



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Departamento de Economía y Ciencias Sociales
Programa de Doctorado en Administración
y Dirección de Empresas

Tesis Doctoral

Sistemas Regionales de Innovación y Dimensiones de Gobernanza

Evidencia desde Chile

Presentada por:

JUAN YAMIL SANDOVAL NEHME

Directores:

FRANCISCO MAS VERDÚ
NORAT ROIG TIerno

Valencia, 2024



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Departamento de Economía y Ciencias Sociales

Programa de Doctorado en Administración y

Dirección de Empresas

Sistemas Regionales de Innovación y

Dimensiones de Gobernanza.

Evidencia desde Chile

Tesis Doctoral

Presentada por:

Juan Yamil Sandoval Nehme

Directores:

Francisco Mas Verdú

Norat Roig Tierno

VERSIÓN 3

JULIO 2024

A Lidia Millaray

A Sylvia y Juan Yamil

A A. y L.

Agradecimientos

Dice Brian May, astrofísico y fundador del grupo Queen, que, estando su tesis doctoral lista en los setenta, su presentación se aplazó más de treinta años debido a “diversas presiones”. En mi caso, en tanto, no puedo argüir que me he visto presionado por ser el guitarrista y compositor de una de las bandas más importantes del mundo, pero la vida y algunas circunstancias, me han puesto algunos “bloqueos” que ha costado tiempo superar. A ello se ha sumado una serie de acontecimientos muy difíciles, como pérdidas de seres queridos y pandemias, acaecidos en estos poco más de tres años de investigación. Por lo mismo, el presente trabajo es fruto de deambular por una calzada no muy llana y de sinuoso transitar, que me ha entregado algunas enseñanzas intelectuales y personales que valoro profundamente.

Este camino largo, que ha tenido varios sinsabores, me ha enseñado que nada es posible sin el apoyo e inspiración que proporcionan los seres queridos. Así, mi primer agradecimiento es para mis padres, Sylvia y Juan Yamil, sin quienes ninguno de mis logros hubiese tenido lugar. En particular, a mi madre por mostrarme que la perseverancia y el continuo aprendizaje y perfeccionamiento son elementos que informan tanto la vida profesional y académica, como el más personal día a día. De mi padre, parafraseando a Marco Aurelio, agradezco el carácter para enfrentar la adversidad, su invaluable compañía durante la elaboración de la tesis y la amistad que se dignó otorgarme.

Desde hace algunos años, no hay proyecto o tarea que emprenda que no esté ligada en último término a la persona que más he amado en mi vida. Las circunstancias y otros elementos han puesto una distancia geográfica enorme entre nosotros, pero mi corazón está a su lado cada minuto del día, pues tengo la convicción que mostrar con hechos la determinación y consecuencia también es una forma de crianza. Así, la causa final de estas líneas, de modo aristotélico si se quiere, viene de mi hija Lidia Millaray, quien por su sola existencia proporciona propósito a mis acciones y confiere sentido a mis modestos logros.

Cuando, inspirado en estar más cerca de mi hija, me decidí a postular al programa de doctorado hubo quien se transformó en mi mayor apoyo y motivador desde el primer día. Paco Mas ha sido mi jefe alguna vez, mi tutor estos años de tesista y mi amigo por más de una década. Su apoyo y sabio consejo han estado disponibles no solo entorno a la investigación, mucho más en lo personal. La inclusión de Norat Roig como codirector ha sido la oportunidad de encontrar una bellísima persona con un gran entusiasmo por ayudar y enseñar. A ambos agradezco la paciencia, el buen humor y la mano amiga en tiempos de tribulaciones.

Hay muchas más personas que en estos últimos años de elaboración de la tesis han sido importantes, pero quisiera destacar a dos, mi prima Leonora y mi querido amigo Miquel, pues en alguno de los momentos más duros, simplemente, estuvieron. También a dos “seres sintientes” cuya compañía y lealtad me emociona. Más de alguien se me habrá quedado en el tintero, pero ya tendré tiempo de enmendar tal injustificada omisión.

Resumen

En los últimos años la literatura académica ha discutido profusamente aspectos relacionados al rol del Estado en los sistemas de innovación, asumiendo que anteriormente se había puesto mayor énfasis en el rol de los actores privados, aunque tampoco se haya discutido suficientemente el rol de las universidades, en particular en los sistemas regionales. Del mismo modo, se ha ido enfatizando la necesidad de comprender mejor cómo funcionan las gobernanzas y su relación con los propios sistemas, así como las condiciones que mejoran el impacto de la innovación respecto de cuestiones que van incluso más allá de los ámbitos tradicionales relacionados con el crecimiento económico.

De ello se deduce la necesidad de disponer de herramientas analíticas que permitan diseñar e implementar esquemas de gobernanza de sistemas regionales de innovación con mayor capacidad de generar impacto en los territorios. Entendiendo que el diseño y la implementación de gobernanzas y sus respectivas estrategias, son siempre procesos negociados y con participación de diversos actores.

Para ello, la presente investigación desarrolla un marco teórico que incluye, por una parte, elementos conceptuales referidos a los fenómenos de la innovación, de los sistemas de innovación (especialmente regionales) y de la gobernanza; y por otra, un esquema analítico de cuatro dimensiones (QUIÉN, QUE, CÓMO Y PARA QUÉ) que permite entender mejor cómo funciona una gobernanza. Cada una de estas dimensiones es vinculada a algún tipo de componentes del sistema, como los estructurales (actores, redes e instituciones), los procesos clave y los bloqueos, los instrumentos de gobernanza y los propósitos. De esta forma se construye un conjunto coherente y robusto de instrumental de análisis.

En un paso siguiente, se consigna la contrastación empírica basada en los elementos desarrollados en el marco teórico, aportando primeramente una contextualización de los sistemas regionales en Chile y agregando posteriormente una propuesta de variables para cada elemento conceptual, con datos de las regiones chilenas. Del mismo modo, utilizando la metodología del análisis cualitativo comparado de conjuntos difusos (fsQCA), que admite el uso de datos asimétricos y la información contextual para obtener generalizaciones, se propone un esquema operacional del cual se obtienen diversos modelos explicativos en función de determinados resultados esperados y, con ello, una serie de trayectorias de éxito y casos. La discusión de esa evidencia permite categorizar los sistemas regionales de innovación chilenos, además de establecer la solidez de las herramientas analíticas formuladas en la presente investigación.

Por último, una serie de conclusiones y recomendaciones son formuladas, luego de revisar el modo en que se ha dado respuesta a las preguntas de investigación y el grado de cumplimiento de los objetivos. Se destacan una serie aspectos teóricos, en tanto unificar diversos aspectos de los sistemas de innovación mediante los elementos estructurales, los procesos claves (además de los bloqueos), los instrumentos de gobernanza y los propósitos en un modelo más holístico y comprensivo. Así mismo, en términos metodológicos, el enfoque de fsQCA muestra una gran capacidad para la definición de trayectorias de éxito (combinaciones de componentes de cada dimensión) con diferentes propósitos, para la descripción de un

conjunto de casos destacables (con resultados destacables o problemáticos) y la sugerencia de una serie de posibles propuestas de política en distintos contextos regionales. También se establecen las implicancias generales para el diseño e implantación de las gobernanzas de sistemas regionales de innovación, así como se destaca el rol de la colaboración, el impacto de la inversión en investigación y desarrollo para las regiones, además de la relevancia de los instrumentos estratégicos de gobernanza, en especial de ciertos organismos que pueden asimilarse a agencias regionales. Por último, las limitaciones del estudio y propuesta de futuras investigaciones son finalmente incorporadas.

Palabras clave: Políticas de innovación; Sistemas Regionales de Innovación; gobernanza; análisis cualitativo comparado de conjuntos difusos; innovación y emprendimiento; desarrollo regional.

Abstract

In recent years, academic literature has repeatedly discussed aspects related to the role of the State in innovation systems, assuming that greater emphasis had previously been placed on the part of private actors. However, the role of universities has yet to be sufficiently discussed either, particularly in regional systems. In addition, the need to better understand how governance works and its relationship with the systems themselves has been emphasized, as well as the conditions that improve the impact of innovation regarding issues that go even beyond the traditional areas related to economic growth.

From this follows the need for analytical tools to design and implement governance schemes for regional innovation systems with greater capacity to generate impact in the communities. Understanding that the design and implementation of governance and its respective strategies are always negotiated processes with the participation of various actors.

To this end, this research develops a theoretical framework that includes, on the one hand, conceptual elements referring to the phenomena of innovation, innovation systems (mainly regional), and governance; and, on the other hand, a four-dimensional analytical scheme (WHO, WHAT, HOW AND WHY) that allows us to understand better how governance works. Each of these dimensions is linked to some type of system components, such as structural components (actors, networks, and institutions), key processes and blockages, governance instruments, and purposes. In this way, a coherent and robust set of analysis instruments is built.

In the next step, the empirical contrast is recorded based on the elements developed in the theoretical framework, first providing a contextualization of the regional systems in Chile and subsequently adding a proposal of variables for each conceptual element, with data from the Chilean regions. Likewise, using the methodology of qualitative comparative analysis of fuzzy sets (fsQCA), which admits the use of asymmetric data and contextual information to obtain generalizations, an operational scheme is proposed from which various explanatory models are obtained based on specific results expected and, with it, a series of success stories and cases. The discussion of this evidence allows us to categorize the Chilean regional innovation systems, in addition to establishing the solidity of the analytical tools formulated in this research.

Finally, a series of conclusions and recommendations are formulated after reviewing the way in which the research questions have been answered and the degree of fulfillment of the objectives. A series of theoretical aspects are highlighted while unifying various aspects of innovation systems through structural elements, key processes (as well as blockages), governance instruments, and purposes in a more holistic and comprehensive model. Interestingly, in methodological terms, the fsQCA approach shows an excellent capacity for defining success trajectories (combinations of components of each dimension) with different purposes for the description of a set of notable cases (with notable or problematic results), and the suggestion of a series of possible policy proposals in different regional contexts. The general implications for the design and implementation of the governance of regional innovation systems are also established,

as well as the role of collaboration, the impact of investment in research and development for the regions, in addition to the relevance of the instruments, governance strategies, especially of certain organizations that can be assimilated into regional agencies. Finally, the study's limitations and proposals for future research are highlighted.

Keywords: innovation policy; Regional innovation system; governance; fsQCA; innovation and entrepreneurship; regional development.

Resum

En els últims anys, la literatura acadèmica ha discutit profusament aspectes relacionats al rol de l'Estat en els sistemes d'innovació, assumint que anteriorment s'havia posat major èmfasi en el rol dels actors privats, encara que tampoc s'haja discutit prou el rol de les universitats, en particular en els sistemes regionals. De la mateixa manera, s'ha anat emfatitzant la necessitat de comprendre millor com funcionen les governances i la seua relació amb els propis sistemes, així com les condicions que milloren l'impacte de la innovació respecte de qüestions que van fins i tot més enllà dels àmbits tradicionals relacionats amb el creixement econòmic.

D'això es dedueix la necessitat de disposar d'eines analítiques que permeten dissenyar i implementar esquemes de governança de sistemes regionals d'innovació amb major capacitat de generar impacte en els territoris. Entenent que el disseny i la implementació de governances i les seues respectives estratègies són sempre processos negociats i amb participació de diversos actors.

Per a això, la present investigació desenvolupa un marc teòric que inclou, d'una banda, elements conceptuals referits als fenòmens de la innovació, dels sistemes d'innovació (especialment regionals) i de la governança; i per una altra, un esquema analític de quatre dimensions (QUI, QUE, COM i PER QUÈ) que permet entendre millor com funciona una governança. Cadascuna d'estes dimensions és vincula a alguna mena de components del sistema, com els estructurals (actors, xarxes i institucions), els processos clau i els bloquejos, els instruments de governança i els propòsits. D'esta manera, es construeix un conjunt coherent i robust d'instrumental d'anàlisi.

En un pas següent, es consigna la contrastació empírica basada en els elements desenvolupats en el marc teòric, aportant, primerament, una contextualització dels sistemes regionals a Xile i agregant, posteriorment, una proposta de variables per a cada element conceptual, amb dades de les regions xilenes. Igualment, utilitzant la metodologia de l'anàlisi qualitativa comparada de conjunts difusos (*fsQCA), que admet l'ús de dades asimètriques i la informació contextual per a obtindre generalitzacions, es proposa un esquema operacional del qual s'obtenen diversos models explicatius en funció de determinats resultats esperats i, amb això, una sèrie de trajectòries d'èxit i casos. La discussió d'eixa evidència permet categoritzar els sistemes regionals d'innovació xilens, a més d'establir la solidesa de les eines analítiques formulades en la present investigació.

Finalment, es formulen una sèrie de conclusions i recomanacions, després de revisar el mode amb el qual s'ha donat resposta a les preguntes d'investigació i el grau de compliment dels objectius. Es destaquen una sèrie d'aspectes teòrics, amb el qual s'unifiquen diverses característiques dels sistemes d'innovació mitjançant els elements estructurals, els processos claus (a més dels bloquejos), els instruments de governança i els propòsits en un model més holístic i comprensiu. Així mateix, en termes metodològics, l'enfocament de *fsQCA mostra una gran capacitat per a la definició de trajectòries d'èxit (combinacions de components de cada dimensió) amb diferents propòsits, per a la descripció d'un conjunt de casos

destacables (amb resultats destacables o problemàtics) i el suggeriment d'una sèrie de possibles propostes de política en diferents contextos regionals. També s'estableixen les implicacions generals per al disseny i implantació de les governances de sistemes regionals d'innovació, així com es destaca el rol de la col·laboració, l'impacte de la inversió en recerca i desenvolupament per a les regions, a més de la rellevància dels instruments estratègics de governança, especialment d'uns certs organismes que poden assimilar-se a agències regionals. Finalment, s'incorporen les limitacions de l'estudi i la proposta de futures investigacions.

Paraules clau: Polítiques d'innovació; Sistemes Regionals d'Innovació; governança; anàlisi qualitativa comparada de conjunts difusos; innovació i empenedoria; desenvolupament regional.

Índice

Capítulo 1.	Introducción	19
A.	Naturaleza del problema.....	19
B.	Preguntas de investigación, hipótesis y objetivos de tesis	19
1.	Preguntas de investigación	19
2.	Hipótesis.....	19
3.	Objetivo general de la tesis.....	20
4.	Objetivos específicos.....	20
C.	Metodología.....	21
D.	Utilidad de la Investigación.....	21
Capítulo 2.	Marco Teórico.....	24
A.	Sistemas Regionales de Innovación, Actores y Gobernanza	24
1.	Sistemas e Innovación	24
2.	Elementos de la Triple Hélice: Definición de los actores del juego	44
3.	Gobernanza: Conceptos Básicos.....	46
B.	Dimensiones Analíticas de la Gobernanza: <i>WHO-HOW-WHAT-WHY</i>	51
1.	De tres dimensiones a un esquema de a uno cuatro	51
2.	Estructura: Actores, Redes e Instituciones: QUIÉN (WHO)	58
3.	Procesos Claves (Funciones) del Sistema: QUÉ (WHAT).....	70
4.	Bloqueos o Fallas: QUÉ (WHAT).....	78
5.	Instrumentos para la Gobernanza del Cambio: CÓMO (HOW).....	85
6.	Propósito y Legitimidad: PARA QUE (WHY)	127
7.	Síntesis Dimensiones de la Gobernanza	138
Capítulo 3.	Contrastación Empírica.....	143
A.	Caracterización contexto regional en Chile	143
1.	Población.....	143
2.	Aglomeraciones urbanas.....	144
3.	Sectores productivos predominantes	144
4.	Apuesta por la generación de conocimiento en los sistemas regionales de innovación.....	147
B.	Metodología.....	152
1.	Análisis Cualitativo Comparado de Conjuntos Difusos (Modelo fsQCA)	152
2.	Proceso metodológico.....	153
C.	Datos, fuentes y relación con el Marco Teórico	156
1.	Resultados (Outcomes).....	156
2.	Condiciones	163
3.	Modelo Propuesto.....	179
4.	Calibración	183
D.	Discusión: Modelos y Trayectorias	185
1.	Modelo 1: Desarrollo Regional (IDERE).....	185
2.	Modelo 2: Desarrollo Regional (IDC).....	192
3.	Modelo 3: Competitividad Regional (ICR)	196
4.	Modelo 4: Crecimiento Económico Regional (PIBC).....	199
5.	Discusión general de la evidencia.....	203
Capítulo 4.	Conclusiones y Recomendaciones	215
A.	Respuesta a preguntas.....	215
B.	Consecución de los objetivos de investigación.....	215
C.	Conclusiones del estudio	216
1.	El rol de colaboración.....	218
2.	Impacto de la inversión en I+D	218
3.	Corporaciones como agencias	219
D.	Implicancias para el diseño e implementación de gobernanzas.....	219
1.	Implicancias para el diseño.....	220
2.	Implicancias para la implementación	221
E.	Limitación de esta investigación	222

