<sup>15</sup> Ver, por ejemplo, López *et al.* (2011; 2013a; 2014b), para una serie de análisis sobre las nuevas posibilidades de comercio internacional de servicios, en actividades consideradas hasta hace poco como no transables.

<sup>16</sup> Ver, al respecto, la crítica de Boschma (2005), en la cual destaca, a su vez, que un exceso de proximidad (en cualquiera de sus variantes) conlleva el riesgo de producir un efecto *lock-in* negativo e inflexibilidad en los senderos de desarrollo regional.

que la misma es importante en la medida en que puede facilitar (y complementarse con) otros tipos de proximidades (social, cultural, cognitiva, etc.) necesarias para tal fin (Lundvall, 1988; Boschma, 2005; Torre y Rallet, 2005; Malmberg y Maskell, 2006; Lagendijk y Lorentzen, 2007). Como señala Morgan (2004a), la geografía, como espacio relacional, importa en la medida en que permite el surgimiento de la reciprocidad social requerida para los procesos de aprendizaje, y destaca las posibilidades de complementación entre proximidad física y virtual, entre el cara a cara y la comunicación vía TICs<sup>17</sup>.

La relevancia de la esfera local-regional y su relación con los procesos de innovación y aprendizaje también puede verse reflejada en una vasta literatura sobre: distritos industriales (Becattini, 1987; Pyke *et al.*, 1990), "*milieux innovateurs*" (Aydalot, 1986; Maillat *et al.*, 1993; Camagni, 1995), "*learning regions*" (Florida, 1995; Asheim, 1996; Morgan, 1997), modelos de *triple hélice* (Etzkowitz y Leydesdorff, 1997; 2000; Leydesdorff, 2000) y *clusters* (Porter, 1990; Baptista y Swann, 1998; Porter, 1998; 2000)<sup>18</sup>.

En cierta medida, el enfoque de sistemas regionales de innovación puede emplearse como un marco unificador de las anteriores corrientes, puesto que el mismo se ubica en la intersección entre la economía evolucionista neoschumpeteriana de los sistemas de innovación y la ciencia regional (Cooke *et al.*, 1997a; Cooke, 1998; Doloreux y Parto, 2005; Navarro, 2009; Tödtling y Trippl, 2011). De esta forma, reúne los ejes transversales a dichas tradiciones: por un lado, la centralidad de los aspectos interactivos y de diversas construcciones institucionales en torno a la innovación, el aprendizaje y/o la producción; y por otro, la relevancia de cierto grado de cercanía territorial o aglomeración geográfica para fomentar el surgimiento de estas instancias colaborativas y potenciar sus posibles impactos positivos. Como antes mencionamos, el interés creciente por los SRI (ver Doloreux y Porto Gomez, 2017) responde tanto a un reconocimiento del rol central de la innovación como fuente de competitividad y desarrollo como así también a la necesidad de abordar las desigualdades y divergencias regionales (Asheim *et al.*, 2011a; Tödtling y Trippl, 2013; Asheim *et al.*, 2016).

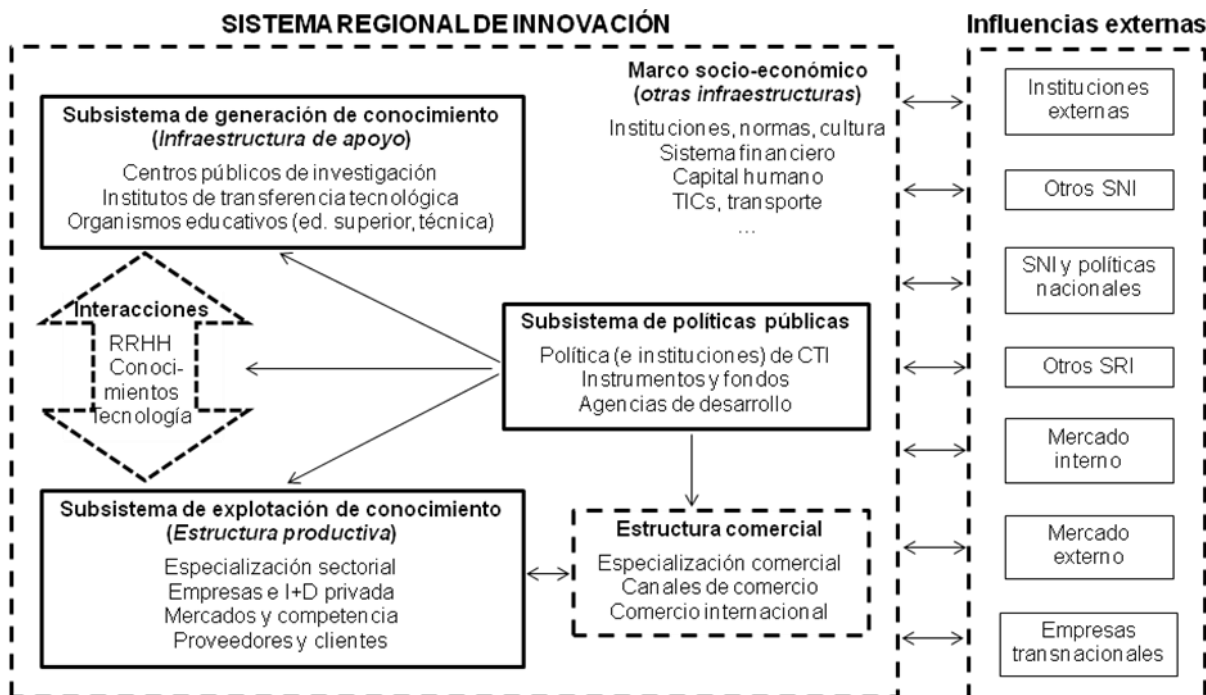
---

<sup>17</sup> Estas menciones más cercanas a una proximidad (de tipo) relacional guardan cierto contacto con la literatura sobre *comunidades de prácticas* (Brown y Duguid, 1991; Wenger, 1999; Brown y Duguid, 2000; Wenger y Snyder, 2000; Amin y Cohendet, 2004).

<sup>18</sup> Para *reviews* (críticos), ver MacKinnon *et al.* (2002), Moolaert y Sekia (2003), Simmie (2005) y Fernández y Dundas (2008).

El SRI puede definirse, en particular, como "la infraestructura institucional de apoyo a la innovación dentro de la estructura de producción de una región" (Asheim y Gertler, 2005, p. 299); o, según la definición de Cooke (2004), el mismo consiste en la interacción entre el subsistema de generación de conocimiento (i.e. la infraestructura institucional de apoyo) y el subsistema de explotación de conocimiento (i.e. la estructura productiva regional), los cuales a su vez están conectados a otros sistemas regionales, nacionales y globales. Por su parte, Tödtling y Trippl (2005) añaden un tercer subsistema, de política regional, y destacan además que todos se encuentran inmersos en un marco socio-económico y cultural regional (ver figura 2).

**Figura 2. Configuración (teórica) de los sistemas regionales de innovación**



Elaboración propia en base a los aportes previos de Autio (1998), Tödtling y Trippl (2005) y Navarro y Gibaja (2009).

Un aspecto a destacar es que, si bien dentro del conjunto de los sistemas de innovación los enfoques de SNI y SRI son los más similares entre sí (Asheim y Gertler, 2005; Lundvall, 2010), el SNI no tiene el mismo grado de arraigamiento territorial que los SRI (Coenen y Asheim, 2006), por lo que diversos tipos de sistemas regionales



pueden surgir dentro de un mismo sistema nacional (ver, por ejemplo, Saxenian, 1994). Asimismo, en principio se esperaría que los SRI sean más abiertos y menos autosuficientes que los SNI (Benneworth y Dassen, 2011; Asheim *et al.*, 2016) y, como lo dice su propia definición, podrían entablar relaciones a nivel regional, nacional o internacional<sup>19</sup>. Si se logran complementar entre sí estos diversos niveles geográficos, sería más factible evitar posibles escenarios de *lock-in* negativo (Tödtling y Kaufmann, 1999; Kaufmann y Tödtling, 2000; Asheim *et al.*, 2016). Por último, aunque se entiende que todos los países y regiones tienen algún tipo de sistema de innovación, más fuerte o más débil que el de otros (Doloreux y Parto, 2005; Fromhold-Eisebith, 2007; López, 2007), la literatura ha tendido a centrarse mayormente en el estudio de los sistemas exitosos (más aún en el análisis de los SRI), por lo que resta estudiar en especial los casos rezagados o periféricos, para los cuales incluso las recomendaciones podrían ser de mayor utilidad (Doloreux, 2002; Freeman, 2002; Howells, 2005; Tödtling y Trippi, 2005; Navarro, 2009; Asheim *et al.*, 2011a).

A todo lo anterior debiera agregársele una complicación adicional: la estructura productiva (regional, nacional) importa para la innovación y el aprendizaje y es necesario estudiar sus características y especificidades. Aunque esto ya se encuentra reconocido, en parte, en la propia definición de SRI y algunos autores han intentado vincular las bases de conocimiento sectoriales con el desempeño de los sistemas regionales (ver Asheim y Coenen, 2005; 2006; Asheim, 2007; Grillitsch *et al.*, 2017), de todas formas este tópico amerita su propio apartado, puesto que, en definitiva, "el conocimiento se encuentra (...) arraigado regionalmente como resultado de una división territorial del trabajo producida históricamente" (Asheim y Coenen, 2005, p. 1176).

## **2.4. Innovación y estructura productiva**

Como ya reconocía Lundvall (1992a, p. 10), "si la innovación es reflejo del aprendizaje y si el aprendizaje proviene, en parte, de las actividades de rutina, la innovación entonces debe estar *enraizada en la estructura económica existente*" (resaltado en el original). A su vez, la especialización productiva tiene fuertes implicancias de largo

---

<sup>19</sup> No obstante, algunos autores encuentran que el grado de apertura de los sistemas nacionales de innovación suele depender del tamaño de los países, con los pequeños más abiertos que los grandes (Niosi y Bellon, 1994; 1996; Edquist y Hommen, 2008; Carayannis *et al.*, 2012), al tiempo que se observa una tendencia general hacia la internacionalización (o apertura) de los SNI (ver Carlsson, 2006; Chang, 2009).

plazo, ya que los senderos de desarrollo regional se encuentran condicionados, de forma *path-dependent*, por la evolución y superposición de las industrias (y sus respectivas trayectorias tecnológicas) en el territorio (Bathelt y Boggs, 2003; 2005; Martin y Simmie, 2008).

Dado que las capacidades de innovación y aprendizaje se encuentran fuertemente enraizadas en la estructura económica/productiva del país y/o la región, las diferencias sectoriales son claves para entender las divergencias existentes en los patrones de crecimiento y desarrollo (Dosi, 1988; Andersen, 1992; Dosi *et al.*, 1994). Esto se debe a que lo que la firma/región/país pueda hacer (y aprender) dependerá en gran medida de lo que ya está haciendo, de la experiencia acumulada, los problemas a los que se enfrenta, las interacciones preexistentes entre agentes, etc. (López, 2007; Lundvall *et al.*, 2009).

Por otro lado, retomando viejas ideas de la tradición estructuralista (como, por ejemplo, la tesis de Prebisch-Singer sobre el subdesarrollo), algunos autores vuelven a poner en el centro de la escena la importancia de la estructura productiva a la hora de definir el (desigual) reparto de los beneficios de la innovación y el cambio técnico (ver Reinert, 1996; 2004). Asimismo, se destaca la necesidad por parte de los PED, y en particular de los países de América Latina, de apelar al cambio estructural para romper con los círculos viciosos de estancamiento y atraso y potenciar el desarrollo de capacidades tecnológicas e innovativas domésticas (por ejemplo, Cimoli y Katz, 2003; Cimoli, 2005; Ocampo, 2005; Katz, 2006; 2007; Robert y Yoguel, 2010).

Por su parte, la literatura evolucionista ha intentado abordar las relaciones entre innovación y estructura a partir de la identificación de diferentes patrones sectoriales de cambio técnico (Pavitt, 1984; para un refinamiento de esta popular taxonomía, ver Marsili, 2001), paradigmas y trayectorias tecnológicas (Dosi, 1982; 1984), regímenes tecnológicos (Nelson y Winter, 1977; 1982; Winter, 1984; y sus continuadores como: Malerba y Orsenigo, 1990; Malerba y Orsenigo, 1993; Dosi *et al.*, 1995; Malerba y Orsenigo, 1996; Breschi *et al.*, 2000) o el más reciente enfoque de sistemas sectoriales de innovación. En su versión original, un SSI podía definirse como "aquél sistema (grupo) de firmas activas en el desarrollo y fabricación de los productos del sector, y en la generación y utilización de las tecnologías del sector" (Breschi y Malerba, 1997, p. 131). Pero con los años el concepto se fue ampliando y volviendo multidimensional, hasta llegar a incorporar un conjunto más amplio de agentes (no sólo firmas) e instituciones nacionales y/o sectoriales (para más detalles, ver Malerba, 2005b).

Una característica interesante de los sistemas sectoriales es que los mismos pueden tener diferentes fronteras (local, nacional, internacional, global) y, por lo general, varias de estas escalas suelen coexistir en la medida en que los espacios de interacción, organización de la producción, comercialización y competencia exhiban diversos horizontes geográficos. A su vez, las delimitaciones territoriales del SSI emergen endógenamente a partir de las características de cada sector y no se imponen de antemano. Sin embargo, como señala Malerba (2002), a veces un sistema se encuentra altamente localizado y define por completo la especialización de un área local (e.g. Saxenian, 1994). En este sentido, la concentración geográfica de la innovación y el aprendizaje sería mayor si: i) hay una alta acumulatividad de conocimiento a nivel local, por el efecto de externalidades localizadas territorialmente; ii) la base de conocimiento relevante es de naturaleza mayormente tácita, compleja y sistémica, por lo cual la proximidad geográfica podría facilitar su transmisión (vía cara a cara, entrenamiento, relaciones sostenidas en el tiempo, etc.); iii) las principales fuentes de conocimiento y oportunidades tecnológicas se encuentran arraigadas localmente, en universidades, usuarios, proveedores, entre otros (Malerba y Orsenigo, 1997). Si bien es de esperar que exista una fuerte conexión entre un SSI y un SRI cuando la generación y difusión de conocimientos e innovaciones se enraíza territorialmente y la estructura productiva regional se halla altamente especializada en uno o unos pocos sectores vinculados entre sí, de todas formas no hay que perder de vista la apertura geográfica de las fronteras tanto de los sistemas sectoriales como regionales. Por ello, las relaciones entre SRI y SSI no se limitarían al caso anterior, sino que los sistemas sectoriales pueden resultar útiles para comprender las influencias externas que recaen sobre los sistemas regionales y, en particular, cómo estos se vinculan con otros SRI (y SNI) en el país o el exterior.

Un punto interesante a remarcar es que, si bien el enfoque de SSI se ha aplicado principalmente al estudio de países desarrollados (e.g. Malerba, 2004), esto no quita que sea una herramienta interesante para analizar los procesos de innovación y desarrollo sectorial en los PED (ver Malerba y Mani, 2009). En el trabajo de Oyelaran-Oyeyinka y Rasiah (2009) también se realiza un esfuerzo por entender los senderos de desarrollo desigual en Asia y África a partir de un abordaje de sistema sectorial.

## 2.5. Un balance integrador con eje en los SRI

A lo largo de este capítulo hemos procurado hacer una revisión de la literatura que, hasta el momento, ha venido analizando (aunque muchas veces de un modo parcial) las relaciones entre innovación, desigualdades y/o desarrollo regional, con el objetivo ulterior de aportar una visión de conjunto sobre estos tópicos. Si algo queda claro de todo lo anterior es que estamos frente a una problemática compleja, multidimensional y de muy difícil simplificación, en la cual se entretrejen relaciones cruzadas entre todas sus diferentes partes.

Precisamente, consideramos que un abordaje multidimensional (económico, social, institucional, etc.) es esencial para poder tender puentes entre la innovación, el desarrollo y, especialmente, la problemática de la desigualdad (ver figura 3). A esta altura ya no quedan dudas de que la innovación y el aprendizaje son ingredientes claves de los procesos de desarrollo, pero en la medida en que los enfoques en torno al desarrollo y la innovación (o los SI) se amplían y se van tornando multidimensionales, es preciso afrontar también la cuestión de las desigualdades, puesto que las mismas suelen atentar contra los objetivos (más amplios) de la equidad, la cohesión, el bienestar o la sustentabilidad de los propios sistemas de innovación. Cabe destacar, no obstante, que estas nuevas demandas que recaen sobre la innovación y los SI son relativamente recientes y se suelen concentrar en autores preocupados por la desigualdad en los PED y, en particular, en América Latina, por lo que todavía queda un amplio espectro por trabajar, especialmente en la integración y compatibilización con los tradicionales objetivos económicos del enfoque neoschumpeteriano (más aún cuando la *destrucción creativa* puede tener impactos contrapuestos sobre unos u otros objetivos<sup>20</sup>).

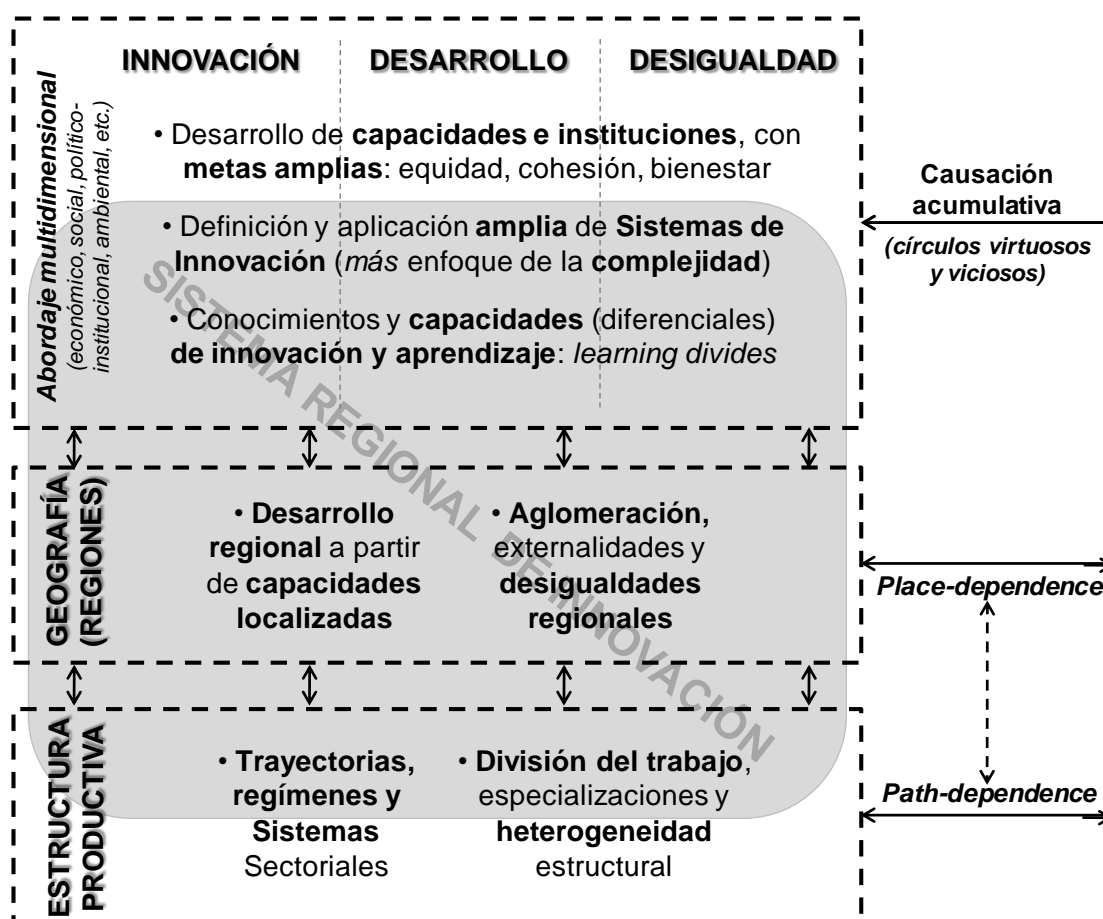
Otro punto de contacto radica en los impactos de la distribución asimétrica del conocimiento y de las capacidades de innovación y aprendizaje (las *learning divides*), en particular a nivel territorial. La persistencia y/o la profundización de las desigualdades regionales puede comprenderse mejor a partir de procesos autorreforzantes de *place-* y *path-dependence*, donde la historia, el contexto socio-institucional, los activos y capacidades (localizadas) previamente acumulados y las economías de aglomeración van signando la suerte y los senderos positivos o negativos de desarrollo de las regiones.

---

<sup>20</sup> Un ejemplo es la compleja relación que se teje entre innovación, empleo y desempleo (Novick *et al.*, 2009; Pereira y Tacsir, 2017).

Otro aspecto que se vincula a los históricos debates sobre el desarrollo, a las posibilidades de innovación y aprendizaje, a los fenómenos de *path-dependence* y a la (desigual) distribución territorial de las actividades económicas, es el rol que juega la estructura y especialización productiva de los países y, particularmente, de las regiones. Las características de los sistemas sectoriales, en las distintas fronteras geográficas que éstos pueden abarcar y en su interrelación con diferentes SRI y SNI, se constituyen así en un factor relevante para analizar las desigualdades territoriales.

**Figura 3. Innovación y desigualdades regionales de desarrollo:  
una visión integradora**



Por último, consideramos que el enfoque de sistemas regionales de innovación puede servir para unificar las diferentes tradiciones de la ciencia regional y de los estudios neoschumpeterianos de la innovación, y proveer además un marco analítico de partida para estudiar las relaciones entre la innovación, las desigualdades regionales de

desarrollo y la estructura productiva. Los SRI no sólo destacan la importancia de las capacidades localizadas, el aprendizaje interactivo y las instituciones regionales, sino que también se pueden concebir como sistemas complejos abiertos a influencias e interacciones múltiples: agentes, políticas e instituciones externas; otros SRI (y SNI) del país y el extranjero (por la vía de los diferentes sistemas sectoriales que entrecruzan su perfil de especialización); diversos mercados, etc. De esta forma, reconocemos además que en la era de la globalización, en lugar de rivalizar lo local *versus* lo internacional o lo global, es preciso tomar en cuenta estas diferentes escalas (Asheim y Gertler, 2005; Doloreux y Parto, 2005; Lundvall, 2010; Martin *et al.*, 2018).

### 3. ANTECEDENTES DE ANÁLISIS DE SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN

En la práctica, los esfuerzos de caracterización y clasificación de los SRI han mostrado dos variantes principales (Navarro y Gibaja, 2009): por un lado, la elaboración de tipologías conceptuales, en función de las cuales pueden eventualmente contrastarse algunos casos puntuales de estudio; y por otro, la generación de tipologías empíricas y, en menor medida, de índices regionales, a partir del análisis estadístico (por lo general, mediante técnicas factoriales y/o de clusters) de bases de datos más amplias y abarcativas en términos territoriales. A continuación, repasamos brevemente ambas tradiciones.

#### 3.1. Tipologías conceptuales de SRI (y estudios de casos)

Respecto a las tipologías conceptuales, podemos identificar claramente tres vertientes, asociadas cada una a un autor o grupo de autores reconocidos en la temática. En primer lugar, aparece la clasificación de SRI desarrollada por Cooke (1992; 1998; 2004) sobre la base de dos dimensiones alternativas de análisis. Si miramos, por un lado, la gobernanza regional (es decir, la estructura política e institucional de apoyo), pueden distinguirse tres tipos de SRI: i) "*grassroots*" o básicos, con un manejo fuertemente local y sin mayores vínculos nacionales e internacionales; ii) "*dirigistes*" o dirigistas, donde la gobernanza se encuentra fuertemente centralizada y, generalmente, por fuera de la región; iii) "*networked*" o en red, con lineamientos regionales pero también interacción multinivel. En tanto, si se analiza el perfil de innovación empresarial, sería posible diferenciar entre los SRI: i) *localistas*, basados en empresas locales con pautas e intereses también locales; ii) *globalizados*, dominados por los lineamientos corporativos de empresas multinacionales ligadas a mercados globales; y iii) *interactivos*, que logran un equilibrio entre los intereses internos y externos. Se entiende que, en ambas dimensiones, la tercera categoría sería el modelo más interesante a seguir.

En cierto paralelismo con estas clasificaciones iniciales, Asheim y otros colegas elaboraron una segunda tipología conceptual (Asheim e Isaksen, 1997; 2002; Asheim y Gertler, 2005; Asheim, 2007) distinguiendo, nuevamente, tres tipos de SRI: i) los *territorialmente enraizados*, cuando la actividad innovativa se basa en procesos de aprendizaje localizados, favorecidos por la proximidad geográfica y social, pero con

escasa vinculación con organizaciones de ciencia y tecnología; ii) los *nacionales regionalizados*, con un mayor peso de relaciones externas, dado que la estructura productiva e institucional de la región se integra funcionalmente al sistema nacional o internacional de innovación; y iii) los *regionales en red*, los casos más interesantes, que logran combinar procesos locales y enraizados de aprendizaje interactivo con políticas sistemáticas de mejoramiento de la infraestructura de apoyo.

Una de las debilidades de las anteriores tipologías es que sólo serían aplicables a aquellas regiones en las que se puede identificar *ex-ante* la existencia de un SRI medianamente conformado, y no en los casos de regiones rezagadas o periféricas con dificultades para el desarrollo de estos sistemas (MacKinnon *et al.*, 2002; Doloreux, 2004; Doloreux y Parto, 2005; Howells, 2005). Es en este sentido que otros autores (Kaufmann y Tödtling, 2000; Isaksen, 2001; Nauwelaers y Wintjes, 2002; Tödtling y Tripl, 2005) generaron una tercera tipología conceptual en función de las posibles limitantes al surgimiento (o buen desempeño) de un SRI: i) la *delgadez organizacional* o debilidad institucional, propia de regiones periféricas; ii) la *fragmentación* o falta de vinculación en redes, usualmente encontrada en algunos distritos productivos y regiones metropolitanas; y iii) el *lock-in* negativo o bloqueo, propio del patrón de especialización de regiones industriales tradicionales, regiones en transición y regiones periféricas basadas en la explotación de materias primas. Recientemente, Isaksen y Tripl (2016) buscaron conectar la literatura sobre barreras (más tradicionales) de los SRI con las nociones de *path-dependence* e inercia en los senderos de desarrollo, focalizando en dos dimensiones: el *grosor organizacional* de los SRI y el grado de especialización de las estructuras económicas e institucionales. Los autores diferencian así entre: i) SRI organizativamente densos y diversificados, que a menudo se encuentran en las regiones centrales avanzadas; ii) SRI organizativamente densos pero especializados, comunes en antiguas zonas y distritos industriales; y iii) SRI organizativamente delgados, usuales de áreas periféricas.

Por último, cabe mencionar el trabajo de Benneworth y Dassen (2011), donde en línea con los planteos originales de Asheim realizan una tipología de SRI en función del grado de vinculación interna y externa del sistema: por un lado, evalúan las características y densidad de la red interna (centralizada, descentralizada densa, descentralizada dispersa); y por otro, su conectividad externa (sin conexión, un punto de conexión, diversas conexiones). Sin embargo, al igual que los autores de las tipologías de problemas también buscan resaltar que no hay una receta única para todas las regiones en materia de políticas, por lo que elaboran una tipología con cuatro



orientaciones (y recomendaciones) para mejorar la red interna y la conexión del SRI con el exterior.

Por lo general, las distintas tipologías conceptuales recién mencionadas eran evaluadas frente a una serie de estudios de casos que permitían describir con cierto grado de detalle las estructuras de gobernanza, las vinculaciones entre los distintos tipos de agentes y el perfil de innovación empresarial, pero sus resultados solían ser poco generalizables hacia otras regiones u otros momentos del tiempo (Navarro *et al.*, 2009). El análisis estadístico de bases de datos territoriales y la elaboración de tipologías empíricas pueden ayudar entonces a salvar algunas de estas debilidades.

### **3.2. Tipologías empíricas de SRI (e índices regionales de innovación)**

Como antes mencionamos, una segunda forma de clasificación de los SRI consiste en la elaboración de tipologías empíricas a partir de bases de datos socioeconómicos y de innovación a nivel regional. Aunque lo más común ha sido que esta tarea se realice mediante la combinación de análisis factorial y clusters (como haremos en este trabajo), es preciso señalar que también se han utilizado estas técnicas por separado. Por ejemplo, al análisis factorial puede aprovecharse para identificar la estructura subyacente a los datos y extraer los componentes principales que sintetizan la mayor parte de la información (ver apartado 5.1.2). El uso de estas nuevas dimensiones de análisis puede facilitar una mejor descripción y clasificación de las regiones (Muller y Nauwelaers, 2005; Muller *et al.*, 2008), como así también sentar las bases para construir índices parciales y generales de las capacidades tecnológicas e innovativas a nivel regional, los cuales sirven luego para caracterizar, diferenciar y *rankear* a los SRI (Buesa *et al.*, 2002; 2003; Martínez Pellitero y Baumert, 2003; Sterlacchini, 2006; Buesa *et al.*, 2007; Martínez Pellitero *et al.*, 2008a; 2008b; dos Santos, 2017)<sup>21</sup>. Por otro lado, algunos trabajos han empleado la técnica de clusters sin recurrir previamente al análisis factorial, sino sobre la base de las variables *crudas*, aunque generalmente en términos relativos<sup>22</sup> y estandarizadas (Hollanders, 2006; Hollanders *et al.*, 2009; Crespi y D'Este, 2011; Hollanders *et al.*, 2012b; Capello *et al.*, 2013;

---

<sup>21</sup> Otros trabajos han construido índices regionales de innovación a partir de técnicas mucho más sencillas, pero por ello también 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; Hollanders *et al.*, 2012b; 2014; DNP-OCyT, 2015; Hollanders *et al.*, 2016; Slaper *et al.*, 2016; Hollanders y Es-Sadki, 2017).

<sup>22</sup> El uso de variables absolutas puede sesgar los resultados por las diferencias de tamaño típicas entre regiones (como bien señalan Navarro y Gibaja, 2009; Carrincazeaux y Gaschet, 2015).

Petruchenya, 2013; Hollanders *et al.*, 2014; Valdez-Lafarga y León-Balderrama, 2015). No obstante, el uso combinado de análisis factorial y clusters no sólo tiene algunas ventajas desde el punto de vista estadístico (garantiza, por ejemplo, la ausencia de multicolinealidad, ver apartado 5.1.4) sino que también ha sido, hasta el momento, una práctica bastante difundida para la elaboración de tipologías empíricas de SRI (Clarysse y Muldur, 2001; De Bruijn y Lagendijk, 2005; Buesa *et al.*, 2006; Martínez Pellitero, 2008; Navarro *et al.*, 2009; Vivar *et al.*, 2010; Alberdi *et al.*, 2014; Sánchez Tovar *et al.*, 2014; 2015; Carrincazeaux y Gaschet, 2015).

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 Lagendijk, 2005; Martínez Pellitero, 2008; Muller *et al.*, 2008; Navarro *et al.*, 2009; Capello y Lenzi, 2013; Carrincazeaux y Gaschet, 2015; Hollanders y Es-Sadki, 2017) o, en particular, de España y algunos otros países puntuales (Buesa *et al.*, 2002; Martínez Pellitero, 2002; Buesa *et al.*, 2006; Navarro y Gibaja, 2009; Petruchenya, 2013; Alberdi *et al.*, 2014). En el caso de América Latina podemos resaltar el aporte de Crespi y D'Este (2011), donde se categorizan, a partir de la técnica de clusters, los SRI de Brasil, Chile, Colombia y México, sumado al estudio puntual de algunas provincias/estados de estos países. A su vez, otros autores han elaborado por su propia cuenta tipologías empíricas de los SRI de Chile (Vivar *et al.*, 2010) y México (Sánchez Tovar *et al.*, 2014; 2015; Valdez-Lafarga y León-Balderrama, 2015). 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). Sin embargo, hasta ahora no se han aplicado ejercicios de esta naturaleza al caso argentino.

En el cuadro del Anexo 1 pueden compararse los métodos y datos utilizados por estos estudios, como así también las tipologías empíricas detectadas. En lo que respecta a aquellos trabajos en los cuales se entrecruzan las infraestructuras de ciencia y tecnología (CyT) con la estructura productiva (algo que, luego veremos, también ocurre en el apartado 5.2.3), cabe destacar una serie de aportes específicos. En el caso de España, Navarro y Gibaja (2009) reconocen cinco tipos de SRI: 1) regiones agrícolas atrasadas; 2) regiones periféricas turísticas atrasadas; 3) regiones industriales de bajo nivel tecnológico; 4) regiones industriales avanzadas tecnológicamente; y 5) región capital especializada en servicios avanzados. En otro trabajo con datos similares pero aplicado al contexto más amplio de Europa, Navarro *et al.* (2009) identifican ocho clusters: 1) regiones agrícolas periféricas con fuerte

retraso económico y tecnológico; 2) regiones industriales en reestructuración con fuertes debilidades; 3) regiones periféricas con retraso económico y tecnológico; 4) regiones centrales de nivel económico y tecnológico intermedio; 5) regiones industriales reestructuradas con cierta capacidad económica y tecnológica; 6) regiones de servicios con cierta capacidad económica y tecnológica; 7) regiones industriales avanzadas tecnológicamente; y 8) regiones capital y de servicios avanzadas. Por último, en su abordaje sobre cuatro países latinoamericanos, Crespi y D'Este (2011) encuentran los siguientes perfiles: 1) regiones agropecuarias fuertemente especializadas en la producción de materias primas que cuentan con una débil infraestructura en ciencia y tecnología; 2) regiones industriales especializadas en segmentos de bajo contenido tecnológico y en la producción de manufacturas tradicionales; 3) regiones industriales tecnológicamente avanzadas que cuentan con grandes núcleos urbanos; y 4) regiones-capital que cuentan, en general, con una fuerte especialización en servicios avanzados.

## **4. DE CARA AL ESTUDIO DE LOS SRI EN ARGENTINA**

Como antes mencionamos, una de las principales motivaciones de este trabajo es que todavía no se han realizado estudios que analicen de forma conjunta a todos los sistemas de innovación de las provincias argentinas. Esto dispara dos cuestiones que intentaremos aclarar en los siguientes apartados: primero, qué antecedentes hay en el país acerca del análisis, en general, de las desigualdades provinciales y, más en particular, sobre los SI a nivel territorial; y segundo, por qué la aplicación del enfoque de SRI en Argentina nos conduce hacia la escala provincial.

### **4.1. Estudios de casos de SRI y la preocupación general por las desigualdades territoriales**

En lugar de análisis sistémicos que incluyan a todas las regiones-provincias de la Argentina, en la literatura se encuentran, más bien, estudios de SRI puntuales (por ejemplo, el caso de la provincia de Córdoba en Boiola, 2013; Gurvich *et al.*, 2015) o, en una escala geográfica considerablemente menor, de algunos Sistemas Locales de Innovación (Yoguel y López, 2000; Yoguel *et al.*, 2005; 2009; Córdoba, 2010; Boiola, 2012; Robert, 2012; Pasciaroni, 2013). Tal vez como excepción podemos destacar el trabajo de Borello (2015b), quien realiza uno de los primeros aportes para comenzar a analizar la geografía provincial de las actividades de innovación en Argentina a partir de datos del relevamiento Mapa PyME (una de las fuentes que también utilizaremos en este trabajo). Por otro lado, como antes mencionamos, no se encuentran estudios previos que hayan analizado la vinculación y/o el impacto de los SRI (con sus diferentes dimensiones) sobre el nivel de desarrollo económico de las provincias argentinas, ni tampoco que indaguen en las problemáticas que enfrentan los sistemas de innovación de las distintas jurisdicciones del país.

Está claro que la problemática de la desigualdades territoriales en Argentina ha sido un objeto de estudio predominante desde hace más de cuarenta años (Nuñez Miñana, 1972; Rofman, 1974; 1988; Manzanal y Rofman, 1989; Elías, 1994; Porto, 1994; Porto, 1995a; Porto, 1995b; 1996; Utrera y Koroch, 1998; Willington, 1998) y todavía subsiste hasta la actualidad como un tema de debate permanente (Gatto, 2007; Galleguillo, 2011; Gelman, 2011; Brida *et al.*, 2013; Kessler, 2014; Velázquez *et al.*, 2014; Niembro, 2015; Borello, 2016; Borello *et al.*, 2016; Niembro *et al.*, 2016). Pero, en todo caso, los ejercicios de clasificación de las provincias y regiones argentinas se han

concentrado mayormente en el análisis de variables socioeconómicas, en distinguir el grado de desarrollo de las mismas y/o en evaluar su dinámica de crecimiento económico (para una síntesis, ver Cao *et al.*, 2003), y no se han tenido suficientemente en cuenta las dimensiones ligadas al conocimiento, la innovación y el aprendizaje (en buena medida, por la menor disponibilidad de estadísticas territoriales al respecto). Entre las tipologías conceptuales desarrolladas bajo esta línea podemos destacar la de Ferrer (1963) y la de Rofman (1974) y Manzanal y Rofman (1989). La primera aplica un enfoque del tipo centro-periferia, en función de la inserción productiva y comercial de cada territorio, y distingue entre provincias estancadas, dinámicas y de cierto dinamismo (a partir de su vinculación con la zona industrial del país). La segunda apunta a diferenciar a las provincias según el grado de penetración de las prácticas y organizaciones capitalistas, encontrando casos de desarrollo capitalista avanzado, atrasado y mixto.

Por su parte, el reconocido trabajo de Nuñez Miñana (1972) constituye uno de los primeros aportes en la elaboración de tipologías empíricas a partir del uso de datos a nivel territorial. Los resultados llevan a diferenciar entre provincias avanzadas, intermedias, retrasadas y especiales (de baja densidad poblacional). Este aporte pionero ha sido un punto de referencia común (o *benchmark*) a lo largo de la literatura, por ejemplo, para comparar la evolución en el tiempo de las clasificaciones obtenidas o contrastar el impacto que puede tener el uso de indicadores y/o técnicas alternativas (e.g. Porto, 1995a).

En función de la metodología que adoptamos en este trabajo, cabe mencionar que Cicowicz (2003) emplea el análisis de componentes principales para elaborar una serie de indicadores (socioeconómicos) sintéticos y luego comparar el ranking de provincias derivado con el de Nuñez Miñana. Por otra parte, Figueras *et al.* (2009) utilizan la técnica de clusters (jerárquicos) para obtener taxonomías aplicables a distintos momentos del tiempo (1970, 1991 y 2001), que ulteriormente contrastan con la clasificación original de Nuñez Miñana (y la posterior de Alberto Porto). Otro trabajo que también recurre al análisis de conglomerados, sobre la base de variables económicas de las provincias argentinas, es el de Brida *et al.* (2013), aunque aquí la referencia a Nuñez Miñana no está presente. En el caso de Borello *et al.* (2016), a partir de datos laborales y empresariales suministrados por OEDE, se aplica la técnica de análisis cluster para clasificar a las distintas microrregiones en que se divide al país (un nivel territorial de menor escala y que, en algunos casos, atraviesa a las fronteras provinciales).

En un plano intermedio, de combinación de tipologías conceptuales y empíricas, podemos ubicar al trabajo del PNUD (2002; 2003), donde las provincias son agrupadas en función de ciertos indicadores de competitividad y consideraciones acerca del tipo y grado de desarrollo de su estructura productiva, junto con el valor alcanzado para el Índice de Desarrollo Humano Ampliado (IDHA)<sup>23</sup>. Por su parte, Calá y Rotta (2013) y Jaramillo *et al.* (2016) se basan precisamente en dicha clasificación para analizar y comparar el desempeño industrial de las provincias argentinas en años recientes. Con una mirada de más largo plazo, Cao y Vaca (2006) realizan un interesante esfuerzo de recopilación y análisis de clasificaciones previas (conceptuales y empíricas), para brindar finalmente una visión sintética de la evolución de las agrupaciones provinciales en las distintas etapas del proceso histórico del desarrollo nacional.

La elaboración de índices sintéticos (particulares o generales) a nivel regional y provincial también puede hallarse en una serie de trabajos realizados por el Instituto de Investigaciones Económicas de la Bolsa de Comercio de Córdoba (IIEBCC), a partir del cálculo del Índice de Competitividad Provincial (ICP) (IIEBCC, 2007; 2008; 2010; 2012)<sup>24</sup>. En este caso, en la edición 2008 también se recurre al análisis cluster para encontrar una forma alternativa de regionalización de los resultados obtenidos, la cual luego se extrapola a las siguientes versiones. Otro aporte similar ha sido la producción y comparación en el tiempo (sobre la base, principalmente, de datos censales e indicadores ambientales) de Índices de Calidad de Vida (ICV), que pueden encontrarse a escala provincial (Velázquez *et al.*, 2004)<sup>25</sup> o a nivel departamental (Velázquez, 2001; Velázquez y Gómez Lende, 2005; Velázquez, 2008; Velázquez *et al.*, 2014).

Por último, una línea que ha atraído el interés de muchos investigadores a lo largo del tiempo ha sido el estudio de la convergencia (o divergencia) entre provincias argentinas. Varios trabajos realizados desde mediados de los años `90 coinciden en

---

<sup>23</sup> Análisis más recientes sobre las diferencias provinciales en materia de Índice de Desarrollo Humano (y sus distintas variantes) pueden encontrarse en PNUD (2009; 2013; 2017).

<sup>24</sup> Uno de los factores (o subíndices) que componen el ICP se denomina Innovación, Ciencia y Tecnología. Allí se incluyen un conjunto relativamente acotado de variables vinculadas al gasto y personal en CyT, junto con tres indicadores de percepción empresarial (obtenidos a través de encuestas propias del IIEBCC). Como veremos luego, este recorte está lejos de cubrir las múltiples dimensiones que consideramos, en términos teóricos y empíricos, para analizar los SRI en Argentina.

<sup>25</sup> El capítulo "Población y calidad de vida" de Reboratti, Sabalain y Corvi (en Chiozza y Figueira, 1981-1983) constituye un aporte seminal a la elaboración de un índice a nivel provincial (sobre la base de once indicadores socioeconómicos).

que la convergencia en materia de ingresos y crecimiento ha brillado por su ausencia<sup>26</sup> (Elías, 1994; Porto, 1994; 1995b; Utrera y Koroch, 1998; Willington, 1998; Russo y Ceña Delgado, 2000; Marina, 2001; Garrido *et al.*, 2002; Figueras *et al.*, 2003; Figueras *et al.*, 2004; Serra *et al.*, 2006; Quinteros, 2009; Llach, 2013). No obstante, algunos autores han encontrado indicios de convergencia provincial en términos de indicadores alternativos del bienestar de la población, como pueden ser algunas variables (más de naturaleza social) de educación, salud, empleo, demografía, vivienda y urbanización, o pobreza y necesidades básicas insatisfechas (Porto, 1994; Marina, 1999; Cicowicz, 2003; Capello *et al.*, 2011; Blanco *et al.*, 2016).

En definitiva, aunque varios autores han analizado las desigualdades socioeconómicas entre las provincias argentinas y se han elaborado diferentes índices o tipologías para dar cuenta de las mismas, las diferencias territoriales en materia de conocimiento, innovación y aprendizaje no han sido por lo general tenidas en cuenta (salvo estudios puntuales) y todavía no se han clasificado de forma sistemática a todos los SRI en el país.

## **4.2. Sobre la aplicación (empírica) del enfoque de SRI en Argentina**

Llegados a este punto, cabe destinar un espacio para discutir algunos puntos básicos sobre la aplicación del enfoque de sistema regional de innovación en Argentina: por un lado, cómo la literatura sobre SRI ha tratado la idea de *región* y qué postura tomamos en este trabajo para el caso argentino; y por otro, qué dimensiones de análisis debieran tenerse en cuenta al estudiar, en general, los sistemas de innovación de países en desarrollo y, en particular, los SRI en dichos países.

Por lo general, la literatura sobre SRI ha tendido a priorizar la dimensión administrativa o de gobernanza (subnacional) por sobre otras facetas atribuibles al concepto de región (económica, funcional, cultural, etc.). Está claro, no obstante, que la *región administrativa* podría ser el punto de partida para que, con el paso del tiempo, se

---

<sup>26</sup> Hacemos referencia en especial a la convergencia beta absoluta, que no se alcanza en ninguno de los estudios. Con respecto a la convergencia beta condicional, la evidencia se presenta sumamente inconclusa, en parte por la dificultad para comparar estudios que cubren horizontes temporales diferentes y utilizan muchas veces distintas variables. De todas formas, en algunos trabajos directamente la convergencia condicional no puede ser validada (Elías, 1994; Garrido *et al.*, 2000; 2002; Serra *et al.*, 2006). Por último, en ciertos estudios, incluso, se encuentra un proceso de polarización y/o estratificación hacia grupos de provincias con distintos niveles de ingresos (Russo y Ceña Delgado, 2000; Garrido *et al.*, 2002). Es decir, en estos casos se comprobaría más bien una *convergencia hacia la divergencia*, algo similar a la idea de *clubes de desempeño* de Brida *et al.* (2013).

vayan tejiendo además redes de confianza, asociatividad y capital social que conduzcan hacia la conformación de una *región cultural* (Navarro, 2009).

Siguiendo a varios de los pioneros en la temática SRI (e.g. Cooke *et al.*, 1997b; Doloreux, 2002; Asheim y Coenen, 2005), la idea de región hace referencia a un espacio de coordinación económico-político de nivel meso, en el medio entre la escala nacional (o federal) y los gobiernos locales, y que cuenta a su vez con ciertos poderes para tomar decisiones de política e intervenir sobre el proceso de desarrollo económico regional. En este sentido es que la mayoría de los trabajos que han venido estudiando los SRI a lo largo de países europeos o latinoamericanos han tomado como región a los principales órdenes político-administrativos a nivel subnacional (por ejemplo, los estados en Brasil y México, los departamentos en Colombia, las regiones en Chile), lo que en Argentina se conectaría directamente con las provincias (y no de las regiones como agrupamiento de varias provincias, ver Benedetti, 2009).

Cabe mencionar que otros autores (como Edquist, 2005; Andersson y Karlsson, 2006) señalan que, tratándose de un análisis sistémico, la región tendría que definirse en términos funcionales, ya que debiera tener en cuenta la intensidad de las interacciones y su orientación hacia adentro en relación a los procesos de innovación. Sin embargo, este tipo de delimitaciones puede ser problemático al momento de buscar o agregar datos, lo que limita fuertemente la posibilidad de trabajar con regiones definidas desde una perspectiva de este tipo (Navarro y Gibaja, 2009).

En el caso argentino, el principal nivel subnacional para el que se recolectan y/o sistematizan datos es claramente el de las provincias, aunque en el caso puntual de la innovación hay varios indicadores existentes a nivel país que no se encuentran disponibles ni siquiera bajo una categorización provincial -o, por ejemplo, debido al secreto estadístico, no se los puede construir a partir de la información disponible de las encuestas más actuales, como la ENDEI-. Por otro lado, la disponibilidad de estadísticas para niveles geográficos menores, como los departamentos, se acota generalmente a indicadores de índole social provenientes de censos nacionales o relevamientos específicos (e.g. estadísticas oficiales de salud pública).

Pero volviendo al plano más general, Benedetti (2009) sostiene incluso que en Argentina la idea de región se conecta mejor con las realidades provinciales, ya que los principales conflictos se plantean y resuelven en la tensión Nación-Provincias y, a su vez, son las provincias las unidades subnacionales que mejor definen las identidades y solidaridades territoriales. Como señala este mismo autor:



"las provincias argentinas, que en total son 23 más la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, cumplen una función regional, de diferenciación territorial, siendo partes de un todo nacional, pero a su vez áreas fuertemente homogeneizadas por la acción de los gobiernos provinciales; espacios vividos y espacios de vida, referenciados por colectivos sociales con una fuerte pertenencia provincial, con poderosos argumentos territoriales para la construcción de identidades/alteridades" (Benedetti, 2009, s/p).

Respecto a cuál es la manera más acorde para abordar los sistemas de innovación en el caso de los PED, también hay cierto consenso acerca de la necesidad de adoptar una definición amplia que abarque más allá que sólo el aparato formal de CyT o la mera inversión en I+D, incluyendo otras instituciones y políticas, la estructura productiva, el sistema educativo, el financiero, la infraestructura de comunicaciones (y demás infraestructuras claves), entre otros tantos aspectos que influyen sobre la generación, uso y difusión de innovaciones (Arocena y Sutz, 2000; Lundvall *et al.*, 2002; Cassiolato y Lastres, 2008; Lundvall *et al.*, 2009; Lundvall, 2010; Cassiolato y Soares, 2014). En particular, la literatura sobre sistemas regionales de innovación ha tendido desde sus orígenes a adoptar una postura amplia sobre las dimensiones y los componentes del sistema (ver Navarro, 2009). Por dar un ejemplo nomás, según Asheim *et al.* (2011a, p. 880) entre las dimensiones del SRI habría que incluir "la fortaleza de la base científica y el sistema de transferencia de conocimiento; el entramado institucional; el sistema financiero; la educación y capacitación; la disponibilidad y movilidad del personal calificado (capital humano); y las medidas de política pública diseñadas para promover la innovación y el crecimiento".

Lo anterior se debe en gran parte a que, como antes hemos señalado, el concepto de sistema de innovación se aplica generalmente en los PED de forma *ex-ante*, puesto que los SI se encuentran poco desarrollados, y no *ex-post*, como en los países avanzados con sistemas ya en funcionamiento (Arocena y Sutz, 2000). De un modo similar, Cooke (1996; 2001) distingue los sistemas regionales de innovación conceptuales de los reales y Iammarino (2005) habla de sistemas estilizados *versus* actuales. Por su parte, Intarakumnerd y Vang (2006), Lundvall *et al.* (2006) y Padilla-Perez *et al.* (2009) caracterizan a los SRI de países en desarrollo como inmaduros, incompletos o emergentes. Por todo lo anterior, Jimenez *et al.* (2011) sostienen la necesidad de hacer un uso pragmático de la noción de sistema al momento de estudiar los SRI de un conjunto de PED de Latinoamérica.

En términos teóricos, pero también analíticos, vimos (figura 2) que los SRI se componen de diferentes partes que interactúan entre sí (Cooke, 2004; Asheim y Gertler, 2005; Tödting y Trippel, 2005): el subsistema de generación de conocimiento (o infraestructura institucional de apoyo); el subsistema de explotación de conocimiento (o estructura productiva regional); el subsistema de políticas públicas; el marco socioeconómico; y otros sistemas (regionales, nacionales y/o globales) e instituciones que introducen influencias externas.

## **5. UN PRIMER ANÁLISIS DE LOS SRI EN ARGENTINA: DIMENSIONES, VÍNCULOS CON EL DESARROLLO ECONÓMICO PROVINCIAL Y TIPOLOGÍA**

En línea con los nichos de investigación señalados previamente, en este capítulo (que es uno de los ejes centrales de la Tesis) presentamos un conjunto de diversos aportes empíricos acerca del estudio de los SRI en Argentina. En primer lugar, en el apartado 5.1 describimos, con cierta profundidad, la metodología y los datos utilizados. Luego, el apartado 5.2 se aboca a la presentación de los resultados obtenidos, divididos en tres partes consecutivas: i) la descripción de las dimensiones centrales de los SRI; ii) la evaluación del vínculo de estas dimensiones con el desarrollo económico provincial; y iii) la definición de una tipología de los SRI en el país. Cerramos, finalmente, con algunas reflexiones sobre los alcances y límites de la tarea realizada.

### **5.1. Metodología y datos utilizados**

#### **5.1.1. Datos para analizar el estado de los SRI en Argentina**

Varios son los autores que han destacado las dificultades para acceder a un conjunto relativamente razonable de estadísticas de innovación a nivel regional (en el caso argentino, provincial), que permitan cubrir aspectos centrales de los SRI, muchas veces de naturaleza multidimensional y/o cualitativa, como la interacción y cooperación entre agentes, el rol del financiamiento público, medidas de impacto o resultados empresarios (por ejemplo, introducción de innovaciones, ventas de nuevos productos, etc.), el grado de apertura del sistema, entre otros (De Bruijn y Lagendijk, 2005; Navarro y Gibaja, 2009)<sup>27</sup>. Para dar un ejemplo nomás de estas complicaciones en Argentina, Marín *et al.* (2015) realizan un interesante esfuerzo para analizar si las oportunidades de innovación difieren entre provincias, pero para ello deben recaer en algunas estrategias alternativas que les permitan ubicar territorialmente los datos recabados por la (ya un tanto vieja) Encuesta Nacional de Innovación (ENIT) de 2002-2004. Al finalizar resaltan:

---

<sup>27</sup> Sin ir más lejos, en los *Regional Innovation Scoreboard* (RIS) realizados en Europa se utilizan una menor cantidad de indicadores que en los *European Innovation Scoreboard* (EIS), puesto que para muchas de las variables utilizadas a nivel país en los EIS no se dispone de información desagregada regionalmente.

"la falta de esta dimensión [territorial] en el diseño muestral de las encuestas, así como la escasez de datos actualizados a nivel provincial (...). Al respecto, cabe destacar que una política de mayor apertura en el uso de las encuestas de innovación por parte del INDEC permitiría a las universidades y a los centros de investigación nacionales participar en el diseño de políticas de innovación que promuevan el desarrollo industrial en todo el país." (Marín *et al.*, 2015, p. 12)

Si bien el presente trabajo se encuentra claramente inmerso en este panorama general, mediante la consideración de un abordaje amplio del concepto de SI y de una configuración también amplia de los SRI (anterior figura 2) creemos haber conformado una base de datos relativamente extensa y abarcativa de las realidades de los distintos sistemas provinciales de innovación y producción en Argentina. Es más, nuestra base original era incluso más amplia que lo recomendable para aplicar las técnicas estadísticas que describiremos a continuación, ya que la cantidad de variables superaba ampliamente la de observaciones (las 24 provincias). Por ello, una de las aplicaciones que aprovechamos del análisis factorial, como señalaremos, ha sido la selección de los *mejores* indicadores.

Lo anterior no quita que tengamos que enfrentar algunos problemas. Por ejemplo, es evidente la dificultad para obtener datos acerca de los esfuerzos y resultados innovativos por parte de las empresas a nivel provincial. La fuente más actual de la que hemos podido valernos proviene del relevamiento Mapa PyME del año 2008, ya que, como mencionamos, las últimas encuestas de innovación en el país excluyen la dimensión geográfica para preservar el secreto estadístico (e.g. la ENDEI 2010-2012). En otros casos, los datos más abarcativos a nivel territorial (espacio rural más urbano) se remontan al censo poblacional de 2010. En última instancia, el criterio que hemos asumido es tomar el *dato más actual* disponible<sup>28</sup>, lo cual por lo general se remonta a 2012, 2013 o 2014 (en otros términos, *circa* 2013), con el supuesto por detrás de que estaríamos tratando con un periodo económico-político relativamente uniforme y sin grandes cambios en materia productiva o innovativa<sup>29</sup>. Cabe mencionar además que ya en otros trabajos previos (Niembro, 2012; 2015) hemos tenido que dejar de lado la

---

<sup>28</sup> Cabe mencionar que el relevamiento de información para el desarrollo de este capítulo concluyó a fines de 2015, dando paso luego a la etapa de análisis. Con posterioridad, a partir del "Portal de Información de Ciencia y Tecnología Argentino" del MinCyT, se difundieron algunas (nuevas) estadísticas provinciales sobre personal y proyectos científico-tecnológicos, que abarcan por lo general al periodo 2008-2015 o bien se restringen a este último año.

