



## PAPER

**Título:** Disparidades territoriales y Sistemas regionales de innovación en Chile, un análisis de su desarrollo a partir de la inversión pública de decisión subnacional.

**Autores y e-mails de todos:**

Juan-Yamil Sandoval-Nehme, juasanne@doctor.upv.es

Francisco Mas-Verdú, fmas@upvnet.upv.es

**Departamento:** Departamento de Economía y Ciencias Sociales (DECS)

**Universidad:** Universitat Politècnica de València

**Área Temática:** 15. Política y gobernanza regional y urbana.

**Resumen:** *(máximo 300 palabras)*

El presente trabajo aborda cómo se distribuye la inversión pública en innovación, de decisión subnacional, en Chile. Para ello se plantea un marco teórico que da cuenta de los sistemas regionales de innovación y su gobernanza, además de identificarse el contexto institucional chileno. Así mismo, se sistematiza la información aportada por los distintos gobiernos regionales, respecto de montos efectivamente entregados para el periodo 2016-2020; para luego analizarlos en conjunto con otros datos, lo cual permite observar la apuesta por la generación de conocimiento y la diversidad de capacidades de las regiones; posibilitando, además, una caracterización de los sistemas regionales chilenos. Se proveen, finalmente, algunas conclusiones y recomendaciones.

**Palabras Clave:** *Desigualdad territorial; Descentralización; Política territorial; Regionalización; Innovación; Sistemas regionales de innovación.*

**Clasificación JEL:**

B52 - Institucionalismo ; Evolucionismo

O21 - Modelos de planificación ; Política de planificación

O31 - Innovación e invención : procesos e incentivos

## 1 INTRODUCCIÓN

Las regiones han suscitado un gran interés, tanto en la academia como en el ámbito de las políticas públicas (Cooke, 2014; Morisson de la Bassetière, 2019; Niembro, 2017), como un marco o escala geográfica relevante para las políticas de innovación. Es así como se han desarrollado marcos conceptuales y metodologías en esa línea, las que tienen una cantidad importante de ejemplos en el marco de la Unión Europea o de los países miembros de la OCDE (Asheim, 2019; Asheim et al., 2020).

Por su parte, Chile aparece como un país cuyo proceso de regionalización a incluido algunos esfuerzos en generar este tipo de políticas, como las agencias de desarrollo o las estrategias regionales de innovación (Casaburi et al., 2011; Planas Serralta & Fernández de Lucio, 2018), ello a pesar de que el porcentaje de presupuesto público de decisión subnacional sea uno de los más bajos de la OCDE (OCDE, 2017). En particular, la creación de un fondo de inversión pública, denominado Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) ha sido de las pocas iniciativas del gobierno central que han tenido continuidad en el tiempo (Candia et al., 2020).

Por lo mismo, es interesante investigar quienes son los actores que reciben financiamiento de la provisión FIC, en cada región y en forma comparativa, analizando que tipo de actores son (si son del tipo “entidades receptoras” o “agencias ejecutoras” (Candia et al., 2020)) y que relación tienen con la región en particular, es decir, si son instituciones de investigación pertenecientes al territorio o son de otras regiones. En el momento del análisis de los resultados se tendrán en consideración otros elementos cuantitativos y cualitativos como son las características del sistema universitario, por ejemplo, la presencia de universidades de excelencia en investigación (J.-M. Garcia-Alvarez-Coque et al., 2021; Mas-Verdú et al., 2020), y de la estructura productiva (Marshall Rivera & Rodríguez Osorio, 2010).

Se han formulado, por su parte, las siguientes preguntas de investigación:

1. ¿Cuánto es el grado de apuesta de las regiones, comparativamente hablando, respecto de la generación de conocimiento pertinente?
2. ¿Apuestan las regiones por sus propias entidades de generación de conocimiento o buscan el apoyo de instituciones fuera de su ámbito territorial?

### 3. ¿Pueden caracterizarse los Sistemas Regionales de Innovación a partir de la inversión pública regional en ellos?

La investigación en desarrollo, por tanto, tendrá los siguientes puntos: un marco teórico relativo a los sistemas de innovación regional, un contexto institucional con la descripción del sistema de financiamiento descentralizado para la innovación en Chile; otro dedicado a la descripción metodológica, para luego desarrollar la discusión de los datos. En último término, se elaborarán conclusiones y recomendaciones de política.

## 2 MARCO TEÓRICO

Los sistemas regionales de innovación, como propuesta conceptual, han tenido una notable influencia en las políticas subnacionales durante las últimas décadas (Uyarra et al., 2017). A partir de la idea que las regiones son territorios “que poseen una significativa capacidad de gobernanza supralocal y cohesión, diferenciándolos del estado y otras regiones” (Cooke et al., 1997) y de la noción de sistema de innovación desarrollada por autores como Nelson, Lundvall, Dosi o Freeman (Freeman, 1995; González-López et al., 2020). Con un importante componente evolucionario, que se manifiesta en la mejor comprensión de las relaciones entre los elementos principales del sistema, los vínculos entre los actores y los lazos con otros sistemas (Coenen et al., 2017), este punto de vista ha desarrollado una serie de propuestas de política, como la actual noción de especialización inteligente (Asheim, 2019).

Esta noción también ha tenido vasos comunicantes con otros marcos de referencia, tales como la triple hélice (Cooke & Leydesdorff, 2006; Leydesdorff, 2018; Leydesdorff et al., 2017), por lo que la noción de que ciertos actores generan conocimiento, otros que demandan y otro que cumple la función de promover y controlar (Leydesdorff, 2018).

Se ha estimado, además, que estos arreglos institucionales conocidos como gobernanza, para efectos de los sistemas regionales, se pueden entender como “el diálogo, el compromiso y la coordinación a través de los cuales se toman decisiones sobre la dirección estratégica y la combinación de políticas de innovación que la acompañan en una región” (Mikel Navarro et al., 2013).

El enfoque tradicional supone que existe una inversión sub óptima en ciencia y tecnología, las **fallas del mercado**, que explica la intervención del estado (Arrow, 1962;

Borrás & Edler, 2020); también se ha propuesto la necesidad de corregir **fallas de sistemas**, es decir, hacerse cargo de problemas tanto en la demanda, en la oferta, como en la interacción entre estas (Borrás & Edler, 2020; Weber & Rohracher, 2012; Woolthuis et al., 2005); otro punto de vista implica lograr ciertas **misiones o metas**, es decir, definir y promover grandes desafíos de importancia para la sociedad o nacionales (Borrás & Edler, 2020; Ergas, 1987), que también ha sido asociado a la creación de mercados y la solución de problemas sociales (Edler & Fagerberg, 2017) o grandes retos tecnológicos (Ergas, 1987; Omenn, 2006).