F. Propuesta de futuras investigaciones	222
Bibliografía	224
Anexos	271

Índice de Figuras

Figura 1.-	Modelo de enlaces en cadena.....	28
Figura 2.-	Sistemas Nacionales de Innovación (NIS).....	36
Figura 3.-	Configuración (teórica) de los Sistemas Regionales de Innovación.....	42
Figura 4.-	Sistema Regional de Innovación (SRI).....	43
Figura 5.-	Roles en un Sistema de Triple Hélice generalizado.....	45
Figura 6.-	Gobernanza, Funcionalidad y Estructura.....	52
Figura 7.-	Tres Dimensiones Analíticas de los acuerdos de Gobernanza	54
Figura 8.-	Dimensiones de Gobernanza	57
Figura 9.-	Dimensión QUIÉN	58
Figura 10.-	Tres pilares para entender la gobernanza para el cambio	61
Figura 11.-	Dimensión QUÉ: Procesos Clave	71
Figura 12.-	Dimensión QUÉ: Bloqueos	78
Figura 13.-	Dimensión CÓMO	85
Figura 14.-	Instrumentos Horizontales de Gobernanza	90
Figura 15.-	Instrumentos Estructurales de Gobernanza.....	98
Figura 16.-	Instrumentos Estratégicos de Gobernanza	118
Figura 17.-	Dimensión PARA QUÉ	128
Figura 18.-	Dimensiones de gobernanza y elementos	138
Figura 19.-	Dimensiones de Gobernanza	141
Figura 20.-	Población estimada 2021	144
Figura 21.-	Posicionamiento relativo de la inversión regional en generación de conocimiento. 148	
Figura 22.-	Posicionamiento relativo de la inversión regional en generación de conocimiento en instituciones con presencia en el territorio.....	149
Figura 23.-	Tipología de sistemas regionales de innovación.....	152
Figura 24.-	Dimensiones de gobernanza y contrastación	179
Figura 25.-	Casos destacados de éxito	207
Figura 26.-	Casos destacados problemáticos	208
Figura 27.-	Regiones de Chile	274

Índice de Tablas

Tabla 1.-	Procesos Clave (Funciones) del Sistema	77
Tabla 2.-	Síntesis bloqueos.....	84
Tabla 3.-	Elementos institucionales de la innovación universitaria	107
Tabla 4.-	Síntesis Esquemática de los Instrumentos de Gobernanza	127
Tabla 5.-	Participación regional en el PIB sectorial. Año 2022	146
Tabla 6.-	Participación por tipo de región productiva en el PIB sectorial, año 2022	146
Tabla 7.-	Índice de Desarrollo Regional IDERE 2019.....	158
Tabla 8.-	Índice de Desarrollo Comunal promedio regional 2020.....	159
Tabla 9.-	Índice de Competitividad Regional ICR.....	160
Tabla 10.-	PIB regional	161
Tabla 11.-	Población estimada	161
Tabla 12.-	PIB per cápita por región 2021	162
Tabla 13.-	Tasa de Innovación según tipo y región (%)	163
Tabla 14.-	Universidades: sede central y años de acreditación institucional y en investigación, 2022.....	165
Tabla 15.-	Acciones de cooperación según región (%).....	166
Tabla 16.-	Ranking de universidades chilenas	167
Tabla 17.-	Actividad emprendedora en las regiones participantes en el GEM 2016	168
Tabla 18.-	Inversión regional en Centros e IES según tipo de presencia en la región	169
Tabla 19.-	Empresas de base científico-tecnológica por región.....	170
Tabla 20.-	Gasto I+D como porcentaje del PIB	171
Tabla 21.-	Tasa de desocupación por región.....	172
Tabla 22.-	Doctorados por cada 1.000 trabajadores ocupados.....	173
Tabla 23.-	Inversión en innovación precompetitiva (MM\$)	174
Tabla 24.-	Presencia de OTL y desempeño por región	175
Tabla 25.-	Fondos Innova Chile adjudicados por región	176
Tabla 26.-	Montos adjudicados para emprendimiento con base en tecnología y ciencia (EMBTC)	177
Tabla 27.-	Número de incubadoras por región.....	178
Tabla 28.-	Resumen de variables	180
Tabla 29.-	Modelo teórico con todas las variables.....	181
Tabla 30.-	Modelo operacional	183
Tabla 31.-	Anclaje calibración	184
Tabla 32.-	Análisis de Necesidad Modelo 1: Desarrollo Regional (IDERE).....	185
Tabla 33.-	Recetas Modelo 1: Desarrollo Regional (IDERE).....	186
Tabla 34.-	Casos Modelo 1: Desarrollo Regional (IDERE).....	186
Tabla 35.-	Variables Receta 1 Modelo 1	187
Tabla 36.-	Casos Receta 1 Modelo 1	187
Tabla 37.-	Variables Receta 2 Modelo 1	188
Tabla 38.-	Casos Receta 2 Modelo 1	188
Tabla 39.-	Variables Receta 3 Modelo 1	189
Tabla 40.-	Casos Receta 3 Modelo 1	189
Tabla 41.-	Variables Receta 4 Modelo 1	190

Tabla 42.-	Casos Receta 4 Modelo 1.....	190
Tabla 43.-	Análisis de Necesidad Modelo 2: Desarrollo Regional (IDC)	192
Tabla 44.-	Recetas Modelo 2: Desarrollo Regional (IDC).....	193
Tabla 45.-	Casos Modelo 2: Desarrollo Regional (IDC).....	193
Tabla 46.-	Valores Receta 1 Modelo 2.....	193
Tabla 47.-	Casos Receta 1 Modelo 2.....	194
Tabla 48.-	Valores Receta 2 Modelo 2.....	194
Tabla 49.-	Casos Receta 2 Modelo 2.....	195
Tabla 50.-	Análisis de Necesidad Modelo 3: Competitividad Regional (ICR).....	196
Tabla 51.-	Recetas Modelo 3: Competitividad Regional (ICR).....	196
Tabla 52.-	Casos Modelo 3: Competitividad Regional (ICR).....	197
Tabla 53.-	Valores Receta 1 Modelo 3.....	197
Tabla 54.-	Casos Receta 1 Modelo 3.....	197
Tabla 55.-	Valores Receta 2 Modelo 3.....	198
Tabla 56.-	Casos Receta 2 Modelo 3.....	198
Tabla 57.-	Análisis De Necesidad Modelo 4: Crecimiento Económico Regional (PIBC)	200
Tabla 58.-	Modelo 4: Crecimiento Económico Regional (PIBC).....	200
Tabla 59.-	Casos Modelo 4: Crecimiento Económico Regional (PIBC)	200
Tabla 60.-	Valores Receta 1 Modelo 4.....	201
Tabla 61.-	Casos Receta 1 Modelo 4.....	201
Tabla 62.-	Valores Receta 2 Modelo 4.....	202
Tabla 63.-	Casos Receta 2 Modelo 4.....	202
Tabla 64.-	Abreviaturas y equivalencias	272
Tabla 65.-	Regiones de Chile	273
Tabla 66.-	Tabla de verdad modelo 1: IDERE.....	275
Tabla 67.-	Tabla de verdad modelo 2: IDC.....	275
Tabla 68.-	Tabla de verdad modelo 3: ICR.....	276
Tabla 69.-	Tabla de verdad modelo 4: PIBC.....	276
Tabla 70.-	Tabla de verdad modelo 1B.....	277
Tabla 71.-	Tabla de necesidad modelo 1B	278
Tabla 72.-	Recetas modelo 1B	278
Tabla 73.-	Casos modelo 1B	278
Tabla 74.-	Tabla de verdad modelo 2B	279
Tabla 75.-	Tabla de necesidad modelo 2B	279
Tabla 76.-	Recetas modelo 2B	279
Tabla 77.-	Casos modelo 2B	280
Tabla 78.-	Tabla de verdad modelo 3B	280
Tabla 79.-	Tabla de necesidad modelo 3B	281
Tabla 80.-	Recetas modelo 3B	281
Tabla 81.-	Casos modelo 3B	281
Tabla 82.-	Tabla de verdad modelo 4B	282
Tabla 83.-	Tabla de necesidad modelo 4B	282
Tabla 84.-	Recetas modelo 4B	283
Tabla 85.-	Casos modelo 4B	283

Capítulo 1. Introducción

Capítulo 1. Introducción

Se abordan en la presente sección los elementos propios de la razón de ser de esta investigación, esto es, la naturaleza de los problemas, los objetivos, la metodología y la utilidad.

A. Naturaleza del problema

En los últimos años y en el ámbito de las políticas de innovación, la literatura ha profundizado en los aspectos relacionados con el rol del Estado en los sistemas de innovación, asumiendo que anteriormente se había puesto bastante énfasis en el rol de los actores privados, en especial en el caso de los sistemas tecnológicos de innovación.

A su vez, en el contexto de los sistemas regionales de innovación, las universidades parecerían jugar un papel muy relevante, tanto en el desarrollo de sus actividades propias, enfocadas en el ámbito de la innovación, como en la participación directa o indirecta en la gobernanza de los sistemas.

Es así, que, al unir las perspectivas de los estudios actuales de gobernanza para los sistemas tecnológicos de innovación con la perspectiva de los sistemas regionales de innovación, permite comprender mejor el papel que estas pueden jugar en el diseño, implementación, pero, sobre todo, permite entender la evolución de las gobernanzas de los sistemas de innovación regional y como ellas actúan.

Pero ello no es posible si no se comprende como interactúan los diferentes elementos del sistema con la gobernanza y como esta es en parte, otro componente del marco analítico. En este sentido, parece necesario construir y contrastar un conjunto de herramientas analíticas que permitan entender a los sistemas regionales de innovación y sus gobernanzas en un esquema omnicompreensivo, que no considere esta última, la gobernanza, como un elemento completamente exógeno.

La comprensión de este fenómeno permitiría mejorar las herramientas de política pública y entregar ciertas luces para que las instituciones de educación superior y otros actores no gubernamentales enfoquen mejor sus estrategias destinadas a ampliar y profundizar su impacto en el desarrollo regional.

B. Preguntas de investigación, hipótesis y objetivos de tesis

1. Preguntas de investigación

Consecuentemente con lo anterior, se plantean dos preguntas de investigación:

- 1) ¿Cuáles son los elementos de análisis que permiten concebir y materializar el diseño e implementación de la gobernanza de sistemas regionales de innovación?
- 2) ¿Cómo influyen esos elementos en la capacidad de la gobernanza de asegurar un mayor impacto a través del logro de los propósitos que puedan definirse?

2. Hipótesis

Puede afirmarse que la hipótesis central de la presente investigación es que existen una serie de elementos o componentes que determinan la relación entre los sistemas regionales de innovación y su gobernanza y

que abordados de forma conjunta permitirían entender mejor el diseño e implementación de dicha gobernanza y como ella influye en el impacto del sistema de innovación en el territorio respecto de los propósitos que se plantean.

Se enuncian a continuación el objetivo general y los objetivos concretos y precisos con los que el trabajo pretende dar respuesta a la hipótesis planteada.

3. *Objetivo general de la tesis*

El objetivo de la tesis es analizar cuáles son los elementos clave en el diseño e implementación de las gobernanzas de los sistemas de innovación regional. A partir de dicho análisis se trata de alcanzar conclusiones y proponer recomendaciones que permitan formular medidas o acciones para mejorar dicho diseño e implementación, considerando los cambios institucionales necesarios y las características evolutivas y dinámicas de los sistemas de innovación, además de proveer un marco estratégico para que las regiones puedan mejorar el impacto de sus sistemas de innovación en su desarrollo.

Hablamos de diseño e implementación en el entendido que el diseño es un proceso de negociación entre actores, que en el caso de los sistemas regionales de innovación incluyen al mundo público y privado, así como a la academia, quienes cuentan con algún grado de apoyo experto, que luego se manifiesta en un diseño final que se incluye en el acuerdo final que se materializa en uno o varios documentos de carácter estratégico.

Pero también la implantación es un proceso negociado que evoluciona a partir de esos acuerdos. Por lo mismo, se intenta dilucidar las variables claves que deben considerarse en dichos procesos, que permitan su mejor diseño e implementación pero que además posibiliten a las universidades perfeccionar sus estrategias para mejorar su impacto en el desarrollo de las regiones en que están presentes, a través de asegurar un rol clave en el sistema regional de innovación respectivo.

4. *Objetivos específicos*

1. Analizar y categorizar los diferentes elementos clave que la literatura reconoce en el diseño e implementación de gobernanzas de los sistemas de innovación regional y, particularmente el rol que las universidades puedan tener en ello.
2. Definir las variables que influyen en el diseño e implementación, entre las cuales pudiesen incluirse la cultura colaborativa, la capacidad de negociación de los actores, la capacidad de las instituciones, actores y organizaciones involucradas.
3. Dilucidar cuáles son las variables claves en el diseño e implementación de la gobernanza que refuerzan o debilitan la eficacia de la gobernanza para influir en los resultados que se asocian a los diferentes propósitos de política.
4. Desarrollar los elementos analíticos del *policy mix* regional, así como las estrategias que pueden incorporar las regiones para mejorar el impacto de sus sistemas de innovación en su desarrollo.
5. Proponer un set de herramientas que permitan formular medidas o acciones para mejorar dicho diseño e implementación de la gobernanza, que permita una mayor efectividad y eficiencia de las estrategias regionales de innovación.

C. Metodología

En una primera parte, la investigación contempla una profunda revisión bibliográfica y la posterior sistematización de la investigación (y propuestas de política) desde la literatura académica especializada que permita contar con un conjunto descriptivo de los elementos clave de los sistemas regionales de innovación y en particular de su gobernanza.

Dicha sistematización teórica tiene como contrapartida un capítulo de contrastación empírica que utiliza un set de datos que se analizarán a partir de una metodología mixta o enfoque mixto que es “un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o una serie de investigaciones para responder a un planteamiento del problema” (Hernández-Sampieri et al., 2006).

Así mismo, la estrategia metodológica incluye herramientas como el Análisis Cualitativo Comparativo (*Qualitative Comparative Analysis*, QCA), que es ante todo un enfoque, es decir, una forma de prever la contrastación entre la teoría y los datos, como un punto intermedio entre los enfoques cualitativos y los enfoques cuantitativos (Rihoux, 2006).

Esta propuesta metodológica permite el estudio de casos, entendido como “una forma sistemática y organizada para producir información sobre un tópico, del mismo modo es el producto de esta perspectiva” (Cooper & Morgan, 2008). Por lo mismo, se está frente a una estrategia de investigación que se enfoca en entender las dinámicas presentes dentro de un entorno individual (Eisenhardt, 1989).

D. Utilidad de la Investigación

A partir del proceso es posible considerar como productos de cierto interés una bibliografía sistematizada de los sistemas regionales de innovación, su gobernanza y el rol de las universidades en ellas. En esta línea, la investigación pretende consolidar una serie de herramientas de análisis en estos ámbitos que se encuentra más bien dispersa, repartida entre propuestas vinculadas algunas veces a sistemas de innovación tecnológicos y otras a sistemas de innovación geográficamente localizados, así como a propuestas de políticas tradicionales, sistémicas o transformativas.

En el plano de las conclusiones y recomendaciones, esta investigación puede ser un aporte en mejorar el entendimiento sobre los sistemas regionales de innovación y su gobernanza, incluyendo el rol de las universidades en ello, permitiendo, en lo relevante, aumentar la eficacia de políticas públicas asociadas y entregar un marco estratégico para que las regiones mejoren el impacto de sus sistemas de innovación en el desarrollo regional. Todo ello aplicado en un contexto de regiones con mediana autonomía de países en vías de desarrollo.

En este sentido, puede afirmarse que existe un ámbito en que desde la presente investigación resulta un mejor entendimiento del fenómeno de los sistemas regionales de innovación y su gobernanza, a la luz de la literatura académica y desde la evidencia, como primeros aportes, pero perfeccionado y profundizado, en

otro ámbito, por las potenciales recomendaciones que para el diseño e implementación de gobernanzas de estos sistemas y, a su vez, por recomendaciones dirigidas a las propias regiones, entregándoles herramientas de mejora en gestión de sus sistemas regionales de innovación.

Capítulo 2. Marco Teórico

Capítulo 2. Marco Teórico

El marco teórico del presente trabajo tiene cuatro pilares o dimensiones que en conjunto permiten explicar un fenómeno de tal forma que pueda ser intervenido (dirigido) con algún grado de eficacia.

Se ha procurado buscar que la explicación de ciertos conceptos tenga un sentido histórico, si se quiere, al mostrar cómo fueron propuestos originalmente y como se entienden hoy, particularmente cómo son entendidos en el marco de esta investigación.

Como se verá en detalle en los párrafos que siguen, se ha procurado estructurar el marco teórico en tres ámbitos: los sistemas de innovación, el análisis de la gobernanza mediante sus dimensiones y, en último término, los instrumentos de gobernanza.

A. Sistemas Regionales de Innovación, Actores y Gobernanza

Llegados a este punto, parece necesario entender cuáles son las bases conceptuales de lo que posteriormente se desarrollará en la parte más medular del marco teórico. Esto se hace necesario pues gran parte de los elementos que se proponen en esta tesis están relacionados con ideas de cierta complejidad y que pretenden ser vistas desde una perspectiva diferente.

También se hace necesario entender, a lo menos en parte y someramente, la perspectiva histórica del desarrollo de este tipo de puntos de vista, pues muchas veces la discusión parece obviar el hecho de que son perspectivas que evolucionan, lo que implica que algunas de las primeras propuestas teóricas siguen teniendo validez a pesar de que a través de los años y en particular en los últimos lustros aparezcan nuevas propuestas conceptuales o de política que a veces se presentan como nuevos paradigmas¹ y que finalmente están en el plano de nuevos enfoques dentro de un marco teórico consolidado o en el plano normativo más como propuesta de política.

1. *Sistemas e Innovación*

a) **Raíces evolucionarias e institucionales**

La literatura académica relativa a los sistemas de innovación parece tener su inicio, como señala Philip Cooke (2009), en los trabajos de Nelson y Winter a partir de la *economía evolucionaria* (Nelson & Winter, 1982). Por otra parte, también se ha reconocido como uno de los pioneros a Bengt-Åke Lundvall (Freeman, 1995), pero es ese mismo autor, Lundvall, el que señala a Freeman como “**el padre de los sistemas de innovación**”, agregando que el concepto hunde sus raíces en las ideas del economista alemán Friedrich List (Dahesh et al., 2020; López-Rubio et al., 2021; Lundvall, 2016b, 1997). Por lo mismo, es este último autor quien sentaría las bases de la idea de los *sistemas socio técnicos* (sistemas nacionales de producción) al señalar, ya por el 1841, que “la historia también enseña que los individuos derivan la mayor parte de sus poderes productivos de las instituciones sociales y las condiciones en las que se encuentran” (List, 1909) y, consecuentemente con ello, proponía un Estado activo en el fortalecimiento de sus propios sistemas de producción.