<sup>29</sup> El ejercicio del capítulo 6 puede tomarse también como un esfuerzo por evaluar, con todas las limitaciones del caso, este supuesto de relativa estabilidad.

pretensión de contar con información provincial para años idénticos y trabajar con datos alrededor del año (*circa*) 2000 y 2009, por ejemplo<sup>30</sup>. No obstante ello, debido al reducido número de observaciones con que contamos, los resultados cosechados deben tomarse siempre con cierta cautela.

Otro punto a resaltar es la necesidad de trabajar con variables provinciales expresadas en términos relativos (por ejemplo, en función de la población de la provincia) y no absolutos, de 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)<sup>31</sup>. Si hablamos de ciencia, tecnología e innovación en Argentina este riesgo es, en cierta medida, indiscutible (ver Niembro, 2012; Niembro *et al.*, 2016). Por dar un ejemplo nomás, en el "Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: Argentina Innovadora 2020" (MinCyT, 2013), el gobierno nacional reconoce que el 72% del personal en CyT se aglutina en la ciudad y provincia de Buenos Aires, Córdoba y Santa Fe, provocando fuertes desbalances territoriales. Asimismo, si evaluamos la distribución geográfica de los recursos humanos del CONICET (en 2010), sobresale nuevamente el hecho de que la ciudad y provincia de Buenos Aires concentran el 59% del personal, 21% se ubica en Córdoba y Santa Fe, otro 10% en Tucumán, Mendoza y Río Negro, y la décima parte restante se distribuye entre las demás 17 provincias<sup>32</sup>. El sistema universitario argentino no está ajeno a estas tendencias, corroborándose también una alta concentración de recursos, alumnos, docentes e investigadores en las principales universidades del centro del país: Universidad de Buenos Aires, Universidad Nacional de La Plata y Universidad Nacional de Córdoba (García y Estébanez, 2007; Lugones *et al.*, 2010; Moldovan *et al.*, 2011)<sup>33</sup>. Este patrón se repite, a su vez, al evaluar el destino geográfico de los fondos de promoción a la investigación científica e innovación tecnológica administrados por la ANPCyT entre 2006 y 2010 (Codner, 2011; Peirano, 2011). Como señala este último autor, el otorgamiento de recursos replica la estructura productiva, concentrándose en las principales provincias del país, puesto que, "cuando

---

<sup>30</sup> Algo similar ocurre en los distintas versiones del ICP, puesto que los datos provienen de diferentes años y se van actualizando en la medida de lo posible (ver IIEBCC, 2008; 2010; 2012).

<sup>31</sup> 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; Hollanders *et al.*, 2014; Valdez-Lafarga y León-Balderrama, 2015; Hollanders *et al.*, 2016; Hollanders y Es-Sadki, 2017).

<sup>32</sup> Según los datos recopilados por Milesi (2013) para el caso de los investigadores del CONICET en 2012: la ciudad y provincia de Buenos Aires representaron el 61% del total; Córdoba y Santa Fe otro 19%; Tucumán, Mendoza y Río Negro el 11%; y el resto sólo un 9%.

<sup>33</sup> Si bien en los últimos años se han creado algunas nuevas universidades públicas en el interior del país, también se ha expandido considerablemente la cantidad de instituciones en el conurbano bonaerense (Marquina y Chiroleu, 2015; González y Claverie, 2017).

la línea de préstamos prioriza canalizar los recursos hacia los mejores proyectos presentados, son los sectores y las regiones más desarrolladas las que albergan a las empresas con mejores capacidades para formular este tipo de propuestas" (Peirano, 2011, p. 110). En función de los datos recabados por Milesi (2013), poco más del 80% de los proyectos y de los montos adjudicados en 2012 por la Agencia se dirigieron a la región Centro<sup>34</sup>.

Hechas todas las salvedades anteriores, en el siguiente cuadro podemos apreciar las variables que hemos utilizado para el presente trabajo. La pertinencia conceptual de las mismas radica en las discusiones anteriores y la clasificación de los datos responde a los distintos subsistemas (y dimensiones) que componen teóricamente un sistema regional de innovación.

Un problema de las estadísticas argentinas que no hemos mencionado aún pero que vale la pena traer a colación es la falta de datos oficiales actualizados acerca del nivel y composición del producto bruto geográfico (PBG) de las provincias argentinas. El último dato oficial disponible para todas las jurisdicciones del país se remonta al año 2005<sup>35</sup>. Esto nos trae un par de consecuencias. Primero, en los casos en que necesitamos disponer del PBG actualizado (por ejemplo, para evaluar el grado de desarrollo económico de las provincias o para relativizar otras variables) optamos por utilizar estimaciones privadas medianamente difundidas (más adelante ahondamos sobre la utilidad de las variables incluidas en la categoría "nivel de desarrollo")<sup>36</sup>. En segundo lugar, como no podemos describir la estructura productiva de las provincias en función del peso de las distintas ramas en el PBG, optamos por analizar la participación sectorial del empleo.

Otra particularidad del caso argentino, tal como queda de manifiesto en el cuadro 1, es la dificultad para separar al subsistema de generación de conocimiento (o la infraestructura de apoyo) del subsistema de políticas públicas de CTI, ya que una parte preponderante de la inversión y del personal abocado a actividades científico-tecnológicas responde a los esfuerzos públicos en el área<sup>37</sup>. Allí incorporamos cuatro

---

<sup>34</sup> Según los últimos informes de gestión de la ANPCyT, esta proporción se mantuvo en valores similares entre 2013 y 2016.

<sup>35</sup> Esto es en la versión que toma como año base a 1993. Recientemente el INDEC ha difundido una descomposición provincial del producto interno bruto sólo para el 2004, nuevo año base.

<sup>36</sup> Recién en el capítulo 6, y frente a la necesidad de contar con una serie temporal del PBG, nos animamos a proponer un ejercicio de aproximación-estimación a partir de los últimos datos disponibles para cada provincia.

<sup>37</sup> Dicho de otra forma, a diferencia de los datos disponibles en otros contextos (Martínez Pellitero, 2002; Buesa *et al.*, 2006; Navarro y Gibaja, 2009; Wintjes y Hollanders, 2010; Hollanders *et al.*, 2014; 2016;

variables vinculadas a la inversión general en actividades de CyT (gasto público y privado, con la salvedad anterior del predominio del componente estatal), los fondos públicos de la ANPCyT, el personal general (público y privado) abocado a funciones de I+D y, en particular, los investigadores del CONICET. Además, agregamos el dato de la población con educación superior, algo bastante frecuente en la literatura sobre SRI (e.g. Aguado *et al.*, 2008; Navarro *et al.*, 2009; Crespi y D'Este, 2011; Carrincazeaux y Gaschet, 2015; Slaper *et al.*, 2016; Hollanders y Es-Sadki, 2017).

En el caso del subsistema de explotación del conocimiento (o la estructura productiva), y al margen de las dificultades en torno al PBG provincial en Argentina, también es común el uso de variables de empleo en la industria y los servicios, y particularmente en aquellas ramas intensivas 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). Asimismo, incluimos un par de indicadores que hacen referencia a los esfuerzos privados en I+D y a la vinculación y cooperación de la industria con los organismos de ciencia y tecnología (Martínez Pellitero *et al.*, 2008a; Navarro *et al.*, 2009; Crespi y D'Este, 2011; Alberdi *et al.*, 2014; Hollanders *et al.*, 2014; Hollanders *et al.*, 2016; Hollanders y Es-Sadki, 2017)<sup>38</sup>. Por otro lado, incorporamos el indicador de fertilidad de empresas, como *proxy* del grado de emprendedurismo, y el de ocupados con educación superior, para dar cuenta del aprovechamiento del personal con mayor formación y conocimiento (De Bruijn y Lagendijk, 2005; USEDA, 2009; Wintjes y Hollanders, 2010; Alberdi *et al.*, 2014; Slaper *et al.*, 2016). Por último, cabe destacar que en países como la Argentina los SRI y, en particular, la estructura productiva están profundamente vinculados con la internacionalización y vocación comercial que asumen los diferentes sectores y/o territorios. Por ello, en este trabajo sumamos la subcategoría de estructura comercial, donde incorporamos tanto un indicador de la intensidad de la orientación exportadora de la provincia (ratio entre las exportaciones per cápita de la provincia y dicho valor a nivel país) como así también una serie de variables que dan cuenta de las diferentes especializaciones sectoriales posibles. El uso de datos de exportaciones es bastante habitual entre los estudios de SRI (e.g. Buesa *et al.*, 2002;

---

Slaper *et al.*, 2016; Hollanders y Es-Sadki, 2017), aquí no podemos distinguir qué proporción del gasto y el personal en CyT de cada provincia corresponde al sector privado o público y asignar esas variables a subsistemas separados, mientras que sí sabemos de la preponderancia de la inversión pública en el agregado nacional.

<sup>38</sup> Martínez Pellitero *et al.* (2008a) recurren al uso de datos similares a los nuestros, es decir, provenientes de PyMEs industriales, mientras que en la elaboración del *Regional Innovation Scoreboard* en Europa también se emplean datos de PyMEs (Hollanders *et al.*, 2014; 2016; Hollanders y Es-Sadki, 2017).

Martínez Pellitero, 2002; 2008; Navarro y Gibaja, 2009; Petruchenya, 2013; Hollanders y Es-Sadki, 2017).

Por último, reconocemos abiertamente la importancia del marco socioeconómico (o de otras infraestructuras de apoyo sumamente relevantes) al incorporar diversas variables que cubren aspectos tales como: la calidad del sistema educativo primario y secundario (la base sobre la que se erige posteriormente la educación superior) y, en particular, el manejo de competencias claves como ciencias y matemáticas<sup>39</sup>; la cobertura y profundidad del sistema financiero; o el acceso, manejo y utilización de las TICs<sup>40</sup>. Todos estos puntos también cuentan con respaldo de trabajos previos (Martínez Pellitero *et al.*, 2008a; Muller *et al.*, 2008; Navarro y Gibaja, 2009; Vivar *et al.*, 2010; Valdez-Lafarga y León-Balderrama, 2015; Slaper *et al.*, 2016).

---

<sup>39</sup> El criterio aquí adoptado consiste en que mientras las variables vinculadas a la educación superior serían una de las bases del subsistema de generación y difusión del conocimiento (Navarro y Gibaja, 2009; Crespi y D'Este, 2011; Hollanders *et al.*, 2014; Carrincazeaux y Gaschet, 2015; Hollanders *et al.*, 2016; Hollanders y Es-Sadki, 2017) en un contexto que demanda cada vez más como prerrequisito la formación terciaria o universitaria, las variables relacionadas con la educación básica (y en este caso, la calidad de la misma) actuarían como cuestiones de entorno previas y, por ende, las incluimos en el marco socioeconómico. Martínez Pellitero (2002) también incorpora entre los indicadores sociales de entorno a la calidad educativa.

<sup>40</sup> Si bien sería preferible que los indicadores de TICs estuvieran referidos a las empresas y no a los hogares, lamentablemente no disponemos de datos empresariales en esa línea, salvo tal vez en el caso de los accesos a banda ancha, que incluyen tanto residenciales como de organizaciones. Otros trabajos empíricos previos también recaen en variables de acceso y uso de las TICs en los hogares (Martínez Pellitero, 2002; USEDA, 2009; Hollanders *et al.*, 2012b; Valdez-Lafarga y León-Balderrama, 2015; Slaper *et al.*, 2016).



## Cuadro 1. Indicadores utilizados y fuentes de información

Categoría / Subcategoría / Indicador	Nombre	Año	Elaboración propia en base a datos de:
<b>Nivel de desarrollo</b>			
Ingreso per cápita familiar promedio	DES1	2014	Encuesta Anual de Hogares Urbanos (EAHU) - INDEC
PBG per cápita	DES2	2012	Estimaciones de Abeceb
Ingreso provincial per cápita	DES3	2014	Estimaciones de Federico Muñoz y Asoc. (ISAP, 2015) e INDEC
<b>Sistema Regional de Innovación</b>			
<b>Subsistema de generación de conocimiento (Infraestructura de apoyo) y Subsistema de políticas públicas</b>			
Inversión en Actividades Científicas y Tecnológicas cada 1.000 hab.	GACYT	2012	Ministerio de Ciencia y Tecnología e INDEC
Participación en fondos adjudicados por ANPCYT (relación %montos a la provincia / %población provincial en el total nacional)	FONDOS	2012	Milesi (2013)
Personal dedicado a investigación y desarrollo (EJC) cada 100 integrantes de la PEA	PERSONAL	2012	Ministerio de Ciencia y Tecnología e INDEC
Investigadores del CONICET cada 100 integrantes de la PEA	CONICET	2012	Milesi (2013)
Proporción de población de 25 y más años que completó su educación superior (%)	EDUSUP	2010	Censo Nacional de Población 2010 - INDEC
<b>Subsistema de explotación de conocimiento (Estructura productiva)</b>			
Proporción de empleo en industria (%)	EMPIND	2014	OEDE (Ministerio de Trabajo)
Proporción de empleo en el sector industrial en ramas de media-alta y alta intensidad tecnológica (%)*	INDTEC	2014	OEDE (Ministerio de Trabajo)
Proporción de empleo en servicios (%)	EMPSERV	2014	OEDE (Ministerio de Trabajo)
Proporción de empleo en el sector servicios en ramas intensivas en conocimiento (%)**	SERVTEC	2014	OEDE (Ministerio de Trabajo)
Proporción de PyMEs industriales que invirtieron en I+D (%)	PYMEID	2008	Relevamiento Mapa PyME (Secretaría de la PyME)
Proporción de PyMEs industriales que se relacionaron con organismos de Ciencia y Tecnología (%)***	PYMEVINC	2008	Relevamiento Mapa PyME (Secretaría de la PyME)
Fertilidad de empresas (aperturas cada 1.000 integrantes de la PEA)	FERTIL	2010	OEDE (Ministerio de Trabajo) y Censo 2010 - INDEC
Ocupados con instrucción superior completa (%)	OCUPSUP	2014	DiNREP (Ministerio de Economía)
<b>Estructura comercial</b>			
Exportaciones per cápita (relación Provincia / País)	XPC	2014	INDEC
Participación exportaciones primarias (% del total exportado por la provincia)	XPRIM	2014	CEP (Ministerio de Industria)
Participación exportaciones MOA (% del total exportado por la provincia)	XMOA	2014	CEP (Ministerio de Industria)
Participación exportaciones MOI (% del total exportado por la provincia)	XMOI	2014	CEP (Ministerio de Industria)
<b>Marco socio-económico</b>			
<b>Calidad del sistema educativo (primario y secundario)</b>			
Desempeño promedio en educación primaria (todas las pruebas)	CALPRIM	2010	DiNIECE - Operativo Nacional de Evaluación (ONE)
Desempeño promedio en educación secundaria (todas las pruebas)	CALSEC	2010	DiNIECE - Operativo Nacional de Evaluación (ONE)
Desempeño promedio en la prueba de Ciencias Naturales (todos los niveles)	CALNAT	2010	DiNIECE - Operativo Nacional de Evaluación (ONE)
Desempeño promedio en la prueba de Matemáticas (todos los niveles)	CALMAT	2010	DiNIECE - Operativo Nacional de Evaluación (ONE)
<b>Sistema financiero</b>			
Filiales de bancos cada 100.000 hab.	FILIAL	2014	BCRA e INDEC
Préstamos al sector privado no financiero / PBG	PRESTPBG	2012	BCRA y estimaciones de Abeceb
Préstamos al sector privado no financiero per cápita	PRESTPC	2012	BCRA e INDEC
Depósitos del sector privado no financiero / PBG	DEPOPBG	2012	BCRA y estimaciones de Abeceb
Depósitos del sector privado no financiero per cápita	DEPOPC	2012	BCRA e INDEC
<b>Infraestructura TIC</b>			
Hogares con computadora (%)	COMPU	2010	Censo Nacional de Población 2010 - INDEC
Hogares con teléfono celular (%)	CELU	2010	Censo Nacional de Población 2010 - INDEC
Proporción de población de 10 y más años que utilizó internet (%)	INTERN	2011	Encuesta Nacional sobre Acceso y Uso de TIC (ENTIC) - INDEC
Accesos a banda ancha cada 100 hab.	BANDA	2013	INDEC

Notas: (\*) Clasificación propia sobre la base de CEP (2007) y Loschky (2010) -ver Anexo 2-. En el cálculo no se incluye a "equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones" pues sesga considerablemente los resultados de Tierra del Fuego. (\*\*) En línea con López *et al.* (2014b), incluimos software e informática, investigación y desarrollo, servicios jurídicos, contables y empresariales y cinematografía, radio y televisión (no incluimos servicios financieros y de seguros). (\*\*\*) Incluye INTI, INTA, FONTAR, ex Secretaría de Ciencia y Tecnología, Centros Tecnológicos y Universidades.

### **5.1.2. Metodología de análisis de componentes principales**

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; o en otras palabras, 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). Las finalidades de aplicar esta técnica pueden ser múltiples, aunque se encuentran profundamente interrelacionadas. Por un lado, estas nuevas dimensiones podrían ayudar a sintetizar e interpretar el comportamiento de (y las relaciones entre) las variables mediante una menor cantidad de conceptos (siempre y cuando los factores puedan interpretarse teóricamente). Por otro, tal vez el uso que más se le asigna al método de componentes principales es el de reducir el volumen de datos, una vez que las variables originales son reemplazadas por los valores empíricos calculados para los propios factores, o bien por índices sintéticos generados por el investigador. Muchas veces el análisis factorial es un *medio para un fin* más que un *fin en sí mismo* (Johnson y Wichern, 2008), ya que los resultados pueden utilizarse como insumos intermedios para otras técnicas, como por ejemplo el análisis cluster. Por último, los supuestos y criterios necesarios para una correcta aplicación del análisis de factores pueden ser de utilidad al momento de tener que seleccionar las *mejores* variables entre un conjunto mucho más amplio de indicadores. Como veremos a continuación, en este trabajo hacemos uso de todas estas aplicaciones posibles de la técnica de componentes principales.

En términos estadísticos, el análisis de componentes principales nos permite pasar de un amplio conjunto de variables posible y preferentemente correlacionadas entre sí a un número menor de factores no correlacionados. Por su forma de cálculo, mientras que el primer componente explica la mayor proporción de la variabilidad original, el segundo recoge la máxima variabilidad posible no explicada por el primero, y así sucesivamente, llegando al extremo de que con una misma cantidad de factores que variables originales se logra dar cuenta de toda la varianza. El objetivo, claro está, no es llegar a ese punto, sino poder alcanzar un número relativamente reducido de componentes principales que explique la mayor parte de la variabilidad de los datos, para que las ganancias en materia de simplificación de la estructura alcancen a compensar pequeñas pérdidas de información (por dejar fuera de consideración a los

factores subsiguientes). Cómo definir cuántos componentes retener será entonces uno de los criterios importantes a tomar, por lo que lo profundizaremos más adelante.

Otra de las ventajas de esta técnica es que demanda pocas propiedades estadísticas de parte de los datos, por lo que supuestos como los de normalidad, homocedasticidad o linealidad no se requieren o se aplican de manera menos restrictiva. Incluso, la multicolinealidad, que suele considerarse problemática en otros análisis multivariantes, en este caso es deseable y necesaria para el correcto funcionamiento de la técnica, al tiempo que los resultados finales de su aplicación (los factores) no se encuentran correlacionados entre sí, lo que facilita, por ejemplo, su utilización para la realización de un análisis cluster.

Un punto sí a tener en cuenta es que la técnica de componentes principales 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 la mayoría de los programas estadísticos 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.

Como antes mencionamos, hemos logrado armar una base de datos con sustento teórico pero que contiene más variables que casos, algo que viola uno de los supuestos básicos de esta técnica. Una de las alternativas, entonces, es hacer un análisis factorial en dos etapas (como en Muller *et al.*, 2008; Vivar *et al.*, 2010), empleando aquí la primera etapa para reducir el número de variables asociadas al marco socioeconómico. Nos referimos puntualmente a la calidad de la educación básica, a la profundidad del sistema financiero y a la disponibilidad y acceso a las TICs, donde (idealmente) se apunta a obtener un componente principal que describa a cada una de estas dimensiones. En la segunda etapa, la base de datos para la realización del análisis de componentes principales contendrá a los factores derivados del paso anterior más todas las restantes variables de los subsistemas de generación y explotación de conocimiento y de políticas públicas. Como resultado de esta instancia se espera no sólo poder obtener un menor número de componentes principales no correlacionados entre sí (que luego nos servirán de insumo para la técnica de armado de clusters), sino especialmente alcanzar dimensiones que sean abordables en términos teórico-conceptuales y que nos ayuden a comprender las diferentes facetas que definen a los SRI en Argentina.

Por otro lado, los resultados de ambas etapas nos servirán para calcular, además de los factores principales, índices sintéticos particulares para cada dimensión y un índice general para describir y rankear a los diferentes SRI del país en el apartado 5.2.2, replicando los análisis realizados por Buesa *et al.* (2003), Martínez Pellitero y Baumert (2003) y Martínez Pellitero *et al.* (2008a) -en el próximo apartado describiremos cómo se calculan dichos índices-.

Pero antes (o, a veces, en paralelo) a la realización de los pasos anteriores ha sido necesario seleccionar las *mejores* variables para llevar a cabo el método de componentes principales. Hair *et al.* (2010) destacan que los supuestos críticos por detrás del análisis factorial suelen ser más conceptuales que estadísticos. Por ejemplo, un aspecto clave es contar con una fuerte base conceptual previa sobre las variables analizadas y la existencia de cierta estructura por detrás de los datos, lo cual en última instancia hace a la calidad, significado e interpretación posterior de los factores derivados. El hecho de alcanzar finalmente un conjunto de componentes principales coherentes y posibles de ser analizados a la luz de la teoría ha sido uno de los criterios básicos que hemos seguido.

Por otro lado, existe una serie de criterios estadísticos también deseables. Como antes mencionamos, cierto grado de multicolinealidad es necesaria, dado el objetivo de identificar (conjuntos de) variables interrelacionadas entre sí. Una forma de controlar esto es analizar la matriz de correlaciones. Según Hair *et al.* (2010), si no se observa una cantidad sustancial de correlaciones mayores a 0,30, probablemente el análisis factorial no sea apropiado. Esta regla básica nos ha permitido eliminar algunas variables que considerábamos relevantes en un principio, al menos en términos teóricos, pero que se encontraban muy poco vinculadas con el resto de la base. En caso de no haberlo hecho, quedaría el riesgo de generar factores unidimensionales, es decir, compuestos con un peso fuerte únicamente de una variable, los cuales aportan poco en términos interpretativos y no colaboran con la parsimonia de los resultados. Llegado el caso de que las variables incorrelacionadas con el resto no se hubieran sacado de la base inicial, al identificar este tipo de factores unidimensionales cabría eliminarlas y volver a ejecutar el ejercicio.

También hay otras medidas y estadísticos disponibles, como el test de esfericidad de Bartlett y la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). El primero consiste en un test estadístico que parte de la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones es la identidad, caso en el que no habrían relaciones entre las variables y, entonces, no tendría sentido aplicar la técnica factorial. Lo que se busca entonces

es rechazar la hipótesis nula, puesto que la matriz contendría correlaciones significativas a lo largo, al menos, de algunas de las variables y podría implementarse satisfactoriamente el análisis de factores. La medida KMO, en tanto, se calcula para la matriz de correlaciones completa y para cada variable individual, evaluando la factibilidad de aplicar el análisis factorial. De acuerdo con Hair *et al.* (2010), para poder utilizar correctamente dicha técnica debe alcanzarse una medida general (para toda la matriz) de al menos 0,5 -Kaiser (1974) define a los valores menores a 0,5 como inaceptables-. En caso contrario, se pueden utilizar las medidas KMO de las variables individuales para identificar aquellas a eliminar, de modo de aumentar la adecuación muestral del conjunto.

Otro criterio importante de selección de variables es analizar la comunalidad de las mismas a partir del análisis de factorial. Por comunalidad se entiende la proporción de la varianza de dicha variable original que es compartida con otras variables y que, por ende, puede ser explicada por los factores comunes<sup>41</sup>. La técnica de componentes principales parte del supuesto de que la comunalidad es igual a 1 (completa), por lo que si luego del análisis la comunalidad es menor a 0,5 (según Hair *et al.*, 2010), esto implicaría que los factores comunes no logran dar cuenta de la variabilidad de dicho indicador y el mismo debiera excluirse de la base de datos.

Por último, cabe volver a destacar que el análisis factorial suele ser más sensible a la falta de criterios conceptuales que al incumplimiento de los supuestos estadísticos, por lo que no sólo debe tenerse el resguardo necesario con los requerimientos estadísticos del análisis de componentes principales, sino también de que existan bases conceptuales sólidas para sostener la utilización de cada variable y apoyar correctamente los resultados alcanzados. El objetivo ulterior debe ser obtener una estructura de factores con sustento tanto empírico como teórico.

Una vez seleccionada la correcta combinación de variables a utilizar, se enfrenta el problema de decidir cuántos componentes principales se tomarán, como antes mencionamos. Este no es un tema menor ya que no se dispone de un mecanismo exacto para definir el número ideal de factores a extraer, y los distintos criterios disponibles no necesariamente tienen que coincidir, por lo que nuevamente será necesario combinar fundamentos conceptuales y evidencia empírica (Johnson y Wichern, 2008; Hair *et al.*, 2010).

---

<sup>41</sup> También puede obtenerse la comunalidad como:  $1 - \text{unicidad}$ , siendo esta última la varianza específica de la variable, que sólo puede ser explicada por sí misma y no por los demás indicadores analizados.

Uno de los criterios más utilizados comúnmente (y que suele venir por defecto en algunos programas estadísticos) es el criterio de Kaiser (1960) o *del autovalor*, el cual consiste en quedarse con todos aquellos componentes principales cuyos autovalores sean mayores a 1. La lógica por detrás de esta regla es que, para ser considerado significativo, el factor debiera dar cuenta por lo menos de la varianza de una variable original (recuérdese que se han estandarizado con desvío y varianza igual a 1), mientras que si el autovalor es menor a la unidad dicho componente contiene menos información que las variables iniciales y, entonces, carecería de sentido retenerlo.

Otro criterio práctico consiste en extraer un número de factores hasta el punto en que los mismos garanticen que se explique, por lo menos, cierto porcentaje mínimo (o piso) de la varianza total. Visto en el sentido contrario, lo que se buscaría es establecer el umbral de la variabilidad que se está dispuesto a dejar de lado, por el beneficio de disponer de menos dimensiones de análisis que con los datos originales. Si bien no existen rangos preestablecidos para todos los casos, y se espera en última instancia que sea el propio investigador el que los defina de antemano, según Hair *et al.* (2010), en ciencias sociales (y con información a veces menos exacta) se puede considerar como satisfactoria una solución que dé cuenta al menos del 60% de la varianza total. No obstante, algunos trabajos son incluso más estrictos y se demandan niveles del 75% o más.

Un criterio bastante utilizado también es el análisis del *screeplot*, el gráfico que ordena descendentemente los autovalores (eje Y) correspondientes a los distintos factores (eje X). La clave aquí radica en identificar el punto de inflexión de la curva, a partir del cual la misma tiende a aplanarse y, por ende, se encuentran autovalores más bien bajos y de similar tamaño (Johnson y Wichern, 2008). Por lo general, este testeo puede llegar a indicar una cantidad de factores que se diferencie en uno o a veces dos o tres componentes que los considerados a partir del criterio de Kaiser (Hair *et al.*, 2010).

Por último, no hay que perder de vista la necesidad de poder interpretar consistentemente, en función del marco teórico adoptado, los factores que se extraen, lo cual además de darnos pie para el siguiente paso de la metodología puede establecerse en sí mismo como un criterio extra al momento de determinar el número de componentes principales a evaluar.

La etapa de interpretación consiste principalmente en analizar los pesos o cargas (*loadings*) factoriales (i.e. la correlación de las distintas variables con cada factor) para

poder describir y asignar algún nombre a los componentes principales seleccionados. Pero muchas veces ocurre que la solución inicial presenta resultados relativamente complejos de examinar; por ejemplo, cuando las variables se relacionan de manera similar con varios factores a la vez. Es por ello que usualmente se recurre a alguna herramienta de rotación factorial para obtener una estructura de pesos factoriales con una interpretación más simple. De manera ideal, se apunta a que cada variable presente un peso alto en un único factor y cargas bajas en los demás, aunque puede ocurrir que luego de la rotación algunas variables sigan apareciendo vinculadas a más de un componente principal.

Si bien existen dos formas de rotación, la ortogonal y la oblicua, la primera de ellas es la más utilizada. Una transformación ortogonal consiste en una rotación rígida de los ejes de coordenadas, manteniendo los 90°, por lo que no se afecta la matriz de correlaciones y se preserva la propiedad de independencia entre los componentes principales (una característica deseable en nuestro caso al utilizar los factores rotados como insumos del posterior análisis cluster). Entre las técnicas de rotación ortogonal, la VARIMAX es la más popular y se considera que alcanza una estructura factorial más simplificada que otros métodos (Hair *et al.*, 2010).

Una vez rotada la matriz factorial, pesos de  $\pm 0,5$  suelen considerarse significativos, aunque el nivel mínimo para interpretar la estructura puede reducirse a  $\pm 0,3$  o  $\pm 0,4$  (Hair *et al.*, 2010). Al margen de los criterios objetivos, a la hora de caracterizar y dar una denominación a cada factor la interpretación depende fuertemente del análisis subjetivo y la intuición del investigador respecto a la relación entre las variables con mayores cargas (más influyentes en dicho factor) y la teoría subyacente. Nuevamente, la meta es contar con un soporte conceptual y empírico.

### **5.1.3. Algunos usos adicionales del análisis de componentes principales**

Existe la posibilidad de dar algunos usos extras al análisis factorial, como su utilización para crear nuevas variables que permitan reducir el volumen de datos y que puedan ser aprovechadas para otras técnicas (por ejemplo, el análisis cluster). También se puede utilizar el método de componentes principales para definir de forma no arbitraria (es decir, *ex-ante* y/o *ad-hoc* por parte del investigador) qué variables combinar y a partir de qué ponderaciones, para obtener alguna medida o indicador sintético (ver, por

ejemplo, Cicowiez, 2003; Martínez Pellitero *et al.*, 2008a; López *et al.*, 2014a; dos Santos, 2017).

Para reducir el volumen de datos, se pueden generar nuevas variables a partir del cálculo de los *factor scores* o bien recurrir a algún tipo de medida compuesta obtenida por el investigador, como pueden ser los indicadores sintéticos antes mencionados. Los *scores* se derivan directamente del análisis de componentes principales y se calculan (por lo general, lo hacen los mismos programas estadísticos) a partir de las cargas factoriales de todas las variables en cada componente. De esta forma, se mantiene la propiedad de independencia entre los *scores* elaborados y los mismos siguen teniendo media 0 y desvío 1. En cambio, para el cálculo de medidas compuestas, como los indicadores sintéticos, las variables suelen asociarse al (único) componente en donde exhiben la carga factorial más alta. Esto hace que no se tengan en cuenta en el cálculo de cada índice-factor aquellas variables con pesos bajos, a diferencia de los *scores* que combinan información de todas las variables. Y este problema se torna más grave cuando una variable muestra correlaciones relativamente similares con más de un componente principal, siendo que la información de la misma sólo quedará asociada a uno de ellos. Por otro lado, los índices así obtenidos no suelen ser independientes (ortogonales) entre sí, por lo que pierden el valor de ser aprovechados en otras técnicas multivariantes.

Si bien en este trabajo utilizaremos los *scores* como herramienta de reducción de datos para el posterior análisis cluster (valorando especialmente la incorrelación entre los mismos), de todas formas calcularemos índices sintéticos siguiendo la misma metodología que Cicowiez (2003) y Martínez Pellitero *et al.* (2008a), para poder compararlos con los *scores* y con algunos indicadores alternativos del desarrollo económico de las provincias argentinas. La forma de construcción de los índices sintéticos consiste en: i) estandarizar las variables para evitar el impacto del uso de diferentes escalas -al igual que Cicowiez (2003), restamos la media y dividimos por el desvío estándar-; ii) asignar cada variable a una única dimensión, aquella en la que presente el peso factorial más alto; iii) ponderar cada variable en función del ratio de la correlación individual con dicho factor (i.e. el peso factorial) y la correlación de todas las variables seleccionadas para esa dimensión; iv) una vez así obtenidos los índices parciales (que pueden compararse con los respectivos *scores*), también podrían combinarse en un índice general, si se los pondera según la proporción de la varianza explicada por cada factor, sobre la variabilidad total de la que dan cuenta todos los componentes seleccionados. Este último paso puede aplicarse con la misma lógica a



los scores de cada dimensión para alcanzar un *score general* con el cual realizar comparaciones.

Por último, además de verificar las correlaciones entre los scores y los índices sintéticos, para evaluar el grado de ajuste de estos últimos, apuntamos a analizar la vinculación de las distintas dimensiones de los SRI con algunos indicadores del nivel de desarrollo económico de las provincias argentinas. Este tipo de análisis nos puede ayudar a atender algunos de los interrogantes (y nichos de investigación) que Carlsson *et al.* (2002) plantearon de cara al estudio de los sistemas de innovación: ¿cómo podemos medir el desempeño del sistema?; ¿qué debemos medir?; ¿y cómo podemos medir desempeño específicamente al nivel del sistema en lugar de analizar componentes aislados? Consideramos que las dimensiones (componentes principales) de los SRI en Argentina constituyen insumos claves para responder estas preguntas, ya que pueden utilizarse para evaluar, mediante modelos de regresión lineal, el poder explicativo y la significatividad individual y agregada de estos factores sistémicos a la hora de dar cuenta de los desiguales niveles de desarrollo económico de las provincias del país. Estos ejercicios se asemejan a lo realizado por Sterlacchini (2006), Martínez Pellitero *et al.* (2008a) y Sánchez Tovar *et al.* (2014) pero, como mejora a estos aportes previos, verificamos además, mediante el uso de variables instrumentales, que los resultados son consistentes frente a la posible existencia de problemas de endogeneidad. Esta posibilidad está latente ya que, teóricamente, algunas de las variables originales (por detrás de los componentes principales) no sólo impactarían sobre el desarrollo de las provincias, sino que también podrían verse afectadas por el grado de desarrollo de las mismas, en una relación con cierta bidireccionalidad (algo de esto hemos señalado en López *et al.*, 2014a).

Dado que no se cuentan con cifras oficiales actualizadas sobre el PBG per cápita de todas las provincias (como mencionamos, el último año completo data del 2005), recurrimos de forma alternativa a dos estimaciones privadas más la información sobre ingreso per cápita familiar promedio de la Encuesta Anual de Hogares Urbanos (EAHU) de 2014. Esta última, si bien oficial, tiene como limitante el hecho de que se circunscribe a centros urbanos, por lo que deja fuera de análisis a una parte de la población rural del país. A su vez, podemos recurrir nuevamente al análisis de componentes principales para obtener una cuarta medida del grado de desarrollo económico de las provincias argentinas, que condense y sintetice (a través del *factor score* correspondiente) la información y variabilidad compartida por estos tres indicadores alternativos.

#### **5.1.4. Metodología de análisis cluster**

La técnica de análisis cluster o de conglomerados comparte con el análisis factorial el propósito de evaluar la estructura subyacente a los datos. En este sentido, el investigador debe tener en ambos casos una base conceptual sólida que le permita sostener la existencia *a priori* de cierta estructura e interpretar *a posteriori* los resultados alcanzados. No obstante, mientras que el análisis de factores suele emplearse para agrupar variables en función de los patrones de correlación existentes, la conformación de clusters apunta a generar grupos de objetos-casos sobre la base de la proximidad entre los mismos (Hair *et al.*, 2010).

El objetivo ulterior del análisis cluster es maximizar la homogeneidad (sobre la base de las características-variables seleccionadas) entre los casos incluidos dentro de cada cluster, al mismo tiempo que se maximiza la heterogeneidad entre los clusters conformados. Esto permite distinguir las particularidades de cada grupo, asignarles un nombre o descripción a cada uno y, en función de ello, definir una tipología empírica (que eventualmente puede compararse con una tipología conceptual relacionada).

La selección de las variables a utilizar en el análisis cluster constituye un punto de partida importante, ya que puede condicionar fuertemente los resultados finales, por lo que deben tenerse en cuenta consideraciones tanto teóricas como prácticas acerca de qué variables incluir y cuáles no. Un criterio práctico, por ejemplo, consiste en examinar los resultados finales y eliminar aquellas variables que no se distinguen significativamente entre los clusters derivados (Hair *et al.*, 2010). Para ello, puede recurrirse al análisis de la varianza (ANOVA). Previamente, debe haberse controlado, y eventualmente eliminado, la presencia de multicolinealidad entre las variables. A su vez, cuando se tienen variables que responden a diferentes escalas de medición, lo recomendable es haberlas estandarizado (comúnmente, mediante *Z scores*) para evitar que una/s pueda/n pesar más que otra/s en la solución final.

Una forma bastante común de evitar el problema de multicolinealidad es recurrir, en una primera instancia, al análisis factorial y sacar provecho luego de la incorrelación entre los componentes principales, como hacemos en este trabajo. Asimismo, al emplear los *scores* calculados a partir del análisis de componentes principales no se presenta el inconveniente de enfrentar múltiples escalas, ya que los mismos poseen, por defecto, media 0 y desvío 1.

Una vez definidas las variables a utilizar, deben tomarse una serie de decisiones importantes: i) ¿cómo se medirá la proximidad o similitud entre los casos y los clusters?, o análogamente, ¿qué medida/s de distancia se empleará/n?; ii) ¿qué procedimiento/s o método/s de conformación de clusters se utilizará/n?; iii) ¿cómo se determinará el número de clusters definitivo con el cual quedarse?; iv) y eventualmente, ¿cómo se validará la consistencia y robustez de los resultados? En la definición de los criterios a seguir se juegan mucho los resultados finales, puesto que es bastante común que el uso de diferentes métodos y medidas de distancia, o la identificación por parte del investigador de distintos números finales de clusters, lleven a soluciones con algunas diferencias entre sí. Cabe destacar que gran parte de los trabajos que utilizan la técnica de clusters para la clasificación de los SRI no se caracterizan por su rigurosidad estadística: algunos ni siquiera especifican el método y/o distancia utilizados (e.g. Navarro y Gibaja, 2009; Navarro *et al.*, 2009; Sánchez Tovar *et al.*, 2014; 2015), no definen o no respetan criterios objetivos de determinación del número de clusters (Buesa *et al.*, 2002; Martínez Pellitero, 2002; Martínez Pellitero y Baumert, 2003; Buesa *et al.*, 2006; Buesa *et al.*, 2007; Vivar *et al.*, 2010; Crespi y D'Este, 2011; Valdez-Lafarga y León-Balderrama, 2015), ni suelen validar la consistencia de los resultados (como excepciones podemos encontrar a Hollanders *et al.*, 2012a; Petruchenya, 2013).

Para intentar reducir la subjetividad inherente a las decisiones anteriores y, a su vez, verificar la consistencia y robustez de los resultados alcanzados, en este trabajo optamos por utilizar de forma combinada diferentes métodos de conformación de clusters, junto con una serie de criterios prácticos para la identificación del número final de grupos (también conocidos como "*stopping rules*"), lo cual va en línea con lo sugerido y/o realizado por Johnson y Wichern (2008), Hair *et al.* (2010), Hollanders *et al.* (2012a) y Petruchenya (2013).

Respecto a las medidas de distancia, optamos por recurrir a dos de las más populares (Johnson y Wichern, 2008; Hair *et al.*, 2010): i) la distancia Euclídea (la más común, por ejemplo, para la técnica no jerárquica de K-Medias, por lo que en algunos programas estadísticos viene así por defecto); ii) su variante, la distancia Euclídea al cuadrado (frecuentemente aplicada en los métodos jerárquicos y, en especial, la medida recomendada para el método de Ward).

Los métodos jerárquicos consisten en una serie de pasos de combinación de objetos-casos según el grado de similitud (o distancia) entre los mismos, que gráficamente adoptan la forma de un diagrama de árbol o, más técnicamente, un dendrograma. Las

ramas de este gráfico representan a cada uno de los clusters que se van conformando a medida que la distancia aumenta a través de uno de los ejes. Si bien los procedimientos que más se utilizan, y que son provistos por los distintos programas estadísticos, suelen ser de naturaleza aglomerativa (parten de considerar a cada uno de los casos como un cluster en sí y en etapas sucesivas se van uniendo los dos clusters más cercanos hasta llegar a conformar uno solo), también existe la variante opuesta: divisiva (arranca con un único cluster y, paso a paso, se van separando los clusters más distantes).

Una de las formas que esgrimimos en este trabajo para controlar la consistencia de los resultados es recurrir a tres métodos diferentes, pero comúnmente utilizados (Hair *et al.*, 2010; Hollanders *et al.*, 2012a), entre los procedimientos jerárquicos (además de cambiar las medidas de distancia cuando lo permiten): i) método de vinculación completa o *del vecino más lejano*; ii) método de vinculación promedio (inter-grupos); y iii) método de Ward (para detalles técnicos, ver Johnson y Wichern, 2008; Hair *et al.*, 2010).

El principal inconveniente de las técnicas jerárquicas es su irreversibilidad, dado que una vez que dos casos (o clusters) se unieron, tal vez de manera *incorrecta*, no hay forma de que los mismos puedan re-localizarse *correctamente* en etapas posteriores (Johnson y Wichern, 2008; Hair *et al.*, 2010; Hollanders *et al.*, 2012a). La ventaja de estos métodos, en tanto, radica en la posibilidad de inspeccionar visualmente cómo se van conformando los clusters, junto con el desarrollo de algunos criterios prácticos (*stopping rules*) que son de utilidad al momento de definir la cantidad final de clusters a extraer.

El procedimiento de K-Medias, el método no jerárquico más común (al punto que en algunos programas estadísticos es el único que figura) permite una mejor asignación de los casos entre los diferentes clusters ya que, en lugar de proceder en forma escalonada y sin vuelta atrás, mediante una serie de iteraciones va re-definiendo la ubicación de cada caso hacia el cluster con media más similar, hasta el punto donde se alcanza la *mejor* solución posible y nuevas re-localizaciones carecen de sentido. Sin embargo, el mayor problema de esta técnica es que debe definirse de antemano el número de clusters que se desea generar y, si no se cuenta con algún soporte previo, puede resultar una decisión en cierta medida arbitraria. Otro inconveniente pasa por la determinación de los centros (medias) iniciales (de partida), puesto que si bien los programas estadísticos ofrecen la alternativa de empezar con puntos aleatorios, los beneficios del procedimiento no jerárquico sólo se materializan si se comienza con

centros no aleatorios, es decir, definidos de alguna manera por el investigador. Si se utiliza K-Medias con centros iniciales aleatorios el resultado generalmente puede considerarse inferior al de las técnicas jerárquicas (Hair *et al.*, 2010), en parte porque incluso un reordenamiento de los datos podría alterar la solución final (algo que corroboramos en nuestro caso mediante distintas pruebas). Nuevamente, aparece aquí la necesidad de ciertas bases teóricas y prácticas para determinar qué centros tomar *a priori* como punto de partida.

Una combinación de métodos jerárquicos y no jerárquicos permitiría, entonces, no sólo compensar las debilidades de un tipo de procedimiento con las virtudes del otro, sino que también podría tomarse como una forma de comparar y validar la consistencia de los resultados. En una primera etapa, los métodos jerárquicos nos ayudarían a definir el número de clusters y los centros iniciales a utilizar, insumos clave para que, en una segunda etapa, la técnica de K-Medias pueda aplicarse satisfactoriamente y realizar un *fine-tuning* respecto a la (re)asignación de los casos entre los clusters requeridos (Hair *et al.*, 2010; Hollanders *et al.*, 2012a).

Llegados a este punto, cabe destacar que, si bien intentaremos recurrir a diferentes procedimientos y criterios prácticos para determinar el número de clusters y los centros iniciales, de todas formas la decisión final puede quedar supeditada al juicio (un tanto subjetivo) del investigador. Dado que no existe en principio un método estándar de selección de resultados y que las diferentes *stopping rules* disponibles pueden no coincidir necesariamente entre sí, muchas veces se debe optar (o probar) entre dos o más soluciones posibles.

Dicho esto, en este trabajo tomamos una de las reglas más simples y comúnmente utilizada para evaluar los resultados de las técnicas jerárquicas (Hair *et al.*, 2010): el porcentaje de cambio en la heterogeneidad (para cada etapa del proceso). La heterogeneidad hace referencia a que al ir, paso a paso, combinando diferentes casos entre sí y reduciendo el número de clusters, tienden a vincularse observaciones cada vez más disímiles y a aumentar la diferenciación intra-grupos. Si al combinar dos clusters se produce un marcado salto en la medida de heterogeneidad, es decir, un fuerte aumento porcentual en relación a las etapas previas del proceso, entonces podría tomarse la decisión de no dar ese paso y quedarse con la solución (número de clusters) anterior. En términos operativos, utilizamos como medida de heterogeneidad al coeficiente de aglomeración (que algunos programas estadísticos ofrecen), y el cual mide: la distancia a la que los clusters se forman, para los métodos de vinculación

completa y promedio; o la *suma de los cuadrados de los errores* intra-cluster, para el método de Ward (Hair *et al.*, 2010; Hollanders *et al.*, 2012a).

Por otro lado, también existen algunos tests o medidas estadísticas que pueden emplearse como *stopping rules*. En nuestro caso, procuraremos verificar si el número de clusters seleccionado mediante el porcentaje de cambio en la heterogeneidad para las técnicas jerárquicas se condice o no con lo que la regla de Calinski-Harabasz (CH) define para el método no jerárquico de K-Medias. Lamentablemente, no podemos aplicar la "*lower bound technique*", desarrollada especialmente para K-Medias por Steinley y Brusco (2011), ya que, como veremos luego, el número de clusters que deseamos verificar excede a la cantidad de variables que empleamos (los componentes principales). En casos como este, los mismos autores recomiendan el uso de CH. A pesar de esta limitante, en este trabajo encontramos consistencia entre las diferentes medidas alternativas utilizadas.

Por último, y como adelantamos anteriormente, para verificar que los clusters extraídos efectivamente difieren entre sí (recordemos el objetivo de maximizar la heterogeneidad entre grupos), recurrimos al análisis de la varianza (ANOVA) para comprobar si la media de los distintos conglomerados para cada variable de estudio es significativamente diferente entre sí (la hipótesis nula del contraste es que la media de los diferentes grupos es igual).

## 5.2. Resultados

### 5.2.1. Componentes principales y dimensiones de los SRI

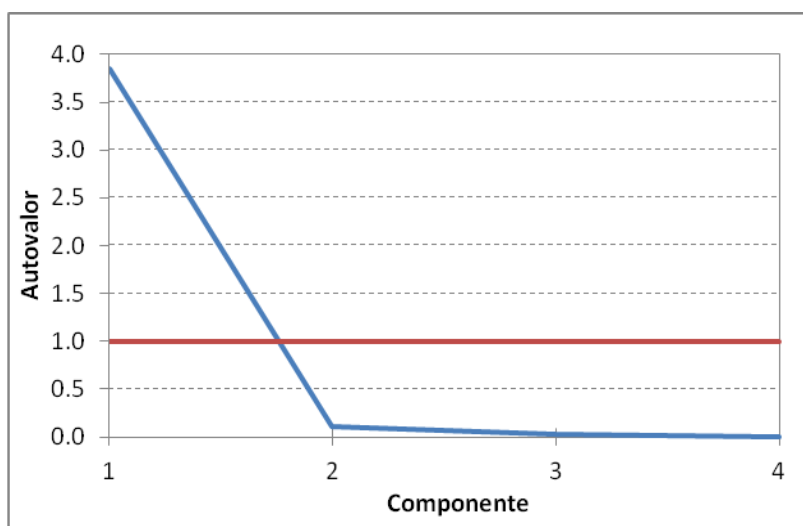
En la primera etapa del análisis factorial, como antes adelantamos, obtenemos los componentes principales para tres conjuntos de datos: i) de calidad educativa; ii) de sistema financiero; y iii) de infraestructura TIC. Tal como se muestra en los cuadros a continuación, en todos los casos se satisfacen los criterios requeridos en materia de adecuación muestral de KMO ( $>0,50$ ) y test de Bartlett (se rechaza la hipótesis nula de que la matriz de correlaciones es igual a la identidad o, en otras palabras, que las variables estén incorrelacionadas), por lo que podemos seguir adelante con el análisis factorial.

En los tres casos es apropiado seleccionar únicamente el primero de los componentes principales, ya sea que tomemos el criterio de Kaiser, observemos el *screeplot* o exijamos un cierto piso de variabilidad explicada por este factor (en TICs y sistema financiero, el primer componente da cuenta de aproximadamente el 80% de la varianza total y en calidad educativa supera el 95%). Por otra parte, con esta especificación todas las variables utilizadas presentan una comunalidad de alrededor de 0,70 para arriba, lo que supera a las claras el umbral mínimo de 0,50.

### Recuadro 1. Calidad educativa

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO):	<b>0,600</b>
Test de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado: 202,638
	Grados de libertad: 6
	p-value: <b>0,000</b>

Componente	Autovalor	% Varianza	% Acumulado
<b>1</b>	<b>3,856</b>	<b>0,9640</b>	<b>0,9640</b>
2	0,109	0,0273	0,9913
3	0,030	0,0075	0,9988
4	0,005	0,0012	1,0000

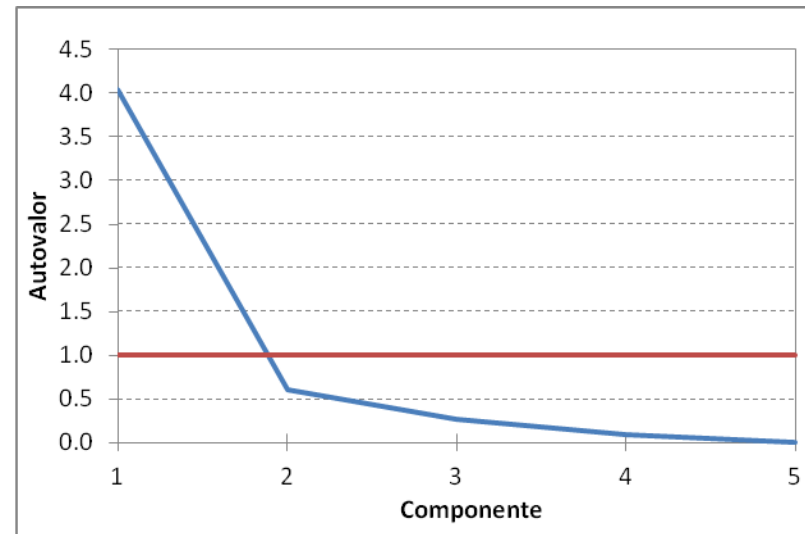


Variable	Pesos	Comunalidad
CALPRIM	0,967	<b>0,935</b>
CALSEC	0,978	<b>0,957</b>
CALNAT	0,991	<b>0,982</b>
CALMAT	0,991	<b>0,983</b>

### Recuadro 2. Sistema financiero

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO):	<b>0,517</b>
Test de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado: 212,467
	Grados de libertad: 10
	p-value: <b>0,000</b>

Componente	Autovalor	% Varianza	% Acumulado
<b>1</b>	<b>4,047</b>	<b>0,8093</b>	<b>0,8093</b>
2	0,605	0,1211	0,9304
3	0,261	0,0522	0,9826
4	0,086	0,0173	0,9999
5	0,001	0,0001	1,0000



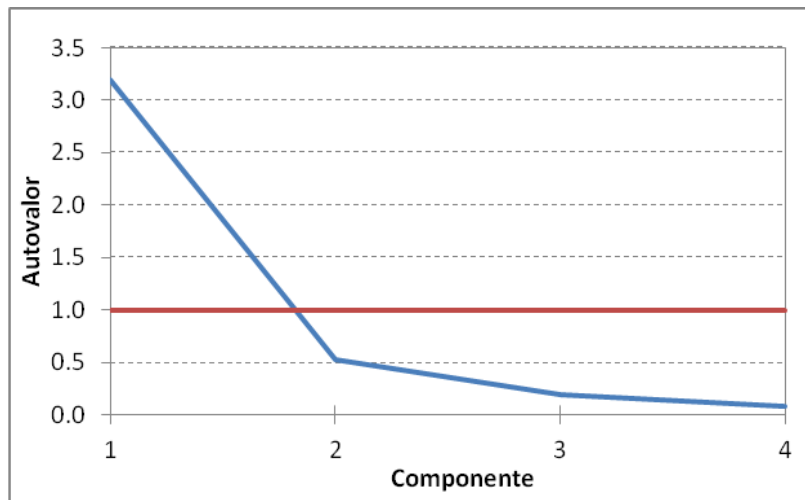
Variable	Pesos	Comunalidad
FILIAL	0,836	<b>0,699</b>
PRESTPBG	0,901	<b>0,812</b>
PRESTPC	0,912	<b>0,831</b>
DEPOPBG	0,943	<b>0,889</b>
DEPOPC	0,903	<b>0,816</b>



### Recuadro 3. Infraestructura TIC

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO):		<b>0,727</b>
Test de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado:	74,967
	Grados de libertad:	6
	p-value:	<b>0,000</b>

Componente	Autovalor	% Varianza	% Acumulado
<b>1</b>	<b>3,192</b>	<b>0,7979</b>	<b>0,7979</b>
2	0,531	0,1328	0,9307
3	0,194	0,0485	0,9792
4	0,083	0,0208	1,0000



Variable	Pesos	Comunalidad
COMPU	0,961	<b>0,924</b>
CELU	0,839	<b>0,704</b>
INTERN	0,913	<b>0,834</b>
BANDA	0,854	<b>0,730</b>

En la segunda etapa del análisis factorial utilizamos los tres componentes derivados del paso anterior más las restantes variables. Como se aprecia en el siguiente cuadro, existe una cantidad considerable de correlaciones (superiores a 0,30) entre las variables, lo cual avala el uso de las técnicas factoriales. A su vez, se obtiene una medida KMO mayor a 0,60 y se satisface la prueba de Bartlett.