De otro lado y a partir de un análisis de las dimensiones de la gobernanza (qué – quién – cómo) se considera que unos **procesos clave** son el objetivo explícito de acuerdos (gobernanza) establecidos para influir en el sistema (Hillman et al., 2011). Algunos de estos procesos claves son la influencia en la dirección de la investigación, la experimentación emprendedora, la formación de mercado, la movilización de recursos (públicos y privados) o la legitimidad del proceso (J.-M. M. Garcia-Alvarez-Coque et al., 2020; Hillman et al., 2011; Johnson, 2001; Ulmanen & Bergek, 2021). Entonces, al existir cierta especialización en los actores, la inversión en algunos de ellos debería estar asociada a la intervención en ciertos procesos, que, en el caso de las universidades y centros, serían la dirección de la investigación y el desarrollo de conocimiento y su difusión.

### **3 CONTEXTO INSTITUCIONAL**

Por otro lado, la República de Chile es un estado unitario que desde el año 1966 ha venido implementando un proceso de descentralización (Boisier Etcheverry, 2007), pero este ha estado enfocado más en la administración del territorio que en el gobierno del mismo, es decir, no incluye una descentralización política propiamente tal (Montecinos, 2011), con un fuerte enfoque de arriba hacia abajo (Montecinos, 2020). No obstante, la reciente elección de gobernadores regionales parece abrir un espacio mayor al promover una descentralización política (Montecinos, 2020), el que se presenta como un proceso más complejo e integral que la sola descentralización administrativa (Nogueira, 2019).

En este punto es necesario considerar la heterogeneidad de las regiones chilenas (Arenas & Orellana, 2019), aunque las disparidades no son tan amplias en el contexto

latinoamericano (Ríos et al., 2019). Esta diversidad se manifiesta, entre otras cosas, en la presencia de áreas metropolitanas o ciudades más complejas (Delpin & Arancibia, 2019) o en las características del sistema universitario, ya sea medido en términos de matrícula (Ríos et al., 2019) o de calidad de la investigación (Mas-Verdú et al., 2020).

En el contexto de la OCDE Chile aparece como uno de los países con menor proporción de decisión presupuestaria en nivel subnacional, menos de un 15% del gasto público total (OCDE, 2021), sumado a un bajo porcentaje del gasto público respecto al producto interno bruto (OCDE, 2017). Los gobiernos subnacionales además presentan una débil capacidad política, poca autonomía para la formulación de políticas y poca capacidad presupuestaria (Barra et al., 2020; Hutschenreiter et al., 2007). Más aún, al considerar transferencias discrecionales entre gobierno central y municipal, alguna evidencia que sugiere cierto sesgo que favorecería a territorios administrados por la misma coalición política (Acuña et al., 2017).

En este marco se destaca el principal instrumento de financiación pública de las iniciativas en torno a la innovación, el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC), que nace el año 2006 en el marco de la discusión del impuesto específico a la actividad minera (royalty) (Balbontín et al., 2017), el que luego el año 2008 se descentralizaría entregándose a los gobiernos regionales para apoyar el desarrollo económico regional mediante la innovación y el mejoramiento de la competitividad (Candia et al., 2020).

Por su parte, el 2010 el estado de Chile promocionó el diseño e implementación de estrategias regionales de innovación con el apoyo de la Unión Europea (Planas Serralta, 2016) Este instrumento pretendía impulsar la estrategia nacional de innovación a nivel subnacional y las agendas regionales de innovación de CORFO<sup>1</sup> mediante las Agencias Regionales<sup>2</sup> (Casaburi et al., 2011), pero la iniciativa cambió cuando la SUBDERE<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> Corporación de Fomento de la Producción.

<sup>2</sup> ejecutado en conjunto con el Banco Interamericano De Desarrollo.

<sup>3</sup> Subsecretaría de Desarrollo Regional, dependiente del Ministerio del Interior.

comprometió el uso de los fondos FIC, que estaban bajo su “responsabilidad institucional”, de forma de interesar a las regiones y con el propósito de generar una solución sostenible, política e institucionalmente (Planas Serralta, 2016), mejorando la aplicación del FIC, que no era bien evaluada por la misma institucionalidad pública (Balbontín et al., 2018).

A pesar que en algún momento hasta el 90% de dichos fondos fueron asignados dentro del marco de las estrategias (Candia et al., 2020), el programa no logró que los gobiernos regionales complementaran el aporte FIC con otros fondos propios y, además, fue incapaz de generar gobernanzas público privadas (Planas Serralta & Fernández de Lucio, 2018). En síntesis, solo se logró una cierta eficiencia operativa (Planas Serralta & Fernández de Lucio, 2018).

Por lo mismo, como en los últimos años no se han renovado las estrategias de innovación regional, que se formularon entre el 2011 y 2012 (Candia et al., 2020), y su alcance original era de 4 a 6 años (Planas Serralta & Fernández de Lucio, 2018), se entiende que en el periodo comprendido entre el 2016 y años siguientes, los esfuerzos presupuestarios de las regiones deberían estar enfocados a su propio sistema de innovación regional, pero sin la orientación que pudiese darles el instrumento.

#### **4 METODOLOGÍA**

En esa línea, aparece interesante investigar que tipo de actores son los que reciben financiamiento de la provisión FIC, en cada región y en forma comparativa, analizando que tipo de actores son (si son del tipo “entidades receptoras” o “agencias ejecutoras” (Candia et al., 2020)) y que relación tienen con la región en particular, es decir, si son instituciones de investigación pertenecientes al territorio o son de otras regiones; así como si son agentes públicos o privados locales o nacionales.

Este estudio es de claro carácter descriptivo, esto es, un análisis de la información secundaria recopilada que permita describir ciertas características o rasgos de un tipo de fenómenos, en este caso los sistemas regionales de innovación en Chile (Abreu, 2012; Hernández-Sampieri et al., 2006). En el momento del análisis de los resultados se tenido en consideración otros elementos cuantitativos y cualitativos como son las características del sistema universitario, por ejemplo, la presencia de universidades de

excelencia en investigación (J.-M. García-Alvarez-Coque et al., 2021; Mas-Verdú et al., 2020), y de la estructura productiva (Marshall Rivera & Rodríguez Osorio, 2010).

Para ello, en primer término, se ha solicitado a la SUBDERE vía transparencia pública, información sobre las instituciones que han recibido financiamiento del FICR, teniendo en consideración su rol de “responsable institucional del uso y destino” del mismo (Planas Serralta, 2016). La solicitud, no obstante, fue reenviada a cada uno de los gobiernos regionales que han procedido a remitirla, no sin inconvenientes, para posteriormente ser sistematizada.

Para poder comparar las cifras de los distintos años considerados se procedió a corregir las cifras nominales respecto del año base utilizado por el Banco Central de Chile, es decir, las cifras están expresada en pesos chilenos del año 2018 (INE, 2021). Además, dada la disparidad de los montos efectivamente entregados por cada año, que en ciertas ocasiones se han comprometido con anterioridad, se ha preferido analizarlos en su conjunto.