¹ Entendido aquí en la tradición de Kuhn (2004) y Lakatos (1989)

No obstante lo anterior, habría sido Chris Freeman el primero en usar el término **sistema nacional de innovación** (Lundvall, 2016b), al analizar el impacto de la tecnología en la competitividad de los países y como ello dependía menos de la *infraestructura* de ciencia y tecnología que de *cómo estaba organizado el sistema de ciencia y tecnología y como este cambiaba a través del tiempo* (Freeman, 1982). Con todo, la colaboración entre Chris Freeman, Richard Nelson and Bengt-Åke Lundvall en la *International Federation of Institutes for Advanced Study* (IFIAS) parece haber sido fundamental para el desarrollo posterior del concepto de sistema nacional de innovación (López-Rubio et al., 2021).

Por otra parte, se ha señalado a Joseph Schumpeter como el “abuelo de la moderna teoría de la innovación” (Lundvall, 2016b) y es visto como el fundador de la investigación en innovación como fenómeno socio económico, expresándose esta herencia clasificando a un conjunto de líneas de investigación y grupos de académicos como neo schumpetrianos (Lundvall, 2016a). Es así como la innovación o “destrucción creativa” es la fuerza disruptiva en un orden existente dado, por lo que dicho fenómeno describiría un proceso continuo de transformación industrial que haría que la estructura económica este constantemente en una revolución interior (Dahesh et al., 2020), es decir, la introducción de innovaciones al mercado (o nuevos emprendimientos) por parte del emprendedor individual (o por grandes compañías con alta inversión en I+D) es el principal mecanismo del desarrollo económico, (aunque ello supusiera que la demanda solo se ajusta a la oferta y que no tuviese un rol relevante), es una de las bases que fundamenta la perspectiva de los sistemas de innovación (Lundvall, 2007)

Consiguientemente, este enfoque se entiende **evolucionario**, pues asume un **proceso de cambio progresivo de largo plazo**, (Nelson & Winter, 1982) y además acepta que el **proceso de innovación es interactivo**, por lo tanto sistémico (Edquist, 2005). También, y en parte por lo anterior, se ha reconocido que la innovación al implicar en parte cambios tecnológicos o nuevas tecnologías, ellas **son solo superiores a las anteriores en un sentido relativo, no son óptimas en un sentido absoluto**, y por lo tanto, el sistema nunca alcanza un estado de equilibrio, como supone la teoría clásica (Edquist, 2005). En este sentido el cambio tecnológico es un proceso abierto, en cierta forma **dependiente de su propia trayectoria anterior**, y en el que no necesariamente se puede identificar una solución óptima a un problema técnico (Edquist, 2005).

Pero a la vez, se entiende que las empresas individuales al intentar sobrevivir y crecer, cuestión que definiría su éxito, generan diversos patrones de comportamiento y con ello **cambian el entorno en que se desarrollan** (Nelson & Winter, 1982). A esto hay que sumarle que el proceso de innovación como se ha dicho es un proceso interactivo, en el que participan diferentes tipos de componentes del sistema, los que al mismo tiempo **aprenden de la interacción** entre ellos (Dahesh et al., 2020). En resumen, lo central de esta perspectiva de los sistemas de innovación es que la innovación y la difusión de la tecnología son tanto una acción individual como colectiva (Hekkert et al., 2007).

Esta analogía evolutiva toma conceptos como variación, novedad, selección y continuidad para explicar la evolución de empresas e industrias, reconociendo que dicha actividad *no es sólo puramente económica sino también social* y entendiendo que se trata de una *evolución conjunta de la economía y los respectivos arreglos institucionales* (Ron Martin & Simmie, 2008). Como complemento, se adapta ideas desde la teoría de los sistemas adaptativos complejos para comprender como se desarrolla la actividad económica en red

y cómo las estructuras económicas a nivel macro emergen de los comportamientos a nivel micro, por lo que este enfoque se centra en cómo los sistemas de innovación se autoorganizan y se adaptan a lo largo del tiempo, en respuesta tanto a estímulos endógenos como a los externos (Ron Martin & Simmie, 2008).

Así mismo, parte fundamental de este entramado teórico es la noción de **dependencia de la trayectoria** (*path dependence*) la que explicaría que el desarrollo a largo plazo (histórico) está relacionado con patrones distintivos en diferentes tecnologías e industrias, y una vez **establecidas estas trayectorias** particulares de desarrollo tecnológico e industrial **se refuerzan a sí mismas** mediante procesos que aceleran o potencian estas trayectorias, tales como la generación de externalidades y los rendimientos crecientes (Ron Martin & Simmie, 2008).

No obstante, también se considera fundamental para explicar las raíces de este enfoque evolucionario, entenderlo como una confluencia entre el pensamiento neo-schumpeteriano y el neo-insitucionalismo (Cooke et al., 1998). Es así que se entiende el concepto de **institución como regla de conducta**, tanto formal como informal, y se asume que estas instituciones se crean o evolucionan en el tiempo (North, 1993) y así la noción de institución se transforma en un eje sustancial de la perspectiva de los sistemas de innovación, en donde las estructuras institucionales juegan un rol fundamental² (Nelson, 1988).

En este sentido, las normas de conducta, que en primer término cumplen la función de **disminuir los costos de transacción**, implican finalmente un factor relevante del desarrollo económico (Edquist & Johnson, 2005), es decir, las instituciones (normas de conducta) se entienden como “el marco en que se produce la interacción humana” (North, 1993). Pero por otra parte, dado la naturaleza cambiante (evolucionaria) de los sistemas de innovación, las instituciones (reglas) permitirían cierta estabilidad y **disminuirían así la incertidumbre consustancial al fenómeno de la innovación**, existiendo así instituciones (reglas) formales e informales, blandas (*soft*) o duras (*hard*), las que pueden producir efectos favorables o restrictivos en el proceso innovador (Dahesh et al., 2020)

Ello implicaría que en cualquier mercado no solo existen algunas instituciones básicas, como los derechos de propiedad o los contratos, se trataría de cuestiones más complejas (Edquist & Johnson, 2005). En ese sentido, desde sus inicios el enfoque de los sistemas de innovación ha notado la importancia de las instituciones en especial respecto de su **dependencia del pasado** en términos de arrastre o inercia (Freeman, 1995). Por lo que van más allá de las “reglas del juego” normativas, incluyendo todo tipo de limitación creada por los humanos para regular su propia interacción como las **organizaciones** (que también regulan la interacción humana), pero que se entienden como más jugadores (actores) que además pueden hacer evolucionar dichas reglas (North, 1993). Por lo mismo, en la noción de instituciones, se incluyen también hábitos, rutinas, practicas establecidas, partes también del **proceso de aprendizaje interactivo que fundamenta el fenómeno de innovación** y que por tanto se transforman en el *nexo entre instituciones e*

² Se reconoce a Thorstein Veblen como padre del institucionalismo norteamericano y creador de la expresión “neoclásicos” para referirse a los economistas de la corriente principal. Tanto su influencia como la de dicha escuela se vería eclipsada por el keynesianismo hasta fines del siglo XX (Edquist & Johnson, 2005). Con todo, en esta síntesis se ha tenido en consideración, principalmente, al institucionalismo histórico de (North, 1993), aunque otras vertientes, como la acción colectiva también han tenido relevancia para los sistemas de innovación (Romer & Griliches, 1993).

innovación (Edquist & Johnson, 2005), siendo ese aprendizaje inter-organizacional el que explica el crecimiento económico (Lundvall, 2016b)

Finalmente, en cuanto a la influencia del institucionalismo en los sistemas de innovación, se debe entender que para este enfoque **los mercados son instituciones**, es decir, reglas de intercambio para transferir voluntariamente derechos de propiedad y que, más aún, requieren de un conjunto de otras instituciones de apoyo para funcionar (Edquist & Johnson, 2005). Lo que está relacionado con la idea ya comentada de que las instituciones son una construcción humana para **disminuir la incertidumbre**, cuestión que no contradice la realidad del cambio como una constante (North, 1993), incluso podrá decirse que la promueve. En resumen, las instituciones en innovación permiten: gestionar la información que reduce la incertidumbre, administrar la competencia y la cooperación, así como también proveer incentivos para los agentes, pero así y todo pueden convertirse también en un obstáculo para la misma innovación (Edquist & Johnson, 2005).

b) Innovación, Resultado y Proceso

La idea de que el desarrollo se producía por cambios discretos en la función de producción es el primer planteamiento formal para incorporar la innovación como objeto de estudio (Schumpeter, 1935), lo que permitiría la evolución económica, es decir, un proceso de transformación cualitativa de la economía y la sociedad (Montoya Suárez, 2004).

En esta línea, se estima que la conceptualización shumpeteriana de la innovación, entendida como la primera adopción de un nuevo comportamiento o práctica, o la primera comercialización de una idea u objeto, tiene como mayor aporte dos cuestiones relevantes: por una parte la necesidad de novedad, para el mundo, para un país o un mercado, es decir, nuevo en el contexto en que se introduce; y, por otra parte, considerar la necesidad de un efecto, lo que separa la innovación de la mera invención (Godin, 2018; Granstrand & Holgersson, 2020; Quintane et al., 2011).

Así mismo, este concepto canónico de innovación asociado a la introducción de nuevos productos y procesos implica que no solo hablamos de un resultado, la innovación es un proceso de varias etapas que pueden ser entendidas como grupos de actividades, como por ejemplo, idea, desarrollo, producción e implementación (Chesbrough et al., 2018; Quintane et al., 2011). De esta forma, la innovación sería un proceso de etapas múltiples que transforma una idea en proceso o productos con cierta novedad (Baregheh et al., 2009), que terminaría en la implementación, es decir, cuando el producto o proceso está disponible para el usuario (Gault, 2018).

En último término, es necesario considerar en este punto, que tanto como proceso y como resultado, parte del efecto de la innovación puede estar asociado al uso, es decir, relacionado con una usabilidad probada (Granstrand & Holgersson, 2020), pero también en la percepción de usabilidad que tenga un usuario / consumidor / beneficiario, lo que en definitiva le daría valor a la innovación (Chesbrough et al., 2018; Sjödin et al., 2020). Así mismo, el valor generado por la innovación tiene un innegable componente subjetivo.

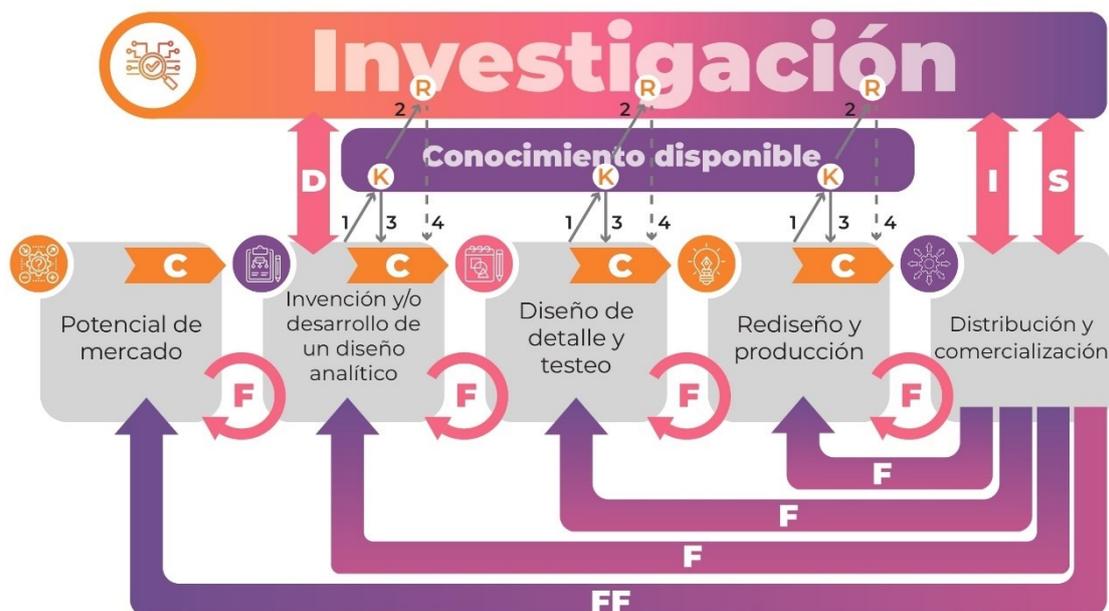
c) Innovación como un Proceso Interactivo y vinculado al conocimiento

Como se ha señalado más arriba (véase Raíces evolucionarias e institucionales), el enfoque de sistemas de innovación supone que la innovación es un proceso interactivo (Lundvall, 2016b) y la conexión con propuestas como el modelo encadenado de innovación (Kline & Rosenberg, 1986) y la propuesta de la triple hélice modo 3 (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000) es por lo mismo natural.

En particular, el modelo encadenado ha tenido y sigue teniendo, la capacidad de explicar la innovación como un proceso recursivo o interactivo, en el cual se combina la idea de la linealidad, sea de empuje científico o de origen en las necesidades del mercado, con retroalimentación en diversas fases, pudiendo surgir la innovación desde cualquier etapa del proceso (López Rubio, 2020). Por último, aunque se han propuesto otros modelos interactivos, sigue siendo este modelo el que cuenta con una mayor consenso en la academia (Dziallas, 2020; Venturini et al., 2019; Wooten & Ulrich, 2017)

El esquema que sintetiza la propuesta del modelo de enlaces en cadena (encadenado) puede verse en la Figura 1.- que sigue

Figura 1.- Modelo de enlaces en cadena



FUENTE 1. Elaboración propia a partir de (Kline & Rosenberg, 1986)

En donde:

- **C**: es la cadena central (el trayecto más intuitivo, si se quiere)
- **F**: retroalimentación (FF es una retroalimentación particularmente importante para los autores)
- **K** y **R**: Vínculos a través del conocimiento (K) con la investigación (R) y las trayectorias de regreso. Si el problema se resuelve en el nodo K, el enlace 3 a no se activa y se regresa mediante el enlace 2. Como el retorno desde la investigación (R) directo a la cadena central (mediante el

enlace 4) es algo problemático (tiempos, recursos, resultados) se representa con una línea discontinua.

- **D**: el vínculo directo entre investigación y la invención y el diseño analítico (de ida y vuelta)
- **I**: Apoyo a la investigación científica mediante instrumentos, máquinas, herramientas y procedimientos tecnológicos
- **S**: Apoyo a la investigación en ciencias subyacentes al área de producto para obtener información directamente y mediante el monitoreo del trabajo externo. La información obtenida puede aplicarse en cualquier lugar a lo largo de la cadena

Son los vínculos **D** y **K-R** los que dan el carácter interactivo (basado en la retroalimentación dentro del proceso) al modelo (Kline & Rosenberg, 1986). Del mismo modo, desde el esquema de la anterior Figura 1.- (Modelo de enlaces en cadena) se desprende que pueden existir una serie de trayectorias posibles (López Rubio, 2020), desde la central (vinculada al modelo lineal, si se quiere) a otras muy diferentes que incluyen varias retroalimentaciones³, pero también el modelo incorpora, además, la incertidumbre propia de la innovación (Kline & Rosenberg, 1986), por lo que las trayectorias están influenciadas por el ensayo y error, así como estrategias para enfrentar dicha incertidumbre.

Por otra parte, esta mirada conceptual de la innovación como proceso interactivo, también reconoce que existiendo diferentes tipos de conocimiento, estos estarían relacionados con distintos modos de innovación y aprendizaje (Lundvall & Lorenz, 2007). De esta forma, considerando cuatro tipos de conocimiento (saber qué, saber por qué, saber cómo, saber quién), el **modo STI** (*science, technology and innovation*; ciencia, tecnología e innovación, o modelo lineal) estaría más vinculado con el saber por qué, en tanto el **modo DUI** (*doing, using and interacting*; hacer, usar e interactuar) estaría más vinculado al saber cómo y al saber quién (Berg et al., 2008; Jensen et al., 2007, 2016).

En este punto es interesante constatar que diferentes empresas usarán estrategias que combinan ambos modos (Jensen et al., 2007), así como el hecho que empresas que están en ámbitos más cercanos a uno y otro tipo de innovación (STI o DUI) se benefician del hecho de incorporar elementos del otro modo a sus procesos, como en el caso de empresas con un fuerte componente de innovación basada en ciencia que adoptan prácticas y métricas para promover el aprendizaje informal a través del usar y hacer (Berg et al., 2008).

Por último, en esta misma línea, es necesario considerar que la evidencia pareciera sugerir que estos dos modos y sus diferentes combinaciones tienen gran importancia para diferentes tipos de agentes, como las empresas de menor tamaño (J.-L. Hervás-Oliver et al., 2021) y las entidades que gestionan innovación en base a ciencia a partir de la academia (Rojas-Velis et al., 2021), por lo que parece ser necesario considerar este tipo de combinaciones a la hora de diseñar e implementar políticas públicas de innovación, en especial cuando ellas tienen o pretenden tener un carácter transformativo (Diercks et al., 2019).

³ Véase (López Rubio, 2020)

d) **Innovación, Tecnología y Creación de Valor**

Tecnología e innovación son comúnmente asociados, empero no son conceptos equivalentes. Así, una buena forma de entender el concepto de tecnología es vincularla a dos elementos constitutivos: por una parte, a un **artefacto** (objeto material o inmaterial, como por ejemplo hardware y software), cuyo uso está relacionado con la **solución de problemas técnicos** en el mundo real; y por otra parte, se debe considerar el **conocimiento técnico incorporado** al artefacto en cuestión (Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008).