## Cuadro 2. Correlaciones entre las variables

	GACYT	FONDOS	PERSONAL	CONICET	EDUSUP	EMPIND	INDTEC	EMPSESV	SERVTEC	PYMEID	PYMEVINC	FERTIL	OCUPSUP	XPC	XPRIM	XMOA	XMOI	PCA_EDU	PCA_FIN	PCA_TIC
GACYT	1																			
FONDOS	0,66	1																		
PERSONAL	0,93	0,63	1																	
CONICET	0,90	0,82	0,83	1																
EDUSUP	0,66	0,86	0,61	0,82	1															
EMPIND	0,11	0,00	0,27	0,03	0,05	1														
INDTEC	0,20	0,41	0,23	0,31	0,40	-0,01	1													
EMPSESV	0,47	0,85	0,41	0,72	0,79	-0,12	0,43	1												
SERVTEC	0,44	0,67	0,44	0,68	0,75	-0,05	0,47	0,80	1											
PYMEID	0,22	0,33	0,33	0,17	0,32	0,47	0,28	0,06	0,16	1										
PYMEVINC	0,19	-0,05	0,33	-0,04	-0,15	0,63	-0,25	-0,32	-0,31	0,41	1									
FERTIL	0,58	0,67	0,52	0,74	0,85	0,10	0,43	0,60	0,69	0,13	-0,18	1								
OCUPSUP	0,51	0,80	0,48	0,68	0,89	0,01	0,27	0,72	0,63	0,22	-0,12	0,69	1							
XPC	-0,03	0,03	0,03	-0,03	-0,02	0,00	0,55	-0,09	-0,03	0,02	0,02	0,19	0,00	1						
XPRIM	-0,20	-0,48	-0,32	-0,29	-0,39	-0,27	-0,47	-0,27	-0,43	-0,68	-0,14	-0,36	-0,21	-0,21	1					
XMOA	0,06	0,34	0,14	0,12	0,19	0,36	0,13	0,21	0,16	0,52	0,37	0,01	0,33	-0,10	-0,56	1				
XMOI	0,34	0,46	0,44	0,34	0,41	0,32	0,42	0,28	0,41	0,49	0,02	0,43	0,26	0,20	-0,71	0,04	1			
PCA_EDU	0,51	0,56	0,39	0,62	0,63	-0,05	0,42	0,53	0,58	-0,01	-0,06	0,78	0,44	0,19	-0,30	0,10	0,21	1		
PCA_FIN	0,58	0,77	0,50	0,75	0,86	-0,09	0,20	0,72	0,65	0,07	-0,14	0,82	0,70	-0,09	-0,20	0,06	0,24	0,73	1	
PCA_TIC	0,47	0,47	0,46	0,60	0,72	0,20	0,47	0,44	0,66	0,14	-0,09	0,94	0,55	0,29	-0,39	-0,02	0,47	0,71	0,68	1

## Cuadro 3. Tests estadísticos

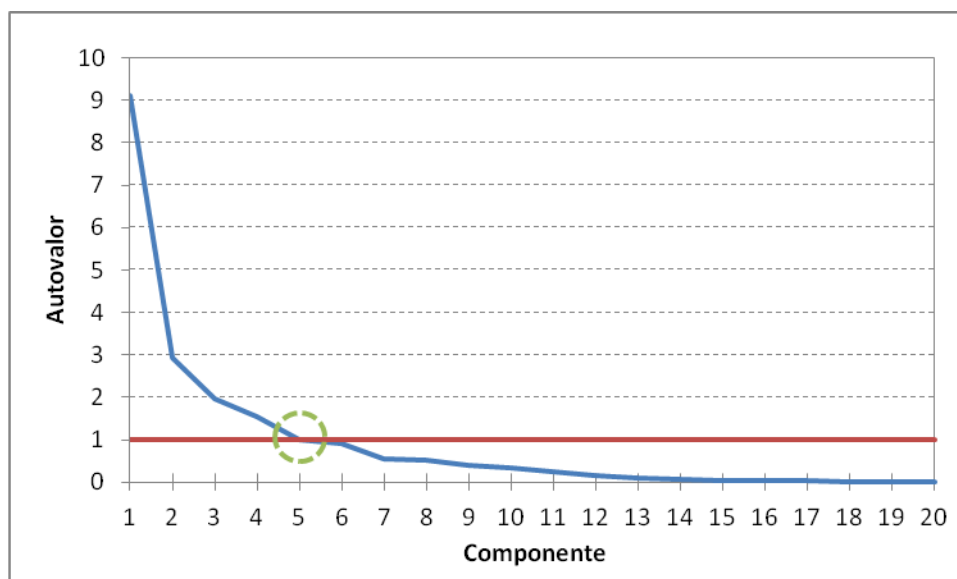
Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO):	<b>0,609</b>
Test de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado: 492,49
	Grados de libertad: 190
	p-value: <b>0,000</b>

Respecto al número de componentes principales, optamos por retener los cuatro primeros. Esta decisión puede sustentarse en la aplicación del criterio de Kaiser (el autovalor del quinto componente ya es levemente inferior a la unidad, en el cuadro 4), en el análisis del *screeplot* (un primer *codo* aparece, igualmente, a la altura del quinto componente y un otro en el séptimo), o en los requisitos de variabilidad mínima explicada (los cuatro componentes dan cuenta de casi el 78%). Asimismo, la búsqueda de cierta parsimonia nos lleva a quedarnos con cuatro componentes, cuando tal vez podrían esgrimirse argumentos para seleccionar cinco o seis. Cabe agregar, a su vez, que en las soluciones que consideran a más de cuatro componentes, alguno/s de ellos tiene/n una sola variable con peso medianamente significativo (i.e. son unidimensionales), lo cual tampoco es un resultado deseado. Por último, sobre la base de la extracción de los primeros cuatro componentes principales la comunalidad de todas las variables es superior a 0,50 y en la mayoría de los casos supera incluso a los 0,70 o 0,80 (cuadro 5).

**Cuadro 4. Autovalores y varianza explicada**

Componente	Autovalor	% Varianza	% Acumulado
<b>1</b>	<b>9,128</b>	<b>0,4564</b>	0,4564
<b>2</b>	<b>2,939</b>	<b>0,1469</b>	0,6033
<b>3</b>	<b>1,974</b>	<b>0,0987</b>	0,7021
<b>4</b>	<b>1,536</b>	<b>0,0768</b>	<b>0,7789</b>
5	0,996	0,0498	0,8286
6	0,910	0,0455	0,8741
7	0,566	0,0283	0,9024
8	0,516	0,0258	0,9283
9	0,389	0,0195	0,9477
10	0,334	0,0167	0,9644
11	0,240	0,0120	0,9764
12	0,147	0,0074	0,9838
13	0,113	0,0056	0,9894
14	0,071	0,0036	0,9930
15	0,052	0,0026	0,9956
16	0,039	0,0020	0,9975
17	0,027	0,0014	0,9989
18	0,010	0,0005	0,9994
19	0,007	0,0004	0,9997
20	0,005	0,0003	1,0000

**Gráfico 1. Screeplot de los autovalores**



El cuadro 5, con las cargas factoriales de las distintas variables en los cuatro componentes extraídos (luego de aplicar la rotación VARIMAX), nos ayuda a entender qué tipo de información están condensando cada una de estas dimensiones y así poder interpretarlas y asignarles un nombre. En el caso del primero de los componentes, aquél que da cuenta de la mayor proporción de la variabilidad de los datos, todas las variables que representan al subsistema de generación de conocimiento, al subsistema de políticas y al marco socioeconómico muestran aquí sus mayores pesos. Asimismo, aparecen algunos indicadores del subsistema de explotación de conocimientos, como la fertilidad de empresas, el empleo de personal con educación superior y la orientación de la estructura productiva y laboral hacia los servicios en general y, dentro de los mismos, hacia los intensivos en conocimiento. Tratándose de un eje central de los SRI en Argentina, denominamos a este primer componente: infraestructuras y políticas de apoyo (con impacto en servicios basados en conocimiento).

En el segundo de los componentes los pesos más relevantes se observan en la inversión de las PyMEs en I+D y en variables relativas al perfil exportador: en el plano positivo, las exportaciones de manufacturas de origen agropecuario (MOA) presentan una mayor carga factorial que las de origen industrial (MOI); y, por otro lado, las exportaciones primarias exhiben un peso negativo. Por ello, denominamos a este componente: esfuerzo privado y exportaciones (agro-)industriales. Resulta interesante que, en un país como la Argentina, en el mismo componente se congregue la información de las inversiones privadas con las exportaciones agroindustriales y que esta vinculación se dé en paralelo con una menor influencia de las MOI y un peso negativo de las actividades primarias. Esto va en línea con algunos trabajos recientes que resaltan las capacidades y oportunidades de innovación en industrias vinculadas al agro argentino (e.g. Anlló *et al.*, 2013; Marín *et al.*, 2014; Marín y Petralia, 2015; Marín y Stubrin, 2015).

En el tercer componente, las variables más salientes son la proporción del empleo industrial en ramas intensivas en tecnología, como así también la intensidad exportadora de la provincia y el peso de las MOI entre sus exportaciones. Denominamos a esta dimensión: orientación exportadora y/o industrial-tecnológica. Un aspecto a señalar es que una parte de la estructura exportadora de algunas de las provincias que sobresalen en este componente no se debe únicamente a productos de origen industrial, sino también de combustibles (la cuarta categoría de exportaciones que, por defecto, hemos dejado afuera de la base). Es el caso, por ejemplo, de

algunas de las provincias patagónicas, con una fuerte especialización hidrocarburífera y un menor peso relativo de las actividades agrícolas o agroindustriales.

Por último, la vinculación de las PyMEs industriales con organismos públicos de ciencia y tecnología (OPCyT) y la proporción de empleo industrial exhiben las mayores cargas factoriales en el cuarto componente. Asimismo, figuran el personal y el gasto en CyT, pero con un peso menor que en el primer componente. La presencia de estas últimas variables guarda cierto sentido ya que, para que las empresas interactúen con las instituciones públicas, sería necesario que efectivamente haya cierta infraestructura de apoyo en el territorio y que se encuentre al alcance de las firmas. Hemos denominado a este último componente: vinculación industria-OPCyT.

**Cuadro 5. Pesos factoriales y comunalidades de las variables**

Variable	Comp. 1	Comp. 2	Comp. 3	Comp. 4	Comunalidad
GACYT	0,788	-0,073	0,022	0,467	0,844
FONDOS	0,856	0,362	0,030	-0,041	0,866
PERSONAL	0,702	0,069	0,078	0,572	0,831
CONICET	0,930	0,014	0,046	0,182	0,901
EDUSUP	0,926	0,221	0,108	-0,044	0,919
EMPIND	-0,054	0,377	0,108	0,689	0,632
INDTEC	0,282	0,310	0,701	-0,240	0,724
EMPSERV	0,820	0,225	-0,035	-0,345	0,843
SERVTEC	0,765	0,241	0,193	-0,276	0,757
PYMEID	0,093	0,778	0,116	0,366	0,762
PYMEVINC	-0,146	0,231	-0,129	0,846	0,806
FERTIL	0,835	-0,012	0,418	0,008	0,872
OCUPSUP	0,806	0,282	-0,045	-0,117	0,744
XPC	-0,107	-0,038	0,811	0,020	0,671
XPRIM	-0,241	-0,790	-0,393	-0,074	0,842
XMOA	0,102	0,805	-0,238	0,112	0,727
XMOI	0,302	0,430	0,524	0,191	0,588
PCA_EDU	0,707	-0,068	0,356	-0,025	0,631
PCA_FIN	0,904	-0,034	0,021	-0,067	0,822
PCA_TIC	0,679	-0,011	0,572	0,082	0,795

### 5.2.2. Índices de SRI, dimensiones y desarrollo económico provincial

En el siguiente cuadro se aprecian los pesos porcentuales con los que ponderamos las distintas variables en cada uno de los índices particulares y estos últimos en un índice general.

**Cuadro 6. Pesos para el cálculo de índices particulares y general**

	Índice1	Índice2	Índice3	Índice4
Peso Índices	58,60	18,86	12,67	9,86
Composición de los Índices Particulares: Peso Variables				
CONICET	9,57			
EDUSUP	9,53			
PCA_FIN	9,30			
FONDOS	8,81			
FERTIL	8,59			
EMPSERV	8,44			
OCUPSUP	8,29			
GACYT	8,10			
SERVTEC	7,87			
PCA_EDU	7,27			
PERSONAL	7,23			
PCA_TIC	6,99			
XMOA		33,91		
PYMEID		32,81		
XPRIM		(33,28)		
XPC			39,83	
INDTEC			34,42	
XMOI			25,74	
PYMEVINC				55,09
EMPIND				44,91

Es de esperar que hayan ciertas diferencias entre los valores de los componentes principales (PCA1-PCA4) y los índices particulares (IND1-IND4) o entre el score general (PCA\_SRI) y el índice general (IND\_SRI), ya que, por ejemplo, la información de cada variable se computa en uno sólo de los índices, mientras que puede repercutir, con distintos pesos, en todos los factores. No obstante, la correlación entre las medidas generales, como así también entre el primero de los componentes e índices individuales es muy alta (0,98). Luego, a medida que se comparan los siguientes componentes e índices, la vinculación entre los mismos va disminuyendo paulatinamente.

**Cuadro 7. Correlaciones entre componentes (scores) e índices**

	PCA_SRI	IND_SRI	PCA1	PCA2	PCA3	PCA4	IND1	IND2	IND3	IND4
PCA_SRI	1									
IND_SRI	<b>0,98</b>	1								
PCA1	0,92	0,83	1							
PCA2	0,30	0,43	0	1						
PCA3	0,20	0,30	0	0	1					
PCA4	0,16	0,20	0	0	0	1				
IND1	0,98	0,92	<b>0,98</b>	0,13	0,16	0,03	1			
IND2	0,49	0,62	0,17	<b>0,93</b>	0,10	0,21	0,31	1		
IND3	0,41	0,52	0,17	0,26	<b>0,90</b>	-0,03	0,34	0,33	1	
IND4	0,12	0,22	-0,12	0,33	-0,03	<b>0,86</b>	-0,04	0,43	-0,01	1

Otra forma de comparar ambas herramientas alternativas es elaborar un ranking de las provincias argentinas en función de los valores alcanzados en cada una de las medidas generales de los SRI. Como se aprecia en el cuadro 8, si bien no hay una coincidencia puesto a puesto a lo largo de las 24 provincias, sí aparecen casos comunes en los extremos: por un lado, el liderazgo de la Ciudad de Buenos Aires; y, por otro, el peor posicionamiento relativo de varias provincias norteñas hacia el final de la tabla. En las demás ubicaciones (intermedias), las coincidencias sobresalen, más bien, por grupos de provincias en posiciones similares. Cabe señalar que estos agrupamientos se han realizado en función de un único indicador sintético y del ordenamiento relativo de los casos, pero sin considerar la distancia entre los mismos. El análisis cluster nos permitirá, más adelante, hacer un ejercicio mucho más complejo y minucioso de armado de conglomerados de provincias sobre la base de una mayor cantidad de dimensiones de los SRI<sup>42</sup>.

<sup>42</sup> Vale mencionar que en el capítulo 6 también volveremos a hacer referencia a estos índices.

### Cuadro 8. Ranking general de provincias

Score General	Índice General
1. C.A.B.A.	1. C.A.B.A.
2. Tierra del Fuego 3. Córdoba 4. Santa Fe 5. San Luis	2. Santa Fe 3. Córdoba 4. San Luis 5. Tierra del Fuego
6. Río Negro 7. Mendoza 8. San Juan 9. Chubut 10. Buenos Aires 11. La Rioja	6. Mendoza 7. La Rioja 8. San Juan 9. Buenos Aires 10. Chubut 11. Río Negro
12. Neuquén 13. Tucumán 14. Santa Cruz	12. Santa Cruz 13. Neuquén 14. Tucumán
15. La Pampa 16. Entre Ríos 17. Misiones	15. Entre Ríos 16. Misiones 17. La Pampa
18. Salta	18. Salta
19. Catamarca	19. Catamarca
20. Chaco	20. Chaco
21. Corrientes 22. Jujuy	21. Jujuy 22. Corrientes
23. Formosa	23. Formosa
24. Santiago del Estero	24. Santiago del Estero

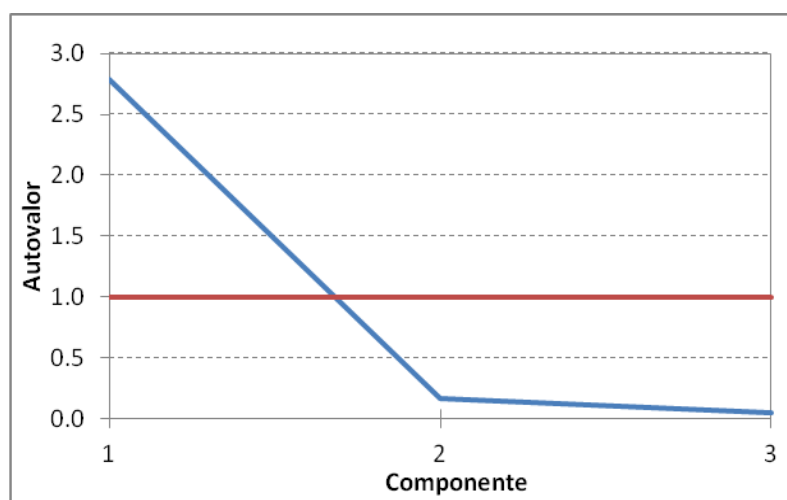
Antes de pasar a analizar la influencia de los cuatro componentes principales de los SRI sobre los tres indicadores alternativos del nivel de desarrollo económico de las provincias argentinas, podemos volver a recurrir al análisis factorial para obtener una cuarta medida que sintetice la información común a aquellos datos (mediante el *score*, que denominamos PCA\_DES). Como se aprecia en el recuadro a continuación, este paso es factible dado que se satisfacen los chequeos necesarios (KMO, Bartlett, comunalidades) y no quedan dudas de la conveniencia de extraer sólo el primero de los componentes principales (que explica el 93% de la variabilidad de los datos).



#### Recuadro 4. Desarrollo económico

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO):	<b>0,699</b>
Test de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado: 80,201
	Grados de libertad: 3
	p-value: <b>0,000</b>

Componente	Autovalor	% Varianza	% Acumulado
<b>1</b>	<b>2,785</b>	<b>0,928</b>	<b>0,928</b>
2	0,167	0,056	0,984
3	0,049	0,016	1,000

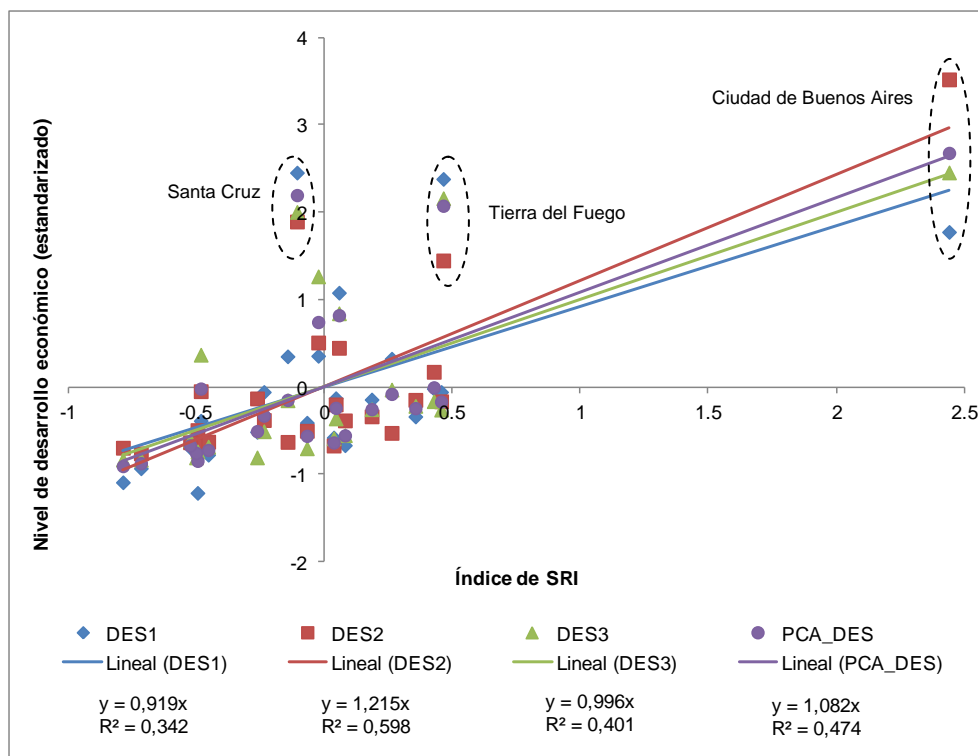


Variable	Pesos	Comunalidad
DES1	0,955	<b>0,912</b>
DES2	0,951	<b>0,905</b>
DES3	0,984	<b>0,968</b>

Una primera exploración del vínculo entre innovación y desarrollo económico a nivel provincial puede obtenerse replicando la lógica de Martínez Pellitero *et al.* (2008a), sobre la base de un único índice general (gráfico 2)<sup>43</sup>. Tal como era de suponerse, esta relación parece ser consistentemente positiva, incluso alternando entre los distintos indicadores del desarrollo económico de las provincias argentinas. No obstante, como se aprecia también en el gráfico, la capacidad predictiva de un solo indicador de los SRI es relativamente baja y no se ajusta suficientemente bien a la realidad puntual de varias provincias.

<sup>43</sup> Howells (2005) y Sterlacchini (2006) también exhiben gráficos similares.

**Gráfico 2. Índice de SRI y medidas de desarrollo económico**



En este sentido, entendemos que los cuatro componentes principales de los SRI en Argentina resultan mucho más valiosos en términos analíticos, ya que pueden utilizarse para evaluar el poder explicativo (y la significatividad individual y agregada) de estas dimensiones sistémicas a la hora de dar cuenta de los desiguales niveles de desarrollo provincial. Dado que, ante la falta de datos oficiales sobre PBG per cápita, no tenemos certeza acerca de cuál de las cuatro medidas disponibles es la más apropiada para dar cuenta del nivel de desarrollo económico de las provincias argentinas, optamos entonces por correr regresiones lineales para cada una de estas posibles variables dependientes -modelos (i) a (iv)-, lo cual también nos ayuda para controlar la robustez y consistencia de los resultados. Cabe destacar que, por la propia naturaleza del análisis factorial, los componentes principales de los SRI no presentan el problema de multicolinealidad, mientras que, por otro lado, hemos controlado los supuestos de homocedasticidad (test de White) y normalidad de los residuos (tests de Jarque-Bera y de Shapiro-Wilk). Adicionalmente, y como mejora a aquellos trabajos previos que realizaron ejercicios similares (Sterlacchini, 2006; Martínez Pellitero *et al.*, 2008a; Sánchez Tovar *et al.*, 2014), verificamos mediante el uso de variables instrumentales -modelos (v) a (viii)-, que los resultados son consistentes frente a la

posible existencia de endogeneidad, en particular, en torno al primero de los componentes. Esta posibilidad radica, como antes señalamos, en que buena parte de la información que este factor condensa proviene de variables que pueden considerarse tanto determinantes del desarrollo como también resultados del mismo. Esto podría ocurrir, por ejemplo, con el destino territorial de los fondos de la ANPCyT (Peirano, 2011; Milesi, 2013; Lugones *et al.*, 2014) y argumentos similares pueden esgrimirse en temas como la localización del gasto general y los recursos humanos en CyT (MinCyT, 2009; Lugones *et al.*, 2010; Albornoz y Gordon, 2011; Milesi, 2013), la fertilidad de empresas a nivel territorial (Kantis y Federico, 2014; Calá *et al.*, 2016), el grado de desarrollo de los sistemas educativos provinciales (Rivas, 2010; Bezem, 2012; Niembro, 2014) o del sistema financiero en cada jurisdicción (IERAL, 2006; Anastasi *et al.*, 2010; Niembro, 2012). Más en general, esta relación cruzada iría en línea con la idea de cierto proceso de causación circular acumulativa (círculos virtuosos y viciosos) entre el desempeño de los SRI y el desarrollo económico provincial, como mencionamos anteriormente en el capítulo 2.

Las distintas etapas del análisis factorial que hemos llevado a cabo nos permiten suponer que el indicador de disponibilidad de celulares en el hogar (CELU) podría actuar como una variable instrumental apropiada para el primer componente del SRI por un par de razones. Primero, porque existiría una vinculación entre ambas variables, ya que gran parte de la información y variabilidad de CELU se encuentra incorporada en el componente principal de TICs (primera etapa del análisis factorial), y luego este factor demuestra tener un peso preponderante en el primero de los componentes del SRI (segunda etapa). A su vez, esta supuesta conexión se verifica no sólo evaluando la correlación entre las variables, sino especialmente a partir de la proyección lineal del Componente 1 sobre CELU (resultando significativa con un nivel de confianza de 95%) y el resto de las variables explicativas exógenas (los Componentes 2, 3 y 4).

En segundo lugar, la variable CELU no se encontraría tan condicionada por el nivel de desarrollo socioeconómico de las provincias como sí otras. Por ejemplo, las estadísticas disponibles sobre el acceso y uso de las TICs en las distintas regiones y provincias de la Argentina evidencian escenarios muy heterogéneos en materia de uso de computadoras, acceso a internet y, especialmente, banda ancha, a diferencia de una relativamente amplia difusión de la telefonía celular (esto último resulta común en casi toda América Latina, ver Bonilla e Illa, 2008). Según la información que surge del Censo 2010, la telefonía celular es un servicio muy extendido no sólo a nivel regional

sino también social -e.g. el piso de acceso se observa en Salta y Jujuy, con casi 80% de los hogares con teléfono móvil-, a diferencia de la telefonía fija y de la disponibilidad de computadoras y conexiones a internet. De hecho, el porcentaje de hogares con celular en las provincias (más desarrolladas) de la zona central del país no es muy diferente al que se verifica en Cuyo o entre jurisdicciones norteañas (menos desarrolladas) como Catamarca, Chaco o Corrientes (Niembro, 2012). Desde el punto de vista socioeconómico, Galperin y Molinari (2007) confirman la amplia difusión de la telefonía celular entre la población de bajos recursos en Argentina, a partir del análisis de un conjunto de 1.400 entrevistas a personas de los estratos de menores ingresos. Como corolario, los autores sostienen que "la telefonía móvil se ha consolidado como la principal herramienta de comunicación e información" a la que accede este grupo poblacional (Galperin y Molinari, 2007, p. 59).

Si consideramos entonces a CELU como una posible variable instrumental, el test de endogeneidad de Durbin-Wu-Hausman nos lleva a rechazar la hipótesis nula de exogeneidad del Componente 1 con un nivel de confianza del 90%, por lo que, dependiendo del umbral de significación que se defina como razonable, el uso de este instrumento no sólo podría resultar válido sino también necesario para garantizar la consistencia de los resultados.

Pasando a los resultados (cuadro 9), podemos apreciar que a lo largo de las ocho especificaciones planteadas, y en especial de los modelos estimados de forma consistente mediante el uso de variables instrumentales, las infraestructuras y políticas de apoyo (Componente 1) tienen un impacto positivo y altamente significativo sobre el grado de desarrollo económico de las provincias. En un segundo orden de magnitud, aparece la orientación exportadora y/o industrial-tecnológica (Componente 3) también con una influencia positiva y altos niveles de significatividad.

El hecho de emplear los cuatro componentes principales de los SRI como potenciales variables explicativas del desempeño provincial permite realizar un ejercicio de exploración bastante más complejo que los de Sterlacchini (2006) y Martínez Pellitero *et al.* (2008a), quienes utilizan un único componente (*factor score*) o índice sintético de innovación regional, respectivamente. Por otra parte, a diferencia de los resultados alcanzados por Sánchez Tovar *et al.* (2014) para el caso de los estados mexicanos<sup>44</sup>, en nuestro trabajo el componente que da cuenta de las infraestructuras y políticas de

---

<sup>44</sup> Sánchez Tovar *et al.* (2014) encuentran un impacto positivo y significativo sobre el PIB regional de la estructura socioeconómica y de la estructura productiva, pero no así de los *recursos regionales para la innovación*.

apoyo a la innovación (una dimensión que reúne información similar al componente que estos autores denominan recursos regionales para la innovación) no sólo presenta el signo esperado sino que es significativo.

**Cuadro 9. Resultados de los modelos de regresión**

Método	MCO				VI-MC2E			
Modelo	i	ii	iii	iv	v	vi	vii	viii
Dependiente	DES1	DES2	DES3	PCA_DES	DES1	DES2	DES3	PCA_DES
Explicativas								
Comp. 1	0,561 ***	0,743 ***	0,632 ***	0,669 ***				
Comp. 1 (VI=CELU)					1,02 **	0,817 **	0,958 **	0,966 **
Comp. 2	-0,174	0,102	-0,142	-0,075	-0,174	0,102	-0,142	-0,075
Comp. 3	0,635 ***	0,435 **	0,565 ***	0,566 ***	0,635 **	0,435 **	0,565 **	0,566 ***
Comp. 4	-0,042	-0,180	-0,121	-0,119	-0,042	-0,180	-0,121	-0,119
constante	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
N	24	24	24	24	24	24	24	24
F (4, 19)	14,25 ***	17,27 ***	14,47 ***	17,67 ***	7,39 **	8,80 ***	8,04 **	9,32 ***
R <sup>2</sup> Ajustado	0,697	0,739	0,701	0,744	0,526	0,576	0,550	0,591

Nivel de significación: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ .

El impacto positivo de la orientación exportadora guarda cierta relación con algunos de los resultados alcanzados por Marín *et al.* (2015), si bien cabe mencionar que dicho trabajo persigue otros objetivos (verificar o no la existencia de desiguales oportunidades de innovación a nivel territorial) y se basa en otros tipos de variables y técnicas econométricas (por ejemplo, combina datos a nivel de la firma y provinciales). Los autores destacan que "la orientación exportadora no sólo aumenta la probabilidad de innovar a nivel firma, sino también potencia las posibilidades de innovación del territorio" (Marín *et al.*, 2015, p. 2). Asimismo, Belmartino y Calá (2016, p. 17) sostienen que "las provincias con mayor inserción en el mercado externo cuentan con mayores capacidades desarrolladas".

Volviendo a nuestros resultados, y contrario a lo esperado, tanto los esfuerzos privados y las exportaciones (agro-)industriales (Componente 2) como la vinculación industria-OPCyT (Componente 4) presentan, por lo general, parámetros levemente

negativos, aunque hay que destacar que no son significativos bajo ninguna de las estimaciones realizadas. En otras palabras, al margen de la significatividad conjunta de todas las variables, no podemos comprobar que exista una influencia individual significativa (ni negativa ni positiva) de ambas dimensiones de los SRI sobre el nivel de desarrollo económico de las provincias argentinas. Dado que estas variables incorporan información sobre el accionar de las empresas (PyMEs) industriales en materia de inversión en I+D e interacción con organismos públicos de CTI, pareciera que las diferencias territoriales de estos esfuerzos privados y público-privados no serían de una magnitud tal que puedan dar cuenta de los heterogéneos niveles de desarrollo provincial.

De forma relativamente similar, luego de analizar la localización geográfica de las actividades de innovación (una variable un poco más amplia que la que forma parte del Componente 2) a partir de datos del Mapa PyME, Borello (2015b) tampoco encuentra una relación visible con los niveles de desarrollo de cada provincia. Esto lo lleva a concluir que:

"los locales innovadores no están solamente en aquellas jurisdicciones que siempre pensábamos, están mucho más dispersos en distintas provincias. Esto quizás esté sugiriendo que no hay una absoluta correlación entre los niveles medios de desarrollo de las jurisdicciones y el desarrollo de los locales donde las PyMEs llevan adelante sus actividades. En otras palabras, los locales innovadores no están siempre y solamente en aquellas jurisdicciones de mayor desarrollo económico y social. Puede aventurarse que hay diversas razones para explicar esta diferencia entre el espacio social y el espacio geográfico de las empresas: la cuestión de la multilocalización (que hace posible a una empresa tener actividades en distintas zonas del país), la influencia de las TICs (que facilita la conexión entre distintos espacios sociales), la distinta mezcla de actividades que hemos de encontrar en las distintas jurisdicciones y la prevalencia en algunas de ellas de una lógica sectorial y no geográfica." (Borello, 2015b, p. 517)

Una suerte parecida corre Robert (2012) respecto a la vinculación entre las PyMEs industriales y lo que define como las instituciones de fomento a la innovación (IFIs)<sup>45</sup>, si bien nuevamente se trata de un planteo econométrico distinto y sobre la base de

---

<sup>45</sup> Las IFIs incluyen no sólo a los OPCyT que aquí hemos considerado, sino también actores del sector privado como consultores y cámaras empresariales, por ejemplo.

objetivos y datos diferentes. En un principio, la autora reconoce la heterogeneidad que se produce a nivel de los sistemas productivos y de innovación locales en Argentina (una dimensión geográfica bastante menor a la de SRI), señalando que:

"hay claramente un sesgo por área geográfica en lo que refiere a las vinculaciones que las PyMEs establecen con IFIs. Esto es así, en las vinculaciones con instituciones de carácter local, lo que pone de manifiesto las diferencias de los entornos institucionales locales, pero también en el caso de las vinculaciones con IFIs de carácter nacional, lo que muestra un acceso geográfico desigual al fomento a la innovación ofrecido desde instituciones de alcance nacional." (Robert, 2012, p. 150)

Pero al analizar los resultados del modelo planteado se encuentra con que "las vinculaciones con IFIs no favorecen el acceso a las externalidades locales, ya sea porque el entorno local institucional es débil o porque las empresas que se vinculan con IFIs mantienen poca vinculación con las empresas de entramado productivo local" (Robert, 2012, p. 177).

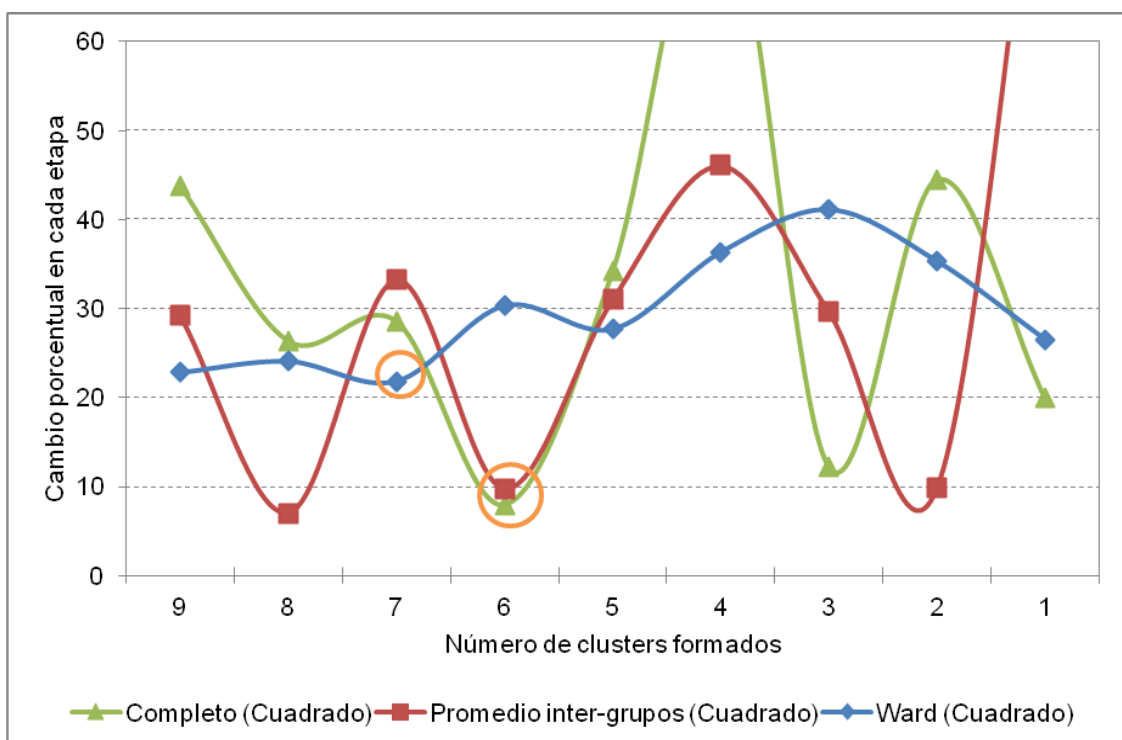
### **5.2.3. Análisis cluster y tipología empírica de los SRI**

En este apartado exhibimos los resultados del análisis cluster, en función de la información contenida en los cuatro componentes principales de los SRI obtenidos previamente mediante el análisis factorial. Con el objeto de reducir (al menos en cierta medida) el grado de subjetividad propio de la aplicación de esta técnica, como así también de comprobar la consistencia y robustez de los resultados, en este trabajo combinamos el uso de diferentes métodos de aglomeración (jerárquicos y no jerárquicos), sumado a un conjunto de criterios prácticos para identificar el número de grupos.

Respecto a esto último, en el siguiente gráfico se observa el porcentaje de cambio en la heterogeneidad (el coeficiente de aglomeración para los enlaces completo y promedio, y la suma de los cuadrados de los errores para el método de Ward) en cada una de las últimas etapas del proceso de combinación y conformación de clusters. Allí resaltamos aquellos puntos mínimos más relevantes, justo antes de un salto en la medida de heterogeneidad (Hair *et al.*, 2010; Hollanders *et al.*, 2012a). La relevancia de estos puntos de quiebre responde tanto a un criterio de parsimonia (teniendo en

cuenta el número de casos-provincias, es preferible considerar la solución de seis clusters que la de ocho en el enlace promedio), de coincidencia entre los métodos (los seis clusters para las vinculaciones completa y promedio), como de contenido informativo de los grupos (una solución de dos clusters no tiene mucho sentido). Para el método de Ward la solución podría consistir en siete clusters, mientras que para las vinculaciones completa (o del vecino más lejano) y promedio se presentaría un común denominador en los seis clusters.

**Gráfico 3. Cambios en la heterogeneidad a partir de los métodos jerárquicos**



Por otro lado, la regla de Calinski-Harabasz nos indica que, frente a distintas soluciones posibles (cinco, seis y siete clusters) del método no jerárquico de K-Medias (con centros aleatorios y distancia euclídea), lo recomendable sería determinar nuevamente la conformación de seis grupos.



**Cuadro 10. Stopping rule para K-Medias**

	Número de clusters		
	5	<b>6</b>	7
Calinski/Harabasz pseudo-F	4,84	<b>10,08</b>	5,94

Como puede apreciarse en el cuadro 11, la mayor diferencia entre el método de Ward (con siete clusters) y las otras dos técnicas jerárquicas (con seis clusters) es la división del grupo de provincias que denominamos F en dos subgrupos, F1 y F2. Por otro lado, al comparar los tres métodos jerárquicos entre sí, sólo se observan cambios de clusters para cuatro provincias, mientras que las restantes veinte muestran una marcada estabilidad en los grupos asignados mediante las distintas técnicas.

Los resultados de los distintos métodos jerárquicos nos ayudan además a definir los puntos de partida para la técnica no jerárquica de K-Medias, en especial, cierta inclinación hacia un número de clusters (en este caso, seis) y los centros iniciales de cada grupo (marcados en gris en la primera columna del cuadro 11). Para la determinación no aleatoria de los centros iniciales hemos adoptado el criterio de seleccionar aquellas provincias que muestran estabilidad en un determinado cluster y cuyos valores se encuentran más próximos, en promedio, a la media del grupo. Esto implica tomar indefectiblemente a la Ciudad de Buenos Aires (única en su cluster) y a Santa Cruz (única provincia estable en el cluster D). En los clusters que identificamos como B y C podría seleccionarse cualquiera de las dos provincias (son equidistantes de la media), y hemos verificado que los resultados no cambian al hacerlo. Por su parte, Jujuy se establece como la provincia más próxima al promedio del cluster F. Por último, la provincia de Buenos Aires supera a Santa Fe y San Juan por su cercanía a la media del cluster E, calculada incluyendo además los casos de Córdoba y Neuquén (dada la coincidencia entre la vinculación promedio y el método de Ward).

A pesar de la posibilidad de reversión y el mejor ajuste (o *fine-tuning*) de la técnica de K-Medias, observamos en el cuadro 11 que no se modifica la conformación previa de los clusters A, B y C (demostrando la consistencia de estos resultados), pero sí se resuelven algunos problemas de ubicación de otras provincias. En particular, se define la pertenencia de Chubut y Tierra del Fuego al cluster D y de Córdoba y Neuquén al E. Asimismo, cuatro jurisdicciones que formaban parte del cluster F (o del F1 para el método de Ward) pasan ahora a ser parte del E, mostrando la capacidad de relocalización de las técnicas no jerárquicas.

**Cuadro 11. Conformación de los clusters según método y cantidad (K)**

Método (K)	Completo (6)		Promedio (6)		Ward (7)	K-Medias (6)	FINAL
	Euclídea	Cuadrado	Euclídea	Cuadrado	Cuadrado	Euclídea	
<b>C.A.B.A.</b>	A	A	A	A	A	A	<b>C.A.B.A.</b>
<b>La Pampa</b>	B	B	B	B	B	B	<b>La Pampa</b>
<b>Río Negro</b>	B	B	B	B	B	B	<b>Río Negro</b>
<b>La Rioja</b>	C	C	C	C	C	C	<b>La Rioja</b>
<b>San Luis</b>	C	C	C	C	C	C	<b>San Luis</b>
<b>Santa Cruz</b>	D	D	D	D	D	D	<b>Santa Cruz</b>
<b>Chubut</b>	D	D	E	E	D	D	<b>Chubut</b>
<b>T. del fuego</b>	D	D	E	E	D	D	<b>T. del fuego</b>
<b>Neuquén</b>	D	D	E	E	E	E	<b>Neuquén</b>
<b>Córdoba</b>	D	D	E	E	E	E	<b>Córdoba</b>
<b>Pcia. Bs. As.</b>	E	E	E	E	E	E	<b>Pcia. Bs. As.</b>
<b>Santa Fe</b>	E	E	E	E	E	E	<b>Santa Fe</b>
<b>San Juan</b>	E	E	E	E	E	E	<b>San Juan</b>
<b>Mendoza</b>	F	F	F	F	F1	E	<b>Mendoza</b>
<b>Misiones</b>	F	F	F	F	F1	E	<b>Misiones</b>
<b>Tucumán</b>	F	F	F	F	F1	E	<b>Tucumán</b>
<b>Chaco</b>	F	F	F	F	F1	F	<b>Chaco</b>
<b>Entre Ríos</b>	F	F	F	F	F1	F	<b>Entre Ríos</b>
<b>Formosa</b>	F	F	F	F	F1	F	<b>Formosa</b>
<b>Catamarca</b>	F	F	F	F	F2	F	<b>Catamarca</b>
<b>Corrientes</b>	F	F	F	F	F2	F	<b>Corrientes</b>
<b>Jujuy</b>	F	F	F	F	F2	F	<b>Jujuy</b>
<b>Salta</b>	F	F	F	F	F2	F	<b>Salta</b>
<b>Sgo. del Estero</b>	F	F	F	F	F2	F	<b>Sgo. del Estero</b>

Mediante el análisis de la varianza (ANOVA), en el cuadro 12 se aprecia que la media de los distintos clusters para cada uno de los cuatro componentes principales es significativamente diferente entre sí (recordemos que la hipótesis nula del contraste es que el promedio de los diferentes grupos es igual).

### Cuadro 12. Análisis de la varianza (ANOVA)

Componente	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Media cuadrática	F
1	20,630	5	4,126	31,344***
2	17,486	5	3,497	11,417***
3	15,412	5	3,082	7,312**
4	15,589	5	3,118	7,573**

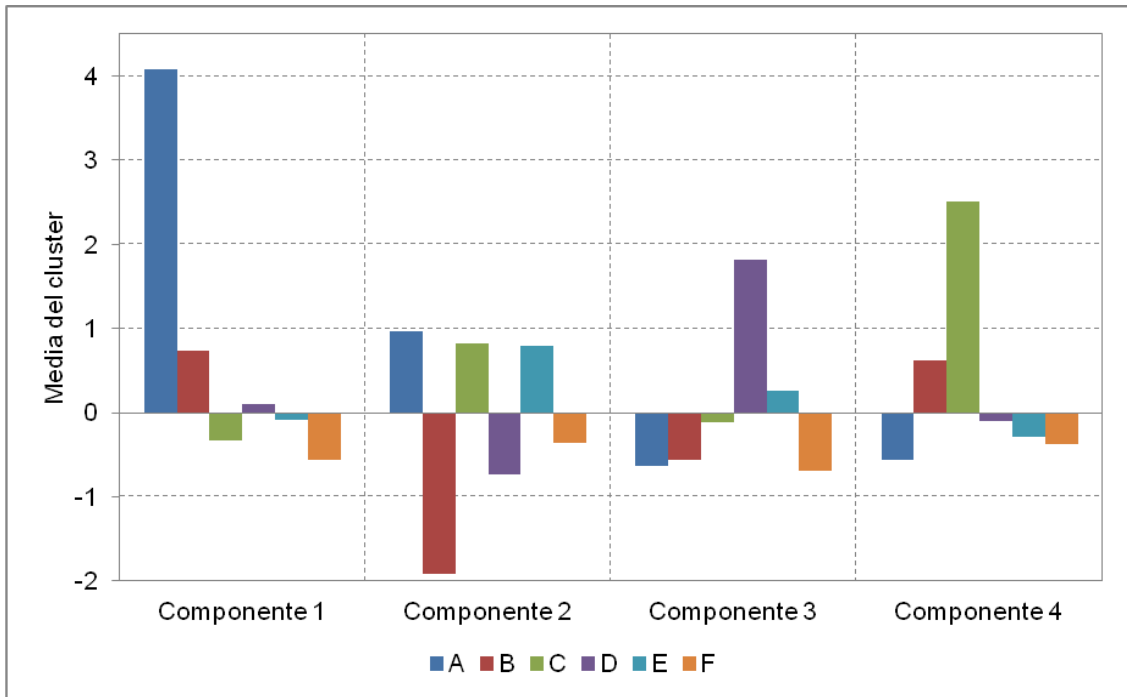
Nivel de significación: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ .

Los agrupamientos anteriores pueden ser de utilidad para comprender un poco mejor la heterogeneidad de los sistemas regionales de innovación en Argentina, junto con las características centrales que hacen a estas diferencias. Una evaluación de los valores promedio de los clusters en cada una de las cuatro dimensiones de los SRI (gráfico 4) nos permite analizar y asignar (de manera tentativa) un nombre a cada uno de los grupos. De forma relativamente similar a trabajos previos realizados en Europa y América Latina, donde se cruzan aspectos vinculados a la infraestructura de CTI junto con la estructura productiva-comercial (Navarro y Gibaja, 2009; Navarro *et al.*, 2009; Crespi y D'Este, 2011) como así también a cuestiones ligadas con la ubicación geográfica (Wintjes y Hollanders, 2010; Carrincazeaux y Gaschet, 2015), podemos encontrar las siguientes categorías de SRI en Argentina (figura 4): a) distrito (capital) de servicios con alto desarrollo de infraestructura CTI; b) provincias (nor-patagónicas) de perfil primario y con enclaves de desarrollo CTI (en particular, en Río Negro); c) provincias (cuyanas) de desarrollo (agro-)industrial reciente, con cierta inclinación hacia la interacción<sup>46</sup>; d) provincias (sur-patagónicas) de perfil exportador, hidrocarburífero y/o industrial; e) provincias de cierto perfil exportador, extractivo y/o (agro-)industrial, e infraestructura CTI de variado nivel de desarrollo; f) provincias (norteñas) de perfil primario y marcado subdesarrollo de infraestructura pública y privada de CTI<sup>47</sup>.

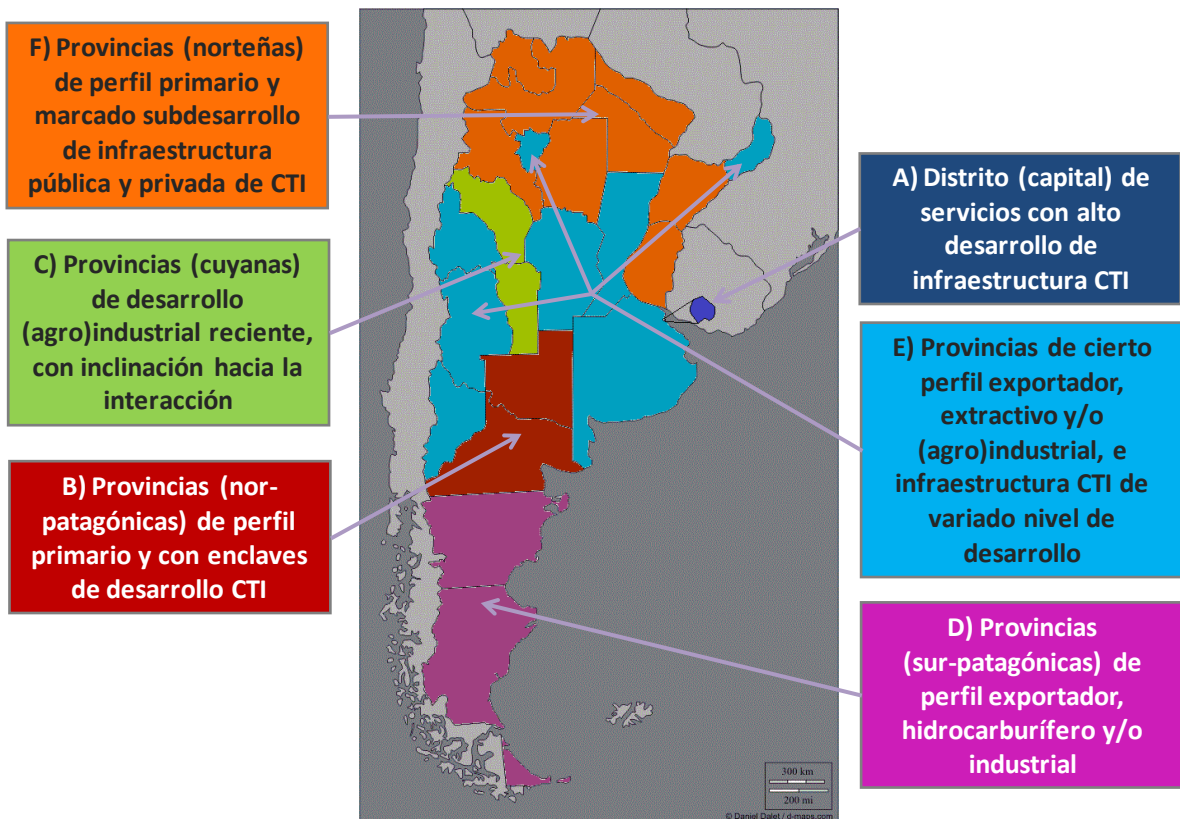
<sup>46</sup> El caso (sorprendente) de San Luis también es destacado por Borello (2015b), quien señala que posiblemente se asocie a las políticas de promoción industrial.

<sup>47</sup> La esperable situación desventajosa de las provincias norteñas se verifica además por Borello (2015b).

**Gráfico 4. Medias de los clusters en cada dimensión de los SRI**



**Figura 4. Mapa de los SRI en Argentina**



De los grupos anteriores, uno de los que llama más la atención por su composición (la cual, en cierta medida, complica la tarea de asignarle un nombre claro y conciso) es el cluster E. Por un lado, este conglomerado engloba a cuatro de las jurisdicciones de mayor grado de desarrollo económico-productivo del país, sacando el caso de la C.A.B.A., es decir, la provincia de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y Mendoza. Pero por otra parte, aparece un conjunto de provincias con diversos niveles de desarrollo y perfiles productivos: Neuquén y San Juan, con una estructura que combina un fuerte peso de actividades extractivas (hidrocarburos, minería) y algunas producciones de base agroalimentaria; y Tucumán y Misiones, dos jurisdicciones norteañas de características primarias y agro-industriales. Cabe mencionar que los casos de Misiones y Neuquén sobresalen favorablemente en el análisis de Borello (2015b), en relación a *lo esperado* previamente.

Tanto la variada composición de este cluster como las idas y venidas de algunas provincias al comparar los diferentes métodos de aglomeración aplicados nos permiten sospechar que estamos frente a una serie de sistemas regionales de innovación intermedios, inmaduros o, en otras palabras, de SRI que carecen de características sobresalientes que los diferencien considerablemente entre sí o de buena parte de los otros grupos. Este no es un dato menor si tenemos en cuenta que entre estos casos estamos incluyendo a algunas de las jurisdicciones más avanzadas del país en materia económica, social y productiva, pero cuyos sistemas de innovación no alcanzarían a distinguirse suficientemente del resto. La posición intermedia de la provincia de Buenos Aires es destacada además por Borello (2015b), quien señala que la misma podría deberse a una elevada heterogeneidad interna -sobre este último punto, ver Gatto (2013)-.

Lo anterior también muestra cierto paralelo con el trabajo de Marín *et al.* (2015). Frente al resultado de que el desarrollo del sistema científico-tecnológico regional no parece afectar a las posibilidades de innovar de las empresas, los autores señalan que:

"una explicación posible es que los sistemas locales de innovación en Argentina, aún en las regiones más desarrolladas del país, no tienen la dinámica suficiente -instituciones y sistema institucional- para facilitar la innovación privada a partir del gasto público en CyT. Esto podría implicar que estos gastos no resultan aprovechados en todo su potencial, por la falta de espacios de articulación que permitan solucionar de manera significativa los

problemas del trabajo individual y aislado de las empresas." (Marín *et al.*, 2015, p. 11)

### **5.3. Reflexiones sobre (y limitaciones de) este primer análisis**

En este capítulo hemos intentado contribuir con una serie de aportes para el análisis de las desigualdades provinciales del desarrollo argentino, particularmente en lo que respecta al estudio de las características, los impactos y las diferencias de los sistemas regionales de innovación en el país. La primera de estas contribuciones consistió en dar un salto de la teoría a la práctica y, por medio del análisis de componentes principales, identificar un conjunto de dimensiones empíricas claves de los SRI en Argentina. Paso seguido, analizamos la influencia de estas dimensiones sobre el desarrollo económico provincial, con el objeto de proponer una forma de medición sistémica del desempeño de los SRI. A través de diferentes especificaciones verificamos no sólo la significatividad conjunta de los cuatro componentes sino especialmente el impacto positivo (y significativo) de las infraestructuras y políticas de apoyo y de la inclinación exportadora y/o industrial-tecnológica de la producción provincial. Por último, recurriendo al análisis cluster sobre la base de los componentes principales antes obtenidos, hemos apuntado a definir una primera (y, por ello también, exploratoria) tipología empírica de los SRI en Argentina.