Otro supuesto básico que subyace en el presente trabajo es que las “entidades receptoras” están en generación de conocimiento y las “agencias ejecutoras” siendo agencias gubernamentales estarían más cerca de la demanda.

En esta línea, para la clasificación de los actores se ha tenido en cuenta la normativa de la provisión respecto de las “instituciones receptoras”, que solo son entidades consideradas en los siguientes grupos (SUBDERE, 2011, 2016):

1. Agencias ejecutoras: organismos públicos desconcentrados de carácter nacional como: la actual Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) sucesora de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT); la Fundación para la Innovación Agraria (FIA); la Corporación del Fomento de la Producción (CORFO), entre otras.

2. Entidades receptoras: que son universidades, centros e institutos de investigación que cumplen ciertos requisitos<sup>4</sup>, que podrían entenderse como las instituciones dedicadas a la generación de conocimiento.
3. Corporaciones Regionales de Desarrollo Productivo (CRD): que son instituciones creadas a partir de la ley de gobiernos regionales<sup>5</sup>.

Respecto de la localización de Instituciones de Educación Superior (IES), se ha revisado la información disponible sus sitios de internet y se tomaron las sedes propiamente tales y no las oficinas o centros de extensión. Esto excluye los centros de investigación que pertenecen a universidades, pero tiene personalidad jurídica propia.

A objeto de integrar alguna variable que de cuenta de la calidad de la investigación desarrollada por las universidades, como no todas las IES que reciben financiamiento están en rankings internacionales, indicador usado en otros estudios (Mas-Verdú et al., 2020), se han utilizado los años de acreditación que tiene las diferentes instituciones, tanto institucional como de investigación, prefiriéndose este último (CNA-CHILE, 2021b, 2021a).

Se ha tenido en cuenta tres características de las regiones; el tamaño relativo según su población como para formarse una idea de la posibilidad de generar masa crítica (Bonaccorsi, 2017), usando datos del último censo (INE, 2019), teniéndose por pequeñas las de población menor a quinientos mil habitantes, entre esa cifra y el millón y medio se consideran medianas, más allá están las grandes (menos de dos millones) y una muy grande de 7 millones de habitantes; por otra parte, las regiones de Chile que cuentan con áreas metropolitanas (aglomeraciones de más de quinientos mil habitantes) son Valparaíso, Santiago y Biobío (INE & MINVU, 2018; OECD, 2013); por último, dependiendo de la composición del producto interno, las regiones en Chile, podrían clasificarse en mineras, agrícolas e industriales, siendo estas últimas las tres regiones más pobladas (Marshall Rivera & Rodríguez Osorio, 2010), los mecanismos de

---

<sup>4</sup> Existe un registro de ellos en CORFO.

<sup>5</sup> Nos referimos a la (*Ley N° 19.175 Orgánica Constitucional Sobre Gobierno y Administración Regional*, 2005) y sus modificaciones.



asignación de recursos solo contemplan las mineras y las no mineras, siendo Valparaíso la que tiene carácter de minera e industrial, por lo que se ha preferido esta última clasificación.

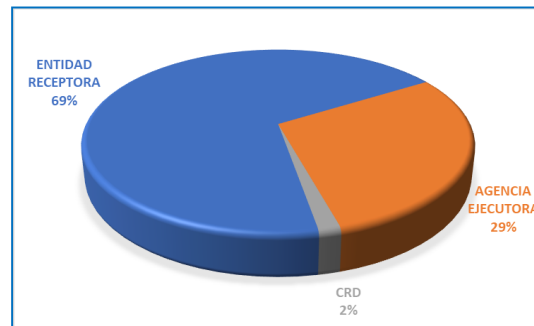
Las regiones más pobladas son, además, quienes concentran mayor matrícula universitaria (SIES, 2021), reciben más recursos para ciencia (CONICYT, 2019) y concentran la producción científica (De-Moya-Anegón et al., 2020).

## 5 PRESENTACIÓN DE LOS DATOS

### 5.1 INVERSIÓN POR TIPO DE ORGANISMO EJECUTOR

En la siguiente FIGURA 1.- podemos apreciar que la mayor parte de los recursos regionales para innovación se destinan principalmente a las entidades receptoras con más de 90 mil millones y a las agencias ejecutoras con algo menos de 40 mil millones, por lo que la preponderancia de las entidades receptoras es clara.

FIGURA 1.- INVERSIÓN POR TIPO DE ORGANISMO EJECUTOR



FUENTE 1. Elaboración propia.

Por otra parte, entre las entidades ejecutoras CORFO recibe un 49% de los recursos regionales, la ANID se adjudica un 15% de los recursos, FIA el 12% y el CDPR de Antofagasta el 19%. Es más, si se suman todas las instituciones relacionadas con CORFO, los aportes regionales recibidos suman más del 20%.

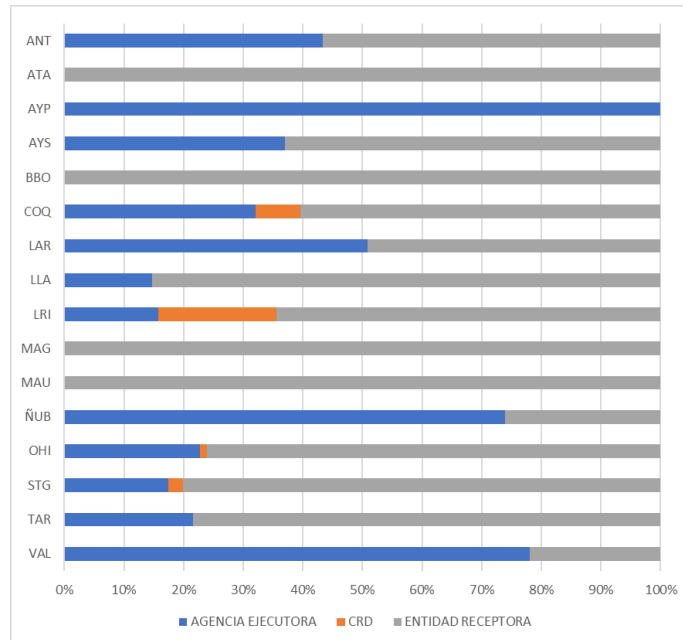
A su vez, en lo que respecta a las entidades receptoras, la mayor parte de los recursos se destinan a las IES con el 85%. Los centros reciben el 14% y de entre ellos destacan el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA), con un 46% de los recursos

institución estatal que lidera el sistema sectorial de innovación (J.-M. M. Garcia-Alvarez-Coque et al., 2020) y que posee 10 centros a lo largo del país.

## 5.2 INVERSIÓN DE LAS REGIONES

Dado que la diferencia en la disponibilidad de recursos debido a las fórmulas de reparto se ha preferido consignar como las distintas regiones tienden a disponer de los recursos en los distintos tipos de instituciones receptoras, lo que se puede apreciar en la FIGURA 2.-. Se destacan las regiones de Arica y Parinacota y la de Ñuble por destinar todos o gran parte de sus recursos a las Agencias Ejecutoras. Otras regiones parecen tener una mayor apuesta por la generación de conocimiento, como Los Ríos. Además, la importancia relativa de las Corporaciones de Desarrollo es más bien marginal.