Esta definición es importante pues para los sistemas de innovación tecnológicos la gobernanza podría entenderse como “la forma en que los actores sociales y estatales interactúan intencionalmente para transformar los sistemas de CTI (*science, technology and innovation*, STI), regulando cuestiones de interés social, definiendo los procesos y la dirección de **cómo se producen los artefactos tecnológicos** y las innovaciones, además de definir cómo dar forma a la inducción, absorción, difusión y utilización de las tecnologías e innovaciones, dentro de la sociedad y la economía” (Borrás & Edler, 2014a).

Pero en definitiva, la *distinción sustantiva* entre tecnología e **innovación es la creación de valor**, que se manifiesta comúnmente en que el potencial usuario tiene la propensión a pagar por ello (Chesbrough et al., 2018). En otros términos, es **el valor de uso (potencial incluso) y el de intercambio**, en los cuales el **usuario o consumidor** tiene un rol importante (Chesbrough et al., 2018), el que hace que un producto, servicio, proceso, método de comercialización o práctica organizacional, nuevo o sustancialmente mejorado (OECD - Eurostat, 2005), sea una innovación realmente. Más aún, la evidencia sugiere que la creación de valor, desde la perspectiva del consumidor, es un elemento crucial de los sistemas regionales de innovación (E.-T. Oh et al., 2015), al cual tal vez no se le ha prestado la suficiente atención.

e) **Sistemas y ecosistemas: La metáfora del ecosistema de innovación y emprendimiento.**

Este acápite pretende hacer una suerte de demarcación entre los sistemas de innovación y dos conceptos relacionados, pero que tendrían un carácter más metafórico si se quiere, pero que no corresponden a la misma perspectiva teórica, aunque muchas veces se utilicen indistinta o indistinguiblemente.

(1) *Ecosistema de emprendimiento*

El concepto de **ecosistema de emprendimiento**, que ha tenido una presencia notoria en el debate público y en los medios de comunicación durante los últimos años, sería una metáfora tomada del concepto biológico de ecosistema entendido como la interacción de un organismo con su entorno, usada en un principio para referirse al entorno de negocios (Neumeyer & Corbett, 2017). Es por lo mismo, una especie de **ecosistema de negocios**, en donde las empresas (que puede ser potenciales presas y depredadores) evolucionan conjuntamente sus capacidades en torno a una “nueva innovación” (sic), trabajando de forma cooperativa y competitiva para dar apoyo a estos nuevos productos, satisfaciendo así las necesidades de sus clientes y generando las capacidades para, eventualmente, incorporar una siguiente generación de innovaciones (Moore, 1993). Además, esta coevolución implicaría una serie de estados como: nacimiento, expansión, liderazgo y renovación (o no renovación) de las diferentes firmas participantes (Moore, 1993).

Más específicamente, se trataría de una **compleja combinación de distintos elementos individuales**, como liderazgo, cultura, mercados de capital y clientes de mentalidad abierta (Isenberg, 2010). Esta idea estaría enfocada a que estos componentes son esenciales para “aumentar el número de empresas que crecen cada vez más rápidamente” (Isenberg & Onyemah, 2016). Por lo mismo, lo esencial de esta “metáfora del ecosistema” sería que los distintos elementos constitutivos “interactúan de manera que hacen que el "todo" (el ecosistema) sea autosostenible” (Isenberg & Onyemah, 2016).

Por otro lado, se reconoce desde la literatura asociada a los ecosistemas de emprendimientos, que esta noción se basa en tres aspectos de los SRI (Spigel & Harrison, 2018):

- 1) El papel de las redes, que se deriva de la naturaleza del emprendimiento como fenómeno social (*socially embedded nature of entrepreneurship*).
- 2) La importancia de las universidades y otras “organizaciones ancla” en la innovación como sitios clave en la producción de conocimiento y capacitación de la fuerza laboral.
- 3) El papel de la política pública en la creación de un entorno propicio para el espíritu empresarial de carácter innovador.

Hay, así mismo, quien entiende la idea del “ecosistema” como un “conjunto de actores y factores conectados de tal manera que permitan el emprendimiento en un territorio dado” (De Brito & Leitão, 2021). Otros, en términos más sofisticados, como un conjunto de actores con diversos grados de complementariedades multilaterales y no genéricas, que no están totalmente controlados jerárquicamente, y cuya comprensión se convierte en una herramienta estratégica para las empresas (Jacobides et al., 2018). Con todo, se reconoce que más allá de un falta de consistencia en la definición, a nivel de literatura académica, no existe una propuesta clara respecto de la participación en “ecosistemas” de diferentes escalas, regionales o aún más locales como clústeres y parques científicos; ni respecto del papel de las IES⁴ y su investigación en la intensidad de la tecnología en que se basa la competitividad del sistema; entre otras varias problemáticas (De Brito & Leitão, 2021).

Por otra parte, se ha considerado que el enfoque del ecosistema de emprendimiento tiene en común con los sistemas de innovación y otros conceptos, como clúster, distritos industriales y regiones de aprendizaje (*learning regions*), la noción del **entorno empresarial externo** (Stam, 2015), aunque esto entendido más bien como contexto que como sistema. En todo caso, la principal diferencia estaría dada por el hecho de que es el emprendedor, más que la empresa, el punto focal del análisis, es decir, el enfoque del ecosistema de emprendimiento parte “con el individuo emprendedor en lugar de la empresa, aunque también enfatiza el papel del contexto emprendedor” (Stam, 2015).

En esta línea, cabe consignar que en la perspectiva de los sistemas regionales de innovación, en contraposición por ejemplo a los sistemas tecnológicos, la idea de que el emprendimiento y la formación de talento son elementos claves en la evolución de los sistemas (Cooke, 1996, 2007). Con ello, la necesaria

⁴ Instituciones de educación superior.

preocupación por el emprendimiento se reflejaría mejor en los sistemas regionales al estar más orientados al mercado que a la tecnología (Cooke, 2007).

Pero por otro lado, se ha especificado que las mayores diferencias entre las perspectiva de los sistemas de innovación regional y los ecosistemas de emprendimiento es que estos últimos harían mayor énfasis en las *startup* (Stam & Spigel, 2016), aunque esto podría estar matizado con la idea de empresas de crecimiento sostenido (Isenberg & Onyemah, 2016)). Otra diferencia sería que los ecosistemas de emprendimiento considerarían un tipo de conocimiento específico, el “**conocimiento emprendedor**” (Stam & Spigel, 2016) y su centro, por tanto, estaría puesto en el emprendedor como el **actor central del sistema**, dejando al Estado, universidades y otros actores como parte del sistema de apoyo (Stam & Spigel, 2016), aunque esto último haya sido reconocido como un error por algunos autores de esta línea de pensamiento (Isenberg, 2016). En particular, el “conocimiento emprendedor” sería un conocimiento sobre el proceso de emprendimiento en sí mismo, que incluiría los desafíos que se enfrentan a medida que se escalan lo emprendimientos, así como la capacidad de diseñar planes de negocios y presentar ideas a inversionistas ángeles o capitalistas de riesgo, y cómo enfrentar la “responsabilidad de la novedad” cuando se trabaja con clientes y proveedores potenciales, cuestiones que hacen de la tutoría y la creación de redes entre emprendedores instancias fundamentales para compartir el conocimiento emprendedor dentro de un ecosistema (Stam & Spigel, 2016).

También en la línea de las diferencias entre sistemas y ecosistemas, desde quienes sostienen esta última perspectiva, se señalan cuatro asuntos que aparecen a lo menos discutibles, a saber: en primer término, que los sistemas regionales de innovación, del mismo modo que los clústeres, necesitan un tipo de trabajador con conocimientos técnicos específicos, en cambio los ecosistemas de emprendimiento, más que trabajadores calificados, requieren uno que se adapte a las empresas de alto crecimiento (Spigel & Harrison, 2018); en segundo término, al poseer los emprendedores el ya mencionado “conocimiento emprendedor” estarían mejor facultados para identificar los problemas que deben abordarse a través de la política pública, lo que le daría a la propuesta un enfoque distinto del “tradicional enfoque *top-down* de los clústeres o sistemas regionales de innovación” (sic) (Spigel & Harrison, 2018), cuestión que simplemente no está avalado por ninguna propuesta conceptual relacionada con los sistemas regionales de innovación (OECD, 2011; Pezzini et al., 2007); en tercer término, los ecosistemas de emprendimiento no se centrarían en los “flujos de conocimiento técnico” dentro de industrias o sectores (Spigel & Harrison, 2018), lo que parece ignorar la relación de las distinta tipologías o variedades de conocimiento con los sistemas de innovación y las cadenas de valor; y en último término, los ecosistemas de emprendimiento no tendrían un enfoque territorial (Isenberg, 2016).

Con todo, cuando se revisan los elementos constitutivos de estos ecosistemas, expresados genéricamente como arreglos institucionales, recursos y resultados (Stam & van de Ven, 2021), si bien hay ciertas coincidencias respecto de cuestiones de tipo institucional, hay una clara diferencia como se abordan elementos como los actores y las funciones que desempeña cada tipo, en especial como se genera y difunde el conocimiento.

(2) *Ecosistemas de innovación*

La noción de **ecosistema de innovación** se habría desarrollado también a partir de algunas comparaciones o analogías entre el ambiente de negocios y un sistema ecológico (Fukuda, 2020; D.-S. Oh et al., 2016), es decir, también habría tenido un origen en el mundo de las estrategias de negocio, en especial en la metáfora de las presas y los depredadores ya citada (Fukuda, 2020). Es así que las primeras propuestas conceptuales de ecosistema de innovación tenían como idea central acuerdos colaborativos entre empresas y su análisis resultaba necesario para entender los riesgos asociados a dicha colaboración (Adner, 2006), enfocándose posteriormente en la estructura de esa interdependencia y como las redes de intercambio se caracterizaban por tener competencia y colaboración al mismo tiempo (Adner & Kapoor, 2010).

A su vez, diferentes autores que sustentan esta perspectiva han propuesto algunas distinciones entre este concepto de ecosistema y los sistemas de innovación, por ejemplo: primero, los ecosistemas serían “estructura en constante cambio” a diferencia de la “naturaleza estática de los sistemas de innovación” (Mercan & Götkas, 2011), cuestión que claramente ignora el carácter evolucionario de los sistemas de innovación; segundo, esta “ecología de negocios” consistiría en empresas buscadoras de utilidad, universidades y otras organizaciones públicas y privadas quienes acumulan y gestionan el flujo de información basado en una suerte de “división del trabajo” entre los diferentes tipos de actores (Mercan & Götkas, 2011). Se ha afirmado, del mismo modo, que los ecosistemas de innovación se diferenciarían de los sistemas de innovación al ser “autorregulados” y “autodesarrollados”, por lo que no son “generados por órdenes administrativas” (Pidorycheva et al., 2020) lo que implica confundir el fenómeno “sistema” con la intervención pública o gobernanza que intenta dirigir el sistema; por último, una característica distintiva de este enfoque es que tiene una perspectiva más centrada en las estrategias a nivel de actor o de desarrolladores de plataformas TIC’s (Su et al., 2018).

Aunque ha sido criticado su uso como una expresión que añade poco al concepto de sistema, pero que captura la imaginación del público y algunos diseñadores de políticas (D.-S. Oh et al., 2016), cierta literatura se ha referido a los ecosistemas de innovación como “comunidades dinámicas y en evolución conjunta de diversos actores que crean y capturan nuevo valor a través de modelos cada vez más sofisticados de colaboración y competencia” (Kelly, 2015), definición que permitiría formarse una idea general sobre el concepto de ecosistema de innovación en comento. Más allá de ello, se ha hecho énfasis en que son los factores claves de éxito, como la disponibilidad de recursos, gobernanza, estrategia y liderazgo, cultura organizacional, clusterización, entre otros elementos (Durst & Poutanen, 2013), los que permitirán aceptar cierta utilidad del término.

Existe también una versión diferente que asocia los ecosistemas de innovación cimentada en tres conceptos: uno, “**cuádruple hélice**”, esto es, gobierno, empresas, universidades más la sociedad civil, lo que le daría un enfoque más democrático, pero implicaría un problema de distinción entre la gobernanza y el propio sistema; dos, la idea de los “**clúster de conocimiento**” que serían aglomeraciones de activos co-especializados mutuamente complementados en la forma de stock y flujo de conocimientos, que exhiben una autoorganización, capacidad de aprendizaje y competencias dinámicamente adaptativas en un contexto de sistemas abiertos; y tres, las “**redes de innovación**” que serían redes de infraestructura virtuales y reales,

que sirven para “fomentar la creatividad, desencadenar la invención y catalizar la innovación” en un contexto público y/o privado (Carayannis & Campbell, 2009). En esta línea, entonces, el ecosistema de innovación sería un sistema de sistemas, multinivel, multimodal y multi agentes, que incluiría meta redes de redes de innovación y clúster de conocimientos, así como meta clúster de redes de innovación y clústeres de conocimiento (Carayannis & Campbell, 2009).

Una última conceptualización de ecosistemas de innovación ha sido propuesta como “la red de actores interconectados, organizada en torno a una cadena de valor/industria en particular donde los actores incluyen agencias públicas, empresas, intermediarios y cualquier otro actor que contribuya a la producción y uso de un producto o servicio derivado de esa cadena de valor/industria” (Mazzucato & Robinson, 2018), que al fin y al cabo, no es más que una cadena de valor, con un pretendido enfoque en la innovación.

Por último, y en un sentido más sintético, hay quien sugiere que los ecosistemas de innovación tienen la capacidad de generar valor, en cambio los ecosistemas de emprendimiento de capturar valor (Gomes et al., 2018).

f) Tipos de sistemas de innovación

Existirían, a su vez, una serie de distintos enfoques de sistemas de innovación, los que podríamos clasificar en dos grandes categorías; en primer lugar, los que tienen que ver con determinadas industrias o trayectorias tecnológicas, esto es, los sistemas de innovación **sectoriales** y los sistemas **tecnológicos** de innovación; y, en segundo lugar, los sistemas de innovación geográficamente localizados, como nacionales, regionales y locales (metropolitanos inclusive). Como podrá apreciarse más adelante (véase Estructura: Actores, Redes e Instituciones), estas distinciones tienen algunos efectos en la composición o delimitación de los diferentes tipos de sistemas.

(1) *Sistemas no territoriales: sectoriales y tecnológicos*

Los **sistemas tecnológicos de innovación** (*TIS, technological innovation system*) fueron introducidos por un conjunto de académicos suecos (Lundvall, 2016b) quienes afirmaban que un **sistema de innovación tecnológica es una red dinámica de agentes interactuando en un área económico/industrial específica** (Carlsson & Stankiewicz, 1991). Por tanto, serían un tipo de sistema socio técnicos enfocados al desarrollo, difusión y uso de **una tecnología en particular**, entendida esta en términos de conocimiento o producto (artefacto), o como una combinación de ambos (Asheim et al., 2019; Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008).

En definitiva, un sistema de innovación tecnológico sería una **combinación de sectores y empresas** interrelacionados, más un **conjunto de instituciones** que caracterizan tanto las **reglas de comportamiento** como la **infraestructura de conocimiento** conectada a esos elementos (Hekkert et al., 2007). Se le reconoce, además, que el estudio de este tipo de sistemas ha avanzado la discusión respecto de las funciones o procesos claves de los sistemas de innovación (Asheim et al., 2019). Así esta versión de los sistemas de innovación sería relevante para los formuladores de políticas que pretenden promover campos tecnológicos

específicos, así como también para quienes pretenden comprender los cambios tecnológicos desde una perspectiva sistémica (Souzanchi Kashani & Roshani, 2019).

Por su parte, los **sistemas sectoriales de innovación** (y producción) son definidos como un *grupo de firmas (sistema) que activamente desarrollan y producen bienes (artefactos) relacionados con un sector* y que a la vez que generan y utilizan tecnologías de ese sector. Además, como sistema, las firmas se relacionan de dos formas distintas: a través de un *proceso interactivo de cooperación* en el desarrollo de artefactos (tecnológicos) y a mediante un *proceso de competencia y selección* en actividades innovativas y de mercadeo (Breschi & Malerba, 2005; Malerba & Orsenigo, 1997).

Los autores que han propuesto este punto de vista reconocen cierta afinidad entre los sistemas tecnológicos y los sistemas nacionales al enfocarse en los actores, instituciones y relaciones en el proceso de innovación y difusión, no obstante se diferenciarían en que los primeros están más enfocados en una tecnología específica y el conjunto de empresas vinculados al desarrollo y difusión de dicha tecnología y sus procesos de competencia y cooperación; en cambio los segundos estaría centrados en los actores, las instituciones y sus relaciones dentro de las fronteras nacionales (Malerba & Orsenigo, 1997).

Esta visión sectorial de la innovación trataba de mostrar las diferencias sectoriales en el desempeño de la innovación, cuestión que fue considerada en su momento uno de los temas más importantes en las teorías de la innovación, y en el cual se utilizaba el concepto de Schumpeter **Mark I** y **Mark II** como marco analítico⁵ para distinguir dos tipos de sectores en cuanto a su comportamiento de innovación, además de utilizar tres conceptos clave como bloques de construcción del enfoque, esto es, los "*actores y redes*", las "*instituciones*" y el "*régimen tecnológico*" (Souzanchi Kashani & Roshani, 2019). Desde cierto punto de vista, esta orientación teórica sigue prestando alguna utilidad al permitir ciertos análisis a nivel agregado (Gutiérrez et al., 2021)

(2) *Sistemas territoriales o sistemas geográficamente localizados.*

Por otro lado, desde una perspectiva territorial (o geográfica si se quiere) subyace la idea que el **esfuerzo en innovación, la velocidad de absorción, el desarrollo de tecnología, así como la aparición de nuevos sectores y empresas, están influidos por variables o condiciones socioeconómicas de carácter territorial** y geográfico (Landabaso, 1997). Aún en más, aun cuando los flujos de conocimiento territoriales (es decir, a escala urbana, regional, nacional o internacional) habrían cambiado bajo las actuales condiciones de la economía del conocimiento, la dimensión geográfica seguiría siendo fundamental al permitir la exploración de soluciones adyacentes y la adaptación a nuevos campos (Cooke, 2018). En definitiva, se estima que al tener la innovación un carácter sistémico, surge de un determinado ambiente social, cultural, económico y político (Fernandes et al., 2020).