Cabe dejar constancia de que no se trata de un agrupamiento definitivo, sino apenas de un primer ejercicio sujeto a las posibles debilidades inherentes a los datos empleados. Pero lo que sí podemos resaltar es que no se debiera caer en recetas únicas (supuestamente ideales) para todas las regiones, por lo que se requiere de un esfuerzo extra para la generación de políticas públicas (provinciales y especialmente nacionales) de CTI que tengan en cuenta y se ajusten a las realidades de los distintos SRI en Argentina, con sus virtudes y defectos. Esto resulta relevante de cara al problema más general de las desigualdades provinciales ya que hemos visto, por un lado, que la innovación y el aprendizaje serían ingredientes claves de los procesos de desarrollo, y por otro, que la asimétrica distribución de las capacidades innovativas entre regiones tendría impactos sobre el progreso de las mismas.

Por último, una limitación de los ejercicios realizados que no podemos dejar de mencionar es que, en función de los datos utilizados, hemos apuntado solamente a

tomar la *foto* más actual posible de los SRI, pero esto debiera extenderse con estudios de naturaleza dinámica. Hacia allí nos dirigimos en el próximo capítulo.

## **6. LA DINÁMICA RECIENTE DE LOS SRI EN ARGENTINA (2003-2013)**

Una de las limitaciones que comúnmente presentan los trabajos que elaboran 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; Uyarra y Flanagan, 2016; Doloreux y Porto Gomez, 2017). Por ello, en este capítulo intentaremos dar un primer paso en el análisis de la dinámica de los SRI en Argentina, durante el periodo 2003-2013, a partir de la elaboración de lo que denominamos el Índice Provincial de Sistema de Innovación (IPSI).

Debe tenerse en cuenta que este ejercicio resulta mucho menos complejo que el desarrollo anterior de una tipología de los SRI, a la vez que se basa en un conjunto de variables más reducido. Antes mencionamos, por ejemplo, que no disponemos de una serie temporal, a nivel de las provincias, sobre los esfuerzos de las empresas en actividades de innovación o su vinculación con organismos públicos de CyT, entre otros datos relevantes para analizar el desempeño de los sistemas de innovación. Asimismo, está claro que no tienen el mismo alcance el estudio de rankings realizados en función de un único indicador sintético que la elaboración de una taxonomía a partir de la evaluación conjunta de diferentes dimensiones del fenómeno. En este sentido, el objetivo de este capítulo es bastante más acotado y busca aportar, a partir del cálculo del IPSI, una visión general sobre el posicionamiento y el ordenamiento relativo de los SRI a lo largo del periodo 2003-2013. No se pretende con ello 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. La idea de fondo es que, en caso de no observarse grandes cambios en la década analizada, podría suponerse que la anterior tipología de los SRI en Argentina estaría reflejando la situación de un periodo más largo y no sólo una *foto* de los años recientes.

### **6.1. Algunas consideraciones sobre los datos y la metodología para analizar la dinámica de los SRI**

Siguiendo con un abordaje analítico amplio acerca de los SRI, en el cuadro 13 se muestran los indicadores que hemos podido construir para el periodo 2003-2013 y que, a su vez, resultaron apropiados para implementar el método de análisis de componentes principales (algo que luego profundizaremos). Los mismos fueron



clasificados en distintas dimensiones teóricas (o temáticas) que reúnen entre 4 y 5 variables cada una. Como queda de manifiesto, dos de estas categorías (con 10 indicadores en total) responden a distintas partes de lo que antes consideramos como el marco socioeconómico de los SRI, para las 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 CTI resultan bastante más limitadas.

El sentido de esta forma de clasificación, un tanto *ad-hoc* y diferente a la adoptada en el capítulo anterior, es poder contar con dimensiones medianamente parejas en cantidad de indicadores como para luego descomponer al índice sintético general y agregar algunas discusiones extras al análisis. En esta línea, no nos diferenciamos mucho de 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).

Por otro lado, vale destacar que 12 de los 18 indicadores empleados en el IPSI se corresponden con variables utilizadas en el capítulo anterior, siendo el caso, en particular, de todos los datos comprendidos en la dimensión de CTI y en las otras infraestructuras de apoyo. En cuanto a la estructura empresarial y laboral, se dispone de dos indicadores antes usados (FERTIL y OCUPSUP) y se adicionan dos nuevas variables para complementar el análisis. Por otra parte, resaltamos la centralidad de la formación de capital humano a partir de la categoría (separada) de educación, en la cual además del indicador EDUSUP (ya empleado) se incluyen otros que dan cuenta de los esfuerzos públicos y privados en el área y de la extensión de la educación secundaria en las provincias. El recurso a estos indicadores alternativos se debe a que no disponemos de mediciones de calidad educativa para todos los años en cuestión (variables utilizadas previamente), ni tampoco se cuenta con datos sobre tasas netas de matriculación. Como *proxies* de esta última dimensión tomamos entonces, por un lado, a las tasas brutas y, por otro, a las tasas de sobreedad, que de alguna forma sirven para *netear* a las primeras (luego veremos, precisamente, que las tasas de sobreedad asumen un signo negativo en el índice)<sup>48</sup>. Al igual que en el capítulo

---

<sup>48</sup> En trabajos previos utilizamos el mismo criterio (López *et al.*, 2013b; Niembro, 2014; 2015). 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 el caso 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.

anterior, todas las variables se encuentran expresadas en términos relativos, de forma tal de evitar el posible *efecto tamaño* asociado a las principales provincias del país.

Por último, en el afán de poder analizar la relación entre el IPSI y el desarrollo económico provincial a lo largo del periodo 2003-2013, hemos realizado un ejercicio de actualización y proyección de los datos de PBG discontinuados por algunas Direcciones Provinciales de Estadísticas a partir del Indicador Sintético de Actividad Provincial (ISAP), desarrollado por la consultora de Federico Muñoz y Asociados -su metodología puede consultarse en Muñoz y Trombetta (2015)-. En el Anexo 3 describimos con más detalle el cálculo de esta variable, junto con algunas pruebas de validación de dichas aproximaciones. Como podrá verse allí, sacando unos pocos casos específicos con modificaciones que resultan un tanto atípicas entre 2003 y 2013 (La Pampa, San Juan y San Luis), el PBG per cápita (aproximado) de las demás provincias parece evolucionar en este periodo de forma medianamente razonable con la dinámica previa de largo plazo (1953-2003). En todo caso, lo importante de la construcción de estas series temporales, tanto de PBG como de los otros indicadores, es que en lugar de trabajar con un corte transversal de 24 datos ahora disponemos de 264 (11 años para las 24 provincias), lo cual lleva a esperar que, de existir algún posible error en una observación puntual, el mismo se pueda diluir o aplacar en el conjunto.

Respecto a la forma de cálculo del IPSI, aquí nos diferenciamos de buena parte de la literatura que, para combinar las diferentes variables y/o subíndices en un índice general, ha recurrido sencillamente al uso de promedios simples o bien a ponderadores definidos previamente y de forma *ad-hoc* (Ruiz Durán, 2008; USEDÁ, 2009; Hollanders *et al.*, 2012b; 2014; DNP-OCyT, 2015; Hollanders *et al.*, 2016; Slaper *et al.*, 2016; Hollanders y Es-Sadki, 2017). En cambio, apelamos nuevamente al análisis de componentes principales para delimitar de forma no arbitraria las variables a utilizar<sup>49</sup> y los pesos asignados para construir el IPSI (en línea con Buesa *et al.*, 2003; Sterlacchini, 2006; Buesa *et al.*, 2007; Martínez Pellitero *et al.*, 2008a; 2008b; dos Santos, 2017).

---

<sup>49</sup> Por ejemplo, algunos indicadores de la orientación y estructura exportadora no pasaron los criterios estadísticos deseables para ser parte del análisis de componentes principales. En cierta medida, esto vuelve a otorgar validez al ejercicio realizado en el capítulo anterior sobre la base de un mayor volumen de datos, puesto que varias de dichas variables comerciales se vincularon (en el Componente 2) con los esfuerzos privados en I+D, un indicador del cual no disponemos para el periodo 2003-2013.

**Cuadro 13. Indicadores utilizados y fuentes de información (2003-2013)**

Dimensión e indicadores	Nombre	Elaboración propia en base a datos de:
<b>Nivel de Desarrollo</b>		
PBG per cápita (constante, a precios de 1993, proyectado a partir de ISAP)*	DES4	Fuentes varias: ex CEP-Min. de Industria, CEPAL, Direcciones Provinciales, ISAP-Federico Muñoz
<b>Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva</b>		
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)
<b>Estructura Empresarial y Laboral</b>		
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
<b>Educación</b>		
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
<b>Otras Infraestructuras de Apoyo</b>		
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
Proporción de hogares con teléfono celular (%)	CELU	INDEC
Proporción de hogares con acceso a internet (%)	INTERN	INDEC

Notas: (\*) Para actualizar series de PBG discontinuadas se recurre al Indicador Sintético de Actividad Provincial (ISAP), calculado por la consultora de Federico Muñoz y Asociados -ver Anexo 3-. (\*\*) Clasificación propia sobre la base de CEP (2007) y Loschky (2010) -ver Anexo 2-. No se incluye a "equipo y aparatos de radio, televisión y comunicaciones" pues sesga considerablemente los resultados de Tierra del Fuego. (\*\*\*) Clasificación propia (López *et al.*, 2014b) 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).

Otra diferencia con varios de los trabajos previos (y, en cierta medida, con el índice calculado en el capítulo anterior) 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 (algo que luego fundamentaremos mejor empíricamente) y el índice general resultará del respectivo *factor score*. 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 muy similar a la descrita en el apartado 5.1.3: 1°) estandarizamos las variables para evitar el uso de diferentes escalas (restamos la media y dividimos por el desvío estándar); 2°) asignamos cada variable a una única subdimensión, según la división temática plasmada en el cuadro 13; 3°) 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 *factor score* y *Z scores*) resulta útil a los fines propuestos de analizar el posicionamiento y ordenamiento relativo<sup>50</sup> de los distintos sistemas provinciales de innovación 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 analizar los avances o retrocesos del conjunto de los SRI.

---

<sup>50</sup> Zukauskaitė *et al.* (2017) destacan la importancia del análisis en términos relativos cuando se encaran estudios comparativos de diversas regiones.

## 6.2. Resultados (2003-2013)

### 6.2.1. Análisis de componentes principales para construir el IPSI

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, el uso del análisis de componentes principales se sustenta en la presencia de numerosas correlaciones (mayores a 0,30) entre las variables, incluso en muchos casos cerca o por encima de 0,90 (he aquí el riesgo de duplicación con promedios simples). Asimismo, se obtiene una medida KMO superior a 0,80 (*meritoria*, para Kaiser) y se cumple con la prueba de esfericidad de Bartlett.

**Cuadro 14. Correlaciones entre las variables**

	GACYT	PERSONAL	INDTEC	SERVTEC	DENS	FERTIL	EFORMAL	OCUPSUP	GEDALU	EDPRISEC	TBMSEC	TSESEC	EDSUP	FILIAL	PRESTPC	COMPU	CELU	INTERN
GACYT	1																	
PERSONAL	0,95	1																
INDTEC	0,30	0,32	1															
SERVTEC	0,59	0,60	0,57	1														
DENS	0,75	0,71	0,46	0,70	1													
FERTIL	0,71	0,67	0,51	0,75	0,94	1												
EFORMAL	0,78	0,73	0,46	0,78	0,91	0,93	1											
OCUPSUP	0,59	0,59	0,25	0,58	0,66	0,57	0,64	1										
GEDALU	0,40	0,32	0,44	0,50	0,67	0,75	0,76	0,21	1									
EDPRISEC	0,50	0,52	0,42	0,49	0,60	0,54	0,53	0,66	0,18	1								
TBMSEC	0,65	0,57	0,36	0,57	0,75	0,75	0,79	0,63	0,62	0,37	1							
TSESEC	-0,45	-0,45	-0,31	-0,35	-0,48	-0,40	-0,37	-0,47	-0,16	-0,61	-0,40	1						
EDSUP	0,84	0,81	0,47	0,77	0,91	0,86	0,90	0,82	0,53	0,65	0,78	-0,50	1					
FILIAL	0,51	0,48	0,31	0,44	0,84	0,74	0,64	0,38	0,60	0,36	0,52	-0,39	0,64	1				
PRESTPC	0,75	0,69	0,30	0,68	0,87	0,79	0,88	0,79	0,52	0,62	0,76	-0,41	0,94	0,60	1			
COMPU	0,65	0,61	0,55	0,65	0,79	0,87	0,84	0,35	0,84	0,37	0,70	-0,32	0,69	0,65	0,58	1		
CELU	0,50	0,46	0,50	0,51	0,68	0,77	0,67	0,15	0,81	0,21	0,48	-0,23	0,51	0,66	0,37	0,89	1	
INTERN	0,65	0,60	0,51	0,69	0,83	0,88	0,89	0,45	0,82	0,50	0,75	-0,34	0,76	0,63	0,74	0,93	0,79	1

**Cuadro 15. Tests estadísticos**

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO):	<b>0,824</b>
Test de esfericidad de Bartlett	Chi-cuadrado: 8047,29
	Grados de libertad: 153
	p-value: <b>0,000</b>

En el cuadro 16 se presentan los autovalores y la varianza explicada por los diferentes 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 calculamos su respectivo *factor score* para llegar así al IPSI.

Existen además otras razones prácticas que sustentan esta decisión. Por ejemplo, en caso de haber seguido el criterio de Kaiser y tomado a los tres primeros componentes, nos hubiéramos topado con dimensiones de difícil (o incluso contraintuitiva) interpretación, debido en parte a las fuertes correlaciones cruzadas entre todas las variables. Esto no resulta tan llamativo a la luz de los ejercicios realizados en el capítulo anterior, puesto que los indicadores aquí utilizados coinciden en gran medida con los que previamente se vincularon al primero de los componentes principales (que denominamos infraestructuras y políticas de apoyo). Precisamente, y como veremos en un instante, el IPSI se relaciona fuertemente con esta primera dimensión de los SRI, por lo que vuelve a justificarse el hecho de haber extraído sólo el primer componente. En todo caso, las otras dimensiones previas de los SRI no pueden verse reflejadas completamente en el IPSI debido a la ausencia de series temporales para ciertas variables (como la inversión privada en I+D o la vinculación industria-OPCyT) o bien a que algunos indicadores, si bien estaban disponibles (como los de intensidad y estructura exportadora), no lograron pasar las pruebas y criterios estadísticos necesarios para ser parte del análisis de componentes principales.

**Cuadro 16. Autovalores y varianza explicada**

Componente	Autovalor	% Varianza	% Acumulado
<b>1</b>	<b>11,509</b>	<b>0,6394</b>	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
6	0,495	0,0275	0,9211
7	0,388	0,0216	0,9427
8	0,315	0,0175	0,9601
9	0,204	0,0113	0,9715

10	0,159	0,0088	0,9803
11	0,098	0,0054	0,9857
12	0,088	0,0049	0,9906
13	0,056	0,0031	0,9937
14	0,046	0,0026	0,9962
15	0,026	0,0015	0,9977
16	0,023	0,0013	0,9990
17	0,014	0,0008	0,9997
18	0,005	0,0003	1,0000

En el siguiente cuadro se aprecia, a su vez, que todas las variables consideradas presentan altas comunalidades. 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, primero, del IPSI (a través del *factor score*) y, luego, de los subíndices en que lo descomponemos.

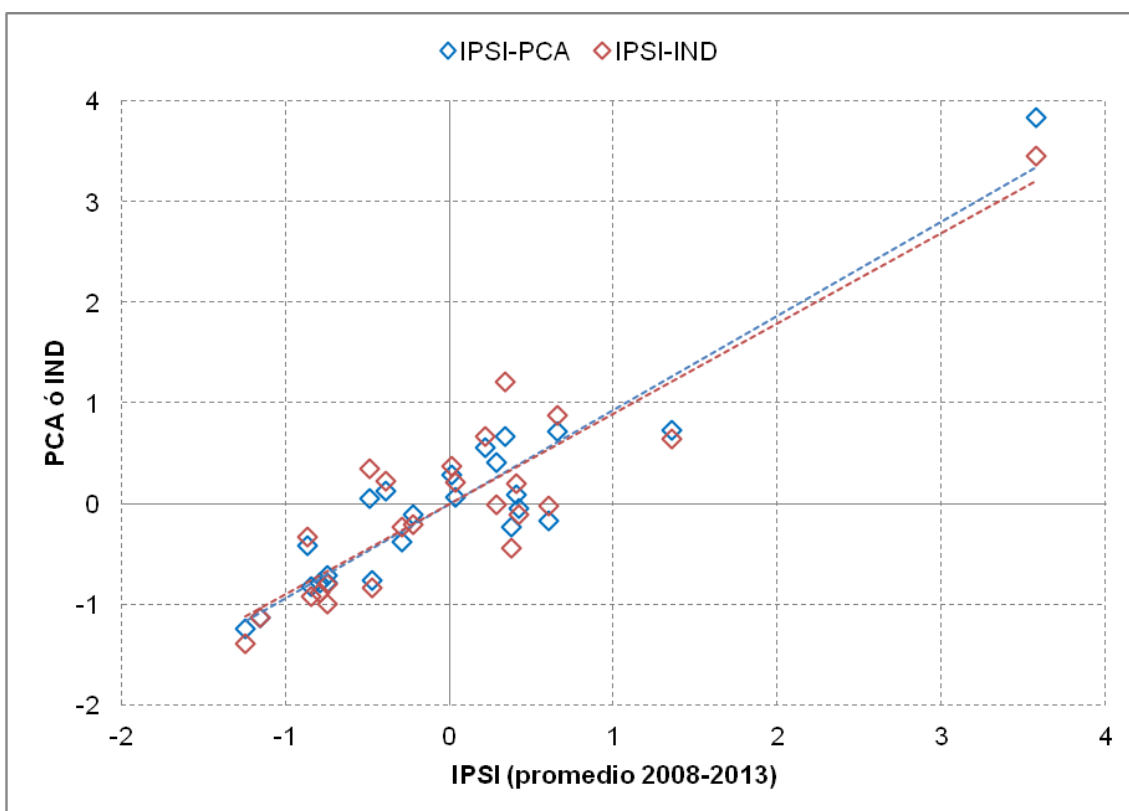
**Cuadro 17. Pesos factoriales y comunalidades de las variables**

Variable	Comp. 1	Comunalidad
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

### 6.2.2. Relación entre el IPSI y los índices antes calculados

A pesar de no poder captar toda la complejidad y múltiples dimensiones de los SRI (como se procuró en el capítulo anterior), la pertinencia del IPSI, al menos como una herramienta simple que apunta a brindar una visión de la dinámica de estos fenómenos, puede percibirse a partir de la comparación con los índices generales y particulares previamente derivados. En el gráfico 5, que muestra la relación entre el IPSI de las distintas provincias (tomando el promedio del subperiodo 2008-2013<sup>51</sup>) con el score general y el índice general obtenidos en el apartado 5.2.2, se aprecia que las proyecciones lineales están cerca de los 45 grados. Algo similar sobresale al analizar las correlaciones entre sí (cuadro 18), cuyos valores se encuentran por sobre 0,90, vínculo que se repite además con el primer componente (PCA1) e índice particular de los SRI (IND1).

Gráfico 5. Vínculo entre IPSI (promedio 2008-2013) e índices generales anteriores



<sup>51</sup> Calculamos este promedio puesto que los datos utilizados en el capítulo anterior no respondían a un idéntico año, sino que variaban entre 2008 y 2014 procurando dar cuenta de los años más actuales disponibles para los diferentes indicadores.



**Cuadro 18. Correlaciones entre IPSI e índices generales y particulares**

	IPSI	PCA_SRI	IND_SRI	PCA1	PCA2	PCA3	PCA4	IND1	IND2	IND3	IND4
IPSI	1										
PCA_SRI	0,94	1									
IND_SRI	0,90	0,98	1								
PCA1	0,91	0,92	0,83	1							
PCA2	0,07	0,30	0,43	0,00	1						
PCA3	0,35	0,20	0,30	0,00	0,00	1					
PCA4	0,02	0,16	0,20	0,00	0,00	0,00	1				
IND1	0,96	0,98	0,92	0,98	0,13	0,16	0,03	1			
IND2	0,28	0,49	0,62	0,17	0,93	0,10	0,21	0,31	1		
IND3	0,45	0,41	0,52	0,17	0,26	0,90	-0,03	0,34	0,33	1	
IND4	-0,05	0,12	0,22	-0,12	0,33	-0,03	0,86	-0,04	0,43	-0,01	1

### 6.2.3. Ordenamiento y evolución de las provincias según el IPSI

Yendo ahora al corazón de este capítulo, en el siguiente cuadro 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)<sup>52</sup>. Un primer aspecto destacable es que 7 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. Luego, aparecen tres grupos compuestos por un par de provincias que se mantienen (como dúo) en los mismos lugares. En dos de ellos, las provincias 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 5 al 9. En el segundo conjunto, Chaco logra 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.

<sup>52</sup> También es común tomar a 2007 o 2008 como años de inflexión en la trayectoria económico-social del país.

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 de Buenos Aires y Tierra del Fuego como las destacadas en los primeros puestos. 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 surge así como la jurisdicción mejor posicionada entre las norteñas, mientras que las otras resultan ser las más rezagadas entre las provincias del Centro y Cuyo, respectivamente. 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<sup>53</sup>.

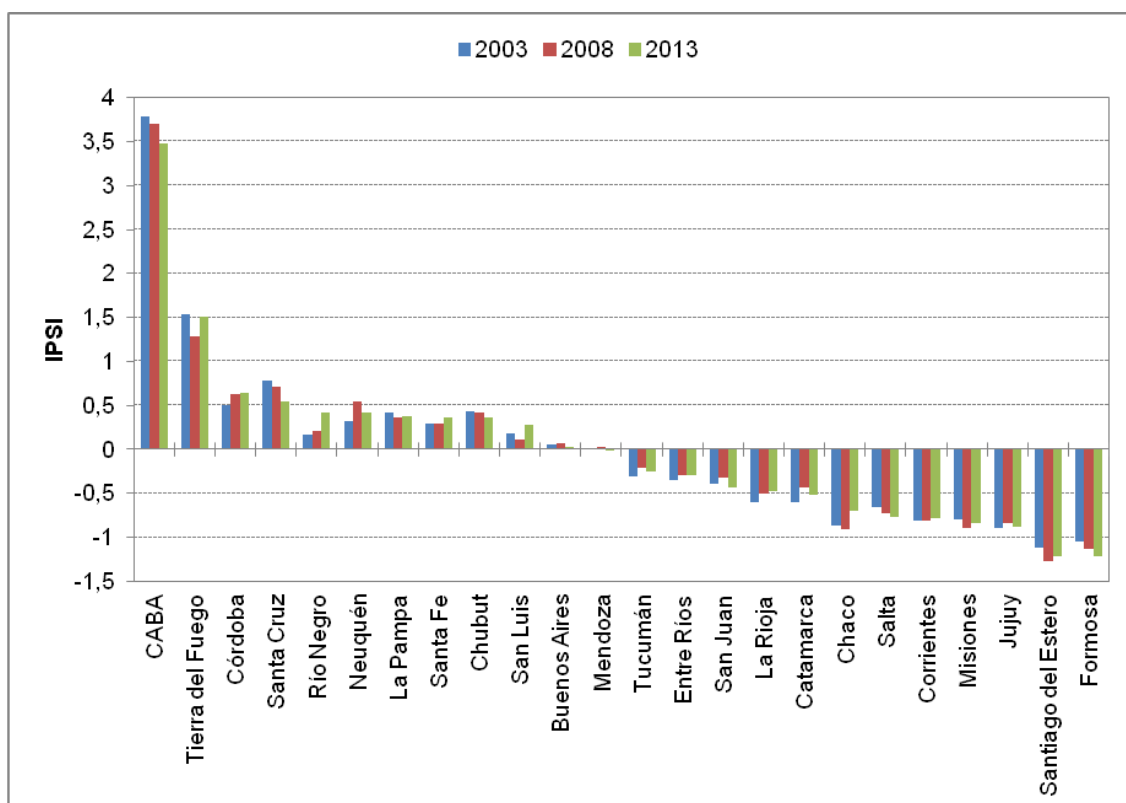
**Cuadro 19. Ranking provincial según IPSI (2003, 2008, 2013) y cambios de posiciones entre puntas**

2003			2008			2013			Dif. Puesto 2013 vs. 2003
Puesto	Provincia	IPSI	Puesto	Provincia	IPSI	Puesto	Provincia	IPSI	
1	CABA	3,79	1	CABA	3,71	1	CABA	3,48	-
2	Tierra del Fuego	1,54	2	Tierra del Fuego	1,29	2	Tierra del Fuego	1,50	-
3	Santa Cruz	0,78	3	Santa Cruz	0,71	3	Córdoba	0,64	+1
4	Córdoba	0,50	4	Córdoba	0,62	4	Santa Cruz	0,55	-1
5	Chubut	0,43	5	Neuquén	0,55	5	Río Negro	0,42	+5
6	La Pampa	0,42	6	Chubut	0,41	6	Neuquén	0,42	+1
7	Neuquén	0,32	7	La Pampa	0,37	7	La Pampa	0,38	-1
8	Santa Fe	0,29	8	Santa Fe	0,30	8	Santa Fe	0,36	-
9	San Luis	0,18	9	Río Negro	0,22	9	Chubut	0,36	-4
10	Río Negro	0,17	10	San Luis	0,11	10	San Luis	0,28	-1
11	Buenos Aires	0,06	11	Buenos Aires	0,06	11	Buenos Aires	0,02	-
12	Mendoza	0,00	12	Mendoza	0,02	12	Mendoza	-0,01	-
13	Tucumán	-0,31	13	Tucumán	-0,21	13	Tucumán	-0,26	-
14	Entre Ríos	-0,35	14	Entre Ríos	-0,30	14	Entre Ríos	-0,30	-
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	-
17	Catamarca	-0,60	17	La Rioja	-0,51	17	Catamarca	-0,52	-
18	Salta	-0,66	18	Salta	-0,72	18	Chaco	-0,69	+3
19	Misiones	-0,80	19	Corrientes	-0,81	19	Salta	-0,77	-1
20	Corrientes	-0,81	20	Jujuy	-0,84	20	Corrientes	-0,79	-
21	Chaco	-0,86	21	Misiones	-0,89	21	Misiones	-0,83	-2
22	Jujuy	-0,89	22	Chaco	-0,91	22	Jujuy	-0,88	-
23	Formosa	-1,04	23	Formosa	-1,13	23	Santiago del Estero	-1,22	+1
24	Santiago del Estero	-1,12	24	Santiago del Estero	-1,27	24	Formosa	-1,22	-1

<sup>53</sup> Vale reconocer que en la descripción de la tipología de SRI (capítulo 5) se forzaron un poco algunas categorías territoriales-regionales, pero aquí volvemos a tomar criterios de clasificación más tradicionales (coincidentes, por ejemplo, con la regionalización del INDEC). En particular, La Pampa y Entre Ríos suelen ser consideradas provincias del Centro (o de la Región Pampeana) y La Rioja del Noroeste.

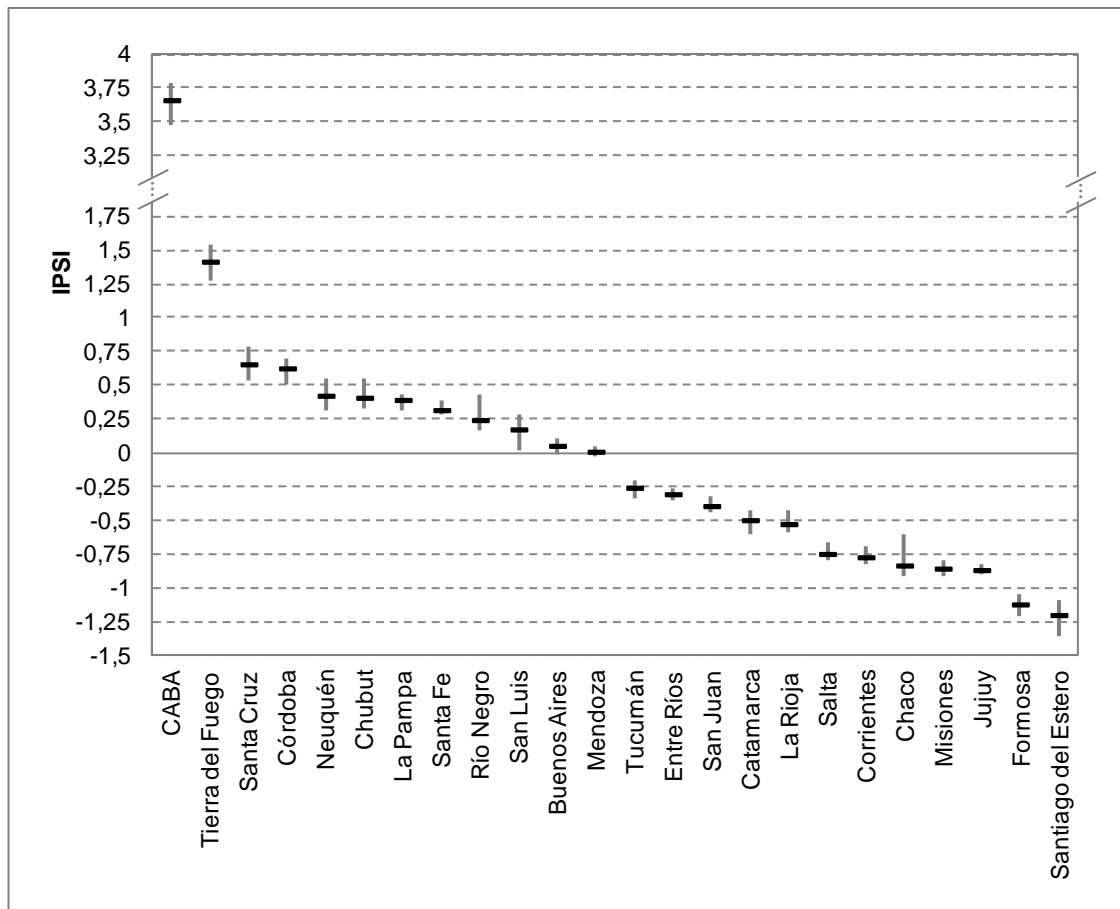
En el gráfico 6 también se pueden apreciar los reducidos cambios que experimenta el valor del IPSI entre 2003, 2008 y 2013, lo cual es otra cara de la respectiva estabilidad de los rankings provinciales.

**Gráfico 6. Evolución del IPSI en el periodo  
(provincias ordenadas por valor en 2013)**



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 gráfico 7, 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).

**Gráfico 7. Variabilidad del IPSI en el periodo: promedio, mínimo y máximo (provincias ordenadas por promedio)**



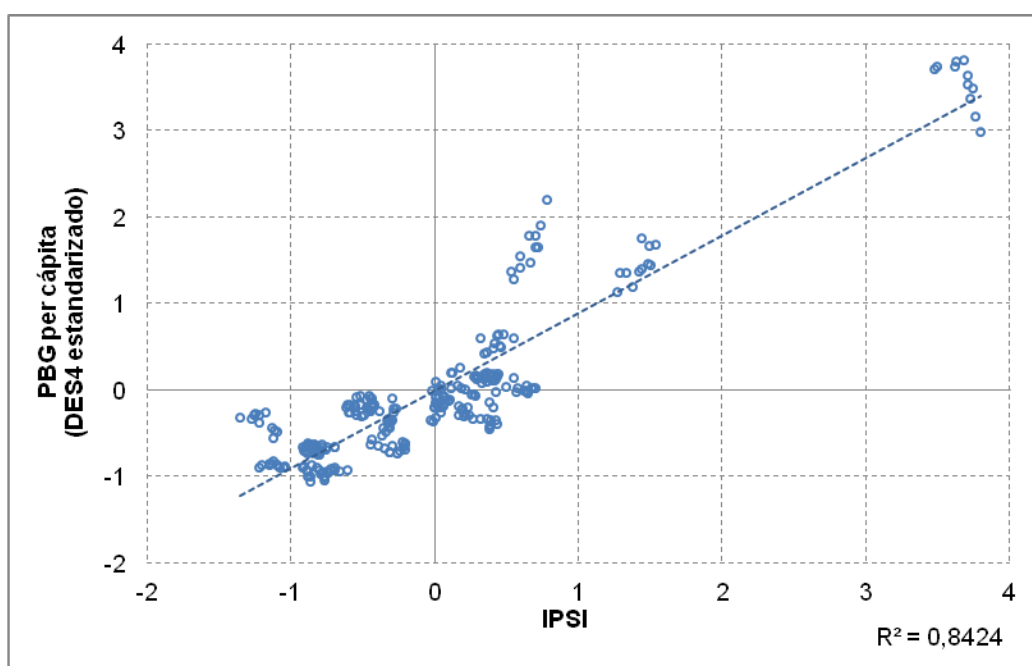
#### 6.2.4. IPSI y desarrollo económico provincial

En los siguientes gráficos, y a modo exploratorio únicamente, volvemos a revisar el posible vínculo entre (la evolución de) los SRI -desde la óptica del IPSI- y el desarrollo económico provincial -tomando como *proxy* de nuevo al PBG per cápita-. Una ventaja aquí es que contamos con un mayor volumen de observaciones, pero dado que los valores del producto provincial no provienen de estadísticas oficiales, sino de aproximaciones propias que muy probablemente contengan algún grado de error, los resultados deben tomarse igualmente con cierta cautela.

De todas formas, durante el periodo 2003-2013 parece sostenerse una relación positiva entre el IPSI y el ingreso per cápita provincial, de forma consistente a lo largo de diferentes sets de información: i) en el gráfico 8, con los datos para los 11 años y todas las provincias; ii) en el gráfico 9.a, donde se excluye a la C.A.B.A. como

potencial *outlier*<sup>54</sup>; iii) en el gráfico 9.b, donde se dejan de lado los casos de La Pampa, San Juan y San Luis (puesto que las estimaciones de sus respectivos PBG podrían sembrar algunas dudas); iv) en el gráfico 9.c, tomando sólo el subperiodo 2003-2005, con datos de PBG conocidos (oficiales) para todas las jurisdicciones; v) en el gráfico 9.d, para los últimos tres años estimados (2011-2013), sin considerar los valores de La Pampa, San Juan y San Luis<sup>55</sup>.

**Gráfico 8. Vínculo entre IPSI y desarrollo económico provincial  
(2003-2013, todas las provincias)**

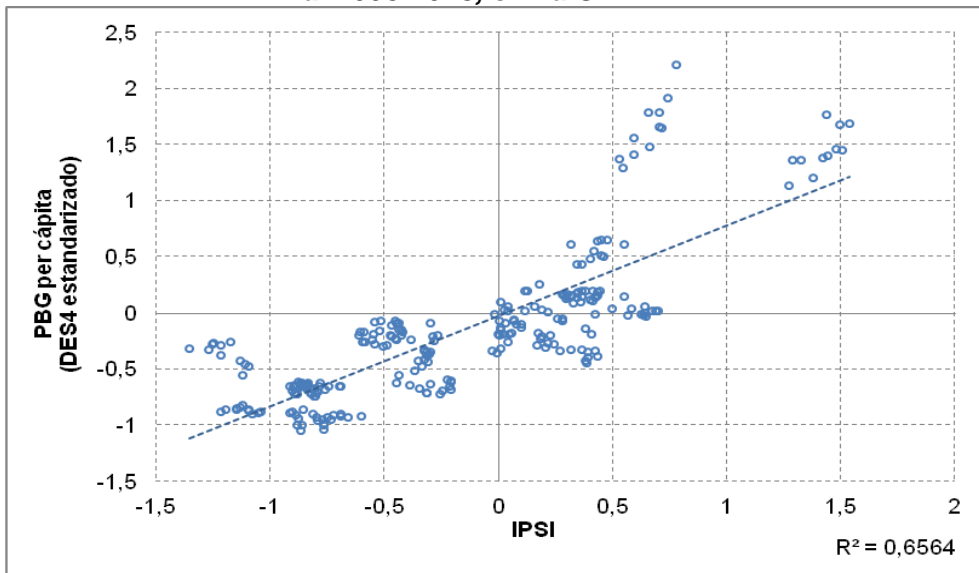


<sup>54</sup> Una sugerencia que tomamos de Rodrigo Pérez Artica (IIESS-UNS-CONICET). Téngase en cuenta que, a los fines gráficos, dejamos de lado los valores de PBG per cápita e IPSI alcanzados entre 2003 y 2013 por la Ciudad de Buenos Aires, pero obviamente la información de esta jurisdicción sigue estando presente dentro del cálculo del índice. Dado que el interés es analizar la situación de todos los SRI, en ningún trabajo previo se excluyen los indicadores de algún distrito que se presume (estadísticamente) diferente al resto, sino que más bien se destacan sus particularidades y se lo puede llegar a reconocer como un caso (o cluster) aparte -como vimos en el apartado 5.2.3 y como también ocurre, por dar algunos ejemplos, con San Pablo y México DF en Crespi y D'Este (2011)-.

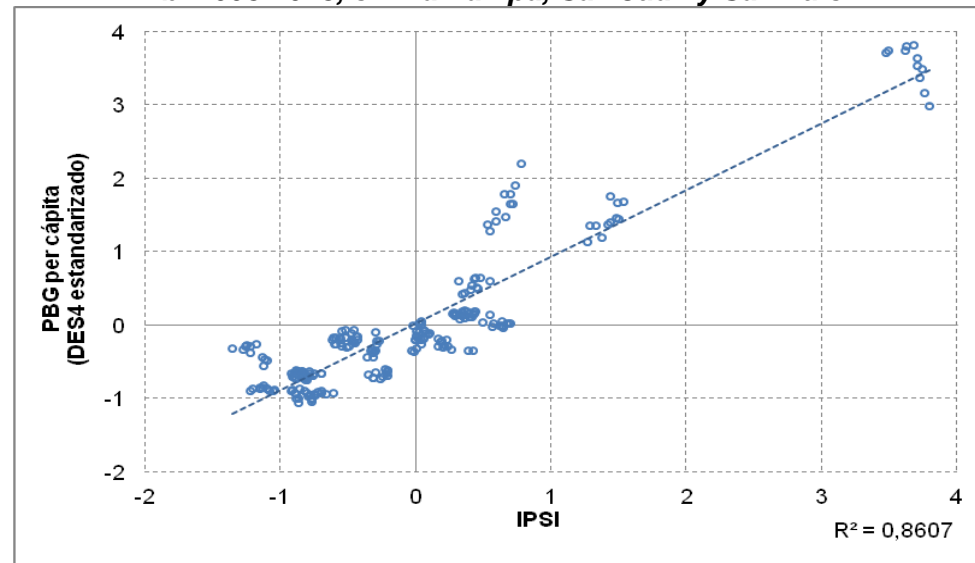
<sup>55</sup> También se probaron otras variantes que arrojaron iguales resultados y que obviamos aquí por una cuestión de simplicidad: excluir a la C.A.B.A. de los gráficos 9.b, 9.c y 9.d; sacar a La Pampa, San Juan y San Luis del gráfico 9.c; incluir estos tres casos en el gráfico 9.d; realizar los gráficos para cada año del periodo 2003-2013 según las distintas combinaciones de provincias consideradas.

Gráfico 9. Vínculo entre IPSI y desarrollo económico provincial (*diferentes conjuntos de datos*)

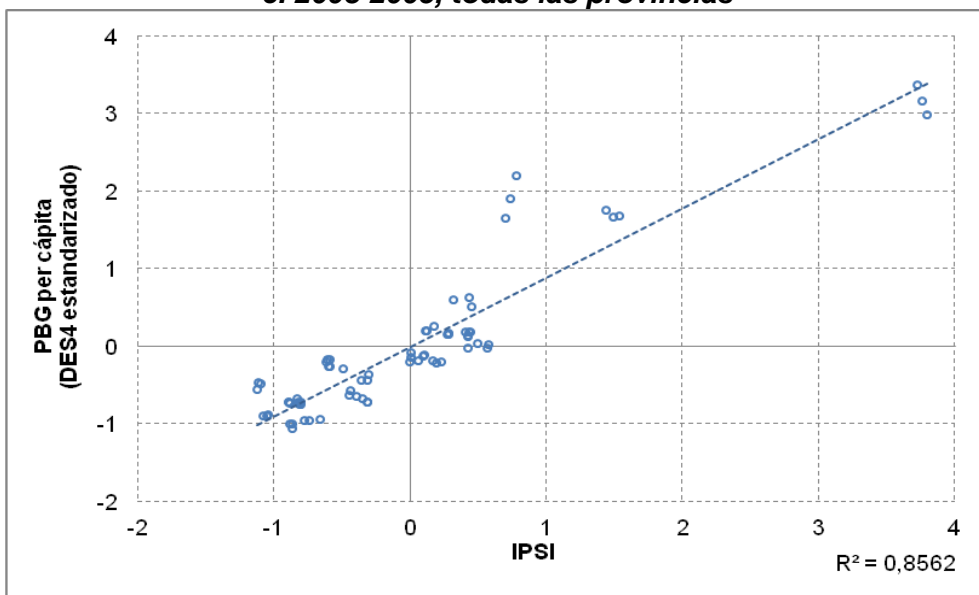
a. 2003-2013, sin la C.A.B.A.



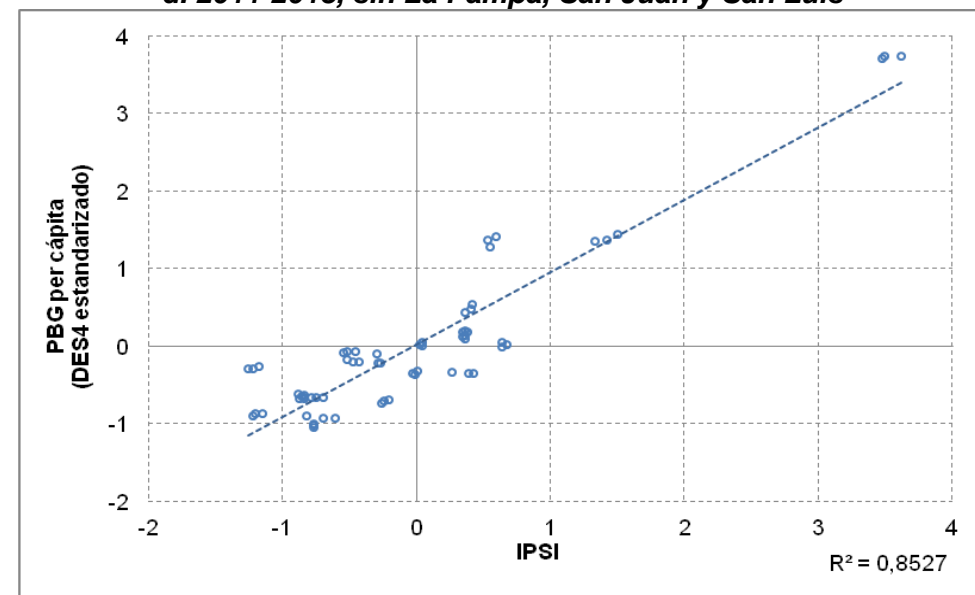
b. 2003-2013, sin La Pampa, San Juan y San Luis



c. 2003-2005, todas las provincias



d. 2011-2013, sin La Pampa, San Juan y San Luis



### 6.2.5. Subdimensiones del IPSI

A continuación, descomponemos al IPSI en cuatro subdimensiones temáticas de modo de incorporar algunos análisis adicionales a la discusión de los resultados previos. Para ello, en el cuadro 20 se explicitan los pesos porcentuales de cada indicador en el subíndice que integra, calculados en función de las cargas factoriales obtenidas del análisis de componentes principales. 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 20. Pesos para el cálculo de subdimensiones**

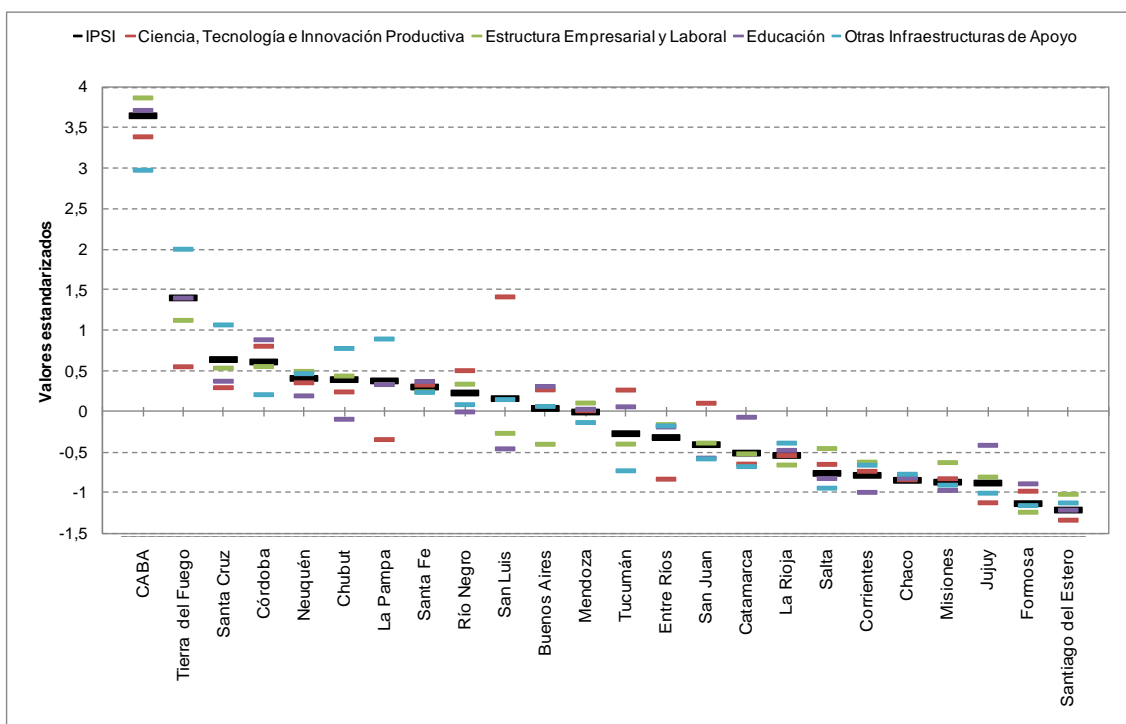
	Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva	Estructura Empresarial y Laboral	Educación	Otras Infraes- tructuras de Apoyo
GACYT	27,9			
PERSONAL	26,6			
INDTEC	18,6			
SERVTEC	26,9			
DENS		26,9		
FERTIL		26,8		
EFORMAL		27,0		
OCUPSUP		19,3		
GEDALU			20,0	
EDPRISEC			17,3	
TBMSEC			22,5	
TSESEC			(14,1)	
EDSUP			26,1	
FILIAL				17,9
PRESTPC				21,3
COMPU				21,2
CELU				17,5
INTERN				22,1

En el gráfico 10 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 9 provincias mejor

posicionadas (desde la C.A.B.A. hasta Río Negro), sólo dos de ellas presentan una subdimensión en el plano negativo. 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.

**Gráfico 10. Valores promedio (2003-2013) del IPSI y subdimensiones (provincias ordenadas por IPSI)**





La vinculación entre el IPSI y sus subdimensiones no se circunscribe a los promedios del periodo 2003-2013, sino que las correlaciones (cuadro 21) resultan muy elevadas al tomar en cuenta la información para todos los años. Asimismo, se observa nuevamente la vinculación del IPSI y los diferentes subíndices con el PBG per cápita de las provincias argentinas. En cuanto al área de CTI, si bien las correlaciones son igualmente altas, resultan un tanto inferiores a las de las demás subcategorías. Esto puede deberse, al menos en parte, a la distribución territorial de los fondos de origen nacional y a la presencia o no en cada provincia de organismos públicos nacionales de CyT (López *et al.*, 2013b), lo cual suele ser un factor explicativo, por ejemplo, para casos como Río Negro o Tucumán.

**Cuadro 21. Correlaciones entre IPSI, subdimensiones y PBG per cápita (2003-2013)**

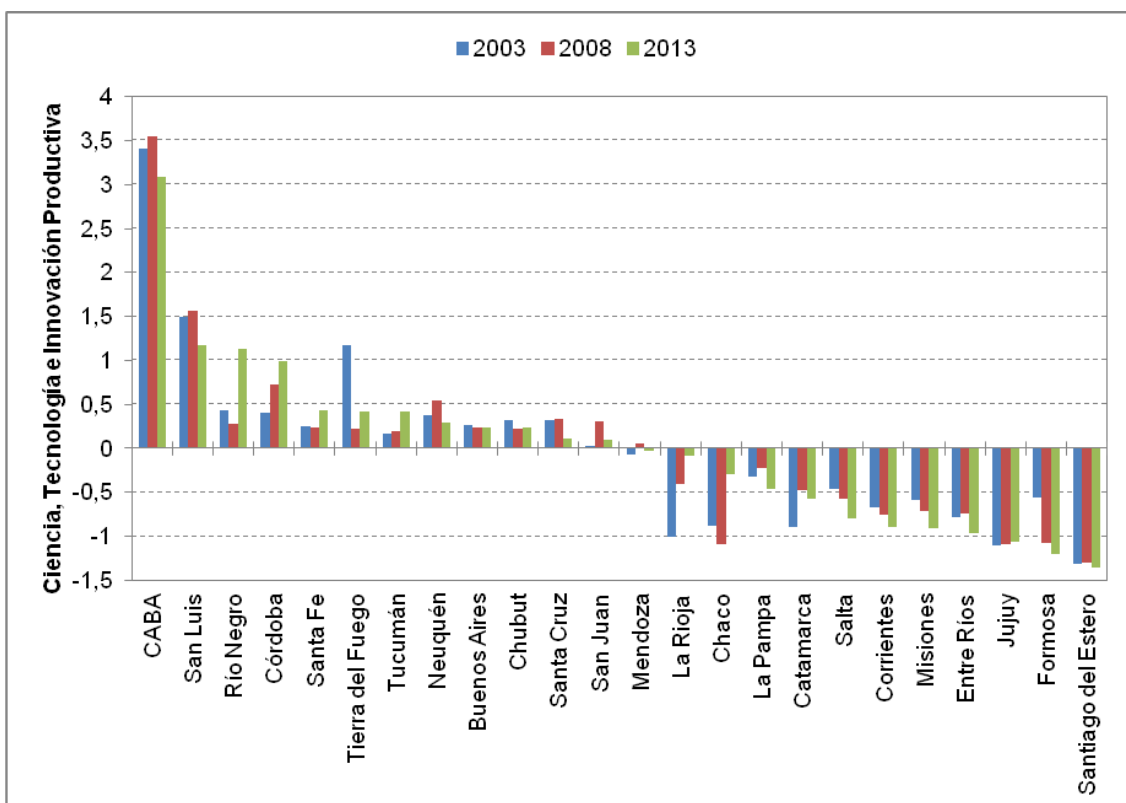
	IPSI	CTI	EMP	EDUC	OTRAS	DES4
IPSI	1					
CTI	<b>0,90</b>	1				
EMP	<b>0,98</b>	0,85	1			
EDUC	<b>0,96</b>	0,83	0,94	1		
OTRAS	<b>0,95</b>	0,79	0,92	0,88	1	
DES4	<b>0,92</b>	<b>0,79</b>	<b>0,90</b>	<b>0,88</b>	<b>0,90</b>	1

Como veremos en los siguientes gráficos, el subíndice de CTI es también el que parece evidenciar los mayores cambios a lo largo del periodo. Varias son las provincias que mejoran en términos relativos entre 2003 y 2013 (gráfico 11): en el plano positivo, se incrementan los valores de Río Negro, Córdoba y, en menor medida, Santa Fe y Tucumán; y 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 C.A.B.A. y San Luis (las dos primeras) experimentan cierta caída en su índice. En el extremo opuesto, 6 de las 7 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°) Ciudad de Buenos Aires, 2°) San Luis<sup>56</sup> y 3°) Río Negro. Si bien las formas de cálculo son diferentes (por ejemplo, utilizan pesos *ad-hoc*) y algunos datos también (e.g. realizan encuestas de percepción empresarial), las fuentes de información oficial sobre gasto y personal sí resultan coincidentes.

**Gráfico 11. Evolución del subíndice Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (provincias ordenadas por valor en 2013)**

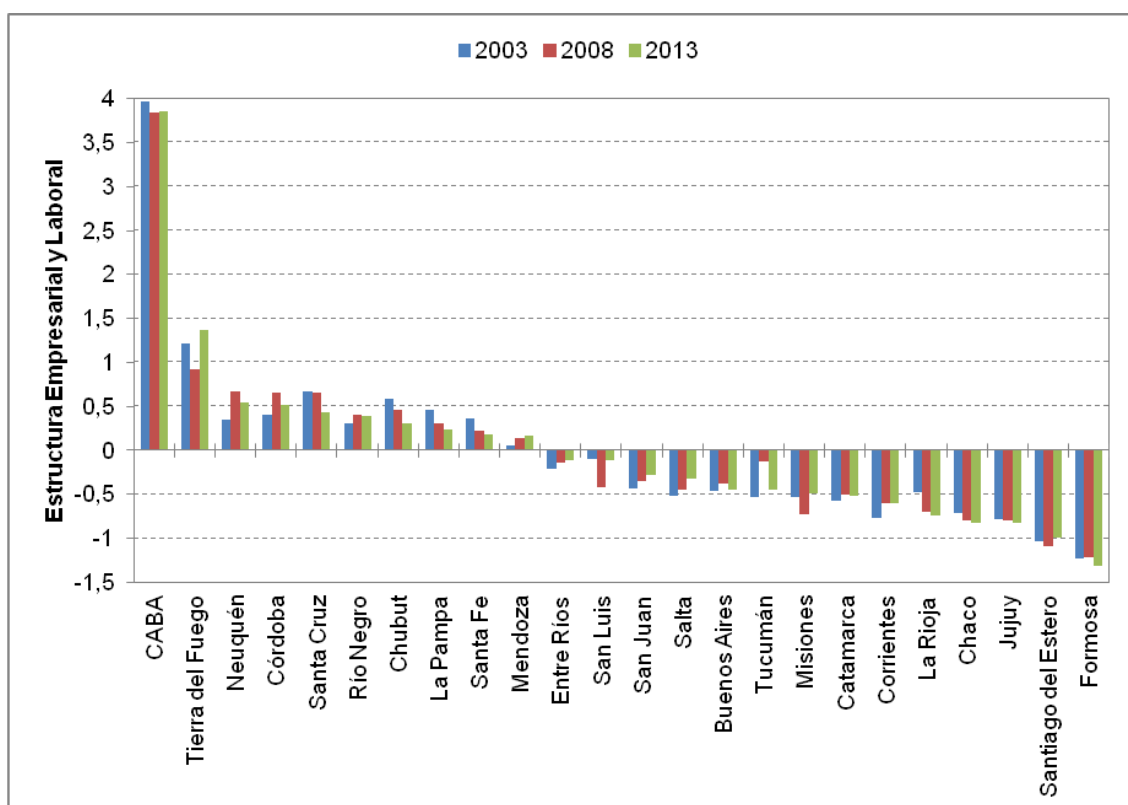


Respecto a la estructura empresarial y laboral (gráfico 12), el panorama es de relativa estabilidad entre 2003 y 2013. No obstante, con la consideración del año 2008 pueden apreciarse altibajos en algunas provincias que, de todas formas, al final del periodo retornan a un valor cercano al del origen. Esta permanencia general de las diferencias

<sup>56</sup> Desde nuestros primeros trabajos en el tema el caso de San Luis ha resultado sorprendente, en particular, 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. Sólo podemos mencionar que, en función de algunos análisis previos, el gasto nacional ejecutado en San Luis y el esfuerzo en ciencia y técnica que realiza la misma provincia no parecen distanciarse considerablemente de la norma general. A pesar de todo esto, vemos que otros trabajos recurren a las mismas fuentes de información y llegan también a resultados similares.

provinciales también se observa en el trabajo de Kantis y Federico (2014), siendo que, además, el Índice de Empresarialidad que allí calculan arroja los mismos casos extremos: por un lado, C.A.B.A. y Tierra del Fuego; y por el otro, Jujuy, Santiago del Estero y Formosa.