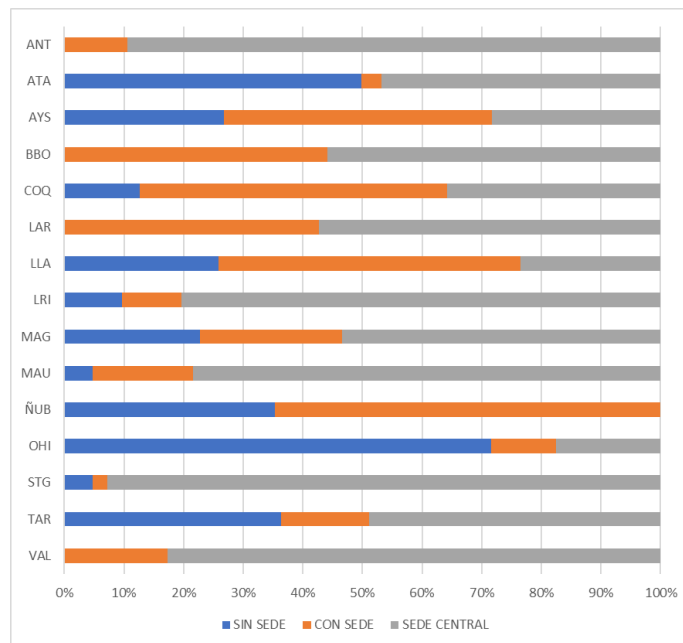
**FIGURA 2.- DISTRIBUCIÓN DE LA INVERSIÓN REGIONAL POR TIPO DE RECEPTOR (TT4)**



FUENTE 2. Elaboración propia.

A su vez, la FIGURA 3.- muestra como algunas regiones invierten en diferentes instituciones con diferentes grados de presencia en el respectivo territorio.

**FIGURA 3.- INVERSIÓN REGIONAL EN CENTROS E IES SEGÚN TIPO DE PRESENCIA EN LA REGIÓN (SEDE (IES CENTROS))**



FUENTE 3. Elaboración propia.

En las que destacan las regiones de Antofagasta (ANT), Biobío (BBO), La Araucanía (LAR), Los Ríos (LRI), Magallanes (MAG), Maule (MAU), Santiago (STG) y Valparaíso (VAL) con un alto porcentaje de compromiso con las entidades que tienen su sede principal en la región respectiva. En sentido diverso, las regiones de Atacama (ATA), Aysén (AYS), Coquimbo (COQ), Los Lagos (LLA), Ñuble (ÑUB), O'Higgins (OHI) y en parte Tarapacá (TAR), destinan buena parte de sus recursos a instituciones con sedes o sin presencia en el territorio. Caso aparte es Arica y Parinacota (AYP) no destina recursos a generación de conocimiento por lo que no aparece en el gráfico.

Por otro lado, un punto interesante es que distintas entidades receptoras atraen recursos en regiones distintas a donde se encuentran sus sedes centrales, aspecto en el que destacan las IES de las regiones de Santiago, Valparaíso, Los Lagos y Los Ríos.

### 5.3 ANÁLISIS DE UNIVERSIDADES

También pueden consignarse que las universidades que reciben un mayor nivel de recursos tienen principalmente aportes de las regiones en donde tienen sus sedes

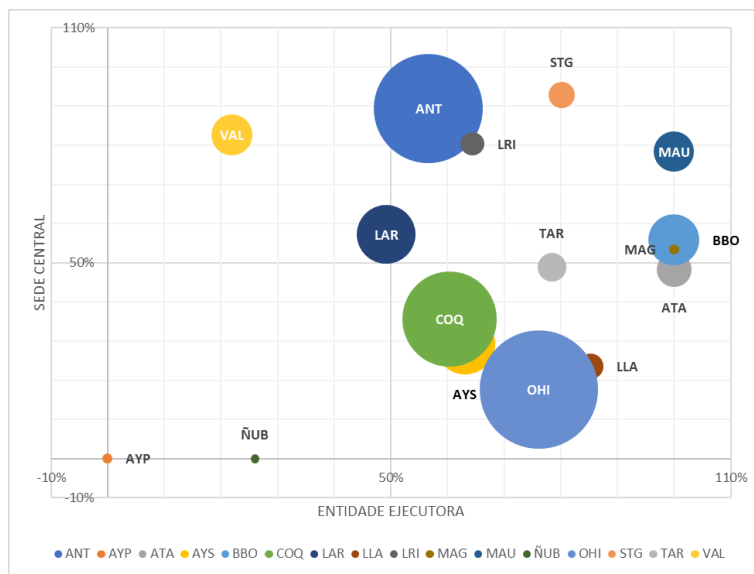
centrales, siendo la mayoría de las regiones mineras, salvo la Universidad de Chile, P. U. Católica de Chile y U. de Santiago, todas de la Región Metropolitana de Santiago.

A su vez, respecto de los recursos que reciben las instituciones de regiones distintas a las que tienen sus sedes centrales, para las instituciones con menor número de años de acreditación en investigación las sedes parecen proporcionarles cierta ventaja en la atracción de recursos respecto de aquellas que tienen los mismos años de acreditación.

#### 5.4 APUESTA POR LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

Dado lo anterior es posible proponer que las distintas regiones tienen estrategias diferentes a la hora de definir sus inversiones. Por lo mismo, es interesante relacionar la proporción de la inversión de los fondos FIC destinada a la generación de conocimiento y la destinada a instituciones propias, es decir, con sede central en la región, como muestra la FIGURA 4.- .

**FIGURA 4.- POSICIONAMIENTO RELATIVO DE LA INVERSIÓN REGIONAL EN GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO.**



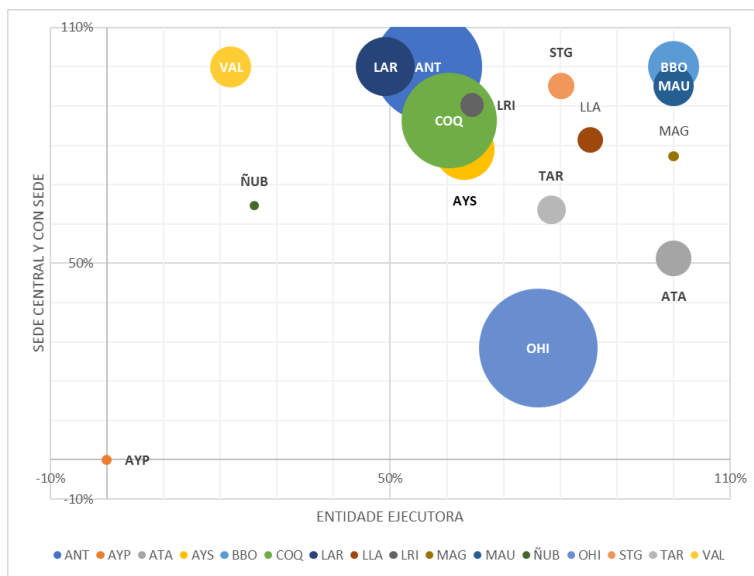
FUENTE 4. Elaboración propia.