⁵ Esta es la forma tradicional de referirse a una aparente contradicción en el pensamiento de Schumpeter que en un principio reconocía un protagonismo al empresario individual o emprendedor en el proceso de innovación (Mark I), vinculado a su trabajos más tempranos, como la Teoría del desarrollo; para dar paso más tarde a Mark II, con un énfasis en las grandes corporaciones, idea presente en trabajos como "Capitalismo, socialismo y democracia" (Dolfsma & van der Velde, 2014).

En los párrafos siguientes se abordan los tipos de sistemas de innovación territoriales, nacionales, regionales, locales y metropolitanos. Aun así y luego de haberlos revisado sucintamente, por ser los sistemas regionales de innovación el objeto de esta tesis, se abordarán con más detalle en un apartado posterior.

(a) Los sistemas nacionales

La idea básica de un sistema nacional de innovación es que el complejo fenómeno de la innovación difiere entre un país y otro, en tanto que cada país tiene sectores o áreas en que está más especializado y, por otra parte, los modos en que se manifiesta la innovación tienen ciertas especificidades nacionales (Andersen & Lundvall, 1997). En específico, en el marco de las primeras propuestas conceptuales, un **sistema nacional de innovación** ha sido definido como **un sistema que incluye al gobierno y al sector privado en la generación del conocimiento**, idea que además está conectada con la noción de la **innovación como un fenómeno interactivo** y con la existencia de ciertos **elementos que a nivel nacional facilitan esa interacción** (Souzanchi Kashani & Roshani, 2019). Así, una preocupación relevante de este enfoque resulta ser las habilidades de los países para estar en la frontera tecnológica, así como los mecanismos que los países utilizan para dar soporte a sus empresas (López-Rubio et al., 2021).

Se ha propuesto una serie de esquematizaciones de los sistemas nacionales de innovación, que se presenta en la figura que sigue (Figura 2.-), el cual es considerado el estándar más clásico.

Figura 2.- Sistemas Nacionales de Innovación (NIS)



FUENTE 2. Elaboración propia basado en (Kuhlmann & Arnold, 2001)

(b) Los sistemas regionales

Por su parte, son las propias aportaciones de Philip Cooke a partir de las cuales se desarrolla la noción de **sistemas regionales de innovación** (Cooke et al., 1998), enraizadas en la preocupación respecto de las políticas económicas proactivas a nivel regional (Cooke, 1992) y es considerada muy cercana a buena parte de las versiones de los sistemas nacionales pues confluyen, entre otros elementos, en que hay ciertos tipos de conocimiento tácitos que explican la innovación como un fenómeno localizado (Lundvall & Lorenz, 2010).

Por otro lado, es indudable que en esta noción han tenido bastante influencia, y si se quiere, una suerte de evolución conjunta, con algunos modelos de innovación con énfasis territorial como: los *milieu* innovadores⁶, distritos industriales, regiones de aprendizaje e incluso los clústeres (Fernandes et al., 2020; Isaksen, Martin, et al., 2018; Roman Martin & Trippel, 2015)

Esta línea de conceptualización ha tenido una notable influencia en las últimas dos décadas, tanto en la discusión académica como en el diseño e implementación de políticas públicas (Asheim et al., 2020; Fernandes et al., 2020; Pino & Ortega, 2018; Uyarra et al., 2017). En base a ello, en la década final del siglo XX y en el marco de la Unión Europea, se ponen en marcha las primeras generaciones de políticas públicas de innovación con carácter territorial, las estrategias regionales de innovación, las que tuvieron diferentes versiones y nomenclaturas, como *Regional Innovation and Technology Transfer Strategies* (RTTS o RITTS), también conocidos como *Regional Technology Plans* (RTP), entre los años 1993 y 1994; luego *Regional Innovation Strategies* (RIS), entre los años 1996 y 1999, nombre que se ha transformado en el genérico; seguido por las iniciativas conocidas como RIS+ (hacia referencia a la implementación del RIS) en 1999; para dar paso, luego de un tiempo, a una nueva generación de estrategias basadas en la *especialización inteligente, conocidas como RIS3 o S3* (Charles et al., 2000; Foray et al., 2009b; Landabaso & Mouton, 2005); por último hay quien ha propuesto un RIS4, S4 o S4+ como una *estrategia de especialización inteligente para el crecimiento sustentable e inclusivo (smart specialisation strategies for sustainable and inclusive growth)* (McCann & Soete, 2020) y aunque aún no hay un consenso tan claro en la denominación⁷, responde a la necesidad de no sólo responder a la competitividad, respondiendo también a desafíos sociales y al desarrollo sustentable (Kogut-Jaworska & Ociepa-Kicińska, 2023).

(c) Sistemas distritales o locales

Se ha estimado que los **sistemas distritales de innovación** son una **conjunción de la perspectiva de los sistemas de innovación con los distritos industriales marshallianos** (Gabaldón Estevan et al., 2012). Pero estos sistemas están considerados como un ámbito cuya escala está entre las empresas y el sistema económico de la ciudad, concretamente en un barrio de la misma, en que el factor de empoderamiento e involucramiento de las comunidades parece ser crucial (Esmacilpoorabi et al., 2020).

⁶ Una suerte de evolución de los distritos marshallianos que incluyen elementos contextuales y aprendizaje colectivo (Camagni, 1995; Maillat, 1998), los que pueden asociarse tanto a los sistemas distritales como a los metropolitanos (Fricke, 2020).

⁷ Un RIS4 que incorporaría los desafíos sociales y la sustentabilidad (Meyer, 2022; Neto & Serrano, 2018). No obstante, ambos elementos ya han sido discutidos e incluso recogidos en las últimas versiones de la propuesta metodológica RIS3 (Doranova et al., 2012; Miedzinski et al., 2022).

Un punto relevante en este tipo de sistemas es que parecen ser bastante frecuentes en el ámbito de las industrias creativas (Evans, 2009), en especial las relacionadas con el diseño (Rantisi, 2002) o en clústeres creativos como los vinculados a la moda o la joyería (Bagwell, 2008). No obstante, también tienen un nexo con los clúster sectoriales de alta tecnología, cuando ellos requieren cierta proximidad a instituciones donde se genera el conocimiento, como en el caso de la biotecnología (Cooke, 2002).

Por lo mismo, muchos de estos distritos se conforman alrededor de un “actor ancla” como universidades o empresas, que hacen de catalizador de las redes de emprendimientos, clústeres empresariales y otras formas de conexión entre distintos actores (Katz & Wagner, 2014). Como se verá más adelante (véase Parques científicos y tecnológicos, distritos y áreas de innovación), este tipo de sistemas ha dado pie a iniciativas de desarrollo urbano, generalmente con apoyo público, dentro de lo que se denomina áreas de innovación, los que pueden entenderse como esquemas de desarrollo urbano basado en el conocimiento (Esmailpoorabi et al., 2020).

(d) Sistemas urbanos y metropolitanos

Para algunos autores, un sistema de innovación local es un sistema de innovación insertado en una ciudad, por lo que este tipo de sistemas de innovación son entendidos como una parte crucial de la “arquitectura abierta” de la economía de una ciudad (Ron Martin & Simmie, 2008).

La idea es que los sistemas de innovación urbanos o metropolitanos tienen por función generar conocimiento y comercializarlo (Ron Martin & Simmie, 2008), casi de la misma forma que los otros tipos de sistemas, pero se ha considerado, además, que tres características fundamentales: primero la **variedad de conocimientos** desarrollados (o presentes) en una ciudad determinada (de diferentes sectores o ámbitos incluso), que combinadas con la capacidad agregada de adquirir, transformar y explotar ese conocimiento, forman la base endógena del sistema, pero que es una cuestión externa a las empresas como organizaciones individuales; segundo, la **proximidad**, que representa la capacidad de capturar las economías de aglomeración, que facilita la transferencia de conocimiento y la generación de *spill over*; por último, **las redes (networking)**, que permiten la creación y absorción de nuevo conocimiento, pues se considera que la evolución de la economía basada en la innovación requiere del surgimiento y desarrollo de múltiples conexiones entre los diferentes actores (Ron Martin & Simmie, 2008).

Como están asociados principalmente al “fenómeno metropolitano”⁸ y a la proximidad, es necesario considerarlos fuertemente influenciados por el concepto de **economías de aglomeración**, concepto en donde otra vez destacan las industrias creativas (Tao et al., 2019) y que, según señala la literatura pertinente, es uno de los elementos claves de la metropolización (Galland & Harrison, 2020). En este sentido, la aglomeración puede ser entendida a partir de la idea que la concentración de empresas y trabajadores especializado en un determinado lugar los hace más productivos (Combes et al., 2012) y que ello se relaciona principalmente con la **especialización territorial** (en ciertas áreas y sectores), con la **variedad de los actores** (como los proveedores y empresas que prestan servicios a varios sectores) y con la **densidad de la actividad económica** (Behrens & Robert-Nicoud, 2015; Combes & Gobillon, 2015).

⁸ Se refiere a los sistemas urbanos más complejos, más allá de límites jurisdiccionales o territoriales (da Cruz et al., 2020; Galland & Harrison, 2020).

En este sentido, parece ser que las economías de aglomeración son tan relevantes que implican que las gobernanzas metropolitanas tienen en ellas una de sus principales preocupaciones si no es que una justificación de su propia existencia (Boussauw et al., 2018; Zimmermann, 2020). Con todo, hay evidencia que muestra que los efectos de las economías de aglomeración respecto de grandes ciudades pueden no ser tan fuertes o determinantes y que factores institucionales tendrían una relación más directa con un mejor desempeño innovador, en términos de patentamiento por ejemplo, de ciertas regiones metropolitanas (Fritsch & Wyrwich, 2021a, 2021b).

En último término, dado el papel crucial que juegan las áreas metropolitanas en algunos sistemas regionales (Leydesdorff et al., 2017; Ruhrmann et al., 2021) o el carácter de regiones de algunas áreas metropolitanas (Fricke, 2017), el propio enfoque de los sistemas de innovación ha hecho confluír el ámbito metropolitano con el regional (Ferreira et al., 2021; Revilla Diez, 2002; Ruhrmann et al., 2021), en coincidencia con la propia perspectiva de la ciencia regional que ha entendido que el fenómeno metropolitano tiene al final un alcance regional (Fricke, 2017; Galland & Harrison, 2020). Por tanto, dado lo consignado más arriba, parece ser que un sistema metropolitano es esencialmente un sistema regional con una predominancia urbana en su estructura geográfica.

g) Sistemas Regionales de Innovación (SRI)

Como se señaló más arriba (véase apartado Los sistemas regionales), desde el mismo nacimiento del concepto de los sistemas de innovación los sistemas regionales han sido parte importante de esta perspectiva, aunque su conceptualización ha ido expresándose en términos más concretos con el paso del tiempo.

Así, su origen puede vincularse a dos ámbitos de investigación académica: por un lado, la **ciencia regional** que intenta explicar tanto la distribución geográfica y como el impacto de las políticas relativas a fenómenos como la industria regional de alta tecnología, los parques tecnológicos, las redes de innovación, distritos industriales e incluso los clústeres, es decir, todo lo que permitía explorar si la innovación a nivel regional podrían definirse como sistémica; y por otro, la **innovación sistémica** propiamente tal, planteada como proceso nacional con vínculos globales y que definía la innovación como procesos interactivos, no lineales y vinculados al “aprendizaje institucional” (Cooke, 1996).

Por su parte, más allá de su carácter de territorios subnacionales, hay dos elementos son relevantes para hablar de regiones, que son los aspectos **culturales** y los **administrativos**, que las dotarían de ciertas características distintivas (contextuales) en su trayectoria evolutiva especialmente en el ámbito económico y que además supone que están dotadas de algún grado de autonomía política⁹ (Cooke et al., 1997). De este modo y a pesar de que las regiones evolucionan con diferentes trayectorias políticas, culturales y económicas, podemos definir a las regiones como **territorios más pequeños que el Estado, que poseen una capacidad de gobernanza supralocal significativa y una cohesión que las diferencia de su Estado y de otras regiones** y que, además, entre los poderes de gobernanza que poseen (en mayor o menor grado)

⁹ Se entiende que el proceso de regionalización, más de arriba abajo, tiende a formar regiones de carácter administrativo, y el regionalismo, define regiones desde un plano más de negociación de abajo hacia arriba (Cooke et al., 1997) y ambos procesos coexistirían (Uyarra, 2007)

se encuentran **ciertas capacidades para desarrollar políticas y gestionar organizaciones de apoyo a la innovación**, aunque estas no necesariamente sus únicas ni más importantes capacidades o competencias (Cooke et al., 1997). En definitiva, el nivel regional debe ser entendido como un conjunto dinámico de actores en contextos cambiantes, dentro de límites geográficos, funcionales, institucionales, económicos y administrativos, que son construidos y negociados (Uyarra, 2007).

Esta visión no pretende subestimar las tensiones intrarregionales ni las redes extrarregionales, contrariamente supone que los elementos endógenos de la región, como las interrelaciones sistémicas integradas a nivel regional, están condicionados por la estructura industrial de la región, la presencia de empresas con orientación global, la presencia de otros tipos de proximidad (organizativa, cognitiva, social e institucional) y la pertenencia, de algunos de sus agentes, a redes extrarregionales de conocimiento (Uyarra & Flanagan, 2009). Pero se enfatiza la necesidad de considerar el “capital social” de relaciones internas y el proceso de construcción de sus propios “arreglos institucionales”, los que generando un orden social colectivo que le es propio (Uyarra, 2007).

La relación entre un sistema nacional y uno regional radica en que a nivel nacional se definen las prioridades científicas, así como la financiación y regulación de la investigación más fundamental y la formación universitaria, pues en general las regiones no tienen muchas competencias en materias tributarias (Cooke, 2001b). Si bien es crucial para los sistemas regionales tener la capacidad de atraer inversión privada y pública en investigación, pueden también hacer sus propias apuestas en investigación y así vincularse con sistemas tecnológicos distintos, así como con otros sistemas regionales o nacionales; es definitiva, los sistemas regionales no tienen un carácter de subsistemas.

Como se verá más adelante, en un primer momento la noción de sistemas regionales de innovación estuvo fuertemente ligada a la idea de competitividad, tanto que se ha sugerido que podría verse como una teoría de la ventaja competitiva basada en la innovación, enfocada a un desarrollo económico regional fundado en un proceso de cambio estructural más que sólo en el crecimiento económico (Asheim, 2019). Pero además se ha reconocido que la perspectiva teórica se entronca en la convicción de que el mayor promotor del desarrollo, en un entorno competitivo basado en el conocimiento, es la capacidad innovadora y el emprendimiento (Pino & Ortega, 2018). Es decir, este marco conceptual implica dos ideas clave: por una parte, el concepto de **economía geográfica evolutiva** que propone que las economías se auto transforman a partir de nuevas actividades productivas que tienen alguna relación con las ya existentes en el territorio; y, por otra parte, el **enfoque basado en el conocimiento** (*knowledge based approach*) que propone que la competitividad regional se fundamente en el conocimiento, en el que se distinguen distintos tipos, analítico (ciencia), sintético (ingeniería) y simbólico (cultura) y de los cuales dependen modos de innovación presentes en el territorio (Asheim, 2019). En definitiva, es una perspectiva que asume que el desarrollo regional, condicionado principalmente por la competitividad, se basa en la localización del aprendizaje y la acumulación de conocimientos en el contexto territorial (Doloreux & Parto, 2004)

Este concepto de los sistemas regionales debe entenderse como una “idealización” conceptual que difiere sustancialmente entre los diferentes casos reales y que considera cinco elementos básicos (Cooke, 2001b):

- 1) **Región**, una unidad política intermedia entre lo nacional y lo local, con cierta homogeneidad cultural y la capacidad legal de intervenir y apoyar el desarrollo económico, en especial la innovación.
- 2) **Innovación**, en el sentido amplio promovido por la economía neo-shumpeteriana, como comercialización de nuevo conocimiento.
- 3) **Redes**, concebidas como las relaciones de cooperación entre actores, recíprocas y basadas en la confianza.
- 4) **Aprendizaje**, en este caso particularmente asociado al aprendizaje institucional, es decir, nuevos niveles y tipos de conocimientos, habilidades y capacidades que es posible incorporar a las rutinas y convenciones de las empresas y de las organizaciones de apoyo a la innovación
- 5) **Interacción**, que está asociada a las reuniones formales e informales, así como a la comunicación enfocada a la innovación, a las organizaciones de vinculación, que pueden asociarse al aprendizaje o intercambio de ideas entorno a proyectos, prácticas o ideas de cierta relevancia colectiva.

En esta misma línea, se ha señalado que los sistemas regionales de innovación consisten en la interacción entre el **subsistema de generación de conocimiento**, es decir, la infraestructura institucional de apoyo; el **subsistema de explotación de conocimiento**, es decir, la estructura productiva regional; y el **subsistema de política regional** (Cooke, 1996; Niembro, 2017; Tödtling & Trippl, 2005). Considerando así mismo, que los dos primeros están conectados a otros sistemas regionales, nacionales y globales, y que los tres subsistemas se encuentran inmersos en el marco social, económico y cultural de su respectiva región (Cooke, 1996; Niembro, 2017; Tödtling & Trippl, 2005).