**Gráfico 12. Evolución del subíndice Estructura Empresarial y Laboral**  
(provincias ordenadas por valor en 2013)

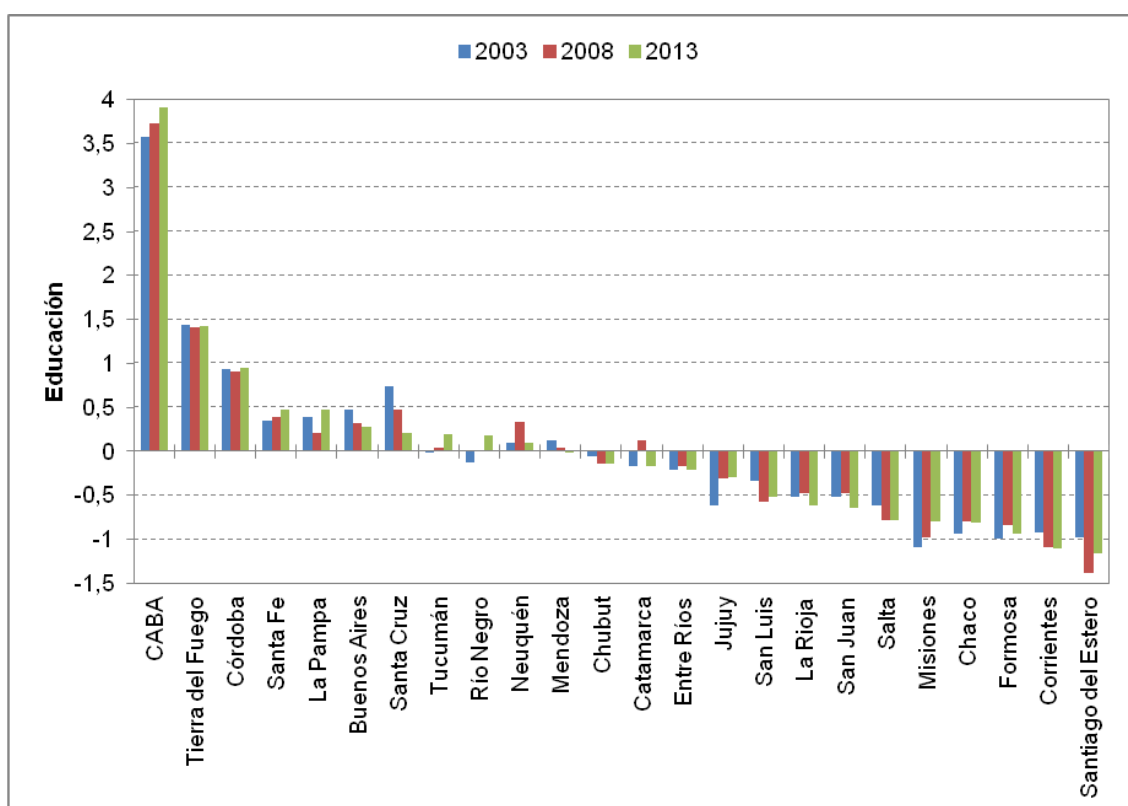


El subíndice de educación (gráfico 13) es nuevamente reflejo de la persistencia de las asimetrías provinciales. Si miramos, por ejemplo, los primeros y los últimos cinco puestos (en función de los valores de 2013) los cambios resultan muy acotados, sacando las mejoras en Misiones y en la Capital. Luego, 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 en el plano positivo (con la Ciudad de Buenos Aires, Tierra del Fuego y Córdoba a la cabeza), mientras que las norteañas junto con San Juan y San Luis presentaban brechas negativas (con Santiago del Estero en el último lugar)<sup>57</sup>.

**Gráfico 13. Evolución del subíndice Educación**  
(provincias ordenadas por valor en 2013)

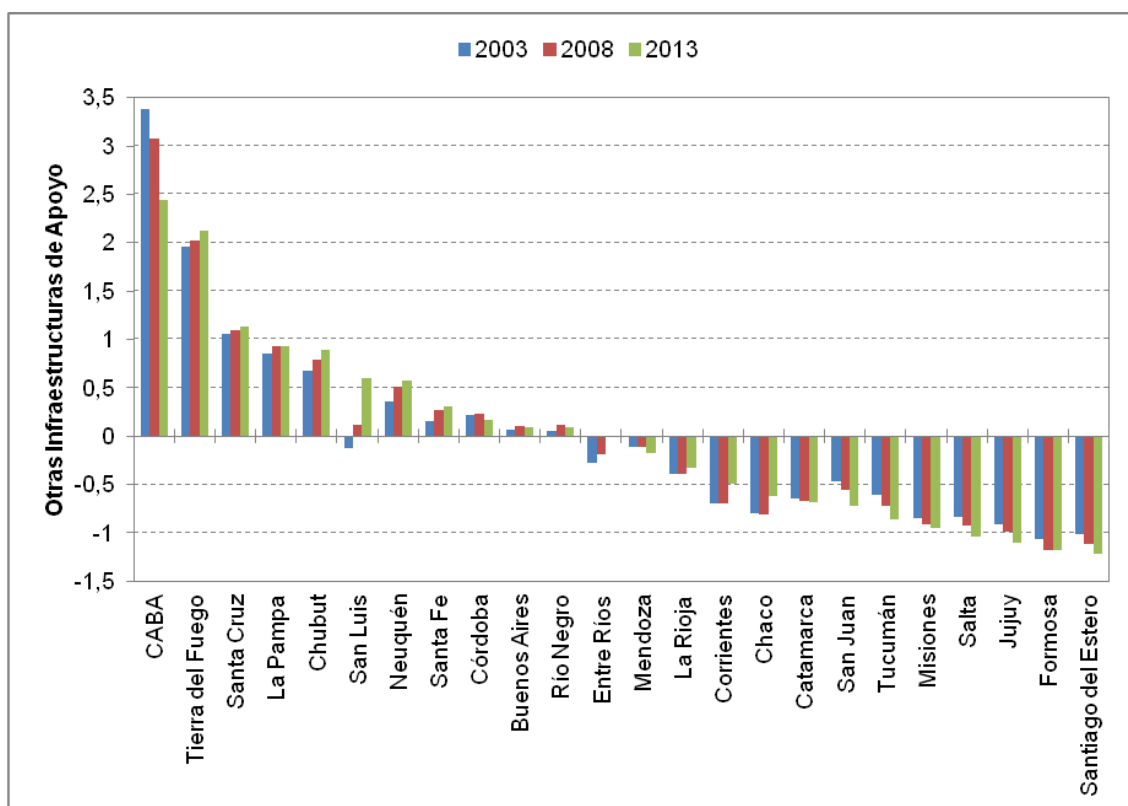


La situación de las otras infraestructuras de apoyo no es muy diferente a la de las anteriores subdimensiones del IPSI y el panorama territorial también se mantiene. Lo más sobresaliente del gráfico 14 es la evolución ascendente de San Luis, la cual puede atribuirse en parte a las reconocidas políticas provinciales en el área comunicacional (Finquelievich y Prince, 2010). Por otro lado, la caída en el índice de la

<sup>57</sup> También el *coeficiente de vulnerabilidad educativa*, calculado por Steinberg *et al.* (2011), presenta un patrón territorial parecido al descripto.

Ciudad de Buenos Aires puede deberse a los altos niveles de cobertura 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.

**Gráfico 14. Evolución del subíndice Otras Infraestructuras de Apoyo**  
(provincias ordenadas por valor en 2013)



### 6.3. Reflexiones sobre la dinámica de los SRI

Como mencionamos en un inicio, la finalidad específica de este capítulo ha sido brindar una mirada general sobre la evolución del posicionamiento y ordenamiento relativo de las provincias argentinas en el periodo 2003-2013, a partir del cálculo de un 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 todos estos años, lo cual

parece mostrar la persistencia de una profunda heterogeneidad entre los sistemas provinciales de innovación, 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 Tripl, 2013, p. 298), puesto que las instituciones (formales e informales), las infraestructuras de apoyo y/o la estructura productiva presentan cierto grado de inercia y sólo suelen cambiar a largo plazo. Todo esto nos permite suponer que la tipología desarrollada anteriormente (apartado 5.2.3) podría tratarse no sólo de una *foto* de años recientes, sino en todo caso de una imagen compartida por un lapso de tiempo más extenso.

Por otro lado, las desigualdades entre los SRI parecen entrelazarse igualmente con la dimensión territorial-regional y con los niveles de desarrollo (o subdesarrollo) económico de las provincias del país. En este sentido, la Ciudad de Buenos Aires, 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 norteñas han empeorado relativamente a lo largo de este periodo. Esto último se condice con las reflexiones de Gatto (2007, p. 336), 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".

El periodo de tiempo considerado (2003-2013) no resulta trivial, ya que sobre estos años se han ceñido dos posturas bien diferenciadas acerca del balance de los resultados económicos, sociales o políticos alcanzados: la idea de la década ganada *versus* la década perdida o desperdiciada (Kessler, 2014; Gervasoni y Peruzzotti, 2015; Kulfas, 2016). Si bien no ha sido la intención de este capítulo entrar en dicho debate (el cual muchas veces ha estado teñido más por posiciones político-partidarias que por análisis técnicos), la continuidad de las desigualdades provinciales en materia de aprendizaje, generación y aprovechamiento de conocimiento nos conduce nuevamente a plantear un balance crítico (Niembro, 2015), al menos sobre esta

cuestión. Por ello, el próximo capítulo busca poner de relieve la necesidad de repensar los problemas de (y las políticas públicas para) los diferentes SRI en Argentina.

## **7. FALLAS DE SISTEMA, PROBLEMAS ESTRUCTURALES DE LOS SRI EN ARGENTINA Y POLÍTICAS PÚBLICAS**

En los dos capítulos anteriores realizamos distintos aportes empíricos para un primer análisis de los SRI en Argentina y en ambos casos hemos concluido sobre la importancia de comprender mejor los problemas que enfrentan los distintos sistemas provinciales y sus respectivas necesidades de políticas públicas. Hacia allí apuntamos, precisamente, con el presente capítulo.

### **7.1. Sobre fallas de sistema y problemas de los SRI**

Como señalan Uyerra y Flanagan (2010), la noción de SRI se ha utilizado tanto como una herramienta conceptual y analítica como un componente clave del discurso de la política regional, en la medida en que crecientemente las regiones se volvieron un foco de análisis y de interés político para los estudios sobre innovación y desarrollo. Esta no es sólo una tendencia internacional o europea, sino que también se encuentran indicios similares en América Latina, aunque con intensidades y velocidades diferentes (Yoguel *et al.*, 2005; Llisterri y Pietrobelli, 2011b; Casas *et al.*, 2013; Rivas *et al.*, 2014; Barceló *et al.*, 2015).

Si bien el trabajo realizado hasta aquí ha consistido, en buena medida, en una aplicación *ex-ante* del enfoque de SRI al caso argentino -algo frecuente en los PED, como señalan Arocena y Sutz (2000)-, los esfuerzos por caracterizar y diferenciar a los sistemas provinciales pueden ayudar a comprender mejor las deficiencias sistémicas que los atraviesan (Asheim *et al.*, 2016). En este sentido, Martin y Trippi (2014, p. 26) resaltan que:

"el concepto de SRI ofrece un marco útil para "diagnosticar" problemas específicos de innovación y fallas de sistema que tienden a prevalecer en diferentes tipos de regiones. La identificación de fallas de los SRI proporciona una legitimación a la acción de las políticas públicas y un punto de partida para desarrollar políticas de innovación que se adapten a la configuración organizativa e institucional específica de las regiones."

De lo anterior se desprenden un par de reflexiones importantes. Primero, que la necesidad de diseñar políticas de innovación diferenciadas y *hechas a medida* (*tailor-*



*made*) surge como un cuestionamiento a la falta de adecuación de *un mismo talle para todos* (*one-size-fits-all*) o, dicho en otros términos, de la ineficacia de aplicar modelos ideales y mejores prácticas (provenientes de historias exitosas) en SRI que enfrentan diferentes tipos de barreras y problemas estructurales (Tödtling y Tripl, 2005; Navarro *et al.*, 2009; Asheim *et al.*, 2011a; Benneworth y Dassen, 2011; Isaksen y Tripl, 2016). Como señalan Tödtling y Tripl (2011, p. 461), la "combinación precisa [*mix*] de instrumentos de política depende del respectivo SRI y sus deficiencias particulares". En segundo lugar, estas fallas de sistema son las que fundamentan y sientan las bases (*racionales*) para las intervenciones de política pública a nivel regional (Tödtling y Tripl, 2005; Laranja *et al.*, 2008; Boschma, 2009; Martin y Tripl, 2014; Coenen *et al.*, 2017).

Como antes mencionamos, dentro de la literatura existe cierto consenso en torno a la existencia de (al menos) tres principales problemas que los SRI podrían padecer (Isaksen, 2001; Nauwelaers y Wintjes, 2002; Tödtling y Tripl, 2005; 2011; Martin y Tripl, 2014): i) la delgadez organizacional o debilidad institucional, producto de la ausencia o la inadecuación de ciertos organismos e instituciones claves del subsistema de generación y difusión de conocimiento (infraestructura de apoyo) y/o del marco socioeconómico; ii) 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, desvinculados de su exterior; y iii) el *lock-in* negativo o bloqueo, propio de la especialización productiva en actividades y tecnologías maduras o en decadencia (figura 5). Nilsson y Moodysson (2014) comparten esta misma taxonomía de problemas genéricos, pero renombran al primero de ellos simplemente como falta de recursos (humanos, financieros, institucionales, entre otros).

Figura 5. Esquema de fallas y deficiencias de los SRI



Elaboración propia en base a los aportes previos de Autio (1998), Tödtling y Trippel (2005) y Navarro y Gibaja (2009).

Por su parte, Chaminade *et al.* (2009) señalan que las fallas de sistema pueden ser de dos tipos: relacionadas a los componentes del sistema, lo que abarca a los dos primeros problemas anteriores; y relacionadas a la dinámica, denominadas también como problemas de transición -y que se vinculan con la idea del *lock-in* y la inercia (McCann y Ortega-Argilés, 2013)-. Respecto a las deficiencias en los componentes, allí se detallan cuestiones como la infraestructura, las competencias o capacidades, las instituciones formales (*hard*) e informales (*soft*) y el tipo de interacciones o redes que se conforman (Klein Woolthuis *et al.*, 2005; Chaminade *et al.*, 2009; Weber y Rohracher, 2012; Coenen *et al.*, 2017).

## 7.2. Una aplicación al caso de los SRI en Argentina

Para aplicar las categorías de problemas de los SRI al caso argentino podemos hacer uso nuevamente de las dimensiones (componentes) y de la tipología (clusters o grupos de provincias) que obtuvimos previamente en el capítulo 5. Parte de estos

resultados han sido validados además desde una visión dinámica en el capítulo 6, donde constatamos la vigencia de profundas heterogeneidades estructurales entre los sistemas provinciales.

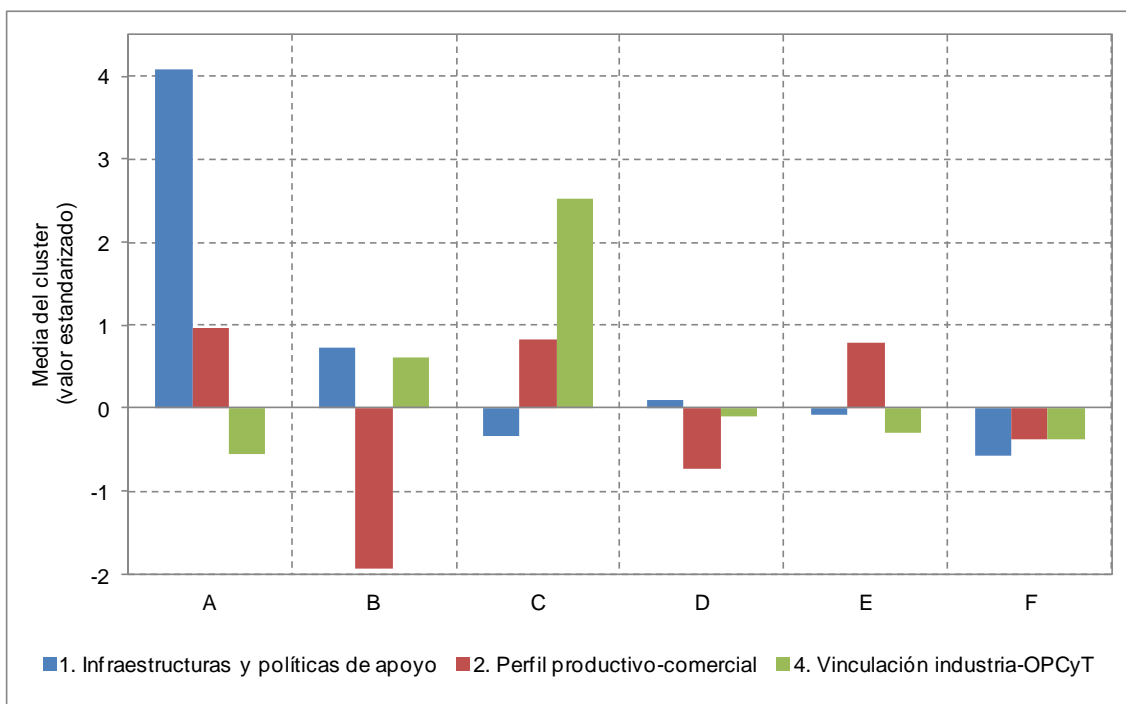
En efecto, tres de las cuatro dimensiones (componentes principales) de los SRI que analizamos en el apartado 5.2.1 contienen información que se asemeja a la tenida en cuenta por los distintos tipos de fallas de sistema<sup>58</sup>. Por ejemplo, el primero de los factores, que habíamos denominado infraestructuras y políticas de apoyo, reúne y sintetiza a los indicadores del subsistema de generación de conocimiento, del subsistema de políticas y del marco socioeconómico, lo cual coincide con los aspectos por detrás del primer problema: la delgadez organizacional. Por otro lado, y a raíz de la forma de cálculo (y estandarización) de los componentes principales, podría estipularse que cuando este factor presenta valores negativos se estaría evidenciando, entonces, cierto grado de debilidad institucional o falta de recursos del SRI. Algo similar ocurre con el último de los factores, al cual llamamos vinculación industria-OPCyT, y que por ende puede ayudarnos a identificar casos de fragmentación o fallas de interacción. Finalmente, el segundo de los componentes obtenidos daba cuenta del esfuerzo empresarial en I+D en conjunto con el *perfil productivo-comercial* (nuevo nombre que le asignamos aquí para mayor simplicidad). Dado que en este factor las exportaciones manufactureras (de MOA y MOI) presentaban una carga positiva, pero las actividades primarias exhibían el signo contrario, podemos considerar que valores por debajo del cero (la media) nos indicarían situaciones de *lock-in* negativo en el sector primario (gráfico 15). Este problema es un poco diferente al que se presenta por lo general en la literatura europea (Grabher, 1993; Tödtling y Trippl, 2005; Hassink, 2010; Martin y Trippl, 2014), donde la inercia y el bloqueo afectan principalmente a las viejas zonas industriales (con debilidades para reconvertirse), pero se ajusta bastante mejor al panorama latinoamericano y argentino con patrones de especialización vinculados a la explotación de recursos naturales.

En el gráfico 15 pueden apreciarse los promedios obtenidos por los seis clusters de provincias (analizados en el apartado 5.2.3) en las tres dimensiones recién señaladas. En particular, nos interesan los casos de valores negativos para poder identificar los problemas que enfrentan los distintos tipos de SRI en Argentina, lo cual se resume de forma más esquemática en el cuadro 22.

---

<sup>58</sup> Adelantamos que el componente 3, que daba cuenta de la orientación exportadora, queda afuera del análisis de este capítulo.

**Gráfico 15. Virtudes y deficiencias de los (clusters de) SRI en Argentina**



Si bien se suele reconocer que los SRI pueden padecer distintas combinaciones de problemas, por una cuestión de simplicidad algunos autores han considerado que ciertos tipos de regiones tienen una (sola) deficiencia predominante (Tödting y Tripl, 2005; Martín y Tripl, 2014). Este último supuesto no es necesario aquí y, como puede apreciarse en el cuadro 22, mientras que tres clusters sí exhiben en principio un único problema, los otros tres grupos presentan un conjunto de diferentes limitaciones.

Un caso que se condice con la literatura internacional es el de la Ciudad de Buenos Aires (cluster A), que presenta las características de una *metrópoli fragmentada* (Tödting y Tripl, 2005). Aquí la infraestructura organizacional de apoyo del SRI se encuentra ampliamente desarrollada y tiene, además, una estructura productiva pujante y diversificada (ver Belmartino y Calá, 2016; 2017). No obstante, los dos principales subsistemas, el de generación y el de explotación del conocimiento, funcionan de forma relativamente separada, con escasos vínculos del tipo universidad-empresa (Tödting y Tripl, 2005). Según Martín y Tripl (2014), una posible razón sería precisamente la gran diversidad productiva *no relacionada* -ver la noción de *(un)related variety* en Frenken *et al.* (2007) y Asheim *et al.* (2011b)-, que podría limitar el espacio para las interacciones y el intercambio de conocimientos.

Más en general, el hecho de que la fragmentación sea un problema presente no sólo en el caso de la C.A.B.A., sino en cuatro de los seis clusters, lleva a pensar que estamos frente a una deficiencia relativamente estructural de buena parte del sistema nacional de innovación argentino. Este punto, a su vez, se apoya en una vasta literatura y evidencia empírica (Lugones *et al.*, 2005; Thorn, 2005; Anlló *et al.*, 2007; López, 2007; Arza *et al.*, 2008; Lugones *et al.*, 2010; Arza y López, 2011; Suárez *et al.*, 2014; Ibarra García *et al.*, 2017; Pasciaroni y Barbero, 2017).

Por su parte, el cluster B reúne a las provincias de Río Negro y La Pampa, las cuales parecen enfrentar un *lock-in* negativo en *economías regionales primarizadas*. Si bien cuentan con cierta infraestructura de apoyo (por ejemplo, oficinas territoriales del INTA), buena parte de la misma se orienta hacia actividades (primarias) agropecuarias que presentan una trayectoria declinante en el tiempo, con pérdida de competitividad y capacidad innovativa (Tödtling y Trippel, 2005), como es el caso de la crisis estructural de la fruticultura del Alto Valle de Río Negro (Bandieri y Blanco, 1991; Landriscini *et al.*, 2007; De Jong, 2010; Rofman, 2012; Landriscini, 2014; Niembro *et al.*, 2017). Asimismo, la inercia se puede percibir no sólo por el lado productivo (o funcional), sino también en el plano cultural (o cognitivo) y en el político-institucional (Grabher, 1993; Lambooy y Boschma, 2001; Boschma, 2009; Trippel y Otto, 2009; Hassink, 2010), por lo que el bloqueo se reproduce y perpetúa en el tiempo alrededor de estos sectores tradicionales. Por otro lado, aunque hay algunos enclaves con un alto desarrollo de organizaciones de CyT y con ciertas relaciones y tramas productivas de mayor contenido tecnológico, como ocurre en Bariloche-Río Negro (Lugones y Lugones, 2004; Kozulj y Lugones, 2007; Kantis y Federico, 2009; Niembro, 2011), estas actividades no tienen el volumen suficiente como para mover el amperímetro de la estructura productiva provincial.

**Cuadro 22. Taxonomía de problemas de los (clusters de) SRI en Argentina**

Clusters (tipología previa):		A. Distrito (capital) de servicios con alto desarrollo de infraestructura CTI	B. Provincias (nor-patagónicas) de perfil primario y con enclaves de CTI	C. Provincias (cuyanas) de desarrollo (agro-) industrial reciente y vinculaciones	D. Provincias (sur-patagónicas) de perfil hidrocarburífero y/o industrial	E. Provincias de perfil (agro-)industrial y/o extractivo e infraestructura CTI de variado nivel de desarrollo	F. Provincias (norteñas) de perfil primario y mercado subdesarrollo de infraestructura CTI
Problemas	Delgadez organizacional			X		X	X
	Lock-in negativo (primario)		X		X		X
	Fragmentación	X			X	X	X
Denominación de la problemática:		Metrópoli fragmentada	Economías regionales primarizadas	Economías con relativa escasez de recursos CTI	Economías extractivas fragmentadas	Economías fragmentadas con relativa escasez de recursos CTI	Periferia primarizada y fragmentada

Otro grupo de provincias sur-patagónicas (cluster D) también exhibe el problema del *lock-in* negativo (si bien aquí se vincula mayormente con las explotaciones hidrocarburíferas) y presenta además ciertas deficiencias en materia de interacción. Por ello, denominamos a este caso como: economías extractivas fragmentadas. Aunque en estas provincias se desarrollan, por otro lado, algunas actividades industriales (tradicionales), posiblemente ocurra algo de lo que planteaban (Tödtling y Tripl, 2005): la existencia de un enfoque *ofertista* de transferencia tecnológica puede llevar a que las demandas empresariales (de las PyMEs) no se vean satisfechas y el aprendizaje interactivo no se alcance. Otra explicación es que parte de la fragmentación sea el reflejo de la tradicional inclinación del sector industrial en Argentina hacia la adquisición de tecnología incorporada en maquinarias y equipos (Lugones *et al.*, 2005; Sánchez *et al.*, 2006; Anlló *et al.*, 2007; Bernat, 2017), un tipo de inversión para el cual la vinculación con los OPCyT no resultaría tan relevante.

Este último argumento también puede trasladarse al cluster E, el cual reúne a diversas provincias con cierto perfil industrial y, en algunos casos, extractivo, y que presenta a la fragmentación como principal problemática. En menor medida, algunos de los SRI que componen este grupo enfrentan debilidades además por el lado de la infraestructura de apoyo. Este problema es compartido por el cluster C, de provincias (cuyanas) de reciente desarrollo agro-industrial, pero aquí la vinculación es, en cambio, un atributo favorable. En definitiva, en ambos casos se aprecia una *relativa escasez de recursos CTI* (acompañada o no por fallas de interacción).

Por último, el cluster F es el más preocupante ya que exhibe de forma conjunta las tres fallas de sistema y, en particular, el mayor subdesarrollo de la infraestructura institucional de apoyo. Precisamente, una profunda delgadez organizacional ha sido la deficiencia sobresaliente de las regiones periféricas (Tödtling y Tripl, 2005; Martín y Tripl, 2014; Isaksen y Tripl, 2016): escasos o inexistentes recursos de CTI, bajo nivel de capital humano y capacidades de absorción, pocos esfuerzos de innovación, iniciativas de transferencia y/o vinculación. Teniendo en cuenta además el perfil productivo de este grupo de provincias (mayormente norteañas<sup>59</sup>), lo denominamos: periferia primarizada y fragmentada. La convivencia de los tres problemas y el rol que juega la estructura productiva en ello no es algo casual ni nuevo, ya que como

---

<sup>59</sup> En el caso particular de Entre Ríos, Lepratte *et al.* (2016) coinciden en la existencia de cierto *lock-in* (negativo), puesto que en el periodo 2004-2015 se profundizó un perfil de especialización productiva sin cambio estructural.

señalaban Yoguel *et al.* (2005, p. 164), "las actividades que se realizan definen las características de los sistemas institucionales (en términos de organizaciones y relaciones) que se potencian".

### **7.3. Algunas reflexiones sobre políticas públicas de innovación**

La idea de los siguientes apartados es poder avanzar desde lo general hacia lo particular en diferentes discusiones de política, como por ejemplo: de la concepción (amplia y general) de las políticas de innovación a aspectos más específicos de su implementación institucional; de debates teórico-prácticos de la literatura (mayormente europea) hacia la contrastación con la realidad latinoamericana y, especialmente, argentina; desde cuestiones más ligadas a la concepción de políticas de CTI en el plano nacional a lograr una bajada territorial, sin perder de vista las interacciones multinivel.

#### **7.3.1. *Mix (amplio) de políticas, coordinación y experimentación***

Desde el punto de vista de los PED (y de las regiones rezagadas) la construcción y/o el fortalecimiento de los sistemas de innovación deben considerarse ejes centrales de las estrategias de desarrollo (López, 2007; Chaminade *et al.*, 2009; Cassiolato *et al.*, 2014). En este sentido, varios autores reclaman una mirada amplia acerca de lo que se entiende por políticas de innovación, las cuales no debieran limitarse sólo a los aspectos más tradicionales del fomento a la ciencia y la tecnología, sino también tomar en cuenta otras múltiples dimensiones: organizacionales, institucionales, educativas, financieras, comerciales, sectoriales-industriales, de infraestructura, de formación de redes y vínculos, entre otros tantos aspectos ligados a la innovación y el aprendizaje (Oughton *et al.*, 2002; Tödtling y Trippl, 2005; Borrás, 2009; Flanagan *et al.*, 2011; Tödtling y Trippl, 2011; McCann y Ortega-Argilés, 2013). Por ello, para contener a este complejo *mix* de instrumentos de política e integrarlos de forma consistente, algunos se refieren, en todo caso, a la construcción de plataformas (Cooke, 2007; Asheim *et al.*, 2011b) o repertorios de políticas de innovación (Morgan, 2017).

En este ámbito, y dada la inviabilidad de aplicar modelos ideales o una misma receta para todos los casos, queda un amplio margen para el descubrimiento, la generación

de variedad o la experimentación de políticas (Chaminade *et al.*, 2009; McCann y Ortega-Argilés, 2013; Morgan, 2013). Este es un aspecto clave también para poder intervenir sobre el *lock-in* o la inercia político-institucional (Lambooy y Boschma, 2001; Martin y Sunley, 2006; Laranja *et al.*, 2008; Boschma, 2009; Hassink, 2010; Strambach, 2010; Uyarra y Flanagan, 2013). Como destaca Uyarra (2010, p. 132):

"las políticas no se adoptan sobre una *tabula rasa*, sino en un contexto de combinaciones de políticas preexistentes y marcos institucionales que se han configurado a través de sucesivos cambios de política. Las decisiones de política anteriores limitan la gama de opciones disponibles para los actuales tomadores de decisiones."

En este sentido, resulta necesario tomar como punto de partida a las especificidades del contexto y de la historia política previa (Lambooy y Boschma, 2001; Kay, 2006; Boschma, 2009; Borrás y Jordana, 2016; Uyarra y Flanagan, 2016), puesto que los instrumentos y los organismos creados tienden a institucionalizarse con el paso del tiempo (Flanagan *et al.*, 2011). A su vez, algunos autores señalan incluso la conveniencia de combinar de forma balanceada y gradual ciertas cuotas de cambio y de continuidad político-institucional, de modo de facilitar los procesos de adaptación y de reducir los riesgos o la incertidumbre asociada a las grandes transformaciones (Moodysson *et al.*, 2016).

Otra cuestión central de un abordaje amplio y multidimensional de las políticas de innovación es lograr un grado de coordinación acorde. Magro *et al.* (2014) introducen, precisamente, el concepto de "*coordination-mix*" y lo definen como "los mecanismos e instrumentos que responden a las fallas de coordinación que se derivan de un entorno político complejo en el que coexisten múltiples instrumentos de diferentes dominios, niveles, estratos y actores" (Magro *et al.*, 2014, p. 384). Por su parte, Tödtling y Trippel (2005) destacan la importancia de combinar la coordinación horizontal (entre diferentes áreas de gobierno, como pueden ser los ministerios o secretarías) con la vertical (entre jerarquías nacionales, regionales, locales). Más allá de estos consensos, la complejidad de coordinar múltiples actores y niveles representa un reto muy grande y que suele subestimarse en la práctica (Uyarra y Flanagan, 2010; Flanagan *et al.*, 2011; Magro *et al.*, 2014).

La experiencia argentina es prueba de esto último, puesto que los ámbitos de coordinación creados en el plano horizontal (e.g. el Gabinete Científico y Tecnológico, GACTEC) y vertical (e.g. el Consejo Federal de Ciencia y Tecnología, COFECyT) no



han tenido una actividad o injerencia relevante, por lo que se evidencian numerosas fallas de coordinación político-institucional (Baruj *et al.*, 2009; Del Bello, 2014; González, 2017). Como destaca Del Bello (2014, p. 73):

"se registra una sobreabundancia de instrumentos que coexisten en diversos marcos institucionales, con diferentes enfoques y abordajes, sin una visión integral. La coexistencia descoordinada de múltiples instrumentos promocionales en el Ministerio de Industria, la ANPCyT e incluso en el Ministerio de Agricultura es ilustrativo de esta situación. (...) No existe un ámbito de coordinación de políticas promocionales entre la ANPCyT, el PROSAP y el Ministerio de Industria y SEPYME. Incluso en el plano del propio MINCYT, entre la ANPCyT y el área del Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECyT)".<sup>60</sup>

Este mismo autor destaca que la creación del MINCYT no sólo no resuelve los problemas de coordinación existentes, sino que la propia forma institucional adoptada (inserto por fuera del Ministerio de Industria<sup>61</sup>) limita las posibilidades de concertar los instrumentos de apoyo a la CTI con el fomento a las PyMEs, sectores industriales y cadenas de valor, como ocurre por ejemplo en Chile con la CORFO. Por otra parte, el hecho de que el FONTAR, nacido en el (ex) Ministerio de Economía durante los años noventa, se haya mudado hacia el área de CyT parece sugerir que "ese ministerio no legitimó el apoyo a la innovación como parte de la política económica" (Del Bello, 2014, p. 75).

Frente a un diagnóstico compartido de las problemáticas vigentes, las sugerencias también resultan comunes. Del Bello (2014, p. 72) señala que el "reto es instalar el concepto de que el apoyo a la innovación es transversal a todos los sectores de la actividad económica y que por ello es clave resolver las fallas de coordinación". En tanto, Baruj *et al.* (2009, p. 122) destacan que se necesita una "definición precisa de reglas de coordinación entre las instituciones, los ámbitos nacional y provincial y las distintas estrategias de apoyo (por ejemplo, las estrategias de promoción de las inversiones con las de promoción de exportaciones y de la innovación, entre otras estrategias factibles de ser articuladas)". De forma similar, Marín *et al.* (2015, p. 12)

---

<sup>60</sup> Demostraciones de la diversidad de programas e instrumentos pueden encontrarse en Baruj *et al.* (2009).

<sup>61</sup> Actualmente renombrado Ministerio de Producción y el cual junto con el Ministerio de Agroindustria (ex Agricultura) son desprendimientos del anterior (gran) Ministerio de Economía, hoy reducido básicamente a Hacienda.

recomiendan "la profundización de políticas de apoyo a la articulación institucional, tendientes al desarrollo y aprovechamiento de las capacidades de innovación y a la difusión de conocimiento en los ámbitos territoriales".

### **7.3.2. Gobernanza multinivel, roles y adaptación al contexto regional**

Dentro de la literatura sobre sistemas (regionales) de innovación, la idea de coordinación vertical se ha asociado fuertemente a la estructura de *governance* multinivel: local, regional, nacional y, eventualmente, supranacional (Morgan, 2004b; Fromhold-Eisebith, 2007; Perry y May, 2007; Koschatzky y Kroll, 2009; Uyarra, 2010; Bradford y Bramwell, 2016; Moodysson *et al.*, 2016). En un escenario donde se van sumando nuevos actores (Borrás, 2009) pero, a su vez, el plano de políticas nacional sigue manteniendo una fuerte influencia (Perry y May, 2007; Sotarauta y Kautonen, 2007; Carrincazeaux y Gaschet, 2015), no parece recomendable sobrevalorar de entrada el margen de maniobra regional o, como contracara, soslayar las influencias externas y de niveles superiores. En cambio, Uyarra (2010, p. 125) propone una posición intermedia "entre las consideraciones optimistas sobre la capacidad de los hacedores de política para planificar o coordinar el SRI y las posiciones que ven a las regiones como sujetos pasivos de procesos globales de transformación".

Para esto, es preciso comprender las dinámicas de co-evolución en la relación multinivel regional-nacional (Sotarauta y Kautonen, 2007), puesto que la marcha de las políticas regionales debe enmarcarse dentro del contexto institucional del país (Crespy *et al.*, 2007; Carrincazeaux y Gaschet, 2015), pero este último puede verse influenciado igualmente por las acciones que se llevan a cabo en el plano subnacional. En esta misma línea, Uyarra y Flanagan (2009, p. 165) señalan que:

"[r]econocer las repercusiones territoriales de las políticas nacionales es el primer paso para concebir estrategias más realistas, coherentes y mejor coordinadas en todos los niveles. Comprender los distintos resortes de intervención en la dinámica regional de innovación y en qué niveles de gobernanza y en qué ámbitos de políticas residen debe ser clave para identificar oportunidades para influir en las decisiones y aprobar medidas políticas más realistas y mejor orientadas."

Por otro lado, también resulta necesario comprender qué rol están asumiendo (o pueden llegar a asumir) los gobiernos regionales dentro del *mix* de políticas de innovación (Perry y May, 2007): i) si se trata de un papel pasivo, como meros *escenarios* donde se despliegan las políticas nacionales o bien con alguna intervención, aunque secundaria, en su implementación en el territorio; o ii) si participan más activamente como socios, con cierto poder para co-determinar la formulación de las políticas, o eventualmente tienen la posibilidad de impulsar iniciativas regionales independientes, con financiamiento propio. Respecto a este último punto, un factor restrictivo ha sido el presupuesto del cual disponen los gobiernos subnacionales (Howells, 2005), puesto que muchas regiones no suelen contar con los recursos necesarios como para promover una estrategia de innovación regional diferente a la apoyada (financieramente) desde el gobierno nacional (Niosi, 2014; Moodysson *et al.*, 2016).

En lugar de los esquemas tradicionales *top-down* de las políticas nacionales, que asignan generalmente un rol pasivo a las regiones, varios autores sostienen la necesidad de transitar hacia modelos interactivos, de naturaleza más asociativa (Howells, 2005; Tödtling y Trippl, 2005; Koschatzky y Kroll, 2007; Tödtling y Trippl, 2011). Es decir, no se trata de que el gobierno central tenga que relegar el liderazgo de estas políticas, sino que se apunta a poder combinar aspectos *top-down* y *bottom-up*, junto con consideraciones ofertistas (*supply-led*) y demandistas (*demand-led*). El objetivo de fondo es la generación de políticas de innovación mejor adaptadas a las particularidades, necesidades y oportunidades de cada contexto regional (Boschma, 2009; Llisterra y Pietrobelli, 2011a; McCann y Ortega-Argilés, 2013; Martin y Trippl, 2014; Asheim *et al.*, 2016; Bradford y Bramwell, 2016; Moodysson *et al.*, 2016; Morgan, 2017). En palabras de Tödtling y Trippl (2011, p. 463), las "políticas parecen funcionar mejor cuando hay un involucramiento *bottom-up* de los actores, y cuando las políticas están en cierta medida orientadas por la demanda [*demand-oriented*], es decir, dirigidas a los problemas y necesidades de las empresas y la población regional". Pero a pesar de estas sugerencias, la realidad por lo general es diferente:

"[las] políticas tecnológicas [nacionales] tradicionales suelen ser "aespaciales", es decir, los efectos territoriales no forman parte de sus objetivos explícitos. Sin embargo, los efectos territoriales de esas políticas pueden ser más significativos que los de las políticas que buscan promover explícitamente el desarrollo económico regional." (Uyarra y Flanagan, 2009, p. 161)

El diseño y financiamiento de las políticas de CTI en América Latina también han mostrado a lo largo de la historia un carácter predominantemente centralizado, si bien en los últimos años han surgido algunas iniciativas que buscan asignar nuevas funciones a los gobiernos regionales (Llisterri y Pietrobelli, 2011a; Casas *et al.*, 2013; Rivas *et al.*, 2014). De cualquier forma, en muchas oportunidades "la descentralización es más nominal que efectiva y no está acompañada por la transferencia de recursos a las regiones" (Llisterri y Pietrobelli, 2011a, p. 114), lo cual representa un aspecto crítico.

Para dar un ejemplo, desde hace un tiempo en Brasil se han adoptado diferentes mecanismos para ir descentralizando las políticas y las capacidades de CTI (Porta *et al.*, 2010; CEPAL, 2017) y los resultados cosechados por algunos trabajos parecen indicar que las desigualdades territoriales en materia de CyT se han reducido en cierta medida (Cavalcante, 2011; dos Santos, 2017). No obstante, el reciente informe de la CEPAL (2017) también resalta una serie de limitaciones de dicha experiencia, puesto que:

"con raras excepciones, la descentralización es un proceso de transferencia de gastos del Gobierno Federal a los ámbitos regionales y estatales, y no parece haber logrado movilizar recursos adicionales significativos de los estados y municipalidades. La dependencia de los recursos del Gobierno Federal significa un claro límite para el proceso de descentralización, cuya superación no parece estar en el horizonte debido a la situación de fragilidad fiscal de la mayoría de los estados y municipios brasileños" (CEPAL, 2017, p. 17).

Los riesgos de la descentralización de funciones y responsabilidades sin la correspondiente transferencia de recursos ya son conocidos en América Latina, y particularmente en Argentina: la generación de círculos viciosos en las regiones más pobres que no cuentan con capacidad de financiamiento propia (Porta *et al.*, 2010). Por otro lado, las políticas nacionales de CTI se suelen definir mayormente de forma aespacial, es decir, "se trasladan a las regiones sin tomar en cuenta que las prioridades pueden ser muy diferentes desde el punto de vista del territorio y que, por lo tanto, la aplicación de los programas nacionales puede resultar, por lo menos, ineficiente" (Llisterri y Pietrobelli, 2011a, p. 114). Estas dos cuestiones favorecen la reproducción (circular y acumulativa) en el tiempo de la *paradoja de la innovación regional*:

"la aparente contradicción entre la necesidad comparativamente mayor de gastar en innovación en las regiones rezagadas y su capacidad relativamente menor para absorber fondos públicos destinados a la promoción de la innovación e invertir en actividades relacionadas con la innovación en comparación con las regiones más avanzadas." (Oughton *et al.*, 2002, p. 98)

El caso particular de las políticas de CTI en Argentina es similar al resto de Latinoamérica en lo que respecta a su naturaleza fuertemente centralizada pero, a diferencia de otros países de la región que han desplegado algunas iniciativas de descentralización, los avances en la materia resultan todavía escasos (Baruj *et al.*, 2009; Niosi, 2014; Barceló *et al.*, 2015; González, 2017). Como destaca González (2017, p. 218), "las relaciones institucionales de la estructura de ciencia y tecnología pueden caracterizarse por la preeminencia de instancias centralizadas", que definen "mecanismos y prácticas de interacción verticalistas con escaso margen para la coordinación interinstitucional entre diversos actores". En otros términos, las políticas, los instrumentos y los fondos de CTI llegan al territorio a partir de una clara lógica *top-down* que emana del plano nacional (Yoguel *et al.*, 2005; Barceló *et al.*, 2015; González, 2017).

Asimismo, no se aprecia desde el ámbito central una toma de consciencia clara sobre las especificidades y diferencias provinciales ni una agenda sostenida en el tiempo de iniciativas de regionalización y/o coordinación multinivel. Un ejemplo bien claro surge de comparar los objetivos territoriales de los últimos planes nacionales de CTI. Primero, tanto en las "Bases para un Plan Estratégico de Mediano Plazo en Ciencia, Tecnología e Innovación" (SECYT, 2005) como en el "Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012-2015" (MinCyT, 2011, p. 41) se establecía la meta para el año 2015 de "duplicar la participación, en el total de recursos de I+D, de las diecinueve provincias que explicaban en conjunto algo menos del 20% del total de los fondos destinados a la investigación y el desarrollo tecnológico" (i.e. llevarlo al 40%, en p. 42). No obstante, en el posterior pero cercano "Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación: Argentina Innovadora 2020" (MinCyT, 2013) se recalcula este objetivo y se reduce el porcentaje esperado al 32% en 2015 y 37% en 2020. Si bien estas metas representan apenas un horizonte deseado, lo que parece ocultar el recorte es la incapacidad de encontrar o diseñar los mecanismos político-institucionales que permitan modificar el *status quo* (la inercia) de las políticas de CTI y de la concentración de recursos en unas pocas provincias del país.

Lo anterior no es trivial, puesto que una de las claves del desarrollo científico-tecnológico a nivel provincial se encuentra precisamente en el (re-)direccionamiento territorial del gasto público nacional, dado que los esfuerzos presupuestarios que pueden realizar las provincias en materia de ciencia y técnica están fuertemente limitados por otras funciones (principales o prioritarias) de los gobiernos regionales: salud, educación básica, seguridad y justicia, entre otras. En el contexto actual de relaciones fiscales Nación-Provincias, sólo el gobierno central tiene la disponibilidad de recursos para lanzar, en caso de que lo considere oportuno, políticas de CTI con cierto impacto (Niosi, 2014). En cambio, salvo unas pocas iniciativas (de baja escala) en algunas de las jurisdicciones más ricas del país (del cluster E), no se encuentran estrategias o programas provinciales de innovación explícitos y el presupuesto asignado (o el esfuerzo fiscal realizado) por las provincias históricamente ha sido marginal (Chudnovsky, 1999; Cristini *et al.*, 2006; Zurbriggen y González Lago, 2010; Niosi, 2014; Barceló *et al.*, 2015; Niembro *et al.*, 2016).

En el mismo sentido, González (2017, p. 217) resalta que, siguiendo con un patrón *top-down*, "el factor de mayor dinamismo para impulsar iniciativas de territorialización está asociado al impulso del gobierno central". No obstante, algunas de las experiencias de los últimos años que la autora analiza, como la creación de Centros Científicos Tecnológicos (CCT) regionales y nuevas Unidades Ejecutoras (de investigación y transferencia) por parte del CONICET, no han logrado romper con la circularidad y concentración territorial de la estructura de CyT. Esto se debe a que "las unidades de ejecución y vinculación se concentran alrededor de las grandes ciudades capitales y cerca de las universidades de mayor tamaño y tradición (Unidades Asociadas) donde las prácticas de investigación están asentadas" (González, 2017, p. 219)<sup>62</sup>.

Un primer factor explicativo de estos fenómenos son las desiguales capacidades de los SRI en materia de CyT, ya que si bien "las estructuras regionales se crean por una instancia federal, su dinamismo está determinado por el impulso, estrategia y capacidades de investigación y desarrollo de los recursos de investigación (...) de la región" (González, 2017, p. 222). Otra razón muy vinculada es el *lock-in* (o la inercia) institucional-cultural de los propios organismos, en conjunto con las diferentes competencias regionales de partida. En este sentido, aunque se desconcentraron funciones administrativas y de gestión:

---

<sup>62</sup> Salvarezza (2017), quien presidió al CONICET entre 2012 y 2015, es más optimista y sostiene que se encaró una mejor distribución regional de los investigadores a partir de la creación de nuevos centros de investigación y transferencia.

"este cambio no significó igualdad de condiciones y capacidades en la organización de las unidades de ejecución y vinculación tecnológica. (...) Desde este punto de vista, se observan fuertes asimetrías en el desarrollo institucional de las unidades regionales. (...) [La] falta de atención a desafíos institucionales y culturales importantes termina reforzando las asimetrías señaladas dado que las inversiones y ejecución de proyectos de investigación normalmente suceden en instituciones asentadas y con mayor capacidad de adaptación al cambio." (González, 2017, p. 219)

Otra manifestación reciente (o, incluso, en proceso) de iniciativas de regionalización impulsadas desde el gobierno central puede apreciarse en la definición de lineamientos de política de CTI para las provincias patagónicas. Si bien la experiencia piloto realizada por el CIECTI<sup>63</sup> en Chubut "surgió a partir de una demanda directa de la Secretaría de Ciencia, Técnica e Innovación Productiva de la provincia (...), cabe subrayar que el Ministerio [Nacional] de Ciencia ha encomendado al CIECTI replicar esta propuesta metodológica en todas las provincias de la Patagonia" (CIECTI, 2017, s/p).

Teniendo en cuenta los múltiples aspectos en los que se manifiesta el desarrollo desigual de las provincias argentinas (Niembro *et al.*, 2016), no creemos muy factible o beneficiosa, al menos en el corto y mediano plazo, la sugerencia de Niosi (2014) de avanzar hacia el desarrollo de políticas provinciales (independientes) de CTI. Si bien excede al objetivo de esta Tesis introducirse en los complejos debates técnicos que atañen a la teoría y praxis del federalismo fiscal, el propio Niosi reconoce que para que las iniciativas regionales sean viables las provincias deben contar con recursos suficientes y estables y, para ello, se deben "descentralizar los ingresos" (léase, la función recaudadora) del gobierno nacional (Niosi, 2014, p. 376; ver también p. 373). Tranquilamente, esto podría conducir con el tiempo hacia un ensanchamiento más que a una reducción de las asimetrías provinciales: las jurisdicciones menos desarrolladas (más pobres) recaudarían menos y, por ende, podrían invertir menos en políticas de CTI (o en sus otras funciones), perpetuando así la trampa de pobreza y el círculo vicioso; y viceversa, para el caso de las provincias más desarrolladas (ricas).

---

<sup>63</sup> El Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación (CIECTI) es una asociación civil integrada por la Universidad Nacional de Quilmes y la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO, Argentina), con asiento en el Polo Científico Tecnológico del MinCyT en la Ciudad de Buenos Aires.

Si bien no es el mismo (hipotético) caso, algo por el estilo ocurre en Brasil con las fundaciones de apoyo a la investigación (FAP). En los estados más pobres, y a la vez más dependientes de las transferencias fiscales del gobierno central, las FAP tienen menor incidencia que en las jurisdicciones más ricas (San Pablo, Río de Janeiro, Río Grande del Sur), donde pueden ejercer un papel más activo en el fomento a la CTI (CEPAL, 2017).

Como la descentralización no garantiza la equidad territorial, se requiere entonces de "sistemas de ecualización fiscal inter-territorial" (Rodríguez-Pose y Gill, 2004, p. 2115), sea bajo la forma de una coparticipación reformulada (con criterios objetivos, redistributivos y solidarios) o alguna variante de fondo de convergencia regido por parámetros de equidad regional y social (Ashur *et al.*, 2009; Argañaraz *et al.*, 2010; Díaz Frers y Casadei, 2010; Llach, 2013). Pero antes de que se puedan lograr objetivos tan ambiciosos o complejos institucionalmente (téngase en cuenta el juego de poderes en el Congreso Nacional y qué provincias optarían voluntariamente en ser las perdedoras o al menos no beneficiarias de dichas reformas), parece más viable asentarse en las experiencias previas y apuntar a cambiar o mejorar las estrategias de territorialización de las políticas (nacionales) de CTI.

En primer lugar, es necesario que el gobierno central tome plena consciencia del impacto territorial de sus funciones y direcciona regionalmente sus iniciativas y recursos de modo de atacar de forma gradual (y no de perpetuar o agravar) las disparidades del desarrollo científico-tecnológico provincial. Como señalan Cetrángolo y Goldschmit (2011, p. 201):

"[e]n un país formado por territorios muy desiguales la cohesión remite necesariamente a una rejerarquización del papel desempeñado por los gobiernos centrales con el objetivo de compensar diferencias y articular políticas sectoriales que, si bien puedan tener un diferente grado de descentralización, tengan un eje en común. (...) Son los gobiernos centrales quienes deberán ocuparse de compensar diferencias entre regiones, asegurar niveles mínimos de provisión en algunos servicios y articular políticas públicas."

En segundo lugar, se necesita una reconfiguración de las formas de *governance* y coordinación multinivel, de forma que los gobiernos provinciales puedan participar más activamente de las políticas de CTI en carácter de socios, aportando no sólo a la definición de necesidades, limitaciones y oportunidades (con consideraciones *bottom-*



*up y demand-led*) sino también en la implementación *de cerca* de dichos programas. Por un lado, se busca el reconocimiento explícito desde lo institucional de que "operar sobre los sistemas locales [y regionales] requiere casi siempre la coordinación entre diversos gobiernos" (Yoguel *et al.*, 2005, p. 170). Por otra parte, esto apunta directamente al objetivo de generar políticas de innovación mejor adaptadas al contexto regional, de modo de incrementar la eficiencia de dichas medidas (Llisterri y Pietrobelli, 2011a), pero también de permitir un aprovechamiento menos desigual en términos territoriales (Gatto, 2013). En esta línea, Del Bello (2014, p. 73) sugiere que "la ANPCyT tendría que administrar el apoyo a proyectos de innovación con perspectiva de desarrollo regional, a través de la creación de un nuevo fondo".

No obstante, al margen de desarrollar nuevos instrumentos específicos, por ejemplo, para los casos de mayor atraso, podrían ajustarse además los esquemas actuales de evaluación para la inserción de investigadores o para la aplicación a fondos públicos de fomento científico y tecnológico en los SRI más desfavorecidos de Argentina. Con ello se apuntaría a ir quebrando la tendencia intrínseca y circular que lleva a que estas políticas suelen ser aprovechadas en los entornos territoriales que ya cuentan con mayores capacidades adquiridas. La idea de líneas de acción diferenciadas nos conduce al siguiente apartado.

### **7.3.3. Lineamientos de política para los distintos (grupos de) SRI en Argentina**

A continuación esbozaremos algunas líneas de acción para los distintos clusters de provincias, en función de las diferentes combinaciones de problemas identificadas en el apartado 7.2. Previamente, vale destacar un par de cuestiones. Primero, que tanto aquí como en el apartado anterior no hay que perder de vista que estamos frente a un área donde se registran amplios márgenes para la experimentación político-institucional, por lo que estas sugerencias se limitan únicamente a una serie de lineamientos generales. Por otro lado, la idea de que no existen modelos ideales de políticas (nacionales y/o regionales) de CTI implica que los lineamientos definidos por simplicidad para los diferentes grupos de SRI, y en función de la literatura tradicional sobre el tema, resultan apenas un bosquejo de herramientas comunes, que obviamente debieran ajustarse, luego de un estudio mucho más minucioso, a las realidades específicas de cada provincia.