El gráfico anterior debe entenderse que más hacia arriba hay más apuesta por la generación de conocimiento y mientras más a la derecha, la apuesta es mayor por las propias capacidades. Por lo mismo, puede apreciarse que la mayoría de las regiones

apuesta por la generación de conocimiento al invertir mayoritariamente sus recursos en las entidades ejecutoras, con la excepción de Arica y Parinacota, Ñuble y Valparaíso. Así mismo, un grupo de regiones (Atacama, Aysén, Coquimbo, Los Lagos, O'Higgins y Tarapacá) destina proporcionalmente menos inversión en generación de conocimiento a través de instituciones que tienen su sede central en la región respectiva.

Del mismo modo, es interesante ver que algunas de las regiones que están el cuarto cuadrante cambian de posición cuando se consideran los recursos desinados a instituciones que tienen sedes en la región, tal como se observa en la FIGURA 5.- de más abajo.

**FIGURA 5.- POSICIONAMIENTO RELATIVO DE LA INVERSIÓN REGIONAL EN GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO EN INSTITUCIONES CON PRESENCIA EN EL TERRITORIO (SEDEX3)**



FUENTE 5. Elaboración propia.

Es así como la mayoría de estas regiones, en especial Atacama, Los Lagos y Tarapacá, y más aún Ñuble y O'Higgins, destinan recursos a instituciones de Santiago. En el caso de Aysén y Coquimbo existe una suerte de diversificación, aunque esta última más relacionada con IES de Antofagasta. Los Lagos tiene una relación bien estrecha con IES de Los Ríos (fueron una sola región), en tanto que Atacama y Tarapacá tienen algún vínculo con IES de Valparaíso. Otras cifras son más bien marginales.

## 6 DISCUSIÓN

### 6.1 *Las regiones y la generación de conocimiento.*

Respecto de la primera pregunta de investigación, como se vio en los acápite de más arriba, la parte más importante de los fondos se destinan a las entidades receptoras, unos 90 mil millones que representan casi el 70% de los fondos efectivamente transferidos en el periodo.

La primera implicancia es que como la decisión de inversión supone pertinencia territorial, es decir, para el desarrollo de capacidades de innovación regional para la competitividad (Reyes (Coord.) et al., 2011; SUBDERE, 2011) y siendo el total de recursos FIC del periodo (2016 – 2020), la mitad de lo la ANID destino a regiones el año 2018 (CONICYT, 2019), de los cuales, el 51% fue a proyectos ejecutados en la Región Metropolitana de Santiago, unos 160 mil millones<sup>6</sup>, mucho más que los 132 mil millones del FIC en los 5 años. Por tanto, sigue siendo válido lo que se ha señalado respecto de la poca participación de la decisión subnacional en el gasto (OCDE, 2017).

Por otra parte, ante la ausencia de Institucionalidad regional propia, como las agencias regionales (Toktas et al., 2018), las agencias nacionales no parecen contar con instrumentos que garanticen cierto nivel de pertinencia territorio y por ello se contempla que se traspasen sus competencias a los gobiernos regionales (Ferreiro Y., 2019).

### 6.2 *Regiones y capacidades de generación de conocimiento*

Algunos sistemas regionales apuestan mayoritariamente por las instituciones que tienen sus sedes centrales en su territorio propio, pero otra parte también incorpora a instituciones que tienen sedes. Por lo mismo, se debe tener cuidado al analizar la segunda pregunta de investigación, pues se estima que la proximidad tiene un efecto en la capacidad de transferencia de transferencia (Davids & Frenken, 2018; Garcia et al.,

---

<sup>6</sup> Sin contar los proyectos que se catalogan “Sin información”, “No aplica”, “Multirregionales” y de ejecución en el “Extranjero” entre los cuales es esperable encontrar más proyectos con ejecución en Santiago.

2018), pero es difícil de sostener eso cuando se trata de sedes de instituciones que no tienen acreditación en investigación.

A su vez, las universidades con el máximo de acreditación (7 años) parecen vincularse a nivel nacional con más fluides, lo que podría estar en línea con que las universidades más destacadas en investigación tienen redes de colaboración más allá del propio territorio (Mas-Verdú et al., 2020).

Respecto de los centros, las dos instituciones estatales de investigación que representan gran parte de la inversión regional tienen un despliegue territorial bastante grande, lo que reafirma la idea de su pertinencia territorial.

### ***6.3 Hacia una caracterización de los sistemas regionales de innovación chilenos***

En lo referente a la tercera pregunta de investigación y a partir del análisis realizado más atrás (5.4) puede proponerse una caracterización como la que sigue:

#### **6.3.1 Regiones que apuestan por las agencias ejecutoras:**

Arica y Parinacota: Tiene una apuesta total por las agencias ejecutoras. La propia normativa del FIC (SUBDERE, 2011) reconoce implícitamente un vínculo estrecho con Tarapacá. La existencia de sedes hace suponer que estas instituciones no han desarrollado capacidades en el territorio, tal vez por el tamaño de la región que dificulta la generación de masa crítica, considerada un factor clave (Eder, 2019).

Ñuble: También tiene una apuesta grande por las agencias ejecutoras, pero en este caso cuenta con una sede de centro (INIA), que tiene un enfoque agropecuario, lo que parece alineado con la economía local. Pero es interesante que aún con la presencia de sedes de universidades estas no reciban financiamiento directo de la región.

Valparaíso: Hay una apuesta por las agencias ejecutoras a pesar de la reconocida fortaleza de sus instituciones de educación superior (9% de los fondos CONICYT en 2018 (CONICYT, 2019)), y que incluso están vinculadas a otras regiones, lo que se compensa con una apuesta notoria en las IES con sede central en la región.

La Araucanía: Aunque la inversión relativa en las agencias ejecutoras no es tan alta como en los otros casos, hay también una apuesta moderada respecto de las

instituciones con sede central en el territorio, a pesar de poseer un sistema de generación de relativa solidez (4% de los fondos de CONICYT en 2018 (CONICYT, 2018)).

### **6.3.2 Las regiones vinculadas a otras regiones en la generación de conocimiento, que apuestan por la presencia.**

Aysén: Es una región muy pequeña que hace una apuesta importante en la generación de conocimiento en donde la presencia de sedes es un componente importante. Otra vez, el factor masa crítica parece ser importante dada la vinculación de la región con entidades con sede central en Santiago y en parte Valparaíso.