De otra parte, se han incorporado como elementos relevantes las organizaciones intermediarias¹⁰ (de conocimiento e innovación), como los organismos de transferencia, es decir, organizaciones que prestan apoyo o soporte para la colaboración entre actores en distintas etapas del proceso de innovación, ello en términos de diseminación de conocimiento tecnológico principalmente (*knowledge support organizations*), pero también como servicios empresariales intensivos en conocimiento (*knowledge intensive business services, KIBS*) o como servicios financieros especializados (M. De Silva et al., 2018; Doloreux & Porto Gomez, 2017; Howells, 2006). Este tipo de organizaciones implica, en su gran mayoría y como se verá más adelante (véase Instrumentos para la Gobernanza del Cambio: CÓMO (HOW)), elementos que se consideran instrumentos de gobernanza, los cuales tienen además la capacidad de evolucionar con el propio sistema, al evolucionar también los actores con los que se relacionan (Kilelu et al., 2013)

Los elementos y relaciones dentro de un sistema regional de innovación pueden ser vislumbrados esquemáticamente mediante la Figura 3.-, que sigue a continuación, la que ha sido propuesta en los últimos años para entender esquemáticamente el concepto de sistema regional de innovación, a partir de las nociones incluidas en la literatura.

¹⁰ Esto ya se incluía en el análisis de los sistemas nacionales (Kuhlmann & Arnold, 2001)

Figura 3.- Configuración (teórica) de los Sistemas Regionales de Innovación

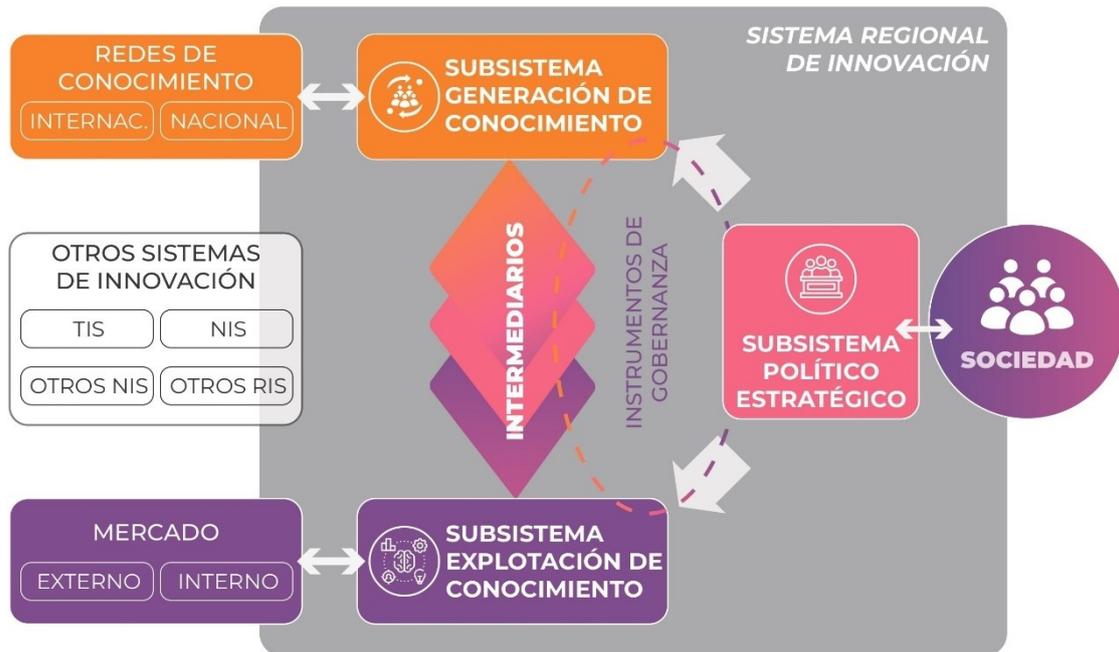


FUENTE 3. Elaboración propia basado en (Niembro, 2017)¹¹.

No obstante, se ha preferido desarrollar un esquema propio que permite vislumbrar mejor el enfoque teórico de la presente tesis. En este sentido, se asumen los tres subsistemas, las organizaciones intermediarias, los instrumentos de gobernanza y algunas relaciones con otros elementos, que pueden apreciarse en el esquema de la Figura 4.- Sistema Regional de Innovación (SRI) y que se describen en los párrafos de más abajo.

¹¹ Este autor a su vez, se ha basado en (Autio, 1998; Navarro Arancegui & Gibaja Martínez, 2009; Tödtling & Trippl, 2005)

Figura 4.- Sistema Regional de Innovación (SRI)



FUENTE 4. Elaboración propia en base a (Autio, 1998; Niembro, 2017; Tödting & Trippel, 2005)

Más allá de los elementos propios del sistema regional de innovación, se pueden considerar relevantes las relaciones con otros elementos que es necesario puntualizar, a saber:

- 1) **Otros sistemas de innovación.** Se enfatiza aquí la relación que existe con otros sistemas de innovación como: sistemas tecnológicos (especialmente válido para tecnologías vinculadas a industrias que tienen un ámbito competitivo global, pero presencia relevante solo en determinados contextos territoriales); con el sistema nacional del país al que pertenece la región, con el cual el vínculo no necesariamente es jerárquico; con otros sistemas regionales (en el mismo país o en el extranjero), cuyas relaciones no necesariamente son horizontales; y, por último, con otros sistemas nacionales.
- 2) **Redes de conocimiento.** Esencialmente compuestas por las redes de generación de conocimiento global a las que pertenecen las universidades y centros a través de sus grupos de investigación y que les permite estar conectados con la comunidad científica internacional (Atta-Owusu, 2019), por lo que implicaría una relación muy relevante para el subsistema de generación de conocimiento, pero no exclusiva ya que empresas y organizaciones puedan tener este tipo de nexos (Giustolisi et al., 2022).
- 3) **Mercado.** El que puede ser regional, nacional o internacional y que se constituye en una necesidad principal del subsistema de explotación de conocimiento, pero no es de su exclusividad. Un ejemplo de ello son los esquemas de cuádruple hélice incorporan a usuarios y consumidores (Hasche et al., 2020)

- 4) **Sociedad civil.** Dentro de propuestas como la de cuádruple hélice, se incluye a la sociedad civil dentro de los esquemas de gobernanza (Hasche et al., 2020), con todo, parece ser más una tarea del subsistema político. Pero si consideramos que los enfoques transformativos tienen también como “beneficiario” a la sociedad, en términos de que los resultados que se le exigen al sistema están enmarcados en una serie de desafíos sociales o relacionados con lo ambiental, social y económicamente sustentable (Diercks et al., 2019; Savaget et al., 2019), por lo que es necesario considerar que es el sistema el que se relaciona en cierta forma con la sociedad civil, aunque el protagonismo lo tenga el subsistema político.

Finalmente, un sistema de innovación regional en términos conceptuales¹², siguiendo a Cooke (2004; como se citó en Moskvitina et al., 2019), puede entenderse como “subsistemas interactivos de generación y explotación de conocimiento vinculados a sistemas globales, nacionales y otros sistemas regionales”, a lo que habría que agregar la capacidad de gobernar incluyendo y subsistema de control, a la manera de la triple hélice que se aborde más adelante y de los ya comentados sistemas nacionales. Esta idea enfatiza los vínculos globales, nacionales y con otros sistemas regionales en términos no necesariamente jerárquicos.

Por lo mismo, para los efectos de esta investigación entendemos sistema regional de innovación como un **sistema que interactivamente genera, difunde y utiliza innovaciones, compuesto por un sistema de generación de conocimiento, un subsistema de explotación de conocimiento y un subsistema de política regional** (Cooke, 1996; Niembro, 2017; Tödtling & Trippel, 2005), **en un territorio subnacional con cierta cohesión y capacidad de gobierno** (Cooke et al., 1997).

2. Elementos de la Triple Hélice: Definición de los actores del juego

Como se ha sugerido más arriba (véase Innovación como un Proceso Interactivo y vinculado al conocimiento), hay una profunda relación entre el enfoque de sistemas de innovación y los postulados de la triple hélice, de tal modo que es esta última propuesta conceptual la que mejor explica la relación entre los principales protagonistas de los sistemas de innovación y su evolución.

Es por ello por lo que a continuación, se intentará entregar una visión sucinta de sus elementos constitutivos (agentes) de los sistemas regionales de innovación y sus respectivos roles, desde la perspectiva de la triple hélice, es decir, siempre desde un prisma evolucionario.

a) Relaciones entre actores

En palabras de los propios autores, es la misma evolución de los sistemas de innovación y los conflictos que ello conlleva, respecto a cuales patrones deben ser seguidos en la vinculación entre universidad y la empresa, lo que se refleja en la variedad de acuerdos institucionales (gobernanza) que reglan de las relaciones entre **la universidad, la empresa y el Estado** (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). Si bien estos acuerdos son promovidos o alentados por el Estado, ya sea a través de las regulaciones, la asistencia

¹² En contraposición a un sistema “operacional”, es decir, en como constructo teórico y no como fenómeno real (Cooke, 1996).

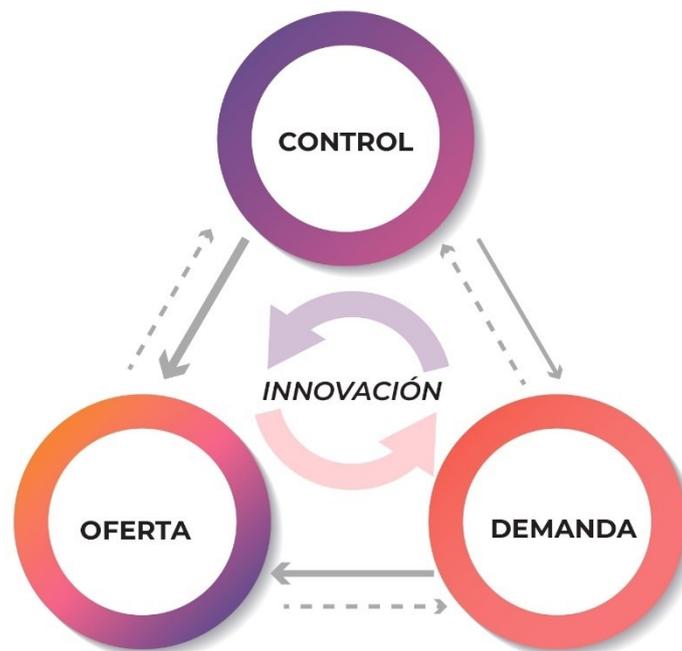
financiera, la promoción de propiedad intelectual y su transferencia, la participación actores sin fines de lucro para promover la innovación u otros mecanismo, estos acuerdos institucionales no son controlados por el Estado en su totalidad (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).

Por otro lado, los elementos de un esquema de Triple Hélice no se sincronizan a priori, es decir, no encajan en un orden preconcebido, pero proponen desafíos para que los participantes, analistas y responsables políticos los resuelvan y, además, están insertos en una evolución que depende de decisiones de individuos y grupos que, además, pueden tener consecuencias no esperadas (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000). Es decir, estas relaciones generan una dinámica reflexiva de intenciones, estrategias y proyectos que reorganizar y armonizar continuamente el sistema para lograr al menos una aproximación a los objetivos propuestos, por lo que la cuestión de cuánto control o no control se tenga de estas dinámicas justifica finalmente un “programa de investigación”¹³ sobre innovación (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).

b) Funciones básicas de los actores

Pero si bien es cierto, los actores y sus relaciones son relevantes en el concepto de sistemas de innovación, también lo son las funciones o roles que cumplen, que en el fondo permite la evolución del sistema en base al conocimiento y que se desarrolla con otra dinámica, por encima de la capa propiamente institucional, en términos de funciones como “oferta”, “demanda” o “control” (Leydesdorff et al., 2017)

Figura 5.- Roles en un Sistema de Triple Hélice generalizado



FUENTE 5. (Leydesdorff et al., 2017)

¹³ En términos como se entienden los programas de investigación científica (Lakatos, 1989).

c) Otros actores en la hélice

También se ha sugerido la ampliación de la idea de la triple hélice a una cuádruple hélice a partir de la idea de Sistemas de Producción de Conocimiento (*Knowledge Production System*) en los cuales el diseño institucional se centra y aprovecha los procesos y dinámicas de aprendizaje que permiten políticas y prácticas de gobierno, universidad e industria de arriba hacia abajo (*top-down*) e iniciativas y prioridades desde la base (*bottom-up*), de la sociedad civil y los diversos movimientos de base, para interactuar entre sí hacia una síntesis más inteligente, eficaz y eficiente (Miron & Gherasim, 2018).

Con todo, la evidencia muestra que la inclusión de la sociedad civil en esquemas de gobernanza de sistemas regionales de innovación implica muchas complejidades y es en la realidad tiene una presencia limitada (Aranguren et al., 2019; Hasche et al., 2020).

3. Gobernanza: Conceptos Básicos

La gobernanza juega un papel clave en el ámbito de los sistemas regionales de innovación, al ser uno de los elementos fundamentales que definen el ámbito de acción territorial de las actuaciones, la región, pues esta es entendida como un territorio subnacional con ciertas capacidades de auto gobierno, en especial referidas a temas de innovación, tal como se ha señalado más atrás (véase Sistemas Regionales de Innovación).

Así, respecto de la gobernanza, un primer acercamiento sería subrayar el carácter multidisciplinario del concepto, cuestión que tal vez le otorgue su mayor fortaleza, para luego seguidamente puntualizar que su origen pareciera estar en el institucionalismo económico, si es que no fuese un nacimiento simultáneo en el seno de varias ciencias sociales (Ansell & Torfing, 2022; Kersbergen & Waarden, 2004; Koschatzky & Kroll, 2009).

En el ámbito del institucionalismo la gobernanza estuvo primeramente asociada a la problemática de la **cooperación y la evolución de las instituciones** (North, 1993), lo que a su vez se entronca con el concepto de **acción colectiva** que se discutía ya mediados del siglo XX (Holahan & Lubel, 2022). De esta forma, se proponía que la cooperación puede explicarse en parte incluyendo junto a los supuestos clásicos del comportamiento económico, elementos como un cierto altruismo, como la existencia de información incompleta, la condición de racionalidad limitada e incluso la propia subjetividad (preferencias), aunque todo ello no logre explicar satisfactoriamente un conjunto de fenómenos como la existencia y evolución de la **instituciones**, entendidas como normas de conducta (North, 1993). Estas instituciones, al final del día, se relacionarían más con la incertidumbre y que con la disminución de costos de transacción, por lo que no tendrán necesariamente una condición de eficiencia, entendiéndose que la incertidumbre que se enfrenta también está asociada a la racionalidad limitada, a la información asimétrica y a las preferencias disimiles¹⁴ (North, 1993; Williamson, 1973). Por último, la idea original de la acción colectiva tenía por objeto explicar la aparición de **bienes públicos o colectivos** mediante la acción de diversos grupos y organizaciones, entre ellos el Estado, aunque dichos grupos u organizaciones no solo produjeran bienes públicos (Olson, 1971).

¹⁴ Se ha observado que las instituciones son de alguna forma la extensión de la idea de organización (Pelikan, 1988)

Del mismo modo, el concepto de gobernanza también tendría una discusión muy profunda en el campo de la ciencia política (Ansell & Torfing, 2022; Kersbergen & Waarden, 2004; Koschatzky & Kroll, 2009). En esta línea, de entender el concepto de gobernanza como *la relación compleja entre diferentes tipos de instituciones estatales* (Marks, 1993), se pasó a considerarla como una forma de gobernar la sociedad a través una red de organizaciones estatales y no estatales, lo que además supondría cierta especialización del Estado, tanto funcional como territorialmente, y que finalmente implicaría que los límites tradicionales del aparato estatal se difuminan (Rhodes, 1996, 2007).

Entonces, el énfasis estaría dado en la forma de **gestionar los asuntos públicos** (por parte del gobierno) incluyendo a **otros agentes** (actores estatales y no estatales, sociedad civil), asumiendo cuestiones como: la **interdependencia** e interacción continua entre los actores (redes de colaboración); unos **límites** y responsabilidades más difusos para abordar problemas de la sociedad y la economía; la existencia de **reglas y acuerdos** negociados; el reconocimiento de las **relaciones de poder** entre los diferentes actores involucrados en la acción colectiva; una cierta **autonomía** y capacidades de autogestión de estas redes de colaboración respecto del propio Estado; y por último, que en el fondo el **Estado solo las guía** o dirige indirecta e imperfectamente dichas redes (Rhodes, 1996, 2007; Stoker, 1998).

Lo anterior, considerando que la “evolución” de la que habla la economía evolucionaria es más o menos dirigida (Nelson & Winter, 1982; Pelikan, 1988), y esto es importante, porque desde la perspectiva del Estado la gobernanza no es una herramienta, es una **forma de gestionar lo público** relacionándose con la sociedad civil y, para la sociedad civil, es una forma de involucrarse en la gestión de los asuntos públicos, por lo que la “evolución” estaría en parte dirigida desde los arreglos institucionales de gobernanza.