A diferencia de otros autores, que usualmente identifican y comparan tres tipos (teóricos) de SRI (Tödtling y Trippel, 2005; Martin y Trippel, 2014; Isaksen y Trippel, 2016; Trippel *et al.*, 2017; Martin *et al.*, 2018), hemos visto que en el caso argentino los seis clusters presentaban distintas combinaciones de deficiencias. No obstante, como puede apreciarse en el cuadro 23, para simplificar la discusión sobre lineamientos de política es posible agrupar cuatro de estos grupos en dos pares (B con D y C con E), puesto que comparten alguna problemática común (el *lock-in* negativo en actividades primarias y algún grado de delgadez organizacional, respectivamente). La diferencia hacia adentro de estos pares radica en que uno de los clusters muestra además fallas de interacción (i.e. fragmentación), por lo que en este aspecto sí se plantean sugerencias distintas para cada caso.

En términos generales, el objetivo central para una metrópoli fragmentada como la Ciudad de Buenos Aires consiste en promover redes empresariales y vinculaciones entre la industria y los OPCyT en algunas áreas relevantes donde se dispone ya de una base de conocimiento local (Tödtling y Trippel, 2005). En este sentido, se busca aprovechar ese potencial del SRI por medio de instrumentos de política que favorezcan la interacción universidad-empresa. A su vez, estas capacidades pueden plasmarse en el surgimiento de *start-ups* y *spin-offs* en sectores de alto contenido tecnológico. Si bien se cuenta con una importante infraestructura de apoyo, se debe apuntar con el tiempo a la consolidación de universidades y centros de investigación de excelencia, junto con la formación de recursos humanos altamente calificados, en línea con las necesidades de la estructura productiva.

Aunque es importante seguir explorando nuevas áreas de conocimiento, y para esto ayuda la interacción en redes extrarregionales, mucha diversificación y poca profundización pueden jugar en contra del objetivo principal de lograr mayores vínculos sistémicos. Como señalan Isaksen y Trippel (2016), en lugar de apelar al cambio continuo, es necesario promover trayectorias de *path-extension* que permitan explotar la base de conocimiento local y promover el desarrollo de algunos (nuevos o recientes) sectores con alto potencial. A diferencia de lo que ocurre en otros SRI que padecen el bloqueo en actividades tradicionales, la idea aquí es generar cierto *lock-in* positivo para lograr masa crítica, ventajas de especialización y redes interactivas en áreas prometedoras (Martin y Sunley, 2006; Isaksen y Trippel, 2016).

**Cuadro 23. Lineamientos de políticas para los (clusters de) SRI en Argentina**

Tipos de SRI según sus deficiencias		A. Metrópoli fragmentada	B. Economías regionales primarizadas	D. Economías extractivas fragmentadas	C. Economías con relativa escasez de recursos CTI	E. Economías fragmentadas con relativa escasez de recursos CTI	F. Periferia primarizada y fragmentada	
Problemas identificados	Delgadez organizacional				X	X	X	
	Lock-in negativo (primario)		X	X			X	
	Fragmentación	X		X		X	X	
Estrategia general de política		Promover la interacción entre la industria y los proveedores de conocimiento, para favorecer innovaciones y nuevos emprendimientos de base científica-tecnológica	Reconversión/renovación de la economía regional y de la estructura político-institucional, para favorecer nuevas actividades y/o trayectorias tecnológicas		Diversificación de la economía regional y fortalecimiento/ <i>upgrading</i> de la infraestructura de apoyo para revitalizar las trayectorias productivas		<i>Upgrading</i> de la economía regional y fortalecimiento de la infraestructura institucional, para favorecer <i>catching-up</i> y promover interacción entre industria y (nuevos) proveedores de conocimiento	
			A su vez, promover la interacción entre la industria y los proveedores de conocimiento		A su vez, promover la interacción entre la industria y los proveedores de conocimiento			
Lineamientos particulares	Infraestructura de apoyo (CyT, educación, etc.)	Establecimiento/consolidación de universidades y centros de investigación de excelencia en áreas más prometedoras	Establecimiento/atracción de universidades y centros de investigación en áreas nuevas (y/o relacionadas)		Establecimiento/atracción de universidades y centros de investigación en nuevas pero relacionadas áreas		Establecimiento/atracción de institutos técnicos, universidades y centros de investigación en áreas nuevas (y/o relacionadas)	
		Sostener inversión en CyT para exploración de nuevas áreas de conocimiento	Sostener las capacidades técnicas y promover inversión en CyT en nuevas (y también relacionadas) áreas de conocimiento		Fortalecer las capacidades técnicas y promover inversión en CyT en áreas del conocimiento cercanas		Desarrollar capacidades e invertir fuertemente en CyT en nuevas (y también relacionadas) áreas de conocimiento	
		Formación universitaria en habilidades y competencias altamente especializadas	Formación técnica y universitaria para alcanzar nuevas habilidades y competencias requeridas		Formación técnica y universitaria para alcanzar nuevas (pero relacionadas) habilidades y competencias		Formación técnica y, posteriormente, universitaria para alcanzar nuevas habilidades y competencias (intermedias) requeridas	
	Estructura productiva y empresarial	Promover <i>path-extension</i> (explotación del conocimiento en lugar de cambio continuo)	Promover <i>path-revitalization</i> y, especialmente, <i>path-creation</i> en nuevas áreas		Promover <i>path-revitalization</i> y diversificación en áreas relacionadas		Alcanzar <i>path-renewal</i> , a partir de la adaptación de recursos provenientes de fuera de la región	
		Apoyar sectores relacionados con la base de conocimiento de la región y promover su crecimiento	Apoyar el desarrollo empresarial en nuevas (y/o relacionadas) industrias y tecnologías		Apoyar el desarrollo empresarial en industrias y tecnologías relacionadas		Apoyar sectores con potencial en función de los recursos regionales	
		Desarrollar/explotar ventajas de especialización ( <i>lock-in</i> positivo) para conseguir sinergias y masa crítica	Reestructuración/reconversión de (viejos) sectores tradicionales		<i>Upgrading</i> /diversificación productiva (relacionada) de sectores que entran en etapa de maduración		Apoyar a empresas de la región que pueden actuar como " <i>door-openers</i> " o " <i>gatekeepers</i> "	
		Apoyar a <i>start-ups</i> y <i>spin-offs</i> en sectores intensivos en conocimiento	Apoyar la diversificación de empresas (hacia sectores nuevos pero relacionados), el desarrollo de <i>start-ups</i> (en nuevos sectores) y/o atraer inversiones extranjeras		Apoyar <i>start-ups</i> y empresas que se diversifican hacia sectores relacionados y/o atraer inversiones extranjeras en estas áreas		Promover la creación de empresas, pero especialmente atraer firmas (innovadoras) externas	
	Interacciones y redes	Promover redes (regionales) empresariales y vinculaciones universidad-empresa en áreas relevantes	Promover cambios y reconversión de redes (regionales) hacia nuevas áreas de conocimiento y tecnología	Promover redes empresariales y vinculaciones universidad-empresa en nuevas áreas		Sostener la interacción entre la industria y los proveedores de conocimiento, virando hacia áreas relacionadas de conocimiento	Promover redes empresariales y vinculaciones universidad-empresa en áreas relacionadas	Promover la interacción entre la industria y los proveedores de conocimiento, dentro de la región pero especialmente hacia afuera
		Menor necesidad de fuentes externas de conocimiento, pero alto atractivo para vínculos y elevada capacidad de absorción	Alta necesidad de redes extraregionales para acceder a (nuevas) fuentes externas de conocimiento: mejorar atractivos y capacidades de absorción en áreas no relacionadas		Necesidad (media-alta) de redes externas en áreas relacionadas: potenciar las capacidades de absorción para combinar conocimientos y apreciar oportunidades de diversificación		Alta necesidad de redes y conocimientos extraregionales: desarrollo institucional para mejorar capacidades de absorción y atractivos	

Elaboración propia, haciendo uso de aportes de Tödtling y Trippl (2005), Martin y Trippl (2014), Isaksen y Trippl (2016), Trippl *et al.* (2017) y Martin *et al.* (2018).

Precisamente, los clusters B y D comparten la problemática del *lock-in* negativo en actividades primarias. Aquí la clave pasa, entonces, por la renovación de la estructura productiva y de la infraestructura institucional para promover nuevas trayectorias sectoriales y tecnológicas. En el caso de las economías extractivas fragmentadas (cluster D) se suma el objetivo de lograr una mayor vinculación entre empresas y OPCyT. Un aspecto central para ambas cuestiones es quebrar la inercia político-institucional y reestructurar el subsistema de generación y difusión de conocimientos, de forma de reorientar los (o generar nuevos) centros de investigación y formación superior para que acompañen al sector privado en el camino hacia las nuevas industrias y competencias tecnológicas requeridas (Tödtling y Trippel, 2005).

Desde el lado del subsistema de explotación del conocimiento es necesario apoyar el desarrollo y la renovación empresarial hacia nuevos (y/o relacionados) sectores, de modo de favorecer dinámicas de *path-revitalization* (frente al riesgo de *path-exhaustion* propio del *lock-in* negativo) y, especialmente, *path-creation* (Isaksen y Trippel, 2016). Como señalan estos autores, una alternativa es activar respuestas endógenas a través de iniciativas que promuevan la diversificación de firmas ya existentes o el apoyo a empresas nacientes en actividades completamente nuevas para la economía regional. No obstante, teniendo en cuenta que la diversidad no suele ser una característica de estas estructuras productivas y que las mismas enfrentan cierto grado de comportamiento inercial, es probable que se requiera además de impulsos exógenos.

En efecto, los SRI muy rígidos y cerrados (o *inward-looking*) corren el riesgo de quedar atrapados en círculos viciosos de *lock-in* negativo (Boschma, 2005; Bathelt, 2011). El acceso a fuentes de conocimiento por fuera del sistema regional y su combinación con las capacidades locales pueden ayudar a prevenir este tipo de escenarios o, en todo caso, a generar variedad y nuevos impulsos para salir de los mismos (Asheim y Herstad, 2005; Martin y Sunley, 2006; Martin y Simmie, 2008; Tödtling y Trippel, 2013; MacKinnon y Cumbers, 2014; Asheim *et al.*, 2016). Para ello, dos sugerencias tradicionales suelen ser: por un lado, la atracción de inversiones externas; y por otro, promover la inserción en redes extrarregionales (Tödtling y Trippel, 2005; Boschma, 2009; Isaksen y Trippel, 2016; Trippel *et al.*, 2017). Pero para un mayor y efectivo aprovechamiento interno no sólo es necesario fortalecer las capacidades de absorción (particularmente, en áreas no relacionadas de conocimiento), sino también impulsar las vinculaciones y encadenamientos dentro del propio SRI (Bathelt *et al.*, 2004; Benneworth y Dassen, 2011), con especial hincapié para el cluster D.

El caso de los clusters C y E es quizás el menos teorizado *a priori* por la literatura. Ambos comparten cierto grado de debilidad institucional (obviamente, mayor en algunos SRI que en otros) y de variedad en la estructura industrial, mientras que el segundo grupo de provincias (E) también enfrenta fallas de interacción. En este sentido, se trata de sistemas emergentes o inmaduros, pero que no presentan el nivel de gravedad de las regiones periféricas. Por ello, entendemos que aquí la clave pasa por fortalecer la infraestructura de apoyo para revitalizar las trayectorias productivas (*path-revitalization*) y promover la diversificación de la economía regional hacia actividades relacionadas (Frenken *et al.*, 2007; Boschma, 2009; Boschma y Gianelle, 2014). Esto demanda, por un lado, de la generación de capacidades de CyT y de recursos humanos calificados en áreas cercanas de conocimiento. Por otra parte, debe apoyarse la creación o diversificación de empresas hacia estos sectores y el desarrollo de redes alrededor de estas nuevas, pero relacionadas, industrias y tecnologías. Nuevamente, la atracción de empresas y la generación de vínculos externos pueden ser caminos interesantes para la incorporación de mayor variedad (relacionada) al SRI, pero a diferencia del caso anterior se precisan tal vez algunos esfuerzos extra para robustecer las capacidades de absorción.

Como señala una vasta literatura, en los procesos de difusión territorial de conocimientos y tecnologías no sólo son importantes las estrategias de las empresas externas (Narula y Zanfei, 2005; Marin y Arza, 2009; Iammarino y McCann, 2013) o el papel de redes más amplias de vinculación e innovación (Hotz-Hart, 2000; Giuliani, 2011; Tranos, 2014; Chaminade *et al.*, 2016), sino especialmente los esfuerzos y las capacidades locales de absorción (Cohen y Levinthal, 1990; Bell y Albu, 1999; Chudnovsky *et al.*, 2008; Lundvall *et al.*, 2009). El objetivo ulterior es poder anclar, arraigar e integrar este conocimiento en las bases locales, para de este modo facilitar un proceso de desarrollo sostenible del sistema de innovación (Tödtling, 1999; Pike *et al.*, 2006; Crevoisier y Jeannerat, 2009; Vale, 2011).

Por último, el caso de la periferia primarizada y fragmentada es el más difícil de todos, ya que es necesario avanzar en paralelo por todos los frentes para lograr un mayor grado de desarrollo de la economía regional, de la infraestructura de apoyo y de las redes de vinculaciones. Como resaltan Llisterri y Pietrobelli (2011a, p. 108):

"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."

No obstante, el último punto es quizás el más determinante o restrictivo, puesto que las posibilidades de construir redes y de absorber conocimientos y tecnologías están fuertemente condicionadas por la debilidad de la infraestructura de apoyo. En este sentido, la construcción institucional es un elemento indispensable (Tödting y Trippl, 2005; Isaksen y Trippl, 2016), por lo que deben establecerse (o atraerse) institutos técnicos, universidades y centros de investigación que provean de conocimientos y recursos humanos en nuevas (y relacionadas) áreas. También se puede apelar a esquemas de movilidad o inmigración para fomentar la atracción de personal calificado (Tödting y Trippl, 2005; Boschma, 2009; Niosi, 2014).

En términos más generales, existe una clara escasez de recursos en las áreas periféricas, lo cual implica que, para evitar que la trampa de pobreza se siga auto-reproduciendo en el tiempo, es necesario movilizar un conjunto de iniciativas e inversiones, frecuentemente externas o nacionales, si pensamos en políticas públicas (Yoguel *et al.*, 2005; Dawley, 2014; Nilsson y Moodysson, 2014; Isaksen, 2015; Isaksen y Trippl, 2016). En el caso particular de Argentina, dado que "ciertas regiones de nuestro país se encuentran marginadas de los planes públicos y, sobre todo, de los planes privados de inversión productiva", deben generarse "mecanismos que ayuden a identificar, caracterizar y priorizar ciertas inversiones físicas fundamentales para mejorar el funcionamiento de los sistemas productivos locales" (Yoguel *et al.*, 2005, p. 174).

Un ejemplo claro de todo lo anterior ha sido la experiencia de los fondos sectoriales de CTI en Brasil. Para promover la desconcentración territorial de dichas inversiones, se estableció la regla general de que como mínimo el 30% de los recursos debía asignarse a las regiones (periféricas) del norte, nordeste y centro-oeste. No obstante, como destaca el informe de CEPAL (2017, p. 72):

"para asegurar la eficacia de la regla de distribución regional de recursos fue necesario utilizar mecanismos no competitivos de asignación así como introducir condiciones especiales más favorables para los proyectos y demandas provenientes de las regiones especiales. El retraso de dichas regiones en algunas áreas y temas era tan grande que, a pesar de las condiciones especiales, en muchos llamados no se lograba alcanzar el 30% previsto en la ley."

Esto demuestra que en la periferia no alcanza sólo con estipular cuotas garantizadas o condiciones especiales en algunos programas particulares, sino que es necesario adoptar una mirada amplia del *mix* de políticas de innovación y fomento empresarial para promover una estrategia más profunda de desarrollo regional. Según la CEPAL (2017, p. 72):

"la decisión política de crear en estas regiones infraestructura e instituciones científicas con potencial para generar externalidades positivas, retener y atraer capital humano, anclar la formación de polos tecnológicos y de negocios y apoyar sistemas productivos locales necesita de intervenciones de mediano y largo plazo."

Como hemos mencionado, la infraestructura institucional es clave, a su vez, para potenciar las capacidades de absorción de recursos, conocimientos y tecnologías externas en las áreas periféricas. Dado que estas regiones suelen estar inmersas en dinámicas productivas *path-dependent* (con un alto riesgo de caer en *path-exhaustion*), los impulsos exógenos a partir de la atracción de empresas o de la generación de redes con vínculos extrarregionales resultan esenciales para salir, gradualmente, del *lock-in* negativo y desarrollar nuevas actividades y trayectorias tecnológicas (Tödtling y Trippel, 2005; Llisterri y Pietrobelli, 2011a; Isaksen y Trippel, 2016; Trippel *et al.*, 2017; Martin *et al.*, 2018). Un punto interesante que señalan Isaksen y Trippel (2016) es que algunas empresas locales (generalmente, con mejores competencias y conexiones) pueden actuar también como "*door-openers*" o "*gatekeepers*" y transmitir conocimiento externo al resto de las firmas. No obstante, para que estos derrames o externalidades ocurran es necesario además que estas empresas no funcionen como enclaves, sino que se vinculen igualmente con el entramado regional.

#### **7.4. Un balance de los resultados y debates planteados**

Teniendo en cuenta que el fortalecimiento de los sistemas (nacionales y regionales) de innovación resulta un aspecto central de las estrategias de desarrollo en los PED, en este capítulo hemos intentado realizar un primer diagnóstico de los problemas que enfrentan los distintos SRI en Argentina y presentar algunas discusiones de políticas públicas al respecto. Una cuestión que hemos destacado inicialmente es la necesidad de ampliar el abanico de lo que se entiende por políticas de innovación, de modo de

asimilar que el apoyo a la innovación atraviesa a diferentes organismos, instituciones e iniciativas. Por ello, es clave actuar fuertemente sobre las fallas de coordinación a nivel horizontal y vertical.

En un marco de estructuras de *governance* centralizadas, como es el caso de las políticas de CTI en Argentina, el primer paso del diagnóstico (y de las posibles intervenciones a futuro) es reconocer el impacto territorial del financiamiento y los programas nacionales. El SNI argentino y los sistemas provinciales que lo integran son el reflejo de ciertas tradiciones históricas ligadas al surgimiento de la educación superior en el país (las grandes universidades nacionales, centros y laboratorios del área central) y de la distribución espacial de algunos organismos nacionales de CyT como, por ejemplo, el INTA, lo cual ha ido gestando un conjunto de diversos tipos de *sistemas de innovación nacional regionalizados* (si tomamos prestado el término de Asheim y compañía). En algunos casos, como en el Norte, 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 institucional de estos sistemas requiere de enormes esfuerzos para promover su verdadero desarrollo. En el otro extremo, pueden encontrarse algunos enclaves de infraestructura CTI (en la ciudad capital pero también en el interior del país) que han resultado más beneficiados históricamente en el reparto de competencias. En el medio, encontramos diversos tipos de sistemas regionales inmaduros, con distintos perfiles productivos y necesidades. Algunas de estas provincias (de Cuyo y también de la Patagonia) han registrado cierto progreso en las últimas décadas sobre la base de esquemas de promoción industrial. Otras (mayormente del área central del país) responden a tradiciones universitarias y estructuras productivas (agro-)industriales de más larga data.

Debido a las restricciones presupuestarias de los gobiernos provinciales y al esquema fiscal vigente de reparto de ingresos y funciones entre los distintos niveles territoriales (Niembro *et al.*, 2016), parece algo lejano (o incluso poco recomendable, por su potencial efecto asimétrico) apuntar a la gestación de políticas regionales de CTI independientes o autónomas. En cambio, uno de los ejes para promover un desarrollo científico-tecnológico más equitativo entre las provincias pasa por la reorientación territorial de los esfuerzos nacionales, de forma de ir rompiendo de a poco la circularidad inherente a estos procesos. Si bien en los últimos años (o al menos hasta 2015) han aumentado los recursos materiales y humanos en CyT y se han esbozado algunos intentos por modificar la distribución desigual de los mismos a nivel territorial, la experiencia parece indicar que se requieren programas mucho más explícitos y



contundentes, puesto que no se ha evidenciado un cambio significativo en la estructura de localización y concentración de las políticas públicas de CTI. Esto pone en tela de juicio las posibilidades reales para desarrollar capacidades endógenas de innovación en varios SRI del país, como así también para abordar temas de investigación prioritarios en el territorio o cubrir las necesidades de innovación tecnológica que pudieran surgir del aparato productivo provincial.

Este último aspecto muestra la necesidad de llevar adelante profundos cambios político-institucionales que permitan a los gobiernos provinciales actuar más activamente como socios, con el objetivo de desarrollar políticas de innovación mejor adaptadas a los problemas, necesidades y oportunidades de cada SRI. A su vez, este tipo de intervenciones conjuntas podría facilitar la generación y aplicación de políticas *hechas a medida*, probablemente mucho más orientadas a resolver las deficiencias y cuellos de botella de los distintos SRI y, así, a promover el desarrollo económico provincial.

Siguiendo con el esquema de la Tesis y las herramientas analíticas con que contamos, en el último apartado hemos trazado algunos posibles lineamientos de política para los diferentes grupos de SRI en Argentina, en función de los problemas identificados previamente. La intención ha sido dar apenas un primer paso en la discusión de políticas (mejor) direccionadas hacia las deficiencias regionales, pero está claro que no hay modelos ideales y que existe un amplio margen para la experimentación.

## 8. CONCLUSIONES

A lo largo de esta Tesis hemos intentado destacar, por un lado, que la innovación y el aprendizaje son ingredientes claves de los procesos de desarrollo, y por otro, que la asimétrica distribución de las capacidades innovativas entre regiones tiene impactos profundos sobre el progreso de las mismas. De este modo, la persistencia y/o la profundización de las desigualdades regionales puede explicarse a partir de procesos autorreforzantes de *place-* y *path-dependence*, donde la historia, el contexto socio-institucional y los activos y capacidades localizadas previamente acumulados van signando la suerte y los senderos de desarrollo (o subdesarrollo) de las regiones.

La importancia de las capacidades localizadas, el aprendizaje interactivo y las formas tradicionales de acumulación y transmisión del conocimiento tácito no implica necesariamente desconocer la relevancia de factores, actividades y tecnologías que se pueden tornar cada vez más transables o *re-localizables*, sino en todo caso reconocer la necesidad de complementar las diferentes escalas. Algo de esto se encuentra explícito en la propia configuración, abierta a influencias externas, de los sistemas regionales de innovación. A su vez, el enfoque analítico de SRI permite realizar un abordaje multidimensional (económico, social, político, institucional, etc.) que tiende puentes entre la innovación, el desarrollo y la problemática de la desigualdad territorial, y que puede servir además para unificar las diferentes tradiciones de la ciencia regional y de los estudios evolucionistas neoschumpeterianos de la innovación.

Si bien los estudios sobre sistemas regionales de innovación se han popularizado en las últimas décadas, incluyendo incluso varios trabajos sobre países y regiones de Latinoamérica, hasta el momento no existía ningún análisis previo que hubiera abordado a todos los SRI en Argentina. Teniendo en cuenta este amplio nicho de investigación, el objetivo principal de esta Tesis ha sido brindar una serie de (primeros) aportes empíricos para entender: i) las características distintivas de estos sistemas; ii) el vínculo con el grado de desarrollo provincial; iii) los tipos de SRI en el país; iv) la dinámica reciente en el periodo 2003-2013; y v) los problemas que enfrentan y sus respectivas necesidades de políticas públicas.

El primero de estos aportes consistió en dar un paso desde la teoría hacia la práctica y, a través del análisis de componentes principales, identificar un conjunto de dimensiones empíricas que caracterizan a los SRI en Argentina: 1) las infraestructuras y políticas de apoyo; 2) los esfuerzos privados y las exportaciones (agro-)industriales;

3) la orientación exportadora y/o industrial-tecnológica; y 4) la vinculación industria-OPCyT.

En segundo lugar, y como una forma de medir el desempeño de los SRI de forma sistémica, evaluamos la influencia de estas dimensiones sobre el nivel de desarrollo económico provincial. A partir de diferentes regresiones comprobamos la significatividad conjunta de los cuatro componentes y, especialmente, el impacto positivo y significativo de las infraestructuras y políticas de apoyo y de la inclinación exportadora y/o industrial-tecnológica<sup>64</sup>. El hecho de que la infraestructura de apoyo a la innovación pueda repercutir sobre el grado de desarrollo económico de las provincias argentinas revaloriza el rol de las políticas públicas no sólo en materia de CTI, sino también en cuestiones claves como el emprendedurismo, la calidad educativa, el sistema financiero o la infraestructura TIC, entre otras.

Un tercer paso consistió en aplicar un análisis cluster, a partir de los componentes principales antes derivados, para así obtener una primera tipología empírica de los SRI en Argentina: a) distrito capital de servicios con alto desarrollo de infraestructura CTI; b) provincias (nor-patagónicas) de perfil primario y con enclaves de desarrollo CTI; c) provincias (cuyanas) de desarrollo (agro-)industrial reciente, con cierta inclinación hacia la interacción; d) provincias (sur-patagónicas) de perfil exportador, hidrocarburífero y/o industrial; e) provincias de cierto perfil exportador, extractivo y/o (agro-)industrial, e infraestructura CTI de variado nivel de desarrollo; y f) provincias (norteñas) de perfil primario y marcado subdesarrollo de infraestructura pública y privada de CTI. Este ejercicio puso de manifiesto la heterogeneidad que atraviesa a los SRI en Argentina, junto con el hecho de que por lo general se trata de sistemas en construcción, inmaduros, incompletos o emergentes. Por ello, señalamos que no habría que formular recetas únicas y supuestamente ideales para todas las provincias, sino generar políticas de CTI que tomen en cuenta las diferencias entre los sistemas provinciales.

En cuarto lugar, y frente a algunas limitaciones de los ejercicios estáticos anteriores, recurrimos a la elaboración de un Índice Provincial de Sistema de Innovación (IPSI) para aportar una visión dinámica sobre la evolución del posicionamiento y ordenamiento relativo de los SRI entre 2003 y 2013. La estabilidad de estos

---

<sup>64</sup> Si bien los dos componentes restantes no resultaron significativos individualmente, cabe señalar que esto puede deberse, en parte, a algunas debilidades propias de los datos, puesto que, por ejemplo, en estas dimensiones se concentra la información proveniente de encuestas realizadas a PyMEs industriales en 2008 y que, por haberse discontinuado el dispositivo, no pueden validarse con rondas posteriores y más actualizadas.

fenómenos a lo largo del periodo nos permitió apreciar que la heterogeneidad de los sistemas provinciales parece ser una característica común de un lapso de tiempo más prolongado (o al menos de la década que pudimos analizar) y no sólo una imagen de los años más recientes, lo cual nuevamente volvía a poner el foco sobre las políticas públicas a nivel territorial.

Finalmente, haciendo uso de los componentes principales y de los clusters previamente identificados, junto con algunas taxonomías teóricas tradicionales, en el último capítulo brindamos un primer análisis acerca de los problemas que enfrentan los diferentes tipos SRI en Argentina y ofrecimos una serie de lineamientos de política particulares. A su vez, resaltamos algunos aspectos claves para la discusión e implementación general de las políticas de CTI en el país: una mirada amplia sobre las políticas de innovación, como eje central de las estrategias de desarrollo regional (y nacional) a mediano y largo plazo; la importancia de coordinar los programas e instrumentos de forma tanto horizontal como vertical; la adopción de una estructura de *governance* multinivel que permita una intervención más activa de los gobiernos provinciales y, así, una mejor adaptación de las políticas a las posibilidades locales; la necesidad de que el gobierno nacional tome consciencia del impacto territorial de sus iniciativas y financiamiento, de modo que (re-)direccione la inversión pública, con vistas a reducir los desiguales niveles de desarrollo científico-tecnológico, e intervenga conjuntamente con los actores regionales sobre las deficiencias específicas de cada SRI.

Por último, cabe destacar que algunas de las limitaciones o *puntos flacos* de esta Tesis, junto con los nuevos caminos que la literatura sobre SRI está desarrollando actualmente (Asheim *et al.*, 2016; Isaksen *et al.*, 2018), abren la posibilidad para una serie de líneas de trabajo futuro. Por un lado, queda un espacio bastante más amplio por explorar en lo que respecta a la relación entre las características (organizacionales) de los SRI, la estructura productiva provincial y el grado y tipo de diversificación (e.g. relacionada o no), especialmente en términos dinámicos y de evolución (Isaksen y Trippel, 2016). Esto abre las puertas además para mejorar la integración con otra área de investigación relativamente reciente y prometedora, como es la geografía económica evolucionista (Coenen *et al.*, 2017; Boschma y Frenken, 2018), un nicho vigente aún en el contexto latinoamericano (Borello, 2015a). Por otra parte, y al margen de algunas menciones en el último capítulo, en la era de la globalización es preciso avanzar en las formas de vinculación y complementación local-global, es decir, comprender cómo los distintos tipos de SRI logran (o no)

insertarse en redes extrarregionales y aprovechar las fuentes externas de conocimiento para abrirse nuevos senderos de desarrollo (Trippi *et al.*, 2017; Martin *et al.*, 2018). Un reto particular, en esta misma línea, es progresar teórica y empíricamente en la compatibilización de los enfoques de sistemas (regionales) de innovación, cadenas globales de valor y redes globales de innovación (Pietrobelli y Rabellotti, 2011; Parrilli *et al.*, 2013; Chaminade y Plechero, 2015; Lema *et al.*, 2015; Niembro, en prensa). Por último, está claro que todavía queda mucho por indagar en el campo de las iniciativas o políticas regionales de innovación, fomento emprendedor y desarrollo económico (Moodysson *et al.*, 2016; Uyarra y Flanagan, 2016), particularmente en un análisis más pormenorizado de las realidades, capacidades institucionales y necesidades puntuales de cada provincia. Esperamos, de todas formas, que el trabajo realizado pueda tomarse como un puntapié de acá en adelante para la investigación y la discusión acerca de los SRI en Argentina.

## REFERENCIAS

- Abramovitz, M. (1956). "Resource and output trends in the United States since 1870". *American Economic Review*, 46, 5-23.
- Aghion, P. y Howitt, P. (1992). "A Model of Growth through Creative Destruction". *Econometrica*, 60 (2), 323-51.
- Aghion, P. y Howitt, P. (1998). *Endogenous Growth Theory*. Cambridge: MIT Press.
- Aguado, R., Navarro, M., Gibaja, J. J. y Bilbao-Osorio, B. (2008). "Regional innovation systems in EU-10: A typology and policy recommendations". IV Globelics Conference, Mexico DF.
- Alberdi, X., Gibaja, J. J. y Parrilli, M. D. (2014). "Evaluación de la fragmentación en los Sistemas Regionales de Innovación: Una tipología para el caso de España". *Investigaciones regionales*, 28, 7-35.
- Albornoz, M. y Gordon, A. (2011). "La política de ciencia y tecnología en Argentina desde la recuperación de la democracia (1983-2009)", En Albornoz, M. y J. Sebastián (ed.), *Trayectorias de las políticas científicas y universitarias de Argentina y España*. Madrid: CSIC.
- Albuquerque, E. d. M. e. (2007). "Inadequacy of technology and innovation systems at the periphery". *Cambridge Journal of economics*, 31 (5), 669-90.
- Altenburg, T. (2009). "Building inclusive innovation systems in developing countries: challenges for IS research", En Lundvall, B.-Å., K. J. Joseph, C. Chaminade y J. Vang (ed.), *Handbook Of Innovation Systems And Developing Countries*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Amin, A. y Cohendet, P. (2004). *Architectures of knowledge: Firms, capabilities and communities*. Oxford: Oxford University Press.
- Amin, A. y Thrift, N. (1994). "Living in the global", En Amin, A. y N. Thrift (ed.), *Globalisation, institutions and regional development in Europe*. Oxford: Oxford University Press.
- Anastasi, A., Blanco, E., Elosegui, P. y Sangiácomo, M. (2010). "La bancarización y los determinantes de la disponibilidad de servicios bancarios en Argentina". *Ensayos Económicos (BCRA)*, 60 (Octubre-Diciembre), 137-209.
- Andersen, E. S. (1992). "Approaching national systems of innovation from the production and linkage structure", En Lundvall, B.-Å. (ed.), *National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres: Pinter Publishers.
- Andersson, M. y Karlsson, C. (2006). "Regional innovation systems in small and medium-sized regions", En Johansson, B., C. Karlsson y R. Stough (ed.), *The Emerging Digital Economy: Entrepreneurship, Clusters, and Policy*. Berlin y Nueva York: Springer.
- Anlló, G., Bisang, R. y Campi, M. (2013). *Claves para repensar el agro argentino*. Buenos Aires: Eudeba.
- Anlló, G., Lugones, G. y Peirano, F. (2007). "La innovación en la argentina post-devaluación, antecedentes previos y tendencias a futuro", En Kosacoff, B. (ed.), *Crisis, recuperación y nuevos dilemas. La economía argentina, 2002-2007*. Santiago de Chile: CEPAL, Naciones Unidas.
- Antonelli, C. (2008). *Localised technological change: Towards the economics of complexity*. Londres y Nueva York: Routledge.
- Antonelli, C. (2014). "La complejidad económica del conocimiento tecnológico, la innovación y el cambio estructural", En Barletta, F., V. Robert y G. Yoguel (ed.), *Tópicos de la teoría evolucionista neoschumpeteriana de la innovación y el cambio tecnológico (vol. 1)*. Los Polvorines y Buenos Aires: UNGS y Miño Dávila Editores.

- Archibugi, D. y Pirotbelli, C. (2003). "The globalisation of technology and its implications for developing countries: Windows of opportunity or further burden?". *Technological Forecasting and Social Change*, 70 (9), 861-83.
- Argañaraz, N., Barraud, A., Pierrepont, M. E., Devalle, S., Londero, O., Cristina, D., Zenklussen, M. y Celdrán, S. (2010). "Un mejor Federalismo para Argentina: Una propuesta de cambio para la distribución de los recursos públicos". Informe Económico No. 71. Instituto Argentino de Análisis Fiscal (IARAF).
- Arocena, R. y Senker, P. (2003). "Technology, inequality, and underdevelopment: The case of Latin America". *Science, Technology & Human Values*, 28 (1), 15-33.
- 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. (2002). "Innovation Systems and Developing Countries". DRUID (Danish Research Unit for Industrial Dynamics) Working Paper No. 02-05.
- Arocena, R. y Sutz, J. (2003). "Inequality and innovation as seen from the South". *Technology in Society*, 25 (2), 171-82.
- Arocena, R. y Sutz, J. (2010). "Research and innovation policies for social inclusion: Is there an emerging pattern?". VII Globelics International Conference. 1-3 Noviembre, Kuala Lumpur, Malasia.
- Arocena, R. y Sutz, J. (2012). "Research and innovation policies for social inclusion: An opportunity for developing countries". *Innovation and Development*, 2 (1), 147-58.
- Arond, E., Rodríguez, I., Arza, V., Herrera, F. y Sánchez, M. (2011). "Innovación, Sustentabilidad, Desarrollo e Inclusión Social: Lecciones desde América Latina". STEPS Working Paper No. 48. STEPS Centre, University of Sussex.
- Arthur, W. B. (1988). "Self-reinforcing mechanisms in economics", En Anderson, P., K. Arrow y D. Pines (ed.), *The Economy as an Evolving, Complex System*. Reading, MA, USA: Addison-Wesley.
- Arthur, W. B. (1989). "Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events". *The Economic Journal*, 99, 116-31.
- Arthur, W. B. (1994). *Increasing returns and path dependence in the economy*. Michigan: University of Michigan Press.
- Arza, V., Gajst, N. y López, A. (2008). "Los organismos públicos de investigación (OPI) en Argentina y su vinculación con otros actores sociales desde una perspectiva histórica". Documento de Trabajo No. 36. Fundación Centit.
- Arza, V. y López, A. (2011). "Firms' linkages with public research organisations in Argentina: Drivers, perceptions and behaviours". *Technovation*, 31 (8), 384-400.
- Ascani, A., Crescenzi, R. y Iammarino, S. (2012). "Regional Economic Development: A Review". SEARCH Working Paper No. 01/03. Project Sharing Knowledge Assets: InterRegionally Cohesive Neighbourhoods (SEARCH).
- Asheim, B. (1996). "Industrial districts as 'learning regions': A condition for prosperity". *European Planning Studies*, 4 (4), 379-400.
- Asheim, B. (2007). "Differentiated knowledge bases and varieties of regional innovation systems". *Innovation*, 20 (3), 223-41.
- Asheim, B. y Coenen, L. (2005). "Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters". *Research Policy*, 34 (8), 1173-90.
- Asheim, B. y Coenen, L. (2006). "Contextualising regional innovation systems in a globalising learning economy: On knowledge bases and institutional frameworks". *The Journal of Technology Transfer*, 31 (1), 163-73.
- Asheim, B. y Gertler, M. (2005). "The Geography of Innovation: Regional Innovation Systems", En Fagerberg, J., D. Mowery y R. Nelson (ed.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Asheim, B., Grillitsch, M. y Trippel, M. (2016). "Regional innovation systems: past – present – future", En Shearmur, R., C. Carrincazeaux y D. Doloreux (ed.),

- Handbook on the Geographies of Innovation*. Cheltenham y Northampton: Edward Elgar.
- Asheim, B. y Herstad, S. (2005). "Regional innovation systems, varieties of capitalism and non-local relations: Challenges from the globalising economy", En Boschma, R. y R. Kloosterman (ed.), *Learning from Clusters: A Critical Assessment from an Economic-Geographical Perspective*. Springer.
- Asheim, B. y Isaksen, A. (1997). "Location, agglomeration and innovation: towards regional innovation systems in Norway?". *European Planning Studies*, 5 (3), 299-330.
- Asheim, B. y Isaksen, A. (2002). "Regional innovation systems: The integration of local 'sticky' and global 'ubiquitous' knowledge". *The Journal of Technology Transfer*, 27 (1), 77-86.
- Asheim, B., Smith, H. L. y Oughton, C. (2011a). "Regional innovation systems: Theory, empirics and policy". *Regional studies*, 45 (7), 875-91.
- Asheim, B. T., Boschma, R. y Cooke, P. (2011b). "Constructing regional advantage: Platform policies based on related variety and differentiated knowledge bases". *Regional studies*, 45 (7), 893-904.
- Ashur, R. D., Sánchez Fernández, D., Carrazán Mena, G. y Pagani, P. (2009). "Federalismo Fiscal y Crecimiento Económico: Bases para un Fondo de Convergencia en la República Argentina". VIII Jornadas Nacionales de Profesionales en Ciencias Económicas del Sector Público. Paraná, Entre Ríos. 27-29 de Mayo.
- Audretsch, B. (1998). "Agglomeration and the location of innovative activity". *Oxford Review of Economic Policy*, 14 (2), 18-29.
- Autio, E. (1998). "Evaluation of RTD in regional systems of innovation". *European Planning Studies*, 6 (2), 131-40.
- Aydalot, P. (ed.) (1986). *Milieux Innovateurs in Europe*. París: GREMI (Groupe de Recherche Européen sur les Milieux Innovateurs).
- Baldwin, R. (2011). "Trade and industrialization after globalization's second unbundling: How building and joining a supply chain are different and why it matters". NBER Working Paper No. 17716. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research.
- Bandieri, S. y Blanco, G. (1991). "La fruticultura en el Alto Valle de río Negro. Auge y crisis de una actividad capitalista intensiva". *Revista de Historia*, 2, 127-41.
- Baptista, R. y Swann, P. (1998). "Do firms in clusters innovate more?". *Research Policy*, 27 (5), 525-40.
- Barceló, M., Abel, I., Fuster, E., Marrugat, N., Ordenes, A., Hernández, N., Santarremigia, E., Pujolar, A. y Sánchez, D. (2015). "EU-Latin America cooperation on regional innovation strategies in the framework of regional policy". EU-LAC Foundation, European Union.
- Barletta, F., Robert, V. y Yoguel, G. (2014). "Introducción: Tópicos de la teoría evolucionista neoschumpeteriana de la innovación y el cambio tecnológico", En Barletta, F., V. Robert y G. Yoguel (ed.), *Tópicos de la teoría evolucionista neoschumpeteriana de la innovación y el cambio tecnológico (vol. 1)*. Los Polvorines y Buenos Aires: UNGS y Miño Dávila Editores.
- Barrios, S. y Strobl, E. (2009). "The dynamics of regional inequalities". *Regional Science and Urban Economics*, 39 (5), 575-91.
- Baruj, G., Kosacoff, B. y Ramos, A. (2009). "Las políticas de promoción de la competitividad en la Argentina: Principales instituciones e instrumentos de apoyo y mecanismos de articulación público-privada". Santiago de Chile: CEPAL, Naciones Unidas.
- Bathelt, H. (2011). "Innovation, learning and knowledge creation in co-localised and distant contexts", En Pike, A., A. Rodríguez-Pose y J. Tomaney (ed.), *Handbook of Local and Regional Development*. Londres y Nueva York: Routledge.



- Bathelt, H. y Boggs, J. (2003). "Toward a reconceptualization of regional development paths: Is Leipzig's media cluster a continuation of or a rupture with the past?". *Economic geography*, 79 (3), 265-93.
- Bathelt, H. y Boggs, J. (2005). "Continuities, ruptures, and re-bundling of regional development paths: Leipzig's metamorphosis", En Fuchs, G. y P. Shapira (ed.), *Rethinking regional innovation and change: Path dependency or regional breakthrough*. Boston: Springer.
- Bathelt, H., Malmberg, A. y Maskell, P. (2004). "Clusters and knowledge: Local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation". *Progress in human geography*, 28 (1), 31-56.
- Becattini, G. (ed.) (1987). *Mercato e forze locali: il distretto industriale*. Bologna: il Mulino.
- Becker, G. (1962). "Investment in human capital: a theoretical analysis". *The Journal of Political Economy*, 70 (5), 9-49.
- Belmartino, A. y Calá, D. (2016). "Factores regionales asociados a la diversificación productiva en la industria argentina (1996-2012)". XXI Reunión Anual de Red Pymes Mercosur, Tandil.
- Belmartino, A. y Calá, D. (2017). "Trayectorias de diversificación en las provincias argentinas (1996 – 2014)". XXII Reunión Anual de Red Pymes Mercosur, Montevideo, Uruguay.
- Bell, M. y Albu, M. (1999). "Knowledge systems and technological dynamism in industrial clusters in developing countries". *World development*, 27 (9), 1715-34.
- Benedetti, A. (2009). "Los usos de la categoría región en el pensamiento geográfico argentino". *Scripta Nova*, XIII (286).
- Benneworth, P. y Dassen, A. (2011). "Strengthening Global-Local Connectivity in Regional Innovation Strategies: Implications for Regional Innovation Policy". OECD Regional Development Working Paper No. 2011/01. OECD Publishing.
- Bernat, G. (2017). "Innovación en la industria manufacturera argentina durante la post convertibilidad", En Villafañe, S., M. V. de Moor Koenig, S. Balsells y L. Tumini (ed.), *La Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) como herramienta de análisis: La innovación y el empleo en la industria manufacturera argentina*. Santiago de Chile: CEPAL, Naciones Unidas.
- Berumen, S. (2008). "Una aproximación a la construcción del pensamiento neoshumpeteriano: Más allá del debate entre ortodoxos y heterodoxos". *Información Comercial Española (ICE) - Revista de economía*, 845, 135-46.
- Bezem, P. (2012). "Equidad en la distribución de la oferta de educación pública en la Argentina". Documento de Trabajo No. 91. Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento (CIPPEC).
- Blanco, V., Cristina, D., Figueras, A. y Iturralde, I. (2016). "Convergencia y flexibilidad de los salarios en Argentina". Anales de las LI Jornadas de la AAEP, Tucumán.
- Boiola, J. (2012). "Local Innovation System in Emerging Economies: Case Study of Córdoba, Argentina", En Bas, T. y J. Zhao (ed.), *Comparing High Technology Firms in Developed and Developing Countries: Cluster Growth Initiatives: Cluster Growth Initiatives*. Hershey PA: Information Science.
- Boiola, J. (2013). "Por qué y cómo medir la actividad del sistema regional de innovación de Córdoba, Argentina". Conferencia Internacional LALICS 2013, Río de Janeiro, Brasil.
- Bonina, C. M. y Illa, M. R. (2008). "Mobile Telephony in Latin America: New Opportunities to Reduce Poverty?". AMCIS 2008 Proceedings. Paper 188.
- Borello, J. (2015a). "El desarrollo reciente de una geografía económica evolucionista: Características de su emergencia y breve aplicación al análisis de la geografía económica de América Latina". VI Congreso AEDA, Buenos Aires. (En prensa en: *Tópicos de la teoría evolucionista neoschumpeteriana de la innovación y el cambio tecnológico, Volumen 2*).

- Borello, J. (2015b). "Geografía de la innovación en la Argentina: Primer análisis regional basado en datos sobre PYMES.", En Peretti, G., N. Gómez y N. Finelli (ed.), *Tendencias y desafíos de la geografía en el siglo XXI* (Anales de las X Jornadas de Investigación en Geografía, 15-17 de octubre de 2014). Santa Fe: Universidad Nacional del Litoral.
- Borello, J. (2016). "Regional Disparities in Argentina: Old and Emerging Issues". *Regions Magazine*, 301 (1), 16-18.
- Borello, J., González, L., Pereira, M. y Robert, V. (2016). "Evolución de la actividad económica argentina desde una perspectiva territorial, 2004-2012". Serie Estudios y Perspectivas No. 50. Santiago de Chile, CEPAL, Naciones Unidas.
- Borrás, S. (2009). "The Widening and Deepening of Innovation Policy: What Conditions Provide for Effective Governance?". CICLE Working Paper no. 2009/02. Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE), Lund University.
- Borrás, S. y Jordana, J. (2016). "When regional innovation policies meet policy rationales and evidence: a plea for policy analysis". *European Planning Studies*, 24 (12), 2133-53.
- Boschma, R. (2005). "Proximity and innovation: A critical assessment". *Regional studies*, 39 (1), 61-74.
- Boschma, R. (2009). "Evolutionary economic geography and its implications for regional innovation policy". Report for the OECD.
- Boschma, R. y Frenken, K. (2003). "Evolutionary economics and industry location". *International Review for Regional Research*, 23, 183-200.
- Boschma, R. y Frenken, K. (2018). "Evolutionary economic geography", En Clark, G., M. Feldman, M. Gertler y D. Wojcik (ed.), *The New Oxford Handbook of Economic Geography*. Oxford: Oxford University Press.
- Boschma, R. y Gianelle, C. (2014). "Regional Branching and Smart Specialisation Policy". S3 Policy Brief Series No. 06/2014. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies.
- Boschma, R. y Lambooy, J. G. (1999). "Evolutionary economics and economic geography". *Journal of evolutionary economics*, 9 (4), 411-29.
- Boschma, R. y Martin, R. (2007). "Editorial: Constructing an evolutionary economic geography". *Journal of Economic Geography*, 7 (5), 537-49.
- Boschma, R. y Martin, R. (ed.) (2010). *Handbook of Evolutionary Economic Geography*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Boschma, R. y van der Knaap, G. (1997). "New technology and windows of locational opportunity", En Reijnders, J. (ed.), *Economics and Evolution*. Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Bourguignon, F. (2015). *The Globalization of Inequality*. Princeton: Princeton University Press.
- Braczyk, H. J., Cooke, P. y Heidenreich, M. (ed.) (1998). *Regional Innovation Systems: The Role of Governance in a Globalized World*. Londres: UCL Press.
- Bradford, N. y Bramwell, A. (2016). "Regional economic development: institutions, innovation and policy", En Shearmur, R., C. Carrincazeaux y D. Doloreux (ed.), *Handbook on the Geographies of Innovation*. Cheltenham y Northampton: Edward Elgar.
- Breschi, S. y Malerba, F. (1997). "Sectoral Innovation Systems: Technological Regimes, Schumpeterian Dynamics and Spatial Boundaries", En Edquist, C. (ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Londres: Pinter Publishers.
- Breschi, S., Malerba, F. y Orsenigo, L. (2000). "Technological regimes and Schumpeterian patterns of innovation". *The Economic Journal*, 110 (463), 388-410.
- Brida, J. G., Garrido, N. y London, S. (2013). "Estudio del desempeño económico regional: el caso argentino". *Cuadernos de Economía*, XXXII (60), 437-66.

- Brown, J. S. y Duguid, P. (1991). "Organizational learning and communities-of-practice: Towards a unified view of working, learning, and innovation". *Organization science*, 2 (1), 40-57.
- Brown, J. S. y Duguid, P. (2000). *The Social Life of Information*. Boston: Harvard Business School Press.
- Buesa, M., Heijs, J., Baumert, T. y Martínez Pellitero, M. (2003). "Metodología y resultados del índice IAIF de la innovación regional". *Revista madri+d - Revista de Investigación en Gestión de la Innovación y la Tecnología*, 16, 163-71.
- Buesa, M., Heijs, J., Martínez Pellitero, M. y Baumert, T. (2006). "Regional systems of innovation and the knowledge production function: The Spanish case". *Technovation*, 26 (4), 463-72.
- 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 Suriñach, J., R. Moreno y E. Vayá (ed.), *Knowledge Externalities, Innovation Clusters and Regional Development*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Buesa, M., Martínez Pellitero, M., Heijs, J. y Baumert, T. (2002). "Los sistemas regionales de innovación en España: Una tipología basada en indicadores económicos e institucionales". *Economía industrial*, 347, 15-32.
- Cairncross, A. (1997). *The Death of Distance*. Boston: Harvard University Press.
- Calá, C. 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.
- Calá, C. D. y Rotta, L. D. (2013). "Evolución de la industria argentina en la postconvertibilidad: un análisis a nivel provincial". *FACES*, 19 (40-41), 61-94.
- Camagni, R. (1991). "Local 'milieu', uncertainty and innovation networks: towards a new dynamic theory of economic space", En Camagni, R. (ed.), *Innovation networks: Spatial perspectives*. Londres: Belhaven.
- Camagni, R. (1995). "The concept of innovative milieu and its relevance for public policies in European lagging regions". *Papers in regional science*, 74 (4), 317-40.
- Cao, H., Rubins, R. y Vaca, J. (2003). "Clasificaciones y agrupamientos de provincias y territorios de la República Argentina". Cuaderno Cepas de Investigación No. 14. Centro de Estudios de Política, Administración y Sociedad.
- Cao, H. y Vaca, J. (2006). "Desarrollo regional en la Argentina: la centenaria vigencia de un patrón de asimetría territorial". *Revista Eure*, XXXII (95), 95-111.
- Capello, M., Figueras, A., Freille, S. y Moncarz, P. (2013). "The role of federal transfers in regional convergence in human development indicators in Argentina". *Investigaciones regionales*, 27, 33-63.
- Capello, M., Figueras, A. J., Moncarz, P. y Freille, S. (2011). "Transferencias fiscales a provincias y convergencia en crecimiento y bienestar regional". 23º Seminario Regional de Política Fiscal, organizado por la CEPAL, Naciones Unidas. Santiago de Chile, 18-21 de enero.
- Capello, R. y Lenzi, C. (2013). "Territorial patterns of innovation: A taxonomy of innovative regions in Europe". *The Annals of regional science*, 51 (1), 119-54.
- Carayannis, E. G., Varblane, U. y Roolah, T. (ed.) (2012). *Innovation Systems in Small Catching-Up Economies: New Perspectives on Practice and Policy*. Nueva York: Springer.
- Carlsson, B. (2006). "Internationalization of innovation systems: A survey of the literature". *Research Policy*, 35 (1), 56-67.
- Carlsson, B. (2007). "Innovation systems: a survey of the literature from a schumpeterian perspective", En Hanusch, H. y A. Pyka (ed.), *Elgar Companion to Neo-Schumpeterian Economics*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.

- Carlsson, B. (ed.) (1997). *Technological Systems and Industrial Dynamics*. Norwell, MA, USA: Kluwer Academic Publishers.
- Carlsson, B. y Jacobsson, S. (1997). "Diversity Creation and Technological Systems: A Technology Policy Perspective", En Edquist, C. (ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Londres: Pinter Publishers.
- Carlsson, B., Jacobsson, S., Holmén, M. y Rickne, A. (2002). "Innovation systems: Analytical and methodological issues". *Research Policy*, 31 (2), 233-45.
- Carlsson, B. y Stankiewicz, R. (1991). "On the nature, function and composition of technological systems". *Journal of evolutionary economics*, 1 (2), 93-118.
- Carrincazeaux, C. y Gaschet, F. (2015). "Regional innovation systems and economic performance: Between regions and nations". *European Planning Studies*, 23 (2), 262-91.
- Casas, R., Corona, J. M. y Rivera, R. (2013). "Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en América Latina: entre la competitividad y la inclusión social". Conferencia Internacional LALICS 2013, Río de Janeiro, Brasil.
- 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., Matos, M. y Lastres, H. (2014). "Innovation Systems and Development", En Currie-Alder, B., R. Kanbur, D. M. Malone y R. Medhora (ed.), *International Development Ideas, Experience, and Prospects*. Oxford: Oxford University Press.
- Cassiolato, J. E. y Soares, M. C. C. (2014). "Introduction: BRICS National Systems of Innovation", En Soares, M. C. C., M. Scerri y R. Maharajh (ed.), *Inequality and Development Challenges*. Nueva Deli y Londres: Routledge.
- Cavalcante, L. R. (2011). "Desigualdades regionais em ciência, tecnologia e inovação (CT&I) no Brasil: Uma análise de sua evolução recente". Texto para Discussão No. 1574. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).
- CEP (2007). "Contenido tecnológico de las exportaciones argentinas 1996-2007. Tendencias de upgrading intersectorial". Buenos Aires: Centro de Estudios para la Producción (CEP).
- CEPAL (2010). *La hora de la igualdad: brechas por cerrar, caminos por abrir*. Santiago de Chile: CEPAL, Naciones Unidas.
- CEPAL (2015). *Panorama del desarrollo territorial en América Latina y el Caribe, 2015: Pactos para la igualdad territorial*. Santiago de Chile: CEPAL, Naciones Unidas.
- CEPAL (2017). "Instituciones, políticas e instrumentos para impulsar la ciencia, tecnología e innovación en la Argentina: Reflexiones a partir de la experiencia brasileña". Santiago de Chile: CEPAL, Naciones Unidas.
- Cetrángolo, O. y Goldschmit, A. (2011). "Descentralización de los servicios públicos, cohesión territorial y afianzamiento de las democracias en América Latina", En Bárcena, A. y O. Kacef (ed.), *La política fiscal para el afianzamiento de las democracias en América Latina: Reflexiones a partir de una serie de estudios de caso*. Santiago de Chile: CEPAL, Naciones Unidas.
- Cicowicz, M. (2003). "Caracterización Económico-Social de las Provincias Argentinas". Documento de Federalismo Fiscal No. 5. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Económicas, Departamento de Economía.
- CIECTI (2017). "Lineamientos para una política de CTI en Chubut". Noticia del 18-10-2017. Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación (CIECTI). Disponible en: <http://www.ciecti.org.ar/lineamientos-para-una-politica-de-cti-en-chubut/>.
- Cimoli, M. (ed.) (2005). *Heterogeneidad Estructural, Asimetrías Tecnológicas y Crecimiento en América Latina*. Santiago de Chile: Cepal, Naciones Unidas.
- Cimoli, M. y Katz, J. (2003). "Structural Reforms, Technological Gaps and Economic Development. A Latin American Perspective". *Industrial and Corporate Change*, 12 (2), 387-411.