Coquimbo: Es una región minera de tamaño medio que tiene una notoria vinculación con las instituciones con sede en la región, pero provenientes principalmente de Antofagasta (también región minera) y después en Santiago.

Los Lagos: Es también una región de tamaño medio y con una relativa dependencia de instituciones de Santiago y en parte con Los Ríos.

Tarapacá: Como se consigno más arriba, es una región que se supone vinculada Arica y Parinacota, no obstante, tiene una apuesta moderada respecto de la generación de conocimiento en instituciones locales, lo que se ve matizado con la presencia de sedes de instituciones de otras regiones, en especial de Santiago y en menor medida de Valparaíso.

### **6.3.3 Las regiones vinculadas netas en la generación de conocimiento.**

Atacama: Es una región pequeña y minera, por lo que sus recursos son relativamente importantes. Su apuesta es en buena parte por instituciones propias y en otra sustancial por las que no poseen sede en el territorio y que principalmente provienen de Santiago y en parte Valparaíso

O'Higgins: Es una región de tamaño medio, minera, con una importante cantidad de recursos disponibles, claramente vinculada a Santiago en la generación de conocimiento. Por lo mismo, parece no haber generado capacidades propias, ni siquiera a nivel de sedes, prefiriendo instituciones sin presencia en el territorio.



#### **6.3.4 Regiones independientes con apuesta media por la generación de conocimiento.**

Antofagasta: Es la región minera por excelencia y parece haber desarrollado una notoria capacidad de generación de conocimiento, que además se ve apoyado por la presencia de sedes de instituciones de otras regiones.

Los Ríos: Se trata de una región pequeña que ha desarrollado una buena capacidad de generación de conocimiento (4% fondos CONICYT (CONICYT, 2018), siendo la región con más doctorados en promedio trabajando en la región (Ministerio de Ciencia Tecnología Conocimiento e Innovación, 2021) y con cierta vinculación con instituciones de Santiago y también Los Lagos.

#### **6.3.5 Regiones independientes con alta apuesta por la generación de conocimiento**

Biobío: Se trata de una región grande con un sistema científico desarrollado (11% de los fondos nacionales (CONICYT, 2018), con una notoria apuesta por la generación de conocimiento y con presencia de sedes.

Magallanes: Región pequeña que ha desarrollado capacidades interesantes para la generación de conocimiento que se ven potenciadas con la presencia de sedes.

Maule: Es una región de tamaño medio, no minera, que tiene una apuesta aún mayor por la generación de conocimiento a través de instituciones locales.

Santiago: Es la región más grande y además concentra gran parte de las capacidades de generación de conocimiento del país (CONICYT, 2018).

### **7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Por ser este un estudio de carácter descriptivo no es posible inferir alguna relación de causalidad (Abreu, 2012), pero si se pueden proponer ciertas conclusiones basadas en el análisis de datos objetivos, más allá de un enfoque más basado en lo cualitativo como ha sido la tónica hasta el día de hoy (véase por ejemplo (Candia et al., 2020)) .

En primer término, se han respondido de manera consistente las preguntas de investigación y ello permite abrir un espacio para analizar la innovación a partir del

comportamiento observado de las instancias de decisión subnacional en el contexto de sus propias realidades.

Otra observación interesante es el alto nivel de apuesta por la generación de conocimiento. Pero al no existir datos suficientes para aseverar que ello tiene un enfoque en la innovación y la competitividad regional, es plausible que las regiones rehúyan de los instrumentos estandarizados (Portales & von Baer, 2019) sin otra opción ante la inexistencia de instituciones propias (agencias ejecutoras).

Así mismo, parece existir dependencia de la región capital en la generación de conocimiento y ello puede ser considerado como un fracaso de la política que da sustento al FIC. Sumado a que el volumen de recursos es poco significativo en comparación con los recursos decidido a nivel central y la inconsistencia del estado en la generación de instituciones regionales (fondos, agencias, corporaciones, comités), lo que habría impedido que exista una gobernanza fortalecida.

A la luz de los datos es necesario reconocer la existencia de sistemas de innovación de diverso grado de desarrollo. Así, existen algunos sistemas que están vinculados fuertemente al sistema de generación de conocimiento de otras regiones, sin que se pueda distinguir si ello es por proximidad geográfica o cognitiva (García et al., 2018), ya que en el caso de la segunda, se esperaría que la institución vinculada tenga un buen nivel de investigación.

Respecto a las propuestas de políticas públicas, en primer término, se debe reconocer la diversidad de los sistemas regionales de innovación, tanto por su posibilidad de generar masa crítica, como en la viabilidad de generar sus propias instituciones y gobernanza. De este modo, en el caso de las regiones con sistemas de generación de conocimiento más pequeños, cabe la posibilidad de formalizar alianzas, asumiendo en algunos casos la existencia de un sistema integrado territorialmente y en otros un vínculo en términos de áreas de especialización. Con todo, parece ser recomendable que ello nazca y se implemente desde las propias regiones y no sea impuesto desde el nivel central.

Finalmente, es necesario intensificar la investigación sobre sistemas nacionales y regionales de innovación en Chile, además de profundizar en las políticas públicas con los que están relacionados, debido a que dicha investigación es un pilar fundamental de

la capacidad de los sistemas de lidiar con las fallas de direccionalidad y reflexividad, en la línea de lo expresado en la literatura respecto de fallas sistémicas (Schot & Steinmueller, 2018; Weber & Rohrer, 2012; Woolthuis et al., 2005)

## 8 BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, J. L. (2012). Hipótesis, Método & Diseño de Investigación. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 7(2), 187–197.
- Acuña, H., Carrasco, D., Carrasco, M., & Cazor, A. (2017). Transferencias gubernamentales discrecionales para la captura de votos: El caso de Chile. *Economía y Política*, 4(1), 37–96. <https://doi.org/10.15691/07194714.2017.002>
- Arenas, F., & Orellana, A. (2019). Aportes desde el ordenamiento territorial a la descentralización política y administrativa del país. In N. Bravo & H. Von Baer (Eds.), *Desarrollo territorial colaborativo: Descentralizando poder, competencias y recursos* (pp. 153–163).
- Arrow, K. (1962). Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention. In R. Nelson (Ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors* (Vol. 56, Issue 2, pp. 609–626). Princeton University Press. <https://doi.org/10.1521/ijgp.2006.56.2.191>
- Asheim, B. T. (2019). Smart specialisation, innovation policy and regional innovation systems: what about new path development in less innovative regions? *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 32(1), 8–25. <https://doi.org/10.1080/13511610.2018.1491001>
- Asheim, B. T., Isaksen, A., & Trippl, M. (2020). The role of the Regional Innovation System approach in contemporary regional policy: is it still relevant in a globalised world? In M. González-López & B. T. Asheim (Eds.), *Regions and Innovation Policies in Europe* (pp. 12–29). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781789904161.00006>
- Balbontín, R., Escobar, L., & Seemann, A. (2017). Financiamiento de los Gobiernos Regionales en Chile. In *Estudios de Finanzas Públicas*.
- Balbontín, R., Roeschmann, J. A., & Zahler, A. (2018). *Ciencia , Tecnología e Innovación en Chile : un análisis presupuestario*.
- Barra, M. A., Díaz, G. D., & López, C. R. (2020). Descentralización y capacidades