En síntesis, la idea de gobernanza tendría a lo menos tres aspectos que son claves: la existencia de **reglas**; la necesidad **cooperación** para potenciar la legitimidad y la eficacia; y un conjunto de nuevos **procesos**, acuerdos y métodos (Kooiman, 1999). Por último, y como se verá más adelante, la gobernanza para los sistemas de innovación regionales implica convertir la acción política en un complejo proceso de negociación entre distintos grupos, tipos y niveles de actores (Koschatzky & Kroll, 2009)

a) Elementos para una definición

En este punto parece pertinente reconocer que el análisis del concepto de gobernanza es un gran reto intelectual debido a su complejidad y a ratos ambigüedad (Ansell & Torfing, 2022; Hillman et al., 2011). Por lo mismo, existen un número considerable de definiciones de gobernanza en la literatura desde aquellas que tienen una perspectiva muy estricta o estrecha, a las que aparecen como muy amplias o laxas (Torfing & Sørensen, 2014), situación que abre la puerta a una gama muy variada de interpretaciones posibles, si no es que llanamente confusiones o imprecisiones sobre lo que constituye gobernanza y lo que no (Hillman et al., 2011; Torfing & Sørensen, 2014). Debido a estas vaguedades se ha llegado a mezclar la idea de gobernanza con otros conceptos como la gobernabilidad¹⁵ o buen gobierno, aunque con ellos, como se discutirá más adelante (véase Proceso (entrada y salida) y efectividad), existirían estrechas relaciones

¹⁵ Se une a ello, para el caso del mundo hispano hablante, problemas de traducción en las primeras épocas de desarrollo del concepto (Torres-Melo, 2007)

(Kersbergen & Waarden, 2004). Con todo, es posible que parte de la gran atención que la gobernanza ha despertado en los ámbitos académicos, políticos y mediáticos en los últimos años este basada, entre otras cosas, en esta ambigüedad ya comentada (Ansell & Torfing, 2022)

Ejemplos de definición amplias podría ser, por ejemplo, entender la gobernanza como una “red interorganizacional auto organizada” (Rhodes, 1996) o de otro punto de vista, explicarla como el desarrollo de estilos de gobernar en que los límites dentro y entre el sector público y privado se vuelven borrosos (Stoker, 1998). En esta misma línea de definiciones amplias y desde una perspectiva económica, se ha sostenido que la gobernanza podría entenderse como la existencia de un conjunto normas en las transacciones económicas unidas al modo en que dichas normas se hacen cumplir (Koschitzky & Kroll, 2009).

Así, la idea de gobernanza como norma (acuerdo) de conducta y acción conjunta, implicaría construir consensos, obtener el consentimiento o la aquiescencia necesarias para llevar a cabo un programa (proyecto) en un ámbito en el que muchos intereses diferentes están en juego (Hewitt de Alcántara, 1998), los cuales pueden ser incluso contradictorios. Por lo mismo, el concepto de gobernanza implicaría la participación directa o indirecta (a través de representantes) de los actores (*stakeholders*¹⁶) en la toma de decisiones sobre políticas, planes o programas en los que ellos tienen un legítimo interés (Quick & Bryson, 2016).

Puede decirse entonces que la gobernanza conceptualmente estaría compuesta por el conjunto (la totalidad si se quiere) de las interacciones o acuerdos, que implican patrones de comportamiento más o menos estable, entre los actores mutuamente dependientes, públicos y privados, más la sociedad civil¹⁷, mediante los que se pretende resolver problemas sociales, crear oportunidades o incluso acompañar o apoyar a las instituciones mediante las cuales se llevan a cabo las actividades de gobierno relacionadas con dichos problema y oportunidades (Edelenbos & Van Meerkerk, 2022; Kooiman, 1999; Meuleman, 2008). Es por tanto un **proceso interactivo de conducción de la economía y la sociedad** mediante **acuerdos negociados** y **acciones colectivas** orientada a **objetivos comunes consensuados** (Ansell & Gash, 2008; Ansell & Torfing, 2022; Torfing & Sørensen, 2014). Todo ello es coherente con la perspectiva actual de considerar a la gobernanza como una forma de **transformación (cambio) social y económica** que ha sido coordinado entre actores y que considera los contextos sociales y políticos específicos adecuándose a la realidad constantemente, siendo la gobernanza un proceso permanente que da soporte a esta **adaptación colectiva** (Ansell et al., 2022; Beunen et al., 2015)

Como se verá más adelante, una conceptualización tan amplia dificulta la operacionalización necesaria al momento de la investigación empírica, ni que decir de lo complejo que puede implicar la falta de especificación conceptual al momento de diseñar e implementar políticas públicas (Hillman et al., 2011),

¹⁶ Desarrollado por R. E. Freeman, a partir de la gestión estratégica, el concepto de los actores incumbentes implicaba a clientes, trabajadores, accionistas, proveedores, así como a la sociedad en su conjunto, es decir, todos aquellos individuos o grupos que afectaban o se veían afectados por el actuar de la organización (Morschett et al., 2015)

¹⁷ En sentido amplio en cuanto a distinto de una organización gubernamental.

lo que conlleva la necesidad de generar herramientas analíticas para entender (diseccionar) el fenómeno y, de este modo, intervenir más efectivamente en él.

b) **Gobernanza multinivel y participación de actores no gubernamentales.**

Es ampliamente reconocido que a través de esquemas de promoción del desarrollo de las regiones, las políticas estructurales europeas habrían iniciado lo que se ha denominado la gobernanza multinivel (Bache & Flinders, 2004), la cual se estimaba caracterizada por la toma de decisiones en conjunto entre varios niveles interrelacionados de gobierno, con esferas de competencia cambiantes y difusas (con potencial de conflictos inclusive) y la búsqueda permanente de nuevas formas de distribución decisional (Marks, 1993), pues elementos de niveles inferiores tienen relativa autonomía y capacidad de negociación frente a institucionalidad de nivel más agregado. Es así que aunque aún existe en la práctica preeminencia de las entidades estatales nacionales, se ha ido potenciando un protagonismo especial de las autoridades y actores subnacionales, a través de su movilización y empoderamiento tal como se esperaba sucediera desde los inicios de la implantación de esquemas de desarrollo más complejos (Börzel, 2020; Marks, 1993).

Al día de hoy, esta gobernanza multinivel, que sigue siendo un aporte de la Unión Europea con más de un cuarto de siglo de desarrollo, ha ampliado su espacio de aplicación a diferentes ámbitos de política, tanto dentro como fuera de Europa, incorporando en el análisis incluso organismos internacionales de carácter regional (Börzel, 2020).

Por su parte, desde sus inicios las políticas de innovación, especialmente en el ámbito regional, implicaban además de distintos niveles de instituciones gubernamentales, la participación de varios ámbitos de política sectorial. Es así que esta idea de la **gobernanza multinivel** de carácter vertical, que incluía solo relaciones entre los niveles territoriales de gobierno (principalmente autoridades nacionales y regionales, pero a veces también agentes supranacionales o locales), pasó a referirse además a la gobernanza dentro del mismo nivel territorial (por ejemplo regiones), pero en diferentes ámbitos de políticas públicas y con la inclusión de actores no gubernamentales, es decir, una perspectiva horizontal (Bache et al., 2022; OECD, 2011). De este modo, en materia de innovación la gobernanza horizontal siempre supone coordinar primeramente un conjunto de políticas e instrumentos diversos en dos áreas distintas, la de ciencia e investigación por una parte, con la involucrada en el soporte de la innovación empresarial, por otra; pasando luego a incluir otras áreas de políticas (como salud, vivienda, agricultura o transporte) que incluyen temas de investigación o apoyo empresarial, con el propósito de ir más allá del desarrollo económico, incluyendo tanto la innovación en el ámbito público como el uso de la innovación para abordar desafíos sociales, todo lo cual implica cierto nivel de solapamiento entre el actuar o competencia de los distintos entes gubernamentales involucrados (Bache et al., 2022; OECD, 2011).

Pero más allá de ser un espacio de continua negociación intergubernamental en diversos niveles territoriales (Börzel, 2020), el mismo fundamento shumpeteriano de la innovación implica el desarrollo de redes de colaboración entre actores (Ansell, 2000), lo que a su vez significaría pasar de un concepto más centrado en el Estado a uno de gobernanza en redes (Börzel, 2020). En este sentido y como se ha señalado más arriba

(véase Elementos para una definición), gobernanza no significa sólo gobierno, ya que tanto los actores públicos como los privados deben movilizarse en una estrategia o visión común, aunque en general en la práctica se haya privilegiado la presencia de actores públicos (Börzel, 2020; OECD, 2011). Por tanto, una **gobernanza multinivel** involucra **actores en varios niveles territoriales**, de **distintas competencias sectoriales** y con **naturaleza pública o privada**.

En esta línea y como se verá en su momento¹⁸, las agencias regionales de desarrollo son un buen ejemplo de este enfoque ampliado de la gobernanza multinivel, ya su proliferación en Europa implicó un cambio desde la estrategia tradicional de redistribución nacional por una estrategia de desarrollo "desde abajo" (bottom-up) o "endógeno", que tenía como objetivo movilizar las energías y los recursos locales, tomando así la idea de que el emprendimiento y la innovación son pilares del desarrollo económico (Ansell, 2000),

c) Instrumentos de gobernanza

En un primer término, un instrumento de política, de forma general, es una herramienta de política pública introducida por un ente de gobierno para abordar un problema de interés público y con el fin de lograr determinados objetivos (Rogge & Reichardt, 2016). La idea de instrumento es común en las ciencias sociales para referirse a la intervención pública con el objetivo de solucionar un problema público, lo que puede incluir una amplia gama de objetivos; es decir, se trata de un tipo de herramientas de política para influenciar la realidad y obtener con ello ciertos resultados, lo que conllevaría decisiones de diseño y de implementación, así como sobre la forma en que los distintos instrumentos se combinan (Blümel, 2021; Borrás & Edquist, 2013; Edler et al., 2016). Baste agregar que en el caso de la presente investigación la realidad a intervenir se trataría de un sistema de innovación (en particular el apoyo a la generación, difusión y utilización de innovaciones). Con todo, lo anterior induce a considerar que los instrumentos tienen además un público objetivo, lo que no solo es importante como clasificación potencial de los instrumentos, además lo es como variable de diseño e implementación (Edler et al., 2016).

Por lo mismo, esta noción de instrumento va más allá de la noción de política de innovación, definida como la acción pública para influenciar los procesos de innovación (Chaminade & Edquist, 2010), pues implica la intervención de actores no estatales. Pero además, y en especial en las iniciativas con enfoque en desafíos sociales, no solo incluiría actores vinculados al lado de la "oferta" (solución), si no que potencialmente debería influir el lado de la "demanda" (necesidad) para darle coherencia al sistema completo (Parks, 2022).

Para esta línea de pensamiento de los sistemas de innovación, un "**instrumento de gobernanza**" es un concepto genérico que se refiere a diferentes **tipos posibles de herramientas utilizadas** en el proceso de inducir el cambio, que incluye las nociones de "instrumentos de política", diseñados principalmente agentes estatales; y también incluye 'instrumentos de agentes sociales', diseñados por agentes no estatales (Borrás & Edler, 2014b). Esto es relevante pues supone que agentes no estatales pueden generar, diseñar, implementar o participar en el diseño o implantación, de instrumentos que promuevan el cambio sociotécnico. Pero además, esta noción de instrumento de gobernanza como respuesta a problemas públicos tendría cierta **vida propia**, en contraposición a un instrumento de política tradicional, pues es mediante la participación e interacción de diferentes tipos de actores (estatales y no estatales) que es capaz de

¹⁸ Véase Agencias Regionales.

evolucionar y adaptarse de acuerdo a sus propias dinámicas, en diferentes contextos y frente a cambios del entorno y del propio sistema (Simons & Voß, 2018).

En último término, es necesario considerar que para un enfoque de políticas transformativas es la mixtura (*mix*) de instrumentos en conjunto, su adaptación dinámica y su alineación a diferentes objetivos, lo que permitiría la evolución de los sistemas socio técnicos (Edmondson et al., 2019; Kern et al., 2019).

Por tanto, puede entenderse que la noción de **instrumento de gobernanza** se refiere a una *herramienta de política, introducida o ejecutada tanto por agentes públicos como sociales, para resolver ciertos problemas públicos o afrontar ciertos desafíos u oportunidades sociales, y que es capaz de evolucionar*; por lo que, en el esquema de dimensiones de gobernanza que se discutirá más adelante, **el conjunto de instrumentos de gobernanza constituye el cómo se gobierna el sistema**.

d) **Gobernanza y sistemas regionales**

Como ya se ha esbozado, el concepto de gobernanza se ha ido imponiendo como un elemento fundamental en el ámbito de las estrategias regionales de innovación, pues permite crear las condiciones para la acción colectiva a través de procesos más participativas enfocados a ciertos resultados (Stoker, 1998).

Para los sistemas regionales de innovación en particular, la gobernanza implica intervenciones políticas y recomendaciones “para reducir las **fallas del mercado**, las **fallas del sistema** y/o las **fallas evolutivas** a través de políticas de innovación basadas en el lugar bajo un entorno de gobernanza multinivel” (Morisson & Doussineau, 2019).

Por último, la gobernanza, para efectos de los sistemas regionales, podría definirse 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” (Aranguren et al., 2019).

B. Dimensiones Analíticas de la Gobernanza: *WHO-HOW-WHAT-WHY*

Como se ha discutido, en un primer acercamiento se podría entender el término gobernanza como un proceso de formulación de políticas en el que los actores estatales comparten el poder con los actores privados, por lo que la formulación de políticas se lleva a cabo dentro de redes interorganizacionales caracterizadas por la interdependencia y el intercambio (Rhodes, 1996; Treib et al., 2007).

1. De tres dimensiones a un esquema de a uno cuatro

Una perspectiva interesante para analizar la gobernanza es la propuesta de utilizar las preguntas de quién, cómo y qué se gobierna “*WHO-HOW-WHAT*” (Hillman et al., 2011; Lange et al., 2013) a partir de la idea de que solo un “enfoque multidimensional que tenga en cuenta los procesos políticos, las estructuras institucionales y el contenido”, puede reflejar la complejidad del fenómeno de la gobernanza (Lange et al., 2013). En la Figura 6.- puede verse una representación esquemática de la discusión que se sigue en los párrafos siguientes.

No obstante, una precisión debe ser hecha en este punto. Esta perspectiva ha tenido una discusión muy importante en el ámbito de los sistemas socio técnicos y menos en la literatura relacionada con los sistemas geográficamente localizados. En esta línea, se debe recordar que este enfoque de “Sistemas de innovación tecnológica” (*Technological Innovation Systems*) se centra en el desempeño (funciones) de los sistemas y políticas de innovación relacionados con una tecnología o conjunto de tecnologías específicos, para mejorar el crecimiento y el desempeño general de ese sistema en concreto, por ejemplo, en áreas como las tecnologías de energía renovable (Weber & Rohracher, 2012).

Se puede resumir este modo de entender la gobernanza de sistemas de innovación a partir de tres conjuntos principales de variables (más detalladamente descritas más adelante): los acuerdos de gobernanza, la funcionalidad del sistema de innovación y los factores externos" (Hillman et al., 2011).

Figura 6.- Gobernanza, Funcionalidad y Estructura



FUENTE 6. Elaboración propia basado en (Hillman et al., 2011)

El supuesto que hay aquí es que al actuar sobre las debilidades (fallas o bloqueos) del sistema (Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008; Hillman et al., 2011), los acuerdos o mecanismos de gobernanza (instrumentos que van más allá de los meramente gubernamentales) influyen en la funcionalidad del sistema de diferentes maneras, por lo que los conjuntos de variables estarían conectados a través de una serie de bucles de retroalimentación (ver Figura 6.-) (Hillman et al., 2011). Por lo mismo, se puede conjeturar que la influencia de los acuerdos de gobernanza (instrumentos) será muy diferente en función de factores externos que establecen las condiciones circundantes para el desarrollo del sistema (Hillman et al., 2011). Con todo, las debilidades del sistema pueden ser estructurales (fallas sistémicas estructurales) o funcionales (fallas sistémicas funcionales o transformacionales) (Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008; Weber &

Rohracher, 2012), por lo que las fallas de mercado estarían enfocadas únicamente a ciertos actores en particular y no al sistema (Weber & Rohracher, 2012), lo que también podría entenderse como que estarían vinculadas a los flujos de conocimiento, es decir, sobre la oferta (*push*) o sobre la demanda (*pull*).

Existirían, entonces, tres elementos clave:

- 1) **FUNCIONALIDAD:** que se refiere a los PROCESOS CLAVES y serían el conjunto de variables dependientes (sobre las que se pretende actuar) (Hillman et al., 2011), que describen lo que sucede en el sistema (Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008).
- 2) **GOBERNANZA:** serían las variables independientes, el conjunto de acuerdos de gobernanza (Hillman et al., 2011), es decir los instrumentos. Para su análisis se formulan tres DIMENSIONES: QUIÉN, referido a quiénes son los actores involucrados (así como en que niveles se encuentran); CÓMO, es decir, cuáles son los mecanismo de gobernanza (instrumentos) usados; y QUÉ, en principio relacionado con la forma como influenciaban y en que influenciaban¹⁹ (Hillman et al., 2011).
- 3) **FACTORES DE ENTORNO:** estos factores de entorno (*landscape*) estarían compuestos por una serie de ámbitos sociales y políticos del entorno (debate político, situación económica, etc.); así como la alineación entre la estructura del sistema a los regímenes (o reglas dominantes) de sistemas adyacentes (Hillman et al., 2011). Estos factores externos interactúan con el sistema, es decir, sus propiedades afectarán la relación entre la mecanismos de gobernanza y la funcionalidad (Hillman et al., 2011).

Una mirada más detenida en los factores externos (*landscape*) indica que la idea de estos elementos tienen relación con que la capacidad de las funciones está determinada no sólo por la influencia de los componentes estructurales (dinámica endógena), sino también por factores exógenos en varios niveles (Bergek, Jacobsson, & Sandén, 2008), por ejemplo, para el caso de los sistemas regionales, el sistemas de innovación nacional en que se encuentran, sistemas sectoriales, sistemas tecnológicos, otros sistemas regionales, etc. Esta coexistencia de influencias internas y externas deberían ser consideradas al analizar dentro de un sistema específico las interrelaciones causales (Bergek, Jacobsson, & Sandén, 2008). En definitiva, se trata de la estructura socio-técnica, del terreno con sus pendientes, lo que hace que ciertos avances sean más o menos fáciles de lograr (Kemp & Loorbach, 2006).