- Clarysse, B. y Muldur, U. (2001). "Regional cohesion in Europe? An analysis of how EU public RTD support influences the techno-economic regional landscape". *Research Policy*, 30 (2), 275-96.
- Codner, D. (2011). "Capítulo IV. Alcance, resultados e impactos del FONCYT entre 2006 y 2010", En Porta, F. y G. Lugones (ed.), *Investigación científica e innovación tecnológica en la Argentina: impacto de los fondos de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica*. Bernal, Buenos Aires: Editorial Universidad Nacional de Quilmes.
- Coenen, L. y Asheim, B. (2006). "Constructing regional advantage at the northern edge", En Cooke, P. y A. Piccaluga (ed.), *Regional development in the knowledge economy*. Londres y Nueva York: Routledge.
- Coenen, L., Asheim, B., Bugge, M. M. y Herstad, S. J. (2017). "Advancing regional innovation systems: What does evolutionary economic geography bring to the policy table?". *Environment and Planning C: Politics and Space*, 35 (4), 600-20.
- Cohen, W. y Levinthal, D. (1990). "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation". *Administrative science quarterly*, 35 (1), 128-52.
- Cooke, P. (1992). "Regional innovation systems: competitive regulation in the new Europe". *Geoforum*, 23 (3), 365-82.
- Cooke, P. (1996). "Regional innovation systems: concepts, analysis and typology ". EU-RESTPOR Conference: Global Comparison of Regional RTD and Innovation Strategies for Development and Cohesion. 19-21 Septiembre, Bruselas.
- Cooke, P. (1998). "Introduction: origins of the concept", En Braczyk, H. J., P. Cooke y M. Heidenreich (ed.), *Regional Innovation Systems: The Role of Governance in a Globalized Worl*. Londres: UCL Press.
- Cooke, P. (2001). "Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy". *Industrial and Corporate Change*, 10 (4), 945-74.
- Cooke, P. (2004). "Introduction: Regional Innovation Systems – An evolutionary approach", En Cooke, P., M. Heidenreich y H. J. Braczyk (ed.), *Regional Innovation Systems: The Role of Governance in a Globalized World* (2da. Edición). Londres y Nueva York: Routledge.
- Cooke, P. (2005). "Regionally asymmetric knowledge capabilities and open innovation: Exploring 'Globalisation 2' - A new model of industry organisation". *Research Policy*, 34 (8), 1128-49.
- Cooke, P. (2007). "To construct regional advantage from innovation systems first build policy platforms". *European Planning Studies*, 15 (2), 179-94.
- Cooke, P., Gomez Uranga, M. y Etxebarria, G. (1997a). "Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions". *Research Policy*, 26 (4), 475-91.
- Cooke, P., Gomez Uranga, M. y Etxebarria, G. (1998). "Regional systems of innovation: An evolutionary perspective". *Environment and planning A*, 30 (9), 1563-84.
- Cooke, P., Gómez Uranga, M. y Etxebarria, G. (1997b). "Regional Innovation Systems: institucional and organisational dimensions". *Research Policy*, 26 (4-5), 475-91.
- Cooke, P. y Morgan, K. (1998). *The associational economy: firms, regions, and innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Córdoba, A. L. (2010). "Análisis del Sistema local de Innovación del Conglomerado Gran Santa Fe". Concurso: "La industria de Santa Fe y la proyección histórica del Bicentenario". Federación Industrial de Santa Fe.
- Cozzens, S., Kallerud, E., Ackers, L., Gill, B., Harper, J., Pereira, T. S. y Zarb-Adami, N. (2007). "Problems of inequality in science, technology, and innovation policy". Working Paper No. 5. James Martin Institute for Science and Civilization, University of Oxford.
- Cozzens, S. y Kaplinsky, R. (2009). "Innovation, poverty and inequality. Cause, coincidence, or co-evolution", En Lundvall, B.-Å., K. J. Joseph, C. Chaminade y

- J. Vang (ed.), *Handbook Of Innovation Systems And Developing Countries*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Crespi, G. y D'Este, P. (2011). "Análisis cuantitativo: La importancia del territorio en la conformación de los Sistemas Regionales de Innovación", En Llisterri, J. J. y C. Pietrobelli (ed.), *Los sistemas regionales de innovación en América Latina*. Washington DC: Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Crespy, C., Heraud, J.-A. y Perry, B. (2007). "Multi-level governance, regions and science in France: between competition and equality". *Regional studies*, 41 (8), 1069-84.
- Crevoisier, O. y Jeannerat, H. (2009). "Territorial knowledge dynamics: From the proximity paradigm to multi-location milieus". *European Planning Studies*, 17 (8), 1223-41.
- Cristini, M., Bermúdez, G. y Ares, F. (2006). "El sistema argentino de innovación (1980-2004): evaluación y propuestas". Documento de Trabajo No. 91. FIEL.
- Chaminade, C., De Fuentes, C., Harirchi, G. y Plechero, M. (2016). "The geography and structure of global innovation networks: global scope and regional embeddedness", En Shearmur, R., C. Carrincazeaux y D. Doloreux (ed.), *Handbook on the Geographies of Innovation*. Cheltenham y Northampton: Edward Elgar.
- Chaminade, C., Lundvall, B.-Å., Vang, J. y Joseph, K. J. (2009). "Designing Innovation Policies for Development: Towards a Systemic Experimentation-based Approach", En Lundvall, B.-Å., K. J. Joseph, C. Chaminade y J. Vang (ed.), *Handbook Of Innovation Systems And Developing Countries*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Chaminade, C. y Plechero, M. (2015). "Do regions make a difference? Regional innovation systems and global innovation networks in the ICT industry". *European Planning Studies*, 23 (2), 215-37.
- Chang, Y.-C. (2009). "Systems of Innovation, Spatial Knowledge Links and the Firm's Innovation Performance: Towards a National–Global Complementarity View". *Regional studies*, 43 (9), 1199-224.
- Chataway, J., Hanlin, R. y Kaplinsky, R. (2014). "Inclusive innovation: an architecture for policy development". *Innovation and Development*, 4 (1), 33-54.
- Chiaromonte, F. y Dosi, G. (1993). "Heterogeneity, competition, and macroeconomic dynamics". *Structural Change and Economic Dynamics*, 4 (1), 39-63.
- Chiozza, E. y Figueira, R. (ed.) (1981-1983). *Atlas Total de la República Argentina* Buenos Aires: Centro Editor de América Latina. (6 Volúmenes)
- Chudnovsky, D. (1999). "Políticas de Ciencia y Tecnología y el Sistema Nacional de Innovación en la Argentina". *Revista de la CEPAL*, 67, 133-71.
- Chudnovsky, D., López, A. y Rossi, G. (2008). "Foreign direct investment spillovers and the absorptive capabilities of domestic firms in the Argentine manufacturing sector (1992–2001)". *The Journal of Development Studies*, 44 (5), 645-77.
- D'Costa, A. (2003). "Uneven and combined development: understanding India's software exports". *World development*, 31 (1), 211-26.
- David, P. A. (1985). "Clio and the Economics of QWERTY". *The American Economic Review*, 75, 332-37.
- David, P. A. (1986). "Understanding the economics of QWERTY: the necessity of history", En Parket, W. N. (ed.), *Economic History and the Modern Economics*. Oxford: Blackwell.
- David, P. A. (1994). "Why are institutions the 'carriers of history'? Path dependence and the evolution of conventions, organizations and institutions". *Structural Change and Economic Dynamics*, 5 (2), 205-20.
- Dawley, S. (2014). "Creating new paths? Offshore wind, policy activism, and peripheral region development". *Economic geography*, 90 (1), 91-112.
- De Bruijn, P. y Lagendijk, A. (2005). "Regional innovation systems in the Lisbon strategy". *European Planning Studies*, 13 (8), 1153-72.

- De Jong, G. (2010). *La fruticultura patagónica del Alto Valle: Conflictos de una actividad económica ineficiente en la era del capital tecnológico*. Buenos Aires: La Colmena.
- De la Mothe, J. y Paquet, G. (ed.) (1998). *Local and Regional Systems of Innovation*. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Del Bello, J. C. (2014). "Argentina: experiencias de transformación de la institucionalidad pública de apoyo a la innovación y al desarrollo tecnológico", En Rivas, G. y S. Rovira (ed.), *Nuevas instituciones para la innovación: Prácticas y experiencias en América Latina*. Santiago de Chile: CEPAL, Naciones Unidas.
- Díaz Frers, L. y Casadei, E. (2010). "Diagnóstico del sistema fiscal argentino y propuestas de reforma". Centro de Implementación de Políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento (CIPPEC).
- Dicken, P. (2011). *Global Shift: Mapping the Changing Contours of the World Economy* (6ta. edición). New York: The Guilford Press.
- DNP-OCyT (2015). "Índice Departamental de Innovación para Colombia (IDIC), 2015". Departamento Nacional de Planeación (DNP) y Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología (OCyT).
- Doloreux, D. (2002). "What we should know about regional systems of innovation". *Technology in Society*, 24 (3), 243-63.
- Doloreux, D. (2004). "Regional innovation systems in Canada: a comparative study". *Regional studies*, 38 (5), 479-92.
- Doloreux, D. y Parto, S. (2005). "Regional innovation systems: Current discourse and unresolved issues". *Technology in Society*, 27 (2), 133-53.
- 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.
- 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.
- Dosi, G. (1982). "Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change". *Research Policy*, 11 (3), 147-62.
- Dosi, G. (1984). "Technological paradigms and technological trajectories: The determinants and directions of technical change and the transformation of the economy", En Freeman, C. (ed.), *Long Waves in the World Economy*. Londres: Butterworth.
- Dosi, G. (1988). "The nature of the innovative process", En Dosi, G., C. Freeman, R. Nelson y L. Soete (ed.), *Technical change and economic theory*. Londres: Printer.
- Dosi, G., Freeman, C. y Fabiani, S. (1994). "The process of economic development: Introducing some stylized facts and theories on technologies, firms and institutions". *Industrial and Corporate Change*, 3 (1), 1-45.
- Dosi, G. y Marengo, L. (1994). "Some elements of an evolutionary theory of organizational competences". England, R. *Evolutionary Concepts in Contemporary Economics*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Dosi, G., Marsili, O., Orsenigo, L. y Salvatore, R. (1995). "Learning, market selection and the evolution of industrial structures". *Small Business Economics*, 7 (6), 411-36.
- Dutrénit, G., Moreno-Brid, J. C. y Puchet Anyul, M. (2014). "Economic growth, innovation and inequality in Latin America: improvements, setbacks and pending issues post-Washington Consensus", En Dutrénit, G. y J. Sutz (ed.), *National Innovation Systems, Social Inclusion And Development: The Latin American Experience*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.

- Dutrénit, G. y Sutz, J. (2014). "Introduction to national innovation systems, social inclusion and development", En Dutrénit, G. y J. Sutz (ed.), *National Innovation Systems, Social Inclusion And Development: The Latin American Experience*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Edquist, C. (1997a). "Systems of Innovation Approaches - Their Emergence and Characteristics", En Edquist, C. (ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Londres: Pinter Publishers.
- Edquist, C. (2005). "Systems of Innovation: Perspectives and Challenges", En Fagerberg, J., D. Mowery y R. Nelson (ed.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Edquist, C. (ed.) (1997b). *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*. Londres: Pinter Publishers.
- Edquist, C. y Hommen, L. (2008). *Small country innovation systems: Globalization, change and policy in Asia and Europe*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Elías, V. (1994). "Regional Economic Convergence: The cases of Argentina, Brazil, and Peru". Anales de las XXIX Jornadas de la AAEP, La Plata.
- Ernst, D. y Lundvall, B.-Å. (2004). "Information technology in the learning economy: challenges for developing countries", En Reinert, E. (ed.), *Globalization, Economic Development and Inequality*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (1997). *Universities in the Global Economy: A Triple Helix of Government-Industry and Government Relations*. Londres: Croom Helm.
- Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (2000). "The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations". *Research Policy*, 29 (2), 109-23.
- Fagerberg, J. y Srholec, M. (2009). "Innovation systems, technology and development: unpacking the relationships", En Lundvall, B.-Å., K. J. Joseph, C. Chaminade y J. Vang (ed.), *Handbook Of Innovation Systems And Developing Countries*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Fagerberg, J., Srholec, M. y Verspagen, B. (2010). "Innovation and economic development", En Hall, B. y N. Rosenberg (ed.), *Handbook of the Economics of Innovation, Volume 2*. Amsterdam: Elsevier.
- Fernández, V. R., Amin, A. y Vigil, J. I. (ed.) (2008). *Repensando el desarrollo regional: Contribuciones globales para una estrategia latinoamericana*. Buenos Aires: Miño y Dávila Editores.
- Fernández, V. R. y Dundas, M. V. (2008). "Innovación, territorio y aglomeración: Discutiendo sus vínculos y limitaciones desde una perspectiva multiescalar y multidimensional del desarrollo". *Redes*, 14 (27), 191-218.
- Ferrer, A. (1963). *La Economía Argentina. Las etapas de su desarrollo y problemas actuales*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Figueras, A. J., Arrufat, J. L., De la Mata, D. y Álvarez, S. (2004). "Convergencia regional: un estudio sobre indicadores de tendencia". Anales de las XXXIX Jornadas de la AAEP, Buenos Aires.
- Figueras, A. J., Arrufat, J. L. y Regis, P. J. (2003). "El fenómeno de la convergencia regional: una contribución". Anales de las XXXVIII Jornadas de la AAEP, Mendoza.
- Figueras, A. J., Capello, M. y Moncarz, P. (2009). "Un ejercicio de agrupación territorial: Ensayo académico con vistas a salvar problemas". *Ensayos de Política Económica*, 3, 65-84.
- Finquelievich, S. y Prince, A. (2010). *El desarrollo de una provincia digital*. La Punta, San Luis: Universidad de La Punta.
- Flanagan, K., Uyarra, E. y Laranja, M. (2011). "Reconceptualising the 'policy mix' for innovation". *Research Policy*, 40 (5), 702-13.



- Florida, R. (1995). "Toward the learning region". *Futures*, 27 (5), 527-36.
- Foster, C. y Heeks, R. (2013). "Conceptualising inclusive innovation: Modifying systems of innovation frameworks to understand diffusion of new technology to low-income consumers". *European Journal of Development Research*, 25 (3), 333-55.
- Fratesi, U. (2007). "The spatial diffusion of innovations and the evolution of regional disparities". *Investigaciones regionales*, 11, 131-60.
- Freeman, C. (1987). *Technology policy and economic performance: Lessons from Japan*. Londres: Pinter Publishers.
- Freeman, C. (1995). "The 'National System of Innovation' in historical perspective". *Cambridge Journal of economics*, 19 (1), 5-24.
- Freeman, C. (2002). "Continental, national and sub-national innovation systems - complementarity and economic growth". *Research Policy*, 31 (2), 191-211.
- Freeman, C., Clark, J. y Soete, L. (1982). *Unemployment and Technical Innovation: A Study of Long Waves and Economic Development*. Westport, Connecticut: Greenwood Press.
- Freeman, C. y Pérez, C. (1988). "Structural Crises of Adjustment, Business Cycles and Investment Behaviour", En Dosi, G., C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg y L. Soete (ed.), *Technical change and economic theory*. Londres: Francis Pinter.
- Frenken, K., Van Oort, F. y Verburg, T. (2007). "Related variety, unrelated variety and regional economic growth". *Regional studies*, 41 (5), 685-97.
- Fromhold-Eisebith, M. (2007). "Bridging scales in innovation policies: How to link regional, national and international innovation systems". *European Planning Studies*, 15 (2), 217-33.
- Fujita, M., Krugman, P. y Venables, A. (1999). *The spatial economy: Cities, regions, and international trade*. Cambridge, MA, USA: MIT Press.
- Galperin, H. y Molinari, A. (2007). "Oportunidades Móviles: Pobreza y Telefonía Móvil en América Latina y el Caribe. El Caso de Argentina". Diálogo Regional de Sociedad de la Información (DIRSI).
- Galleguillo, R. (2011). "Disparidad y asimetría en el desarrollo regional en la República Argentina, hacia una política pública integral y sustentable". *Inferencia Política*, 1 (1).
- García, A. y Estébanez, M. E. (2007). "Sistema Nacional de Innovación Argentino: Estructura, Grado de Desarrollo y Temas Pendientes". Nuevos Documentos CEDES No. 31/2007. Buenos Aires: Centro de Estudios de Estado y Sociedad (CEDES).
- Garrido, N., Marina, A. y Sotelsek, D. (2000). "Dinámica de la distribución del producto a través de las provincias argentinas (1970-1995)". Anales de las XXXV Jornadas de la AAEP, Córdoba.
- Garrido, N., Marina, A. y Sotelsek, D. (2002). "Convergencia económica en las provincias argentinas (1970-1995)". *Estudios de Economía Aplicada*, 20 (2), 403-21.
- Gatto, F. (2007). "Crecimiento económico y desigualdades territoriales: algunos límites estructurales para lograr una mayor equidad", En Kosacoff, B. (ed.), *Crisis, recuperación y nuevos dilemas. La economía argentina, 2002-2007*. Santiago de Chile: CEPAL, Naciones Unidas.
- Gatto, F. (2013). "Algunos elementos claves en el diseño de estrategias territoriales de equidad e inclusión productiva y social en la Argentina", En Infante, R. y P. Gerstenfeld (ed.), *Hacia un desarrollo inclusivo: el caso de la Argentina*. Santiago de Chile: CEPAL y OIT.
- Gelman, J. (2011). "Desequilibrios regionales, desigualdades sociales. Las economías argentinas en el siglo XIX", En Gelman, J. (ed.), *El mapa de la desigualdad en la Argentina del siglo XIX*. Rosario: Prohistoria.

- Gertler, M. (2003). "Tacit knowledge and the economic geography of context, or the undefinable tacitness of being (there)". *Journal of Economic Geography*, 3 (1), 75-99.
- Gertler, M. (2005). "Tacit knowledge, path dependency and local trajectories of growth", En Fuchs, G. y P. Shapira (ed.), *Rethinking regional innovation and change: Path dependency or regional breakthrough*. Boston: Springer.
- Gervasoni, C. y Peruzzotti, E. (2015). "Introducción: La larga década kirchnerista, ¿ganada, perdida o desperdiciada?", En Gervasoni, C. y E. Peruzzotti (ed.), *¿Década ganada?: Evaluando el legado del kirchnerismo*. Buenos Aires: Debate.
- Giuliani, E. (2005). "Cluster absorptive capacity: Why do some clusters forge ahead and others lag behind?". *European urban and regional studies*, 12 (3), 269-88.
- Giuliani, E. (2011). "Networks of innovation", En Cooke, P., B. Asheim, R. Boschma, R. Martin, D. Schwartz y F. Tödtling (ed.), *Handbook of Regional Innovation and Growth*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- 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, G. y Claverie, J. A. (2017). "Planeamiento de la Educación Superior en Argentina: Entre las Políticas de Regionalización y los Procesos de Innovación Universitaria (1995-2015)". *Education Policy Analysis Archives*, 25 (70), 1-33.
- Grabher, G. (1993). "The Weakness of Strong Ties: the Lock-in of Regional Development in the Ruhr-area", En Grabher, G. (ed.), *The Embedded Firm: On the Socioeconomics of Industrial Networks*. Londres y Nueva York: Routledge.
- Griliches, Z. (1979). "Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth". *The Bell Journal of Economics*, 10, 92-116.
- Griliches, Z. (1986). "Productivity, R&D, and Basic Research at the Firm Level in the 1970's". *The American Economic Review*, 76 (1), 141-54.
- Griliches, Z. (ed.) (1984). *R&D, Patents and Productivity*. Chicago: University of Chicago Press.
- Grillitsch, M., Martin, R. y Srholec, M. (2017). "Knowledge base combinations and innovation performance in Swedish regions". *Economic geography*, 93 (5), 458-79.
- Grossman, M. y Helpman, E. (1994). "Endogenous innovation in the Theory of Growth". *Journal of Economic Perspectives*, 8 (1), 23-44.
- Gurvich, M. D., Brizuela, M. B., Neira, M. G., Barrera, A. C. y Buteler, M. I. (2015). "Estudio del Sistema Regional de Innovación Córdoba". Jornadas de articulación público-privada para la innovación, Córdoba.
- Hair, J., Black, W., Babin, B. y Anderson, R. (2010). *Multivariate Data Analysis*. 7th Edition. Londres: Pearson.
- Hall, B. (2011). "Innovation and Productivity". NBER Working Paper No. 17178. National Bureau of Economic Research.
- Harvey, D. (1982). *The limits to capital*. Oxford: Blackwell.
- Harvey, D. (1996). *Justice, Nature and the Geography of Difference*. Oxford: Blackwell.
- Hassink, R. (2005). "How to unlock regional economies from path dependency? From learning region to learning cluster". *European Planning Studies*, 13 (4), 521-35.
- Hassink, R. (2010). "Locked in decline? On the role of regional lock-ins in old industrial areas", En Boschma, R. y R. Martin (ed.), *Handbook of evolutionary economic geography*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Heidenreich, M. y Wunder, C. (2008). "Patterns of regional inequality in the enlarged Europe". *European Sociological Review*, 24 (1), 19-36.
- Hollanders, H. (2006). *European Regional Innovation Scoreboard (2006 RIS)*. European Trend Chart on Innovation.

- Hollanders, H., Derbyshire, J., Lewney, R., Tijssen, R., Tarantola, S. y Rivera, L. (2012a). *Regional Innovation Scoreboard 2012-Methodology Report*. European Commission.
- Hollanders, H. y Es-Sadki, N. (2017). *Regional Innovation Scoreboard 2017*. European Commission.
- Hollanders, H., Es-Sadki, N., Buligescu, B., Rivera, L., Griniece, E. y Roman, L. (2014). *Regional Innovation Scoreboard 2014*. European Commission.
- Hollanders, H., Es-Sadki, N. y Kanerva, M. (2016). *Regional Innovation Scoreboard 2016*. European Commission.
- Hollanders, H., Rivera, L. y Roman, L. (2012b). *Regional Innovation Scoreboard 2012*. European Commission.
- Hollanders, H., Tarantola, S. y Loschky, A. (2009). *Regional Innovation Scoreboard (RIS) 2009*. PRO INNO EURO, INNO METRICS.
- Hotz-Hart, B. (2000). "Innovation Networks, Regions, and Globalization", En Clark, G., M. Feldman y M. Gertler (ed.), *The Oxford Handbook of Economic Geography*. Oxford: Oxford University Press.
- Howells, J. (1999). "Regional systems of innovation?", En Archibugi, D., J. Howells y J. Michie (ed.), *Innovation policy in a global economy*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Howells, J. (2002). "Tacit knowledge, innovation and economic geography". *Urban studies*, 39 (5-6), 871-84.
- Howells, J. (2005). "Innovation and regional economic development: A matter of perspective?". *Research Policy*, 34 (8), 1220-34.
- Hudson, R. (2007). "Regions and regional uneven development forever? Some reflective comments upon theory and practice". *Regional studies*, 41 (9), 1149-60.
- Iammarino, S. (2005). "An evolutionary integrated view of regional systems of innovation: concepts, measures and historical perspectives". *European Planning Studies*, 13 (4), 497-519.
- Iammarino, S. y McCann, P. (2013). *Multinationals and Economic Geography: Location, Technology and Innovation*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Ibarra García, S., Federico, J. y Kantis, H. (2017). "Las actividades de innovación de las firmas jóvenes y su relación con el crecimiento empresarial. Una exploración a partir de la ENDEI", En Villafañe, S., M. V. de Moori Koenig, S. Balsells y L. Tumini (ed.), *La Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) como herramienta de análisis: La innovación y el empleo en la industria manufacturera argentina*. Santiago de Chile: CEPAL, Naciones Unidas.
- IERAL (2006). "La disparidad regional en el acceso al sistema financiero". Newsletter de la Competitividad Argentina, Año 2 - N°5. Instituto de Estudios sobre la Realidad Argentina y Latinoamericana (IERAL).
- IIEBCC (2007). "Balance de la Economía Argentina 2007". Instituto de Investigaciones Económicas de la Bolsa de Comercio de Córdoba.
- IIEBCC (2008). "Índice de Competitividad Provincial 2008". Instituto de Investigaciones Económicas de la Bolsa de Comercio de Córdoba.
- IIEBCC (2010). "Índice de Competitividad Provincial de la República Argentina: Medición 2010". Instituto de Investigaciones Económicas de la Bolsa de Comercio de Córdoba.
- IIEBCC (2012). "Índice de Competitividad Provincial de la República Argentina: Medición 2012". Instituto de Investigaciones Económicas de la Bolsa de Comercio de Córdoba.
- Intarakumnerd, P. y Vang, J. (2006). "Clusters and Innovation Systems in Asia". *Science Technology & Society*, 11 (1), 1-7.

- Isaksen, A. (2001). "Building regional innovation systems: is endogenous industrial development possible in the global economy?". *Canadian Journal of Regional Science*, XXIV (1), 101-20.
- Isaksen, A. (2015). "Industrial development in thin regions: trapped in path extension?". *Journal of Economic Geography*, 15 (3), 585-600.
- Isaksen, A., Martin, R. y Trippel, M. (ed.) (2018). *New Avenues for Regional Innovation Systems - Theoretical Advances, Empirical Cases and Policy Lessons*. New York: Springer.
- Isaksen, A. y Trippel, M. (2016). "Path development in different regional innovation systems: A conceptual analysis", En Parrilli, M., R. Fitjar y A. Rodríguez-Pose (ed.), *Innovation Drivers and Regional Innovation Strategies*. New York, London: Routledge.
- ISAP (2015). "Indicador Sintético de Actividad de las Provincias (ISAP): 1er. Trimestre de 2015". Federico Muñoz & asociados.
- Jaramillo, D., Calá, C. D. y Belmartino, A. (2016). "Especialización industrial en Argentina: patrones provinciales y evolución reciente (1996-2014)". *Revista Pymes, Innovación y Desarrollo*, 4 (2), 3-20.
- Jimenez, F., Fernández, I. y Menéndez, A. (2011). "Los sistemas regionales de innovación: revisión conceptual e implicaciones en América Latina", En Llisterri, J. J. y C. Pietrobelli (ed.), *Los sistemas regionales de innovación en América Latina*. Washington DC: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Johansson, B. (2014). "Generation and diffusion of innovation", En Fischer, M. y P. Nijkamp (ed.), *Handbook of Regional Science*. New York, London: Springer.
- Johnson, B. (1992). "Institutional Learning", En Lundvall, B.-Å. (ed.), *National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres: Pinter Publishers.
- Johnson, B., Edquist, C. y Lundvall, B.-Å. (2003). "Economic Development and the National System of Innovation Approach". I Globelics International Conference. 3-6 Noviembre, Río de Janeiro, Brasil.
- Johnson, B. y Lundvall, B.-Å. (2000). "Promoting innovation systems as a response to the globalising learning economy". Nota Técnica No. 4. Proyecto "Arranjos e sistemas produtivos locais e as novas políticas de desenvolvimento industrial e tecnológico". Río de Janeiro: Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro – IE/UFRJ.
- Johnson, R. y Wichern, D. (2008). *Applied Multivariate Statistical Analysis*. 6th Edition. Londres: Pearson.
- Jorgenson, D. W. y Griliches, Z. (1967). "The explanation of productivity change". *The Review of Economic Studies*, 34 (3), 249-83.
- Kaiser, H. F. (1960). "The application of electronic computers to factor analysis". *Educational and psychological measurement*, 20, 141-51.
- Kaiser, H. F. (1974). "An index of factorial simplicity". *Psychometrika*, 39 (1), 31-36.
- Kanbur, R. (2014). "Globalization and Inequality". Working Paper No. 2014-03. Charles H. Dyson School of Applied Economics and Management, Cornell University, Ithaca, New York.
- Kanbur, R., López Calva, L. F. y Venables, A. (2005). "Symposium on Spatial Inequality in Latin America". *Cuadernos de Economía*, 42 (Mayo), 133-36.
- Kanbur, R. y Venables, A. (2005). "Spatial Inequality and Development", En Kanbur, R. y A. Venables (ed.), *Spatial Inequality and Development*. Oxford: Oxford University Press.
- Kanbur, R. y Venables, A. (2007). "Spatial Disparities and Economic Development", En Held, D. y A. Kaya (ed.), *Global Inequality: Patterns and Explanations*. Cambridge, UK: Polity Press.
- Kanbur, R., Venables, A. y Wan, G. (2006). *Spatial Disparities in Human Development: Perspectives from Asia*. United Nations University Press.

- Kantis, H. y Federico, J. (2009). *Nuevos polos de empresas intensivas en conocimiento en Argentina: Elementos conceptuales y análisis de casos seleccionados*. Los Polvorines: Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Kantis, H. y Federico, J. (2014). *Dinámica empresarial y emprendimientos dinámicos: ¿Contribuyen al empleo y la productividad? El caso argentino*. Washington DC: Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Katz, J. (2006). "Structural change and domestic technological capabilities". *CEPAL Review*, 89, 55-68.
- Katz, J. (2007). "Cambios estructurales y ciclos de destrucción y creación de capacidades productivas y tecnológicas en América Latina". Globelics Working Paper No. 2007-06.
- Kaufmann, A. y Tödtling, F. (2000). "Systems of innovation in traditional industrial regions: The case of Styria in a comparative perspective". *Regional studies*, 34 (1), 29-40.
- Kay, A. (2006). *The dynamics of public policy: Theory and evidence*. Cheltenham and Northampton: Edward Elgar.
- Kessler, G. (2014). *Controversias sobre la desigualdad: Argentina, 2003-2013*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Kim, S. (2009). "Spatial Inequality and Economic Development: Theories, Facts, and Policies", En Spence, M., P. Clarke y R. Buckley (ed.), *Urbanization and growth*. Washington DC: The World Bank.
- Klein Woolthuis, R., Lankhuizen, M. y Gilsing, V. (2005). "A system failure framework for innovation policy design". *Technovation*, 25 (6), 609-19.
- Kline, S. J. y Rosenberg, N. (1986). "An Overview of Innovation", En Landau, R. y N. Rosenberg (ed.), *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. Washington DC: National Academy Press.
- Koschatzky, K. y Kroll, H. (2007). "Which side of the coin? The regional governance of science and innovation". *Regional studies*, 41 (8), 1115-27.
- Koschatzky, K. y Kroll, H. (2009). "Gobernanza multinivel en los sistemas regionales de innovación". *EKONOMIAZ. Revista vasca de Economía*, 70 (1), 132-49.
- Kozulj, R. y Lugones, M. (2007). "INVAP y el desarrollo de una trama de base tecnológica: evolución histórica y situación actual", En Delfini, M., D. Dubbini, M. Lugones y I. Rivero (ed.), *Innovación y empleo en tramas productivas de Argentina*. Los Polvorines: UNGS-Prometeo.
- Krugman, P. (1991). "Increasing Returns and Economic Geography". *Journal of Political Economy*, 99 (31), 483-99.
- Krugman, P. (1995). *Development, Geography and Economic Theory*. Cambridge, MA, USA: MIT Press.
- Kulfas, M. (2016). *Los tres kirchnerismos: Una historia de la economía argentina, 2003-2015*. Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.
- Lagendijk, A. y Lorentzen, A. (2007). "Proximity, knowledge and innovation in peripheral regions: On the intersection between geographical and organizational proximity". *European Planning Studies*, 15 (4), 457-66.
- Lambooy, J. G. y Boschma, R. A. (2001). "Evolutionary economics and regional policy". *The Annals of regional science*, 35 (1), 113-31.
- Landriscini, G. (2014). "La fruticultura del Alto Valle de Río Negro y Neuquén. Un complejo agroalimentario en reestructuración: concentración económica, mediación estatal y estrategias de agentes subalternos", En Rofman, A. y A. García (ed.), *Economía solidaria y cuestión regional en Argentina de principios de siglo XXI: entre procesos de subordinación y prácticas alternativas*. Buenos Aires: CEUR-CONICET.
- Landriscini, G., Preiss, O., López Raggi, F., Rama, V. y Rivero, I. (2007). "La trama frutícola en el Alto Valle de Río Negro y Neuquén. Evolución histórica y situación actual", En Delfini, M., D. Dubbini, M. Lugones y I. Rivero (ed.),

- Innovación y empleo en tramas productivas de Argentina*. Los Polvorines: UNGS-Prometeo.
- Laranja, M., Uyarra, E. y Flanagan, K. (2008). "Policies for science, technology and innovation: Translating rationales into regional policies in a multi-level setting". *Research Policy*, 37 (5), 823-35.
- Lee, N. (2016). "Growth with inequality? The local consequences of innovation and creativity", En Shearmur, R., C. Carrincazeaux y D. Doloreux (ed.), *Handbook on the Geographies of Innovation*. Cheltenham y Northampton: Edward Elgar.
- Lee, N. y Rodríguez-Pose, A. (2013). "Innovation and spatial inequality in Europe and USA". *Journal of Economic Geography*, 13 (1), 1-22.
- Lema, R., Quadros, R. y Schmitz, H. (2015). "Reorganising global value chains and building innovation capabilities in Brazil and India". *Research Policy*, 44 (7), 1376-86.
- Lepratte, L., Blanc, R. L. y Miotti, E. L. (2016). "Innovación y desarrollo regional: Aportes a una agenda de estudios de innovación a escala de regiones en Argentina". XI Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, ESOCITE 2016. Curitiba, Brasil.
- Leydesdorff, L. (2000). "The triple helix: an evolutionary model of innovations". *Research Policy*, 29 (2), 243-55.
- López, A. (1998). "La reciente literatura sobre la economía del cambio tecnológico y la innovación: Una guía temática". *I&D - Revista de Industria y Desarrollo*, 1 (3), 105-56.
- López, A. (2007). *Desarrollo económico y sistema nacional de innovación en la Argentina: el caso argentino desde 1860 hasta 2001*. Buenos Aires: EDICON.
- López, A., Niembro, A. y Ramos, D. (2011). "Global value chains in the services sector: Business strategies and Latin American insertion". *Integration & Trade Journal*, 32, 49-59.
- López, A., Niembro, A. y Ramos, D. (2013a). "Cadenas globales de valor, offshoring de servicios y rol de los recursos humanos: lecciones de la Argentina", En Suárez, D. (ed.), *El sistema argentino de innovación: instituciones, empresas y redes. El desafío de la creación y apropiación de conocimiento*. Los Polvorines, Buenos Aires: Ediciones UNGS.
- López, A., Niembro, A. y Ramos, D. (2013b). "Diagnóstico de desarrollo para Argentina". Documento de Trabajo No. 51, CENIT. Trabajo elaborado a pedido del BID.
- López, A., Niembro, A. y Ramos, D. (2014a). "Diagnóstico de (brechas de) desarrollo para Argentina: En "estado crítico" a fines de los 2000". *Revista de Economía Política de Buenos Aires*, 13.
- López, A., Niembro, A. y Ramos, D. (2014b). "La competitividad de América Latina en el comercio de servicios basados en el conocimiento". *Revista de la CEPAL*, 113, 23-41.
- Loschky, A. (2010). "Reviewing the nomenclature for high-technology – The sectoral approach". European Commission – Joint Research Centre (JRC). Institute for the Protection and Security of the Citizen (IPSC) Econometrics and Applied Statistics Unit.
- Lugones, G., Hurtado de Mendoza, D., Gutti, P., Mallo, E., Bázque, H. y Alonso, M. (2010). "El rol de las universidades en el desarrollo científico y tecnológico en la década 1998-2007: Informe Nacional Argentina". Documento nacional para el proyecto: "El rol de las universidades en el desarrollo científico y tecnológico. Educación superior en Iberoamérica - Informe 2010". Santiago de Chile: Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA) - Universia.
- Lugones, G. y Lugones, M. (2004). "Bariloche y su grupo de empresas intensivas en conocimiento: Realidades y perspectivas". Documento de Trabajo No. 17. Centro Redes.

- Lugones, G., Peirano, F. y Gutti, P. (2005). "Potencialidades y limitaciones de los procesos de innovación en Argentina". Documento síntesis del proyecto: "Sistema nacional y sistemas locales de innovación: Estrategias empresarias innovadoras y condicionantes meso y macroeconómicos. Buenos Aires: Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- Lugones, G., Porta, F. y Codner, D. (2014). "Insights into the Impact of BID's Technology Modernization Program on Argentina's STI Policy", En Crespi, G. y G. Dutrénit (ed.), *Science, Technology and Innovation Policies for Development: The Latin American Experience*. New York, London: Springer.
- Lundvall, B.-Å. (1988). "Innovation as an interactive process: From user-producer interaction to the national systems of innovation", En Dosi, G., C. Freeman, R. Nelson y L. Soete (ed.), *Technical change and economic theory*. Londres: Printer.
- Lundvall, B.-Å. (1992a). "Introduction", En Lundvall, B.-Å. (ed.), *National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres: Pinter Publishers.
- Lundvall, B.-Å. (1992b). "User-producer relationships, national systems of innovation and internationalisation", En Lundvall, B.-Å. (ed.), *National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres: Pinter Publishers.
- Lundvall, B.-Å. (2010). "Post script: Innovation system research - Where it came from and where it might go", En Lundvall, B.-Å. (ed.), *National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres y Nueva York: Anthem Press.
- Lundvall, B.-Å. (ed.) (1992c). *National systems of innovation. Towards a theory of innovation and interactive learning*. Londres: Pinter Publishers.
- Lundvall, B.-Å. y Borrás, S. (1997). "The globalising learning economy: Implications for innovation policy". Report based on contributions from seven projects under the TSER programme. DG XII, Commission of the European Union.
- Lundvall, B.-Å., Gregerson, B., Johnson, B. y Lorenz, E. (2011). "Innovation Systems and Economic Development". IX Globelics International Conference. 15-17 Noviembre, Buenos Aires, Argentina.
- Lundvall, B.-Å., Intarakumnerd, P. y Vang, J. (2006). *Asian innovation systems in transition*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Lundvall, B.-Å. y Johnson, B. (1994). "The learning economy". *Journal of industry studies*, 1 (2), 23-42.
- Lundvall, B.-Å., Johnson, B., Andersen, E. S. y Dalum, B. (2002). "National systems of production, innovation and competence building". *Research Policy*, 31 (2), 213-31.
- Lundvall, B.-Å., Vang, J., Joseph, K. J. y Chaminade, C. (2009). "Innovation System Research and Developing Countries", En Lundvall, B.-Å., K. J. Joseph, C. Chaminade y J. Vang (ed.), *Handbook Of Innovation Systems And Developing Countries*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Llach, J. J. (2013). *Federales y Unitarios en el Siglo XXI*. Buenos Aires: Temas.
- Llisterri, J. J. y Pietrobelli, C. (2011a). "Los sistemas regionales de innovación: conclusiones y recomendaciones", En Llisterri, J. J. y C. Pietrobelli (ed.), *Los sistemas regionales de innovación en América Latina*. Washington DC: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Llisterri, J. J. y Pietrobelli, C. (ed.) (2011b). *Los Sistemas Regionales de Innovación en América Latina*. Washington DC: Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- MacKinnon, D. y Cumbers, A. (2007). *An introduction to economic geography: Globalization, uneven development and place*. Harlow, UK: Pearson Education.
- MacKinnon, D. y Cumbers, A. (2014). *An introduction to economic geography: Globalization, uneven development and place* (2da. Edición). Harlow, UK: Pearson Education.

- MacKinnon, D., Cumbers, A. y Chapman, K. (2002). "Learning, innovation and regional development: a critical appraisal of recent debates". *Progress in human geography*, 26 (3), 293-311.
- Magro, E., Navarro, M. y Zabala-Iturriagagoitia, J. M. (2014). "Coordination-Mix: The Hidden Face of STI Policy". *Review of Policy Research*, 31 (5), 367-89.
- Maillat, D., Quévit, M. y Senn, L. (ed.) (1993). *Réseaux d'innovation et milieu innovateurs: Un pari pour le développement régional*. París: GREMI (Groupe de Recherche Européen sur les Milieux Innovateurs) - EDES (Editions de la Division Économique et Sociale, Université de Neuchâtel).
- Malecki, E. (2014). "The geography of innovation", En Fischer, M. y P. Nijkamp (ed.), *Handbook of Regional Science*. New York, London: Springer.
- Malerba, F. (2002). "Sectoral systems of innovation and production". *Research Policy*, 31 (2), 247-64.
- Malerba, F. (2005a). "Sectoral systems of innovation: a framework for linking innovation to the knowledge base, structure and dynamics of sectors". *Economics of Innovation and New Technology*, 14 (1-2), 63-82.
- Malerba, F. (2005b). "Sectoral Systems: How and Why Innovation Differs across Sectors", En Fagerberg, J., D. Mowery y R. Nelson (ed.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Malerba, F. (ed.) (2004). *Sectoral Systems of Innovation: Concepts, Issues and Analyses of Six Major Sectors in Europe*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Malerba, F. y Mani, S. (ed.) (2009). *Sectoral Systems of Innovation and Production in Developing Countries*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar Publishing.
- Malerba, F. y Orsenigo, L. (1990). "Technological regimes and patterns of innovation: A theoretical and empirical investigation of the Italian case", En Heertje, A. (ed.), *Evolving Industries and Market Structures*. Ann Arbor: University of Michigan Press.
- Malerba, F. y Orsenigo, L. (1993). "Technological regimes and firm behavior". *Industrial and Corporate Change*, 2 (1), 45-71.
- Malerba, F. y Orsenigo, L. (1996). "Schumpeterian patterns of innovation are technology-specific". *Research Policy*, 25 (3), 451-78.
- Malerba, F. y Orsenigo, L. (1997). "Technological regimes and sectoral patterns of innovative activities". *Industrial and Corporate Change*, 6 (1), 83-118.
- Malmberg, A. y Maskell, P. (2006). "Localized learning revisited". *Growth and Change*, 37 (1), 1-18.
- Manzanal, M. y Rofman, A. (1989). *Las economías Regionales de la Argentina. Crisis y Políticas de Desarrollo*. Buenos Aires: CEAL-CEUR.
- Marin, A. y Arza, V. (2009). "The role of multinational corporations in national innovation systems in developing countries: From technology diffusion to international involvement", En Lundvall, B.-Å., K. J. Joseph, C. Chaminade y J. Vang (ed.), *Handbook Of Innovation Systems And Developing Countries*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Marín, A., Liseras, N., Calá, C. y Graña, F. (2015). "Oportunidades de innovación divergentes: ¿es el territorio importante?". XX Reunión Anual de Red Pymes Mercosur, Bahía Blanca.
- Marín, A. y Petralia, S. (2015). "Sources and contexts of inter-industry differences in technological opportunities: the cases of Argentina and Brazil". Documento de Trabajo No. 57. CENIT.
- Marín, A. y Stubrin, L. (2015). "Innovation in natural resources: New opportunities and new challenges. The case of the Argentinian seed industry". Working Paper No. 2015-015, Maastricht Economic and social Research Institute on Innovation and Technology, UNU-MERIT.



- Marín, A., Stubrin, L. y Kababe, Y. (2014). "La industria de biodiesel en Argentina: capacidades de innovación y sostenibilidad futura". *Desarrollo económico*, 54 (112), 131-60.
- Marina, A. (1999). "Convergencia de los indicadores sociales en la Argentina". Anales de las XXXIV Jornadas de la AAEP, Rosario.
- Marina, A. (2001). "Convergencia económica en Argentina", En Mancha Navarro, T. y D. Sotelsek (ed.), *Convergencia económica e integración*. Madrid: Ed. Pirámide.
- Marquina, M. y Chiroleu, A. (2015). "¿Hacia un nuevo mapa universitario? La ampliación de la oferta y la inclusión como temas de agenda de gobierno en Argentina". *Propuesta Educativa*, 43, 7-16.
- Marsili, O. (2001). *The Anatomy and Evolution of Industries: Technological Change and Industrial Dynamics*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Martin, R. (2010). "Roepke Lecture in Economic Geography—Rethinking Regional Path Dependence: Beyond Lock-in to Evolution". *Economic geography*, 86 (1), 1-27.
- Martin, R. (2012). *Knowledge bases and the geography of innovation*. PhD Thesis. Lund University Press.
- Martin, R., Aslesen, H. W., Grillitsch, M. y Herstad, S. J. (2018). "Regional innovation systems and global flows of knowledge", En Isaksen, A., R. Martin y M. Trippel (ed.), *New Avenues for Regional Innovation Systems - Theoretical Advances, Empirical Cases and Policy Lessons*. New York: Springer.
- Martin, R. y Simmie, J. (2008). "Path dependence and local innovation systems in city-regions". *Innovation: management, policy & practice*, 10 (2-3), 183-96.
- Martin, R. y Sunley, P. (2006). "Path dependence and regional economic evolution". *Journal of Economic Geography*, 6 (4), 395-437.
- Martin, R. y Sunley, P. (2010). "The place of path dependence in an evolutionary perspective on the economic landscape", En Boschma, R. y R. Martin (ed.), *Handbook of evolutionary economic geography*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- 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. (2002). "Recursos y resultados de los sistemas de innovación: elaboración de una tipología de sistemas regionales de innovación en España". Documento de Trabajo No. 34. Instituto de Análisis Industrial y Financiero (IAIF), Universidad Complutense de Madrid.
- Martínez Pellitero, M. (2008). *Tipología y eficiencia de los sistemas regionales de innovación: Un estudio aplicado al caso europeo*. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid.
- Martínez Pellitero, M. y Baumert, T. (2003). "Medida de la capacidad innovadora de las comunidades autónomas españolas: Construcción de un índice regional de la innovación". Documento de Trabajo No. 35. Instituto de Análisis Industrial y Financiero (IAIF), Universidad Complutense de Madrid.
- Martínez Pellitero, M., Buesa, M. y Heijs, J. (2008a). "The IAIF index for European Regional Innovations Systems". Documento de Trabajo No. 61. Instituto de Análisis Industrial y Financiero (IAIF), Universidad Complutense de Madrid.
- Martínez Pellitero, M., Buesa, M., Heijs, J. y Baumert, T. (2008b). "A Novel way of measuring regional systems of innovatios: Factor analysis as a methodological approach". Documento de Trabajo No. 60. Instituto de Análisis Industrial y Financiero (IAIF), Universidad Complutense de Madrid.
- Maskell, P., Eskelinen, H., Hannibalsson, I., Malmberg, A. y Varne, E. (1998). *Competitiveness, localised learning and regional development: Specialisation and prosperity in small open economies*. Londres: Routledge.

- Maskell, P. y Malmberg, A. (1999a). "The competitiveness of firms and regions - 'Ubiquitification' and the importance of localized learning". *European urban and regional studies*, 6 (1), 9-25.
- Maskell, P. y Malmberg, A. (1999b). "Localised learning and industrial competitiveness". *Cambridge Journal of economics*, 23 (2), 167-85.
- Massey, D. (1984). *Spatial divisions of labour: Social structures and the geography of production*. Lóndres: Macmillan.
- McCann, P. y Ortega-Argilés, R. (2013). "Modern regional innovation policy". *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 6 (2), 187-216.
- Milanovic, B. (2005a). "Half a World: Regional inequality in five great federations". *Journal of the Asia Pacific Economy*, 10 (4), 408-45.
- Milanovic, B. (2005b). "Worlds Apart: Global and International Inequality 1950-2000". Princeton y Oxford: Princeton University Press.
- Milanovic, B. (ed.) (2012). *Globalization and Inequality*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Milesi, D. (2013). "Programa de Innovación Tecnológica II (AR-L1111): Análisis del alcance territorial del Programa". Trabajo realizado para el BID. Mimeo.
- Mincer, J. (1958). "Investment in human capital and personal income distribution". *The Journal of Political Economy*, 66 (4), 281-302.
- MinCyT (2009). "Localización geográfica de las AC&T contenidas en el presupuesto de la Administración Pública Nacional: Años 1998-2007". Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MinCyT).
- MinCyT (2011). *Hacia una Argentina Innovadora: Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Lineamientos 2012-2015*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MinCyT).
- MinCyT (2013). *Argentina Innovadora 2020: Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. Lineamientos Estratégicos 2012-2015*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MinCyT).
- Moldovan, P., Gordon, A. y Di Marzo, E. (2011). "Capítulo I. Estructura científica y perfil tecnoproductivo de la Argentina", En Porta, F. y G. Lugones (ed.), *Investigación científica e innovación tecnológica en la Argentina: impacto de los fondos de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica*. Bernal, Buenos Aires: Editorial Universidad Nacional de Quilmes.
- Monfort, P. (2009). "Regional convergence, growth and interpersonal inequalities across EU". Report Working Paper of Directorate General Regional Policy European Commission.
- Moodysson, J., Trippl, M. y Zukauskaitė, E. (2016). "Policy learning and smart specialization: balancing policy change and continuity for new regional industrial paths". *Science and Public Policy*, 44 (3), 382-91.
- Morgan, K. (1997). "The learning region: institutions, innovation and regional renewal". *Regional studies*, 31 (5), 491-503.
- Morgan, K. (2004a). "The exaggerated death of geography: learning, proximity and territorial innovation systems". *Journal of Economic Geography*, 4 (1), 3-21.
- Morgan, K. (2004b). "Sustainable regions: governance, innovation and scale". *European Planning Studies*, 12 (6), 871-89.
- Morgan, K. (2013). "The regional state in the era of smart specialisation". *EKONOMIAZ. Revista vasca de Economía*, 83 (2), 103-26.
- Morgan, K. (2017). "Nurturing novelty: Regional innovation policy in the age of smart specialisation". *Environment and Planning C: Politics and Space*, 35 (4), 569-83.
- Moulaert, F. y Sekia, F. (2003). "Territorial innovation models: A critical survey". *Regional studies*, 37 (3), 289-302.
- Muller, E., Doloreux, D., Heraud, J. A., Jappe, A. y Zenker, A. (2008). "Regional innovation capacities in new member states: A typology". *European Integration*, 30 (5), 653-69.

- Muller, E. y Nauwelaers, C. (2005). "Enlarging the ERA: identifying priorities for regional policy focusing on research and technological development in the New Member States and Candidate Countries". Report to the European Commission DG Research.
- Muñoz, F. y Trombetta, M. (2015). "Indicador Sintético de Actividad Provincial (ISAP): un Aporte al Análisis de las Economías Regionales argentinas". *Investigaciones regionales*, 33, 71-96.
- Narula, R. y Zanfei, A. (2005). "Globalization of Innovation: The Role of Multinational Enterprises", En Fagerberg, J., D. Mowery y R. Nelson (ed.), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Nauwelaers, C. y Wintjes, R. (2002). "Innovating SMEs and regions: the need for policy intelligence and interactive policies". *Technology Analysis & Strategic Management*, 14 (2), 201-15.
- Navarro, M. (2009). "Los sistemas regionales de innovación: Una revisión crítica". *Ekonomiaz*, 70 (1), 25-59.
- 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., Gibaja, J. J., Bilbao-Osorio, B. y Aguado, R. (2009). "Patterns of innovation in EU-25 regions: A typology and policy recommendations". *Environment and Planning C*, 27 (5), 815-40.
- Nelson, R. (1994). "The co-evolution of technology, industrial structure, and supporting institutions". *Industrial and Corporate Change*, 3 (1), 47-63.
- Nelson, R. (ed.) (1993). *National Innovation Systems. A comparative analysis*. Nueva York: Oxford University Press.
- Nelson, R. y Rosenberg, N. (1993). "Technical Innovations and National Systems", En Nelson, R. (ed.), *National Innovation Systems. A comparative analysis*. Nueva York: Oxford University Press.
- Nelson, R. y Winter, S. (1977). "In search of a useful theory of innovation". *Research Policy*, 6, 36-76.
- Nelson, R. y Winter, S. (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge, MA, USA: Harvard University Press.
- Niembro, A. (2011). "El desarrollo (pendiente) de Bariloche: Reflexiones a cien años de la Comisión de Estudios Hidrológicos". *Revista Pilquen, Sección Ciencias Sociales*, 14, 1-17.
- Niembro, A. (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, Universidad de Buenos Aires (UBA), Facultad de Ciencias Económicas.
- Niembro, A. (2014). "Brechas regionales y provinciales de desarrollo educativo en Argentina: Disparidades crecientes en la última década (2000-2009)". *Revista de Estudios Regionales*, 99, 17-45.
- Niembro, A. (2015). "Las brechas territoriales del desarrollo argentino: Un balance (crítico) de los años 2000". *Desarrollo económico*, 55 (215), 21-47.
- Niembro, A. (en prensa). "Globalización, (re)localización productiva y desigualdades territoriales: Una (re)visión integradora de los enfoques de cadenas globales de valor y redes globales de producción". *Revista de Estudios Regionales*.
- Niembro, A., Civitaresi, H. M. y Sarmiento, J. (2017). "Evolución reciente de la fruticultura del Alto Valle de Río Negro: ¿concentración y algo más?". X Jornadas Interdisciplinarias de Estudios Agrarios y Agroindustriales Argentinos y Latinoamericanos, Buenos Aires.
- Niembro, A., Dondo, M. y Civitaresi, H. M. (2016). "La manifestación territorial de las desigualdades socioeconómicas en Argentina: Del diagnóstico a las políticas públicas". *Población & Sociedad*, 23 (1), 43-87.
- Nilsson, M. y Moodysson, J. (2014). "Regional innovation policy and coordination: Illustrations from Southern Sweden". *Science and Public Policy*, 42 (2), 147-61.