- subnacionales: la implementación de la política pública de las Agencias Regionales de Desarrollo Productivo en las regiones de Antofagasta y El Biobío en Chile. *Espacios*, 41(38), 210–224. <https://doi.org/10.48082/espacios-a20v41n38p19>
- Boisier Etcheverry, S. (2007). *Territorio, estado y sociedad en Chile. La dialéctica de la descentralización: entre la geografía y la gobernabilidad*. UNIVERSIDAD DE ALCALÁ.
- Bonaccorsi, A. (2017). Addressing the disenchantment: universities and regional development in peripheral regions. *Journal of Economic Policy Reform*, 20(4), 293–320. <https://doi.org/10.1080/17487870.2016.1212711>
- Borrás, S., & Edler, J. (2020). The governance of change in socio-technical and innovation systems: Three pillars for a conceptual framework. In S. Borrás & J. Edler (Eds.), *Governance of Socio-Technical Systems : Explaining Change* (pp. 23–48). Edward Elgar Publishing Limited. <https://doi.org/10.4337/9781784710194.00011>
- Candia, R., Del Fierro, F., & Miranda, J. (2020). Análisis de la Provisión Fondo de Innovación para la Competitividad: fundamento, operación y espacios de mejora. *Revista LIDER*, 22(36), 56–88. <https://doi.org/10.32735/s0719-52652020363>
- Casaburi, G., Robles, P., & Varela, M. (2011). *Informe de Terminación de Proyecto (PCR): Programa de Agencias Regionales de Desarrollo Productivo*. [www.iadb.org](http://www.iadb.org)
- CNA-CHILE. (2021a). *Universidades con acreditación en investigación*. <https://www.cnachile.cl/Paginas/buscador-avanzado.aspx>
- CNA-CHILE. (2021b). *Universidades con acreditación institucional*. <https://www.cnachile.cl/Paginas/buscador-avanzado.aspx>
- Coenen, L., Asheim, B., Bugge, M. M., & 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), 600–620. <https://doi.org/10.1177/0263774X16646583>
- CONICYT. (2018). *Información de montos ejecutados por CONICYT en 2018*. <https://www.conicyt.cl/documentos-y-estadisticas/estadisticas/estadisticas-generales/compendio-estadistico-conicyt-ano-de-referencia-2018/>
- CONICYT. (2019). *Compendio Estadístico CONICYT Año de Referencia 2018*.

- <https://www.conicyt.cl/documentos-y-estadisticas/estadisticas/estadisticas-generales/compendio-estadistico-conicyt-ano-de-referencia-2018/>
- Cooke, P. (2014). Systems of Innovation and the Learning Region. In M. M. Fischer & P. Nijkamp (Eds.), *Handbook of Regional Science* (pp. 1–1732). <https://doi.org/10.1007/978-3-642-23430-9>
- Cooke, P., Gomez Uranga, M., & Etxebarria, G. (1997). Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions. *Research Policy*, 26, 475–491. <https://doi.org/10.5195/jmla.2019.695>
- Cooke, P., & Leydesdorff, L. (2006). Regional Development in the Knowledge-Based Economy: The Construction of Advantage. *The Journal of Technology Transfer*, 31, 5–15. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1262898>
- Dauids, M., & Frenken, K. (2018). Proximity, knowledge base and the innovation process: towards an integrated framework. *Regional Studies*, 52(1), 23–34. <https://doi.org/10.1080/00343404.2017.1287349>
- De-Moya-Anegón, F., Herrán-Páez, E., Bustos-González, A., Corera-Álvarez, E., Tibaná-Herrera, G., & Rivadeneyra, F. (2020). *2020 SIR Iber 2020*.
- Delpin, F., & Arancibia, N. (2019). Mayor financiamiento para mejores servicios municipales. In N. Bravo & H. Von Baer (Eds.), *Desarrollo territorial colaborativo: Descentralizando poder, competencias y recursos* (pp. 275–302).
- Eder, J. (2019). Innovation in the Periphery: A Critical Survey and Research Agenda. In *International Regional Science Review* (Vol. 42, Issue 2). <https://doi.org/10.1177/0160017618764279>
- Edler, J., & Fagerberg, J. (2017). Innovation policy: What, why, and how. *Oxford Review of Economic Policy*, 33(1), 2–23. <https://doi.org/10.1093/oxrep/grx001>
- Ergas, H. (1987). Does Technology Policy Matter? In B. R. Guile & H. Brooks (Eds.), *Technology and Global Industry: Companies and Nations in the World Economy* (pp. 191–245). The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/1671>
- Ferreiro Y., A. (2019). Horizontes claros: condición básica para una regionalización a la altura de las expectativas. In N. Bravo & H. Von Baer (Eds.), *Desarrollo territorial colaborativo: Descentralizando poder, competencias y recursos* (pp. 141–152). Ediciones Universidad de La Frontera.
- Freeman, C. (1995). The “National System of Innovation” in historical perspective.

- Cambridge Journal of Economics*, 19, 5–24.
- García-Alvarez-Coque, J.-M. M., Saini, E., Esteban-Rodrigo, E., & Mas-Verdú, F. (2020). Governance of knowledge and innovation in the Ibero-American agri-food system. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 18(4), 1–15. <https://doi.org/10.5424/sjar/2020184-16883>
- García-Alvarez-Coque, J.-M., Mas-Verdú, F., & Roig-Tierno, N. (2021). Life below excellence: exploring the links between top-ranked universities and regional competitiveness. *Studies in Higher Education*, 46(2), 369–384. <https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1637843>
- García, R., Araujo, V., Mascarini, S., Gomes Dos Santos, E., & Costa, A. (2018). Is cognitive proximity a driver of geographical distance of university–industry collaboration? *Area Development and Policy*, 3(3), 349–367. <https://doi.org/10.1080/23792949.2018.1484669>
- González-López, M., Asheim, B., González-López, M., & Asheim, B. T. (2020). Introduction: regional innovation systems and regional innovation policies. In M. González-López & B. T. Asheim (Eds.), *Regions and Innovation Policies in Europe* (Issue Becattini 1990, pp. 1–11). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781789904161.00005>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación*.
- Hillman, K., Nilsson, M., Rickne, A., & Magnusson, T. (2011). Fostering sustainable technologies: A framework for analysing the governance of innovation systems. *Science and Public Policy*, 38(5), 403–415. <https://doi.org/10.3152/030234211X12960315267499>
- Hutschenreiter, G., Velasco, P., Rozenwurcel, G., & Guinet, J. (2007). *OECD Review of Innovation Policy: CHILE*. <https://doi.org/10.1787/9789264167407-3-en>
- INE. (2019). *Censo de Población y Vivienda 2017: Cuadros Estadísticos*. <https://www.ine.cl/estadisticas/sociales/censos-de-poblacion-y-vivienda/poblacion-y-vivienda>
- INE. (2021). Índice de Precios Consumidor: Series empalmadas desde 2009 a la fecha. In *Índice de Precios al Consumidor*. [ine.cl](http://ine.cl)
- INE, & MINVU. (2018). *Metodología para determinar Áreas Funcionales de las*