Más recientemente, este concepto habría evolucionado y estaría definido por tres estructuras de contexto: otros sistemas de innovación (primera clase), las estructuras sectoriales y geográficas (segunda clase) y estructuras políticas (tercera clase) (Bergek et al., 2015). Es más, aunque estas estructuras habrían sido categorizadas para los sistemas tecnológicos, lo relevante es que podrían tener influencias positivas o negativas respecto de las funciones del sistema descritas más adelante (Ulmanen & Bergek, 2021). Desde

¹⁹ En particular, (Hillman et al., 2011) se refería a mecanismos básicos de dirección, regulativo (coerción y control jerárquico), basado en el mercado (incentivos), cognitivo (la forma en que se entienden las distintas problemática) o normativo (los valores); y al objetivo del acuerdo de gobernanza, la demanda (*pull*) o la oferta (*push*).

este punto de vista, las relaciones descritas más adelante (véase Funciones básicas de los actores) entre los subsistemas de explotación de conocimiento y los mercados externos, así como los vínculos del subsistema de generación de conocimiento con redes nacionales y globales de conocimiento, podrían ser consideradas interacciones de segundo tipo.

a) Tres dimensiones

Más concretamente, el análisis de la combinación específica de acuerdos de gobernanza que puede considerarse como su variable independiente, puede ser caracterizada mediante tres dimensiones de la gobernanza como puede verse en la Figura 7.- de más abajo (Hillman et al., 2011).

Figura 7.- Tres Dimensiones Analíticas de los acuerdos de Gobernanza



FUENTE 7. Elaboración propia en base en (Hillman et al., 2011)

Para entender con más profundidad estas tres dimensiones, siguiendo a Hillman et al. (2011), pueden ser definidas de la siguiente forma:

- 1) La dimensión "¿Quién gobierna?" (*Who governs?*) se referirá a la representación de los diferentes intereses de los actores en la iniciación y coordinación del mecanismo de gobernanza. Entonces, para la pregunta "¿Quién?", surgirían dos aspectos.
 - a. Primero, se considera el **equilibrio entre la iniciativa de los actores** públicos y privados en los acuerdos, es decir, se asume cierta horizontalidad en la capacidad de los diferentes actores de tomar decisiones. Pero además ello implicaría la aparición de ciertos elementos o factores que se consideran estructurales más allá de los actores, como las redes y las

instituciones (Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008), que son en el fondo relaciones entre actores.

- b. En segundo lugar, se considera el **nivel de gobernanza**, que va desde el global, pasando por el nacional y regional y hasta el local. En la línea de la gobernanza multinivel, reforzando la idea de la importancia de las decisiones subnacionales y las vinculaciones horizontales (Börzel, 2020; Marks, 1993; OECD, 2011; Piattoni, 2009), por lo que sería necesario considerar, además, a los actores que tienen una condición multinivel.
- 2) La dimensión "¿Cómo gobernar?" (*How to govern?*) implicaría a los diversos **modos de gobernanza** y también aquí hay dos aspectos relevantes para este marco teórico.
- a. Primero, se tiene el **mecanismo básico de dirección**, es decir, cuál es la vía de influencia *entre un acuerdo y el consiguiente resultado* de ese acuerdo y sería posible distinguir al menos cuatro mecanismos diferentes: (a) el **regulador** (control coercitivo); (b) el **mercado** (modificar incentivo, es decir diseño de mercado, incentivos fiscales, subvenciones y apoyo directo a la inversión); (d) el **normativo** (relativo a valores y creencias); y, (d) el **cognitivo** (el encuadre del problema como proceso consensuado). Como se discutirá más adelante, estos mecanismos están presentes en forma conjunta cuando existen intervenciones más sistémicas.
 - b. Segundo lugar, el **área de la innovación tecnológica**, es si los acuerdos están dirigidos o al lado de la demanda ('atracción del mercado'), o al lado de la oferta ('impulso tecnológico') en el sistema de innovación.
- 3) La dimensión "¿Qué gobernar?" (*What to govern?*) se trataría de qué **partes del sistema son los objetivos de la gobernanza**, que también considerarían dos aspectos.
- a. En primer lugar, los **procesos clave** abordados que son más o menos el objetivo explícito de varios acuerdos de gobernanza establecidos para influir en el sistema²⁰. Es decir, hablamos de:
 - i. Desarrollo y difusión del conocimiento: Generación de la amplitud y profundidad de la base de conocimientos del sistema, y difusión y combinación de conocimientos.
 - ii. Influencia en la dirección de la investigación: Existencia de incentivos y / o presiones para que los actores ingresen al sistema y dirijan sus actividades hacia ciertas partes del sistema.
 - iii. Experimentación emprendedora: explorar nuevas tecnologías y aplicaciones de forma emprendedora.

²⁰ Una explicación con mayor profundidad y adaptada a los sistemas de innovación regional se consigna en el apartado Procesos Claves (Funciones) del Sistema: QUÉ (WHAT).

- iv. Formación de mercado: articulación de la demanda, existencia de estándares y tiempo, tamaño y tipo de mercados efectivamente formados. Esto en la línea de lo que más tarde se propondría en la líneas de incluir propósitos en los sistemas (Foray, Mowery, et al., 2012; Mazzucato & Penna, 2016)
 - v. Legitimación: La legitimidad es una cuestión de aceptación social y cumplimiento de las instituciones relevantes. En este punto, existe una diferencia entre las distintas perspectivas de sistemas regionales y técnicos (Weber & Rohracher, 2012).
 - vi. Movilización de recursos: grado en el que los sistemas puede movilizar competencia / capital humano y capital financiero.
 - vii. Desarrollo de externalidades positivas: es decir, la función de economías externas positivas, como mano de obra mancomunada, difusión de conocimientos, bienes intermedios especializados y productos, servicios e infraestructura complementarios. Esto en la línea de los desbordamientos, especialmente de conocimiento (*spillover*), tratados en su momento por la literatura relacionada con los sistemas de innovación regional (Cooke, 2010).
- b. El segundo aspecto se refiere a la especificidad en **términos de sistema y tecnología**. Aquí es posible incluir el hecho que los acuerdos de gobernanza pueden centrarse en diferentes tecnologías o conjuntos de tecnologías (Hillman et al., 2011), los cuales tienen aspectos tecnológicos y económicos (Sandén & Azar, 2005).

Este punto, en lo referente a como los sistemas tecnológicos definen las apuestas respecto de cuales tecnologías (o que conocimiento que está implícito en ellas) son abordadas, debe ser considerado con especial detención en el marco de los sistemas regionales, habida cuenta que la tecnología es solo un componente de la innovación y llevar una invención del laboratorio a un producto comercial viable es normalmente un proceso largo, incierto e incluso tormentoso, que requiere de reunir diferentes competencias (Sandén & Azar, 2005). Pero como se consignó más arriba (véase Innovación, Tecnología y Creación de Valor), la tecnología entendida como objetos (artefactos) y su conocimiento implícito, no es un ámbito que tenga una aplicación muy directa en un sistema de innovación regional, pues a nivel regional conviven varias tecnologías muy diferentes, sumado a la existencia de innovaciones menos vinculadas a la tecnología.

Bajo este esquema conceptual y al momento de discutir de estrategias (diseños) de gobernanza que fomenten la innovación sostenible y que se centren en estas tres dimensiones clave, se ha propuesto que se reenfoquen dichas dimensiones poniendo énfasis en el actor principal (*who*), en el enfoque de la gobernanza (*how*) y en las conceptualizaciones de la innovación sostenible (*what*) (Lupova-Henry & Dotti, 2019). Pero como se verá en los acápites que siguen, el surgimiento de objetivos de política más allá de la competitividad, como el desarrollo sostenible o los desafíos sociales, parecen requerir la inclusión de otra dimensión de análisis, distintas a las tres ya analizadas.

b) La otra dimensión: PARA QUÉ (WHY)

A partir de la propuesta de análisis de “WHO – HOW – WATH”, Borrás y Elder (2014b) proponen una perspectiva que “reordena” este enfoque en tres pilares, el primero de los cuales incluye dos premisas del enfoque (WHO –WATH), el segundo pilar da cuenta del tercer elemento (HOW), en tanto, el tercer pilar propuesto se relaciona con la Legitimidad, entendida como el porqué de las iniciativas y esfuerzos de “gobernar” el sistema (WHY).

Aunque esta idea ya se encontraba, en cierto modo, desde el inicio de este tipo de análisis, a partir de las preguntas como: ¿En nombre de quién? (“On whose behalf?”) y ¿Con qué implicaciones? (“With what implications?”) (Newell, 2008), aparece como pertinente incluir una cuarta dimensión de análisis que permita incluir en el esquema el propósito de la intervención, es decir, de la gobernanza.

c) Un esquema preliminar de cuatro dimensiones

Una forma de contextualizar lo anterior es entender que cada una de esas cuatro dimensiones²¹ anteriormente descritas, para el caso de los sistemas de innovación regional, tiene una serie de elementos propios, que se aprecian en la siguiente figura, los cuales se intentará explicar con detención los acápites que siguen.

Figura 8.- Dimensiones de Gobernanza



FUENTE 8. Elaboración propia basado en (Hillman et al., 2011)

En este sentido y como se verá en gran parte del capítulo, la dimensión QUIÉN estaría dada por la estructura (actores, redes e instituciones), la dimensión QUÉ por los procesos clave y los bloqueos, la dimensión CÓMO por los instrumentos de gobernanza y la dimensión PARA QUÉ, por el propósito.

²¹ Existe una relación no muy bien explorada de estas dimensiones con las formas de conocimiento: saber qué, cómo, quién y para qué. (Jensen et al., 2007; Lundvall, 2016c; Lundvall & Johnson, 1994). En especial, puede revisarse Jensen et al. (2016).

Para facilitar la lectura, se han agregado algunas versiones simplificadas del esquema de la Figura 8.- para cada elemento de las diferentes dimensiones de gobernanza.

2. Estructura: Actores, Redes e Instituciones: QUIÉN (WHO)

La estructura de un sistema de innovación tecnológica (TIS) puede describirse por sus elementos constituyentes (componentes): actores, redes e instituciones (Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008; Hillman et al., 2011). Estos componentes de un sistema de innovación dado son los actores, las redes y las instituciones que contribuyen a la **función básica** u objetivo general del sistema, esto es, el desarrollo, difusión y aplicación de innovaciones, de una tecnología (innovación) en particular, si se quiere (Bergek, 2019; Bergek et al., 2010, 2015; Bergek, Jacobsson, & Sandén, 2008; Carlsson & Stankiewicz, 1991; Johnson, 2001).

Figura 9.- Dimensión QUIÉN



FUENTE 9. Elaboración propia.

En lo referente a los sistemas regionales de innovación que consideran una visión más amplia de la innovación y no están definidos por una tecnología en particular²², se requiere un análisis que se centre en los componentes estructurares del sistema, es decir:

- 1) **ACTORES:** En el concepto de actores se incluyen empresas y otras organizaciones en toda la cadena de valor, pero además se incluyen IES (principalmente universidades), asociaciones industriales, organizaciones puente, organizaciones de interés como Greenpeace y organismos gubernamentales (Asheim, 2019; Bergek, Jacobsson, & Sandén, 2008).

²² Desde la perspectiva de los sistemas tecnológicos, estos son generalmente de carácter global, en cambio los regionales y nacionales son una forma de enfocarse en cierto tipo de actores con proximidad geográfica, pero que siempre tiene componentes internacionales (o nacionales) (Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008).

- 2) **REDES**: El segundo componente estructural de interés es el de las redes, tanto informales como formales, algunas de las cuales estarían organizadas para resolver una tarea específica, como consorcios o plataformas tecnológicas, asociaciones público-privadas o grupos de proveedores que tienen un cliente común; en cambio otras redes estarían menos formalizadas, en donde se incluyen relaciones comprador-vendedor y vínculos universidad-industria; redes que además pueden tener vínculos fuera del sistema regional, globales incluso (Asheim, 2019; Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008). De otro punto de vista, algunas redes se orientan en torno a tareas tecnológicas o formación de mercado, **redes de aprendizaje**, que vinculan a los proveedores con los usuarios, las empresas relacionadas o competidores, o la universidad con la industria.; y otras tienen una agenda política de influir en la configuración institucional, **redes políticas**, que son de igual importancia (Bergek, Jacobsson, & Sandén, 2008).
- 3) **INSTITUCIONES**: En último término, las instituciones están relacionadas la cultura, las normas de conducta, las leyes, los reglamentos y las rutinas, siendo las que regulan las interacciones entre los actores, y pueden tomar la forma de regulaciones controladas por sistemas jurídicos o de normas cognitivas controladas por sistemas sociales (Asheim, 2019; Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008).

Como corolario no es inoficioso incluir en el análisis el plano cognitivo, pues los actores toman sus decisiones de acuerdo a sus valores (lo que es correcto), la información de que disponen y sus propias capacidades (Bergek, Jacobsson, & Sandén, 2008).

En este punto es necesario también consignar que en los sistemas de innovación tecnológicos se consideran como componentes el conocimiento y los artefactos (Hillman et al., 2011) es decir la tecnología (Bergek, Jacobsson, & Sandén, 2008). En este sentido, los artefactos son objetos materiales (hardware) como por ejemplo, productos, herramientas de diseño y maquinaria) o inmateriales (software) tales como, procedimientos, procesos y protocolos digitales; a su vez, el conocimiento se encuentra en parte como competencia dentro de los actores, pero también codificado en recetas (texto, dibujos, etc.) o **incrustado en los artefactos**, que es lo importante aquí (Bergek, Jacobsson, & Sandén, 2008). Con todo, en sistemas de innovación territoriales, en que los ámbitos de la innovación son más amplios y por lo mismo existe un catálogo diverso de tecnologías posibles, este elemento no tiene una consideración estructural, pues no define al sistema propiamente tal.

En efecto, los sistemas tecnológicos tienen generalmente un carácter global y solo se utiliza un enfoque espacial para analizar algún aspecto relevante de los actores en el contexto nacional o regional, pero dicho enfoque es secundario y se utiliza siempre subordinado a la tecnología, pues cualquier sistema limitado geográficamente no es más que una parte del sistema tecnológico que es siempre de carácter internacional (Bergek & Norrman, 2008)

No obstante lo anterior, una discusión interesante en este punto es si necesario considerar al territorio como elemento estructural, pues en el caso de los sistemas tecnológicos es la tecnología la que delimita cuales componentes deben ser considerados como partes del sistema y cuales son parte del contexto (Ulmanen &

Bergek, 2021)²³. No obstante, pareciera ser que el sistema de innovación es una característica del territorio y no al revés.

a) **Gobernanza, Sistemas y Cambio**

Una distinción o aclaración conceptual debe ser incluida, referida a dos elementos comunes de las diferentes visiones sobre sistemas de innovación. A partir de esta línea de análisis, se pueden definir los sistemas sociotécnicos y de innovación como: “Conjuntos articulados de elementos sociales y técnicos que interactúan entre sí de distintas formas, se distinguen de su entorno, han desarrollado formas específicas de producción colectiva de conocimiento, utilización del conocimiento e innovación. y que están orientados a fines específicos en la sociedad y la economía”. (Borrás & Edler, 2014a).

Más específicamente aún, se plantea que la gobernanza del cambio en los sistemas de CTI es “la forma en que los actores sociales y estatales interactúan intencionalmente para transformar los sistemas de CTI, regulando temas de interés social, definiendo los procesos y la dirección de cómo los artefactos e innovaciones tecnológicas producidos y dando forma a cómo se introducen, absorben, difunden y utilizan en la sociedad y la economía” (Borrás & Edler, 2014a).

Esto implica que (Borrás & Edler, 2014a):

- 1) Los agentes tienen diferentes **intenciones y consideraciones** de acuerdo con lo que ven como un 'cambio' deseable o no deseable
- 2) Como el énfasis está en la forma en que se **influye intencionalmente en el cambio**, se requiere incluir la intencionalidad como un elemento constitutivo de la gobernanza.
- 3) Al existir diferentes intereses materiales, valores normativos y percepciones de lo que significa el cambio, existe la posibilidad de **producir tensiones en los actores**, lo que relaciona a la gobernanza con el ejercicio de ciertas formas de poder político y dominio económico, expresado en las diferencias en capacidad para movilizar recursos y apoyo al influir en el cambio de los actores

Aunque, en principio, este punto de vista sigue las ideas de los trabajos seminales²⁴, se aparta de las propuestas originales para estudiar **la gobernanza del cambio** que se basaría en tres pilares (Borrás & Edler, 2014a) que se muestran en la Figura 10.- de más abajo:

- 1) La relación entre estructuras de oportunidad y agentes capaces;
- 2) La instrumentación a través de la cual se ponen en práctica las definiciones intencionales de soluciones colectivas y
- 3) Las fuentes y obstáculos de la legitimidad en el proceso de gobernar el cambio (Borrás & Edler, 2014a).

²³ Aunque también puedan incorporarse luego delimitaciones geográficas (Ulmanen & Bergek, 2021)

²⁴ Véase por ejemplo (Hillman et al., 2011)

Figura 10.- Tres pilares para entender la gobernanza para el cambio



FUENTE 10. (Borrás & Edler, 2014b)

Definido el cambio (sociotecnológico) como la **creación de una infraestructura de mercado**, es decir, un conjunto de reglas (lo que los actores pueden hacer), de normas (lo que deben hacer) y de