- Niosi, J. (2014). "The construction of national systems of innovation: a comparative analysis of Argentina and Canada", En Dutrénit, G. y J. Sutz (ed.), *National Innovation Systems, Social Inclusion And Development: The Latin American Experience*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Niosi, J. y Bellon, B. (1994). "The global interdependence of national innovation systems: Evidence, limits, and implications". *Technology in Society*, 16 (2), 173-97.
- Niosi, J. y Bellon, B. (1996). "The globalization of national innovation systems", En De la Mothe, J. y G. Paquet (ed.), *Evolutionary Economics and the New International Political Economy*. Nueva York: Pinter.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation*. Oxford: Oxford University Press.
- Novick, M., Rojo, S., Rotondo, S. y Yoguel, G. (2009). "La compleja relación entre la innovación y el empleo". Serie Trabajo, ocupación y empleo No. 9: Una mirada a sectores económicos desde las relaciones laborales y la innovación. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social de la Nación.
- Núñez Miñana, H. (1972). "Indicadores de Desarrollo Regional en la República Argentina: Resultados Preliminares". Documento Interno No. 10. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Económicas.
- O'Brien, R. (1992). *Global financial integration: The end of geography*. Londres: Pinter.
- Ó Riain, S. (2011). "Globalization and regional development", En Pike, A., A. Rodríguez-Pose y J. Tomaney (ed.), *Handbook of Local and Regional Development*. Londres y Nueva York: Routledge.
- Ocampo, J. A. (2005). "The Quest for Dynamic Efficiency: Structural Dynamics and Economic Growth in Developing Countries", En Ocampo, J. A. (ed.), *Beyond Reforms: Structural Dynamics and Macroeconomic Vulnerability*. Washington, DC: Stanford University Press, ECLAC, The World Bank.
- Oughton, C., Landabaso, M. y Morgan, K. (2002). "The regional innovation paradox: innovation policy and industrial policy". *The Journal of Technology Transfer*, 27 (1), 97-110.
- Oyelaran-Oyeyinka, O. y Rasiah, R. (2009). *Uneven paths of development: innovation and learning in Asia and Africa*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Padilla-Perez, R., Vang, J. y Chaminade, C. (2009). "Regional innovation systems in developing countries: Integrating micro and meso-level capabilities", En Lundvall, B.-Å., K. J. Joseph, C. Chaminade y J. Vang (ed.), *Handbook Of Innovation Systems And Developing Countries*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Papaioannou, T. (2014). "How inclusive can innovation and development be in the twenty-first century?". *Innovation and Development*, 4 (2), 187-202.
- Parrilli, M. D., Nadvi, K. y Yeung, H. W.-C. (2013). "Local and regional development in Global Value Chains, production networks and innovation networks: A comparative review and the challenges for future research". *European Planning Studies*, 21 (7), 967-88.
- Pasciaroni, C. (2013). *El complejo científico y tecnológico en ciudades intermedias. El caso de Bahía Blanca*. Tesis de Doctorado en Economía. Departamento de Economía, Universidad Nacional del Sur.
- Pasciaroni, C. y Barbero, A. (2017). "Innovación, grado de novedad y vínculos. Evidencia reciente para Argentina". Anales de las LII Jornadas de la AAEP, Bariloche.
- Pavitt, K. (1984). "Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory". *Research Policy*, 13 (6), 343-73.
- Pavitt, K. y Patel, P. (1999). "Global corporations and national systems of innovation: who dominates whom?", En Archibugi, D., J. Howells y J. Michie (ed.),

- Innovation policy in a global economy*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Peirano, F. (2011). "Capítulo III. El FONTAR y la promoción de la innovación en empresas entre 2006 y 2010", En Porta, F. y G. Lugones (ed.), *Investigación científica e innovación tecnológica en la Argentina: impacto de los fondos de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica*. Bernal, Buenos Aires: Editorial Universidad Nacional de Quilmes.
- Pereira, M. y Tacsir, E. (2017). "Generación de empleo e innovación en la Argentina: un abordaje micro-económico para el período 2010-2012", En Villafañe, S., M. V. de Moori Koenig, S. Balsells y L. Tumini (ed.), *La Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) como herramienta de análisis: La innovación y el empleo en la industria manufacturera argentina*. Santiago de Chile: CEPAL, Naciones Unidas.
- Pérez, C. (1985). "Microelectronics, long waves and world structural change: New perspectives for developing countries". *World development*, 13 (3), 441-63.
- Perrons, D. (2004). *Globalization and social change: People and places in a divided world*. Londres: Routledge.
- Perrons, D. (2011). "Regional disparities and equalities: Towards a capabilities perspective?", En Pike, A., A. Rodríguez-Pose y J. Tomaney (ed.), *Handbook of Local and Regional Development*. Londres y Nueva York: Routledge.
- Perry, B. y May, T. (2007). "Governance, science policy and regions: an introduction". *Regional studies*, 41 (8), 1039-50.
- Petruchenya, A. (2013). *Regional Innovation Systems in Russia: Towards a Typology of Regions and Policy Recommendations*. Tesis de Maestría, Lund University.
- Pietrobelli, C. y Rabellotti, R. (2011). "Global value chains meet innovation systems: Are there learning opportunities for developing countries?". *World development*, 39 (7), 1261-69.
- Pike, A., Rodríguez-Pose, A. y Tomaney, J. (2006). *Local and Regional Development*. Londres y Nueva York: Routledge.
- Pike, A., Rodríguez-Pose, A. y Tomaney, J. (2007). "What kind of local and regional development and for whom?". *Regional studies*, 41 (9), 1253-69.
- Piketty, T. (2013). *Capital in the Twenty-First Century*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Piore, M. y Sabel, C. (1984). *The Second Industrial Divide: Possibilities For Prosperity*. Nueva York: Basic Books.
- PNUD (1990). *Human Development Report 1990*. Nueva York: Oxford University Press.
- PNUD (2002). *Aportes para el Desarrollo Humano de la Argentina / 2002: Competitividad en las Provincias*. Buenos Aires: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- PNUD (2003). *El Desarrollo Humano en la Argentina del Siglo XXI*. Buenos Aires: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- PNUD (2009). *Aportes para el Desarrollo Humano en Argentina 2009*. Buenos Aires: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- PNUD (2013). *Informe nacional sobre desarrollo humano 2013. Argentina en un mundo incierto: Asegurar el desarrollo humano en el siglo XXI*. Buenos Aires: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- PNUD (2017). *Información para el desarrollo sostenible: Argentina y la Agenda 2030*. Buenos Aires: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- Polanyi, M. (1966). *The Tacit Dimension*. Londres: Routledge & Kegan Paul.
- Porta, F., Suárez, D., De Angelis, J., Zurbruggen, C. y González, M. (2010). "Políticas regionales de Innovación en el MERCOSUR: obstáculos y oportunidades". Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior (Redes) - Centro de Formación para la Integración Regional (CEFIR).
- Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. Londres: Macmillan.

- Porter, M. (1996). "Competitive advantage, agglomeration economies, and regional policy". *International regional science review*, 19 (1-2), 85-90.
- Porter, M. (1998). "Clusters and the new economics of competition". *Harvard Business Review*, November–December, 77-90.
- Porter, M. (2000). "Location, competition, and economic development: Local clusters in a global economy". *Economic development quarterly*, 14 (1), 15-34.
- Porto, A. (1995a). "Indicadores de Desarrollo Regional en la República Argentina: Más de Dos Décadas Después", En Porto, A. (ed.), *Finanzas Públicas y Economía Espacial*. Universidad Nacional de La Plata.
- Porto, G. (1994). "Convergencia y política económica. Algunos resultados para las provincias argentinas". *Anales de las XXIX Jornadas de la AAEP*, La Plata.
- Porto, G. (1995b). "Convergencia entre regiones. Algunos resultados empíricos para la Argentina, 1953-1980", En Porto, A. (ed.), *Finanzas Públicas y Economía Espacial*. Universidad Nacional de La Plata.
- Porto, G. (1996). *Las Economías Regionales en la Argentina*. Buenos Aires: GEL.
- Pyke, F., Becattini, G. y Sengenberger, W. (ed.) (1990). *Industrial districts and inter-firm co-operation in Italy*. Genova: International Institute for Labour Studies
- Quinteros, M. (2009). "Convergencia económica en las provincias argentinas entre 1953 y 2003". Serie Tesis de Graduación Documento No. 1. Buenos Aires: Universidad del Salvador, Facultad de Ciencias Económicas, Instituto de Investigaciones Económicas.
- Reinert, E. (1996). "The Role of Technology in the Creation of Rich and Poor Nations: Underdevelopment in a Schumpeterian system", En Aldcroft, D. H. y R. Catterall (ed.), *Rich Nations - Poor Nations: The Long Run Perspective*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Reinert, E. (2004). "Introduction", En Reinert, E. (ed.), *Globalization, Economic Development and Inequality*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Rivas, A. (2010). *Radiografía de la educación argentina*. Buenos Aires: CIPPEC; Fundación Arcor; Fundación Roberto Noble.
- Rivas, G., Rovira, S. y Scotto, S. (2014). "Reformas a la institucionalidad de apoyo a la innovación en América Latina: antecedentes y lecciones de estudios de caso", En Rivas, G. y S. Rovira (ed.), *Nuevas instituciones para la innovación: Prácticas y experiencias en América Latina*. Santiago de Chile: CEPAL, 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.
- Robert, V. y Yoguel, G. (2010). "La dinámica compleja de la innovación y el desarrollo económico". *Desarrollo económico*, 50 (199), 423-53.
- Rodríguez-Pose, A. y Gill, N. (2004). "Is there a global link between regional disparities and devolution?". *Environment and planning A*, 36 (12), 2097-117.
- Rofman, A. (1974). *Desigualdades Regionales y Concentración Económica. El caso argentino*. Buenos Aires: Ediciones Siap-Planteos.
- Rofman, A. (1988). *Desigualdades regionales en la Argentina*. Buenos Aires: CEUR.
- Rofman, A. (2012). *Las economías regionales. Luces y sombras en un ciclo de grandes transformaciones: 1995-2007*. Buenos Aires: Centro Cultural de la Cooperación.
- Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of innovations*. Nueva York: Free Press.
- Romer, P. (1986). "Increasing returns and long-run growth". *The Journal of Political Economy*, 94 (5), 1002-37.
- Romer, P. (1990). "Endogenous technological change". *Journal of Political Economy*, 98 (5), 71-102.

- Ruiz Durán, C. (2008). "México: geografía económica de la innovación". *Comercio Exterior*, 58 (11), 756-68.
- Russo, J. L. y Ceña Delgado, F. (2000). "Evolución de la convergencia y disparidades provinciales en Argentina". *Revista de Estudios Regionales*, 57, 151-73.
- Salvarezza, R. (2017). "Despilfarrando la herencia: ciencia, tecnología e innovación en la etapa neoliberal". *Entrelíneas de la Política Económica*, 10 (49), 12-14.
- Sanabria Gómez, S. A. (2013). "Asimetrías tecnológicas y desequilibrios económicos regionales: una aproximación teórica". *Revista de Estudios Regionales*, 98, 131-54.
- Sánchez, G., Ruffo, H. y Nahirñak, P. (2006). "La Innovación en las empresas Argentinas. Una mirada comparativa entre países". Serie Competitividad Sistémica, Documento No. 6. Instituto de Estudios sobre la Realidad Argentina y Latinoamericana (IERAL).
- 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.
- Sánchez Tovar, Y., García Fernández, F. y Mendoza Flores, E. (2015). "La capacidad de innovación y su relación con el emprendimiento en las regiones de México". *Estudios Gerenciales*, 31 (136), 243-52.
- Saxenian, A. (1994). *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge, MA, USA: Harvard University Press.
- Scerri, M., Soares, M. C. C. y Maharajh, R. (2014). "The Co-evolution of Innovation and Inequality", En Soares, M. C. C., M. Scerri y R. Maharajh (ed.), *Inequality and Development Challenges*. Nueva Deli y Londres: Routledge.
- Scott, A. (1996). "Regional motors of the global economy". *Futures*, 28 (5), 391-411.
- Scott, A. (2006). *Geography and Economy*. Oxford: Oxford University Press.
- Scott, A. y Garofoli, G. (2007). "The regional question in economic development", En Scott, A. y G. Garofoli (ed.), *Development on the Ground: Clusters, networks and regions in emerging economies*. Londres y Nueva York: Routledge.
- Scott, A. y Storper, M. (1987). "High technology industry and regional development: a theoretical critique and reconstruction". *International Social Science Journal*, 1 (12), 215-32.
- Scott, A. y Storper, M. (2003). "Regions, globalization, development". *Regional studies*, 37 (6-7), 549-78.
- Scherer, F. M. (1982). "Inter-industry technology flows and productivity growth". *The Review of Economics and Statistics*, 64 (4), 627-34.
- Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*. Cambridge, MA, USA: Harvard University Press.
- Schumpeter, J. (1942). *Capitalism, Socialism and Democracy*. Londres: Allen and Unwin.
- SECYT (2005). "Bases para un Plan Estratégico de Mediano Plazo en Ciencia, Tecnología e Innovación". Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- Sen, A. (2000). *Desarrollo y libertad*. Barcelona: Editorial Planeta.
- Serra, M. I., Pazmino, M. F., Lindow, G., Sutton, B. y Ramirez, G. (2006). "Regional Convergence in Latin America". IMF Working Paper WP/06/125. International Monetary Fund (IMF).
- Shearmur, R., Carrincazeaux, C. y Doloreux, D. (ed.) (2016). *Handbook on the Geographies of Innovation*. Cheltenham y Northampton: Edward Elgar.
- Silva Lira, I. (2012). "El lugar importa: Desarrollo Regional en América Latina", En Ross, K. y L. Riffo (ed.), *Desarrollo regional en América Latina: El lugar importa*. Santiago de Chile: CEPAL/ILPES, Naciones Unidas.

- Silverberg, G. y Verspagen, B. (1994). "Learning, innovation and economic growth: a long-run model of industrial dynamics". *Industrial and Corporate Change*, 3 (1), 199-223.
- Simmie, J. (2005). "Innovation and space: A critical review of the literature". *Regional studies*, 39 (6), 789-804.
- Simmie, J. (2013). "Path dependence and new technological path creation in the economic landscape", En Cooke, P. (ed.), *Re-framing Regional Development: Evolution, Innovation and Transition*. Londres y Nueva York: Routledge.
- Slaper, T., van der Does, T., Egan, P., Ortuzar, G. y Strange, R. (2016). "Driving Regional Innovation: The Innovation Index 2.0". Prepared for U.S. Economic Development Administration.
- Smith, N. (1984). *Uneven development: Nature, capital and the production of space*. Oxford: Blackwell.
- Soares, M. C. C. y Cassiolato, J. E. (2008). "Innovation Systems and inequality: The experience of Brazil". VI Globelics International Conference. 22-24 Septiembre, Mexico DF.
- Soares, M. C. C. y Cassiolato, J. E. (2013). "Innovation systems and inclusive development: Some evidence based on empirical work". DSA Information, Technology and Development Study Group Meeting: "New Models of Innovation for Development". 4-5 Julio, University of Manchester, UK.
- Solow, R. (1956). "A Contribution to the Theory of Economic Growth". *Quarterly Journal of Economics*, 70 (1), 65-94.
- Sotarauta, M. y Kautonen, M. (2007). "Co-evolution of the Finnish national and local innovation and science arenas: towards a dynamic understanding of multi-level governance". *Regional studies*, 41 (8), 1085-98.
- Steinberg, C., Cetrángolo, O. y Gatto, F. (2011). "Desigualdades territoriales en la Argentina. Insumos para el planeamiento estratégico del sector educativo". Documento de proyecto LC/BUE/W.53. CEPAL, Naciones Unidas y Unidad de Planeamiento Estratégico y Evaluación de la Educación Argentina (UPEA).
- Steinley, D. y Brusco, M. J. (2011). "Choosing the number of clusters in K-means clustering". *Psychological methods*, 16 (3), 285.
- Sterlacchini, A. (2006). *Innovation, knowledge and regional economic performances: Regularities and differences in the EU*. Quaderno di Ricerca No. 260. Università Politecnica delle Marche.
- Stiglitz, J. (2012). *The Price of Inequality: How Today's Divided Society Endangers Our Future*. New York: Norton.
- Storper, M. (1995). "The resurgence of regional economies, ten years later: the region as a nexus of untraded interdependencies". *European urban and regional studies*, 2 (3), 191-221.
- Storper, M. (1997). *The regional world: Territorial development in a global economy*. Londres: Guilford Press.
- Storper, M. y Venables, A. (2004). "Buzz: face-to-face contact and the urban economy". *Journal of Economic Geography*, 4 (4), 351-70.
- Storper, M. y Walker, R. (1989). *The capitalist imperative: Territory, technology, and industrial growth*. Nueva York: Blackwell.
- Strambach, S. (2010). "Path dependence and path plasticity: the co- evolution of institutions and innovation – the German customized business software industry", En Boschma, R. y R. Martin (ed.), *Handbook of evolutionary economic geography*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Suárez, D., Yoguel, G., Robert, V. y Barletta, F. (2014). "The Argentinean system of innovation: micro determinants and meso–macro disarticulation", En Dutrénit, G. y J. Sutz (ed.), *National Innovation Systems, Social Inclusion And Development: The Latin American Experience*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.



- Sutz, J. y Arocena, R. (2006). "Integrating Innovation Policies with Social Policies: A Strategy to Embed Science and Technology into Development Processes". IDRC Innovation, Policy and Science Program Area, Strategic Commissioned Paper. International Development Research Centre (IDRC), Canadá.
- Thorn, K. (2005). "Ciencia, tecnología e Innovación en Argentina. Un perfil sobre temas y prácticas". Banco Mundial, Región de América latina y el Caribe. Departamento de Desarrollo Humano.
- Todaro, M. (2000). *Economic Development*. Nueva York: Addison-Wesley Longman.
- Tödting, F. (1999). "Innovation networks, collective learning, and industrial policy in regions of Europe". *European Planning Studies*, 7 (6), 693-97.
- Tödting, F. y Kaufmann, A. (1999). "Innovation systems in regions of Europe - A comparative perspective". *European Planning Studies*, 7 (6), 699-717.
- Tödting, F. y Tripl, M. (2005). "One size fits all?: Towards a differentiated regional innovation policy approach". *Research Policy*, 34 (8), 1203-19.
- Tödting, F. y Tripl, M. (2011). "Regional Innovation Systems", En Cooke, P., B. Asheim, R. Boschma, R. Martin, D. Schwartz y F. Tödting (ed.), *Handbook of Regional Innovation and Growth*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Tödting, F. y Tripl, M. (2013). "Transformation of regional innovation systems: From old legacies to new development paths", En Cooke, P. (ed.), *Re-framing Regional Development: Evolution, innovation and transition*. New York: Routledge.
- Torre, A. y Rallet, A. (2005). "Proximity and localization". *Regional studies*, 39 (1), 47-59.
- Tranos, E. (2014). "Networks in the innovation process", En Fischer, M. y P. Nijkamp (ed.), *Handbook of Regional Science*. New York, London: Springer.
- Tripl, M., Grillitsch, M. y Isaksen, A. (2017). "Exogenous sources of regional industrial change: Attraction and absorption of non-local knowledge for new path development". *Progress in human geography*, 0309132517700982.
- Tripl, M. y Otto, A. (2009). "How to turn the fate of old industrial areas: a comparison of cluster-based renewal processes in Styria and the Saarland". *Environment and planning A*, 41 (5), 1217-33.
- USEDA (2009). "Crossing the Next Regional Frontier: Information and Analytics Linking Regional Competitiveness to Investment in a Knowledge-Based Economy". U.S. Economic Development Administration (USEDA).
- Utrera, G. y Koroch, J. (1998). "Convergencia: evidencia para las provincias argentinas". Anales de las XXXIII Jornadas de la AAEP, Mendoza.
- Uyarra, E. (2010). "What is evolutionary about 'Regional Systems of Innovation'? Implications for regional policy". *Journal of evolutionary economics*, 20 (1), 115-37.
- Uyarra, E. y Flanagan, K. (2009). "La relevancia del concepto 'sistema regional de innovación' para la formulación de la política de innovación". *EKONOMIAZ. Revista vasca de Economía*, 70 (1), 150-69.
- Uyarra, E. y Flanagan, K. (2010). "From regional systems of innovation to regions as innovation policy spaces". *Environment and Planning C: Government and Policy*, 28 (4), 681-95.
- Uyarra, E. y Flanagan, K. (2013). "Reframing regional innovation systems: Evolution, complexity and public policy", En Cooke, P. (ed.), *Re-framing Regional Development: Evolution, innovation and transition*. New York: Routledge.
- Uyarra, E. y Flanagan, K. (2016). "Revisiting the role of policy in regional innovation systems", En Shearmur, R., C. Carrincazeaux y D. Doloreux (ed.), *Handbook on the Geographies of Innovation*. Cheltenham y Northampton: Edward Elgar.
- 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.

- Vale, M. (2011). "Innovation networks and local and regional development policy", En Pike, A., A. Rodríguez-Pose y J. Tomaney (ed.), *Handbook of Local and Regional Development*. Londres y Nueva York: Routledge.
- Velázquez, G. A. (2001). *Geografía, calidad de vida y fragmentación en la Argentina de los noventa*. Tandil: CIG.
- Velázquez, G. A. (2008). *Geografía y bienestar: situación local, regional y global de la Argentina luego del censo de 2001*. Buenos Aires: EUDEBA.
- Velázquez, G. A., de F. Carvalho, C., Carvalho, E. y Gómez Lende, S. (2004). "Cambios en la calidad de vida de los argentinos entre 1991 y 2001: una primera aproximación a escala provincial". *Revista ORG & DEMO*, 5 (2).
- Velázquez, G. A. y Gómez Lende, S. (2005). "Población y calidad de vida en la Argentina. Comparación a escala departamental del índice 1991-2001". VII Jornadas Argentinas de Estudios de Población. Tandil, 12-14 de octubre.
- Velázquez, G. A., Mikkelsen, C., Linares, S. y Celemín, J. P. (2014). *Calidad de Vida en Argentina. Ranking del bienestar por departamentos (2010)*. Tandil, Argentina: Centro de Investigaciones Geográficas (CIG) - CONICET/UNCPBA.
- Venables, A. (2005). "Spatial disparities in developing countries: cities, regions, and international trade". *Journal of Economic Geography*, 5 (1), 3-22.
- Verspagen, B. (1995). "R&D and productivity: A broad cross-section cross-country look". *Journal of Productivity Analysis*, 6 (2), 117-35.
- Verspagen, B. (1999). "European 'regional clubs': do they exist, and where are they heading? On economic and technological differences between European regions", En Adams, J. y F. Pigliaru (ed.), *Economic Growth and Change: National and Regional Patterns of Convergence and Divergence*. Cheltenham, UK y Northampton, MA, USA: Edward Elgar.
- Vivar, M., Garrido, R. y Gallo, M. T. (2010). "Los sistemas regionales de innovación: Una caracterización para el caso de Chile". International Meeting on Regional Science, Badajoz - Elvas.
- Wade, R. (2004). "Is globalization reducing poverty and inequality?". *World development*, 32 (4), 567-89.
- Weber, K. M. y Rohrer, H. (2012). "Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change: Combining insights from innovation systems and multi-level perspective in a comprehensive 'failures' framework". *Research Policy*, 41 (6), 1037-47.
- Wenger, E. (1999). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Wenger, E. y Snyder, W. (2000). "Communities of practice: The organizational frontier". *Harvard Business Review*, January-February, 139-46.
- Willington, C. (1998). "Un análisis empírico del crecimiento económico regional en Argentina". Documento de Trabajo No. 14. Córdoba: Instituto de Estudios sobre la Realidad Argentina y Latinoamericana (IERAL).
- Winter, S. (1984). "Schumpeterian competition in alternative technological regimes". *Journal of Economic Behavior & Organization*, 5 (3), 287-320.
- Wintjes, R. y Hollanders, H. (2010). "The regional impact of technological change in 2020 - Synthesis report". The network for European Techno-Economic Policy Support (ETEPS).
- Yeung, H. W.-C. (2002). "The Limits to Globalization Theory: A Geographic Perspective on Global Economic Change". *Economic geography*, 78 (3), 285-305.
- Yoguel, G., Borello, J. y Erbes, A. (2005). "Sistemas Locales de Innovación: Los casos de Córdoba, Rafaela, Rosario y Tucumán, Salta y Jujuy". Informe parte del proyecto: "Sistema nacional y sistemas locales de innovación: Estrategias empresarias innovadoras y condicionantes meso y macroeconómicos. Buenos Aires: 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.
- Yoguel, G. y López, M. (2000). "Sistemas locales de innovación y el desarrollo de la capacidad innovativa de las firmas: Las evidencias del cuasi distrito industrial de Rafaela". *Revista Redes*, 15, 45-94.
- Zukauskaite, E., Tripl, M. y Plechero, M. (2017). "Institutional thickness revisited". *Economic geography*, 93 (4), 325-45.
- Zurbruggen, C. y González Lago, M. (2010). "Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación en los países del MERCOSUR". Montevideo, Uruguay: Centro de Formación para la Integración Regional.

## Anexo 1. Cuadro comparativo de trabajos que realizaron tipologías empíricas de SRI

Autores	Regiones de:	Método	Variables/Indicadores	Tipología empírica
Clarysee y Muldur (2001)	Unión Europea (15)	Análisis factorial y cluster	PIB per cápita, empleo agrícola, I+D total, patentes, variación de PIB, variación de patentes, variación de desempleo.	Líderes industriales; escaladores; de crecimiento lento; económicamente emergentes; rezagados.
Martínez Pellitero (2002) y Buesa <i>et al.</i> (2006)	España	Análisis factorial y cluster	PIB, gasto en I+D de las empresas, de las universidades, y de la administración pública, personal en I+D en EDP de las empresas, de las universidades, y de la administración pública, capital de riesgo, patentes españolas, patentes europeas, proyectos aprobados por el CDTI, distribución regional de los centros tecnológicos, ingresos de los centros, VAB industria alta y media tecnología, y baja tecnología, empleados industria en sectores alta y media tecnología, y en sectores baja tecnología, alumnos matriculados 1 y/o 2 ciclo, y que han terminado 1 y/o 2 ciclo, alumnos matriculados 3 ciclo, alumnos que han leído su tesis, exportaciones alta y media-alta tecnología, de media-baja, y de baja tecnología, índice de calidad de las universidades, stock de capital tecnológico científico (absoluto y per cápita) stock de capital tecnológico empresarial I+D (absoluto y per cápita)	Sistemas regionales de primer orden: cuatro clusters que incluyen una región cada uno; sistemas regionales de segundo orden: un cluster que abarca al resto de las regiones.
De Bruijn y Lagendijk (2005)	Unión Europea (15)	Análisis factorial y cluster	PIB per cápita, PIB por empleado, población activa con educación terciaria, estudiantes en educación terciaria, gasto en I+D, empleo en manufacturas de nivel tecnológico alto, empleo en servicios intensivos en tecnología, empleo en formación continua, patentes.	Con posición diversificada muy fuerte; con posición en servicios intensivos en conocimiento; con fuerte desarrollo de servicios intensivos en conocimiento; con fuerte posición en sectores de alta tecnología; con fuerte desarrollo de sectores de alta tecnología; los que quedan detrás.
Martínez Pellitero (2008)	Unión Europea (15)	Análisis factorial y cluster	PIB, VAB, remuneración de asalariados, FBCF, RRHH CyT en servicios, RRHH CyT en servicios intensivos en conocimiento, RRHH CyT en alta tecnología, capital riesgo, índice de libertad económica, capital semilla y de iniciación, penetración de las TIC, I+D empresarial, personal de I+D de empresas, personal de I+D en EDP de empresas, patentes alta tecnología por PIB, patentes alta tecnología per cápita, patentes por PIB, patentes per cápita, personal de I+D de la universidad, personal I+D en EDP de la universidad, gasto en I+D de la universidad, estudiantes de postgrado; personal de I+D de la administración, personal de I+D en EDP de la administración, gasto en I+D de la administración; PIB por trabajador, PIB per cápita.	Diez grupos, reagrupados a su vez por la autora en tres categorías: atípicos (por destacar positivamente en alguno de los factores); de grado intermedio; y los menos desarrollados.

Muller <i>et al.</i> (2008)	Unión Europea (12)	Análisis factorial (en dos etapas)	Gasto en I+D, personal de I+D, patentes, publicaciones en ciencias de la vida y en nanociencias, I+D empresarial, I+D universitario, educación terciaria, educación secundaria, educación terciaria y secundaria, formación continua, población usuaria de internet, infraestructura de difusión de tecnología, empleo en servicios alta tecnología, empleo manufacturero, empleo agrícola, empresas usuarias de internet, PIB per cápita, crecimiento acumulado del PIB, tasa de desempleo, densidad de población, variación en la densidad de población; participación en iniciativas UE, e-Gobierno y presencia web de las regiones.	Capitales; con potencial de crecimiento terciario; plataformas manufactureras cualificadas; industriales con desafíos; agrícolas; retrasadas.
Navarro <i>et al.</i> (2009)	Unión Europea (25)	Análisis factorial y cluster	Índice de perifericidad, PIB per cápita, productividad, patentes EPO, patentes de alta tecnología, gasto en I+D total, de la administración pública, de las universidades, de empresas, y por persona ocupada en I+D, empleo agrícola, empleo industrial, empleo en servicios financieros y empresariales, empleo manufacturero en media y alta tecnología, empleo en servicios de tecnología alta, tasa de empleo, densidad de población, porcentaje de estudiantes en educación terciaria, población de 25-64 años con educación terciaria, formación continua.	Regiones agrícolas periféricas; con fuerte retraso económico y tecnológico; regiones industriales en reestructuración con fuertes debilidades; regiones periféricas con retraso económico y tecnológico; regiones centrales de nivel económico y tecnológico intermedio; regiones industriales reestructuradas con cierta capacidad económica y tecnológica; regiones de servicios con cierta capacidad económica y tecnológica; regiones industriales avanzadas tecnológicamente; regiones capital y de servicios avanzadas
Navarro y Gibaja (2009)	España	Análisis factorial y cluster (dos ejercicios con datos de distintas fuentes)	(1) Índice de perifericidad, PIB per cápita, productividad, patentes EPO, patentes de alta tecnología, gasto en I+D total, de la administración pública, de las universidades, de empresas, y por persona ocupada en I+D, empleo agrícola, empleo industrial, empleo en servicios financieros y empresariales, empleo manufacturero en media y alta tecnología, empleo en servicios de tecnología alta, tasa de empleo, densidad de población, porcentaje de estudiantes en educación terciaria, población de 25-64 años con educación terciaria, formación continua, índice de especialización de la región en turismo (2) <i>Output</i> económico, rentabilidad económica total y de servicios, <i>output</i> innovador, <i>output</i> científico y tecnológico, I+D empresas, gasto innovación (no I+D), estructura servicios y agricultura, estructura manufacturas, nivel tecnológico sectorial, tamaño y grupos empresariales, I+D universidad, I+D administración pública, centros y parques tecnológicos, capital de riesgo y servicios empresariales, desarrollo de las TIC, demografía, nivel de estudios, mercado de trabajo, infraestructuras terrestres, aéreas, marítimas, índice de accesibilidad, tamaño de la región, apoyos de las administraciones regionales y locales, apoyos de la administración estatal y europea, financiación pública a I+D, cooperación	(1) Regiones agrícolas atrasadas; regiones periféricas turísticas atrasadas; regiones industriales de bajo nivel tecnológico; regiones industriales avanzadas tecnológicamente; y región capital especializada en servicios avanzados. (2) Regiones agrícolas muy atrasadas; regiones periféricas turísticas y sin industria, con notable retraso tecnológico; regiones intermedias con cierto retraso económico y tecnológico; regiones industriales y avanzadas económica y tecnológicamente; regiones avanzadas con grandes núcleos urbanos.

			empresarial, internacionalización comercial, internacionalización productiva.	
Vivar <i>et al.</i> (2010)	Chile	Análisis factorial (en dos etapas) y cluster	Especialización sectorial de las empresas, tamaño de empresas y concentración, stock de capital en las empresas, esfuerzo I+D en empresas, fondos públicos asociados a I+D, profesionales con grado de doctor, estudiantes en carreras de formación técnica, capital humano (cobertura de educación media y universitaria, y escolaridad de la fuerza laboral), entorno económico (productividad, PIB per cápita, inversión extranjera directa, y exportación de productos industriales), infraestructura tecnológica (acceso a telefonía y conectividad a internet), aspectos demográficos (% ruralidad y cantidad de ciudades).	Cuatro clusters compuestos por una única región cada uno; tres clusters compuestos por tres regiones (no se establece una tipología empírica sino que se los vincula con tipologías conceptuales previas).
Wintjes y Hollanders (2010)	Unión Europea (26)	Análisis factorial y cluster	Empleo en sector industrial, en servicios, en sector público, en industrias de media-alta tecnología, alta tecnología, en servicios basados en conocimiento, y en servicios de mercado, personal en CyT, empleados con secundario completo, y con educación terciaria, tasa de actividad femenina, tasa de actividad de personas con educación terciaria, desempleo de largo plazo, gasto total en I+D, proporción de las universidades y del gobierno, patentes EPO, FBCF, productividad laboral en la industria, y en los servicios.	Regiones tradicionales del sur; regiones con capacidades tecnológicas; regiones de alta tecnología; regiones del este europeo con capacidades industriales; centros de conocimiento público; regiones que absorben conocimiento; regiones metropolitanas con servicios intensivos en conocimiento.
Crespi y D'Este (2011)	América Latina: Brasil, Chile, Colombia y México	Análisis cluster	Gasto en actividades de innovación (% de ventas y per cápita), personal de I+D de empresas per cápita, personal académico per cápita, número de universidades per cápita, gasto público en educación superior per cápita, empresas que emplean fuentes de información externas, que emplean fuentes procedentes del interior de la cadena productiva, que emplean fuentes no procedentes de la cadena productiva, que cooperan en actividades de innovación, que cooperan con organizaciones que conforman la cadena productiva, que cooperan con organizaciones no procedentes de la cadena productiva, PIB agrícola, PIB industria, PIB servicios, empresas de tecnología media-alta y alta, empresas con más de 50 empleados, empresas por km. cuadrado, densidad de población, población con educación secundaria, y con educación superior, población indígena, tasa de desempleo.	Regiones agropecuarias fuertemente especializadas en la producción de materias primas que cuentan con una débil infraestructura en ciencia y tecnología; regiones industriales especializadas en segmentos de bajo contenido tecnológico y en la producción de manufacturas tradicionales; regiones industriales tecnológicamente avanzadas que cuentan con grandes núcleos urbanos; y regiones-capital que cuentan, en general, con una fuerte especialización en servicios avanzados
Capello y Lenzi (2013)	Unión Europea (27)	Análisis cluster	Gasto en I+D, proporción de patentes, patentes en TIC, nanotecnología, biotecnología, proporción de directivos y técnicos, empresas que innovan en producto o proceso, empresas con innovaciones de marketing u organizacionales, innovaciones de producto nuevas para el mercado, y también de proceso, IED entrante, bases de conocimiento inter-regional, patrón de especialización productiva, capacidad para usar conocimiento externo, apertura a la innovación, diferencial salarial respecto al promedio europeo.	Área de innovación imitativa; área de diversificación inteligente y creativa; área de aplicación tecnológica inteligente; área de ciencia aplicada, área de ciencia básica europea.

Alberdi <i>et al.</i> (2014)	España	Análisis factorial y cluster	Empresarios con estudios terciarios, con manejo de otras lenguas, empresas localizadas en parques tecnológicos, y con dificultades en gestión del conocimiento y/o su voluntad de innovar, doctores que realizan I+D en empresas, innovaciones de marketing, u organizativas, empresas exportadoras, empleados con computadora e internet, empresas con conexión a internet y página web, empresas asociadas a un grupo corporativo, empresas que consideran al mercado español una fuente innovación, cooperación con empresas asociadas u otras fuentes del mercado español, o con empresas internacionales asociadas u otras fuentes del mercado internacional, cooperación con sistema científico español, o internacional, I+D externa (empresas asociadas u otras en España, empresas asociadas u otras en el exterior, sistema científico español, sistema científico internacional), consultores externos en I+D, préstamos y ayudas públicas para innovación, empresas que valoran el sistema científico español, investigadores en empresas, empleo en industria de alta tecnología, de media tecnología, y en servicios intensivos en conocimiento, gasto en I+D por sectores de alta tecnología, capital de riesgo, nacimiento de empresas tecnológicas.	SRI integrados; SRI parcialmente fragmentados; SRI altamente fragmentados:
Hollanders <i>et al.</i> (2014)	Unión Europea (22) más Noruega y Suiza	Análisis factorial y cluster	Población con educación terciaria, gasto en I+D en empresas, y en sector público, gasto en actividades innovativas (no I+D), PyMEs innovadoras, PyMEs innovadoras que colaboran con otras, patentes EPO, innovaciones en producto o proceso, innovaciones de marketing u organizacionales, empleo en industrias de media-alta y alta tecnología y en servicios intensivos en conocimiento, ventas de productos nuevos para la firma y nuevos para el mercado.	Regiones innovadoras líderes; regiones innovadoras seguidoras, regiones innovadoras moderadas, regiones innovadoras modestas.
Sánchez Tovar <i>et al.</i> (2014; 2015)	México	Análisis factorial y cluster	Centros universitarios, empresas involucradas en I+D, centros de investigación tecnológica, parques tecnológicos, patentes, empleo en sectores industriales de media-alta tecnología, empleo en sectores intensivos en conocimiento, densidad poblacional, PIB generado por el Estado, empleo en el sector manufacturero, empleo en el sector servicios, población con educación superior, empleo generado por grandes empresas, índice de especialización (IHH).	Regiones no metropolitanas de baja capacidad innovadora; regiones industriales diversificadas; pequeñas regiones industriales; aglomeraciones industriales con potencial innovador; regiones metropolitanas con capacidad innovadora.
Carrincazeaux y Gaschet (2015)	Unión Europea (15)	Análisis factorial y cluster	Gasto público y privado en I+D (respecto al PIB, al total y a número de investigadores), publicaciones per cápita, publicaciones en biología, química, matemática, física, medicina, e ingeniería, patentes per cápita, patentes en química, bienes de consumo hogareño, electrónica, ingeniería, instrumentos, mecánica, fármacos, empleo agrícola, industrial, en la construcción, en servicios de mercado, en servicios financieros, empleo en CyT, en sectores industriales de media y alta tecnología, y en servicios intensivos en conocimiento, índice de concentración productiva	Perfiles intensivos en conocimiento: regiones metropolitanas; regiones norteañas de alta tecnología; regiones científicas norteañas; perfil de servicios británico; industrias alemanas de alta tecnología. Perfiles de media tecnología: regiones metropolitanas secundarias; regiones industriales norteañas; industrias del norte de Italia y España; perfil agro-industrial francés. Perfiles de media-

			(Theil), empleo y proporción de firmas mineras, de alimentos, textiles, químicas, metalíferas, mecánicas, electrónicas, de transporte, alumnos de primaria y secundaria, de educación técnica, y terciaria, población con educación primaria y secundaria, no terciaria y terciaria, capacitación continua.	baja tecnología: perfil francés de alimentos; perfil británico de baja tecnología; regiones norteñas de baja urbanización; perfil alemán de baja tecnología. Perfiles de baja tecnología: perfil textil italiano; perfil español; perfil de agricultura sureña.
Valdez-Lafarga y León-Balderrama (2015)	México	Análisis cluster	PIB, densidad de población, ingreso bruto per cápita, calidad de transparencia, efectividad de gobierno, índice de corrupción, FBCF, gasto en educación/PIB, gasto en educación per cápita, inversión del gobierno en CTI, número de investigadores de las áreas de biotecnología, físico-matemáticas, ciencias de la tierra, medicina y ciencias de la salud, biología y química e ingenierías, publicaciones per cápita, población con estudios de posgrado, centros de investigación, industria exportadora, especialización en industria manufacturera, tamaño de las empresas, comercio exterior, IED, acceso residencial a internet, uso de computadoras, cobertura de la telefonía, empresas con ISO 9000, patentes	SRI avanzados y consolidados; SRI de nivel medio-alto, altamente internacionalizados y estructura productiva favorable; SRI de nivel medio-alto, especializados en la generación de conocimiento científico y con alta capacidad de difusión de las tecnologías; SRI de nivel medio, con ventajas en desarrollo institucional y en resultados de innovación; SRI de nivel medio-bajo, con desventaja moderada en casi todas las dimensiones del sistema; SRI rezagados, con capacidades y resultados sumamente limitados, y condiciones muy desfavorables.

Elaboración propia a partir de la actualización del cuadro respectivo de Navarro y Gibaja (2009).



## Anexo 2. Clasificación de ramas industriales según intensidad tecnológica

Rama industrial	Descripción	Intensidad tecnológica
15	Alimentos	Baja
16	Tabaco	Media-Baja
17	Productos textiles	Baja
18	Confecciones	Baja
19	Calzado y cuero	Baja
20	Madera	Baja
21	Papel	Media-Baja
22	Edición e impresión	Media-Baja
23	Productos de petróleo	Baja
<b>24</b>	<b>Productos químicos</b>	<b>Alta</b>
25	Productos de caucho y plástico	Media-Baja
26	Otros minerales no metálicos	Media-Baja
27	Metales comunes	Media-Baja
<b>28</b>	<b>Otros productos de metal</b>	<b>Media-Alta</b>
<b>29</b>	<b>Maquinaria y equipo</b>	<b>Media-Alta</b>
<b>30</b>	<b>Maquinaria de oficina</b>	<b>Alta</b>
<b>31</b>	<b>Aparatos eléctricos</b>	<b>Media-Alta</b>
<b>32</b>	<b>Radio y televisión*</b>	<b>Media-Alta*</b>
<b>33</b>	<b>Instrumentos médicos</b>	<b>Alta</b>
<b>34</b>	<b>Automotores</b>	<b>Media-Alta</b>
<b>35</b>	<b>Otros equipo de transporte</b>	<b>Media-Alta</b>
36	Muebles	Baja
37	Reciclamiento de desperdicios y desechos	Media-Baja

Clasificación propia de las ramas de empleo del OEDE (Min. de Trabajo), sobre la base de las intensidades definidas en CEP (2007) y Loschky (2010). (\*) En el cálculo final no se incluye a "radio y televisión" pues sesga considerablemente los resultados de Tierra del Fuego.

### **Anexo 3. Explicación del ejercicio de recopilación y actualización de datos provinciales de PBG (en valores constantes)**

#### **A tener en cuenta:**

-A partir del año 2006 varias provincias argentinas fueron dejando de reportar cifras oficiales sobre su PBG, tanto a precios corrientes como constantes. El caso más notorio es el de Santa Cruz, cuya último dato oficial corresponde a 2005. Otras provincias discontinuaron la publicación de cifras oficiales en años siguientes y son pocas las que difunden con periodicidad sus cálculos de PBG.

-El último ejercicio sistemático (y armonizado) de armado de una base de datos temporal con el PBG de todas las provincias corresponde al trabajo realizado por la CEPAL, cuando se calcularon todos los PBG, tanto a precios corrientes como constantes (de 1993), para el periodo 1993-2005.

-A nivel nacional tampoco se difunden cálculos oficiales confiables y actualizados. Recientemente el INDEC publicó una descomposición territorial del PBI pero sólo para el año base 2004. Incluso, una práctica común ha sido tomar el promedio de la participación provincial en el PBI del periodo 1993-2005, imputar para los años siguientes ese mismo porcentaje y aproximar el PBG provincial a partir del dato oficial del PBI nacional.

-Hasta hace unos años, el Centro de Estudios para la Producción (CEP) -dependiente primero del Ministerio de Economía y luego del Ministerio de Industria- recopilaba en un único archivo (Excel) los datos publicados por las respectivas direcciones provinciales de estadística, lo cual resultaba una herramienta de trabajo importante. Lamentablemente, pareciera que la web oficial del centro y los archivos que allí estaban cargados ya no se encuentran disponibles *online*. Sólo contamos con aquellos archivos que hemos descargado con anterioridad.

-Un último punto a señalar es que algunas direcciones provinciales de estadísticas, en línea con lo ocurrido a nivel nacional, han comenzado a modificar su año base, dejando de publicar su PBG constante a precios de 1993 y reemplazándolo por los precios de 2004. Esto trae aparejada una complejidad adicional en la construcción de series largas.

### **¿Con qué contábamos para hacer el ejercicio?**

-Dos insumos de base consisten, precisamente, en la serie de CEPAL 1993-2005 y en los últimos archivos recopilados por el CEP (cuya última actualización, por lo menos en nuestro haber, data de 2015). En ambos casos, para la mayoría de las provincias los PBG constantes se encuentran a precios de 1993.

-Algunas provincias han continuado calculando y difundiendo sus PBG. Pero como se señaló antes, en años recientes varias de ellas modificaron su año base a 2004.

-Por su parte, la consultora de Federico Muñoz y asociados ha desarrollado el Indicador Sintético de Actividad Provincial (ISAP), para poder hacer un seguimiento sobre la evolución de la economía de todas las provincias del país (Muñoz y Trombetta, 2015). No obstante, hay que tener en cuenta que este índice puede ser de utilidad solamente para intentar aproximar variaciones en el PBG constante y no así a precios corrientes.

### **¿Cómo realizamos el ejercicio de actualización/aproximación?**

-Luego de armar una base inicial a partir de los aportes de CEPAL y CEP, ingresamos a todas las direcciones provinciales de estadística no sólo en busca de datos más nuevos sobre sus PBG sino también sobre correcciones (o actualizaciones) que pudieran haber surgido respecto a datos de periodos previamente publicados. Esto sirvió para validar que estábamos empezando con la información oficial sobre PBG (a precios de 1993) actualmente disponible.

-No obstante, este primer paso dejó en evidencia la necesidad de cubrir varios *huecos* estadísticos en el caso de numerosas provincias.

-A su vez, a partir de una inspección preliminar de las tasas de variación interanual de los PBG oficiales, identificamos algunas cifras de difícil explicación (por ejemplo, con crecimientos por arriba del 50% y hasta el 100% de un año a otro). Estos datos fueron desechados, por lo que surgieron así otros *huecos* a aproximar más allá de los datos no disponibles para años más recientes.

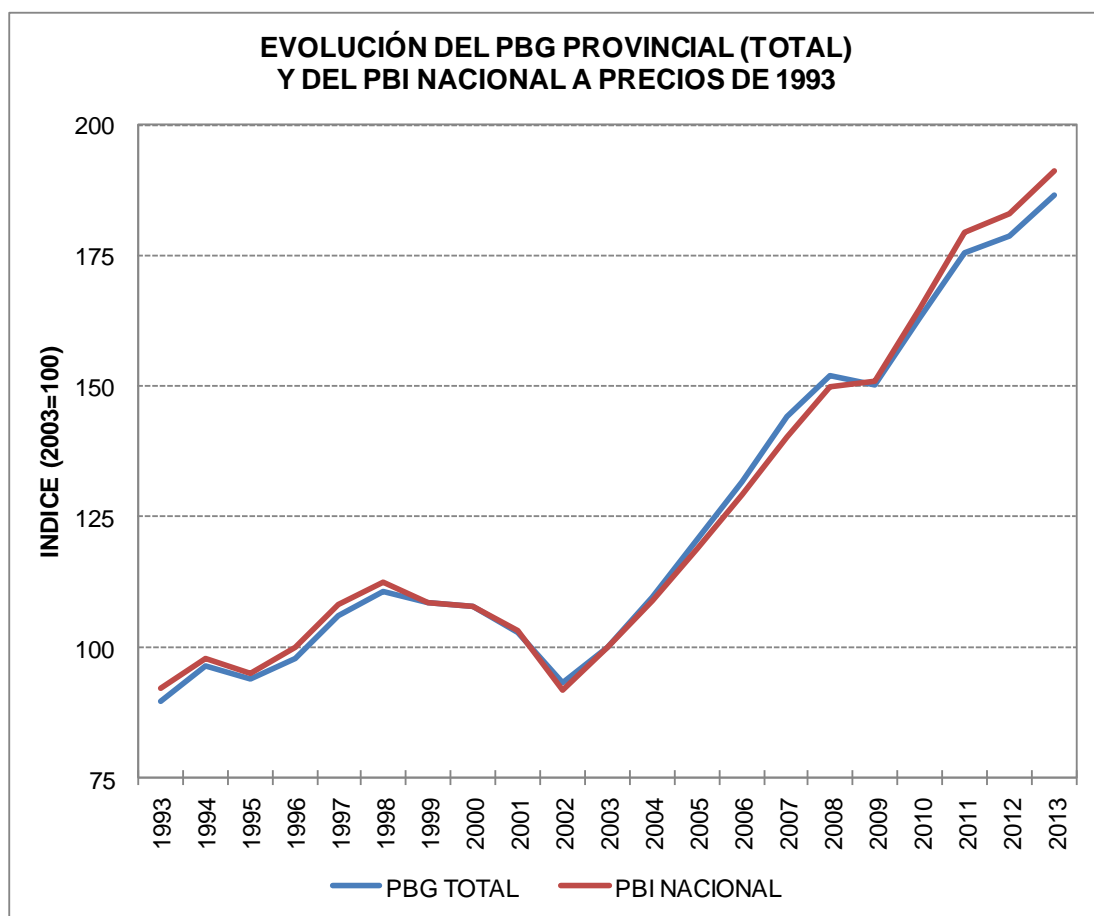
-Para cubrir estos vacíos, se aplicaron las variaciones interanuales del ISAP para actualizar, en cada caso, el último dato disponible de PBG constante (a precios de 1993).

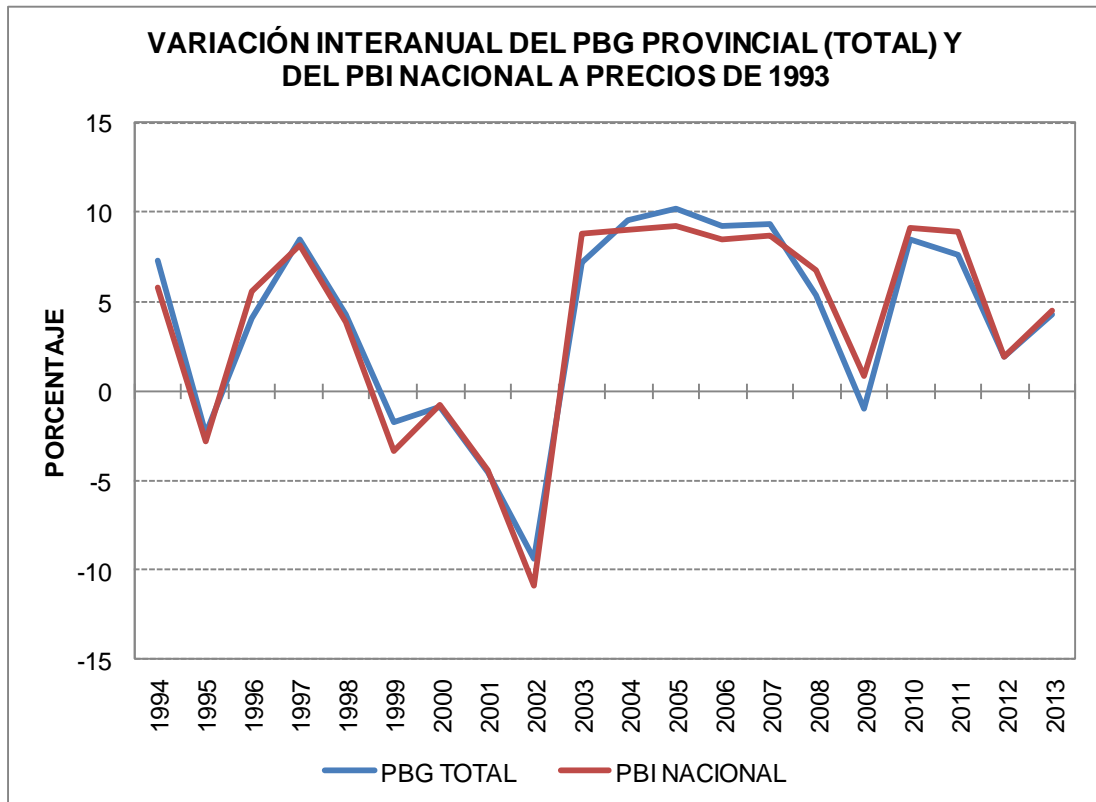
-Luego, se hicieron algunas pruebas para evaluar la validez de estas aproximaciones:

1) controlar que la parte del PBI nacional que no es explicada por la sumatoria de los PBG provinciales (denominado PBI no distribuido) no sea elevada y se mantenga en línea con los resultados de CEPAL para 1993-2005;

2) evaluar que los cambios en las participaciones de las distintas provincias en el total no sean llamativos o muestren modificaciones abruptas;

3) contrastar en términos gráficos que la evolución del PBI nacional haya sido similar a la explicada por la sumatoria de los PBG provinciales, lo cual se aprecia en los siguientes gráficos.





4) Por último, como puede apreciarse en el siguiente cuadro, los PBG actualizados/aproximados no parecen arrojar resultados muy raros en una mirada general de largo plazo (60 años), donde el ordenamiento relativo de las provincias se mantiene medianamente estable. Las diferencias más grandes en la comparación entre 2003 y 2013 se observan en La Pampa, San Juan y San Luis, por lo que en algunos ejercicios del capítulo 6 dejamos de lado estas jurisdicciones.

### Evolución del PBG per cápita (1953-2013)

Provincia	PBG per cápita (País=100)						Ranking						Dif. 2013 vs. 2003
	1953	1970	1980	1993	2003	2013	1953	1970	1980	1993	2003	2013	
CABA	143	228	270	270	283	305	3	1	1	2	1	1	-
Tierra del Fuego	254	144	255	294	203	175	1	3	2	1	3	2	+1
Santa Cruz	206	158	160	189	235	166	2	2	4	3	2	3	-1
Neuquén	66	105	159	140	136	123	16	5	5	4	4	4	-
Santa Fe	93	97	103	92	108	103	9	8	7	9	7	5	+2
Chubut	143	141	183	118	110	97	4	4	3	5	6	6	-
Córdoba	73	76	88	93	101	95	11	11	10	8	9	7	+2
Buenos Aires	109	89	77	89	88	93	6	10	11	12	12	8	+4
Catamarca	37	39	50	64	88	88	24	24	20	16	10	9	+1
San Luis	54	71	75	113	114	88	19	13	14	6	5	10	-5
San Juan	68	52	61	67	59	86	12	18	17	15	17	11	+6
Entre Ríos	66	75	75	69	72	86	15	12	13	14	15	12	+3
La Rioja	42	39	44	76	82	80	22	23	23	13	14	13	+1
Santiago del Estero	41	41	44	43	65	75	23	22	22	24	16	14	+2
Río Negro	140	91	92	91	88	72	5	9	9	10	11	15	-4
Mendoza	102	101	98	90	86	71	8	7	8	11	13	16	-3
La Pampa	105	104	123	106	107	66	7	6	6	7	8	17	-9
Jujuy	76	60	70	55	55	56	10	15	15	18	18	18	-
Corrientes	48	58	65	55	53	54	21	17	16	19	21	19	+2
Misiones	49	42	44	55	55	54	20	21	21	20	19	20	-1
Tucumán	67	67	76	56	54	50	13	14	12	17	20	21	-1
Formosa	60	45	35	47	44	41	17	19	24	23	22	22	-
Chaco	67	42	50	49	37	39	14	20	19	22	24	23	+1
Salta	59	58	57	54	41	32	18	16	18	21	23	24	-1

Nota: Los datos de 1953 a 1993 provienen de Gatto (2007).

-Finalmente, una vez aproximado el PBG constante, su valor per cápita se obtiene simplemente dividiendo por la población (estimada) de cada provincia.