*Ciudades Chilenas.*

- Johnson, A. (2001). Functions in Innovation System Approaches. *Conferencia Nelson-Winter.*, 1–19.
- Leydesdorff, L. (2018). Synergy in Knowledge-Based Innovation Systems at National and Regional Levels: The Triple-Helix Model and the Fourth Industrial Revolution. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 4(2), 2. <https://doi.org/10.3390/joitmc4020002>
- Leydesdorff, L., Etzkowitz, H., Ivanova, I., & Meyer, M. S. (2017). The Measurement of Synergy in Innovation Systems: Redundancy Generation in a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *SSRN Electronic Journal*, January. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2937647>
- Marshall Rivera, J., & Rodríguez Osorio, J. (2010). Análisis del Desarrollo Productivo en Chile: Tendencias y Determinantes. *Serie de Políticas Públicas UDP, Documentos de Trabajo*, 6. <http://www.expansiva.cl/media/publicaciones/wpapers/20100513160745.pdf>
- Mas-Verdú, F., Roig-Tierno, N., Nieto-Aleman, P. A., & Garcia-Alvarez-Coque, J.-M. (2020). Competitiveness in European Regions and Top-Ranked Universities: Do Local Universities Matter? *Journal of Competitiveness*, 12(4), 91–108. <https://doi.org/10.7441/joc.2020.04.06>
- Mikel Navarro, Magro, E., Lorenz, U., Davide, M., Karlsen, J., & Egurbide, I. (2013). *Las infraestructuras de conocimiento. El caso vasco desde una perspectiva internacional*. 241.
- Ministerio de Ciencia Tecnología Conocimiento e Innovación. (2021). *Encuesta trayectoria de profesionales con grado de doctor en Chile Año de referencia 2019 Contenido*.
- Montecinos, E. (2011). Antecedentes sobre la relación histórica centralismo y descentralización en Chile. *Revista Venezolana de Gerencia*, 10(31). <https://doi.org/10.31876/revista.v10i31.10398>
- Montecinos, E. (2020). Elección de gobernadores regionales en Chile: escenarios de cambio en las relaciones intergubernamentales. *Revista de Ciencia Política*, 40(3), 1–21. <https://doi.org/10.4067/S0718-090X2020005000101>
- Morisson de la Bassetière, A. (2019). *Regional Innovation Policies : The Role of the*

- Institutional Contexts and Institutional Entrepreneurs*. Universiteit Utrecht.
- Niembro, A. (2017). Hacia una primera tipología de los sistemas regionales de innovación en Argentina. *Investigaciones Regionales – Journal of Regional Research*, 38, 117 a 149.
- Nogueira, H. (2019). El Estado unitario-descentralizado: el nuevo modelo, y su necesario perfeccionamiento. In *Desarrollo territorial colaborativo: Descentralizando poder, competencias y recursos*.
- OCDE. (2017). *Revisión de Gobernabilidad Multinivel en Chile: Modernización del Sistema Municipal. Conclusiones principales y recomendaciones*. 68. <https://doi.org/10.1787/9789264268791-en>
- OCDE. (2021). *Subnational government structure and finance*. OECD Regional Statistics (Database). <https://doi.org/10.1787/05fb4b56-en>
- OECD. (2013). The Chilean urban system and its challenges. In *OECD Urban Policy Reviews: Chile 2013*. <https://doi.org/10.1787/9789264230040-en>
- Omenn, G. S. (2006). Grand challenges and great opportunities in science, technology, and public policy. *Science*, 314(5806), 1696–1704. <https://doi.org/10.1126/science.1135003>
- Planas Serralta, L. M. (2016). *Sistemas y Estrategias de Innovación en Regiones de Chile*. Universidad de Valladolid.
- Planas Serralta, L. M., & Fernández de Lucio, I. (2018). Primeras estrategias regionales de innovación en Chile. *Journal of Technology Management & Innovation*, 13(2), 69–81. <https://doi.org/10.4067/s0718-27242018000200069>
- Portales, D., & von Baer, H. (2019). Hacia un Desarrollo Territorial Colaborativo: hitos, aprendizajes y nuevos desafíos. In N. Bravo & H. Von Baer (Eds.), *Desarrollo territorial colaborativo: Descentralizando poder, competencias y recursos* (pp. 815–831). Ediciones Universidad de La Frontera.
- Ley N° 19.175 Orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional*, (2005) (testimony of República de Chile). <http://bcn.cl/2f2vv>
- Reyes (Coord.), H., Calderón, C., & Maza, J. C. (2011). *Programa Provisión Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC). Informe final*.
- Ríos, M., Cociña, M., & Zilveti, M. (2019). Desigualdad regional en Chile: la necesidad de datos subnacionales y subregionales. In N. Bravo & H. Von Baer (Eds.),



- Desarrollo territorial colaborativo: Descentralizando poder, competencias y recursos* (pp. 477–504).
- Schot, J., & Steinmueller, W. E. (2018). Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. *Research Policy*, 47(9), 1554–1567. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.011>
- SIES. (2021). Informe Matrícula 2021. In *Informes de matrícula en educación superior*. <https://www.mifuturo.cl/informes-de-matricula/>
- SUBDERE. (2011). *Resolución N° 277*. Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE).
- SUBDERE. (2016). *Circular N°211*. Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE).
- Toktas, Y., Botoc, C., Kunu, S., & Prozan, R. (2018). The Regional Development Agency Experiences of Turkey and Romania. *Business and Economics Research Journal*, 9(2), xxx–xxx. <https://doi.org/10.20409/berj.2018.103>
- Ulmanen, J., & Bergek, A. (2021). Influences of technological and sectoral contexts on technological innovation systems. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 40(February 2020), 20–39. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2021.04.007>
- Uyarra, E., Flanagan, K., Magro, E., Wilson, J. R., & Sotarauta, M. (2017). Understanding regional innovation policy dynamics: Actors, agency and learning. *Environment and Planning C: Politics and Space*, 35(4), 559–568. <https://doi.org/10.1177/2399654417705914>
- Weber, K. M., & Rohracher, 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), 1037–1047. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.10.015>
- Woolthuis, R. K., Lankhuizen, M., & Gilsing, V. (2005). A system failure framework for innovation policy design. *Technovation*, 25(6), 609–619. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2003.11.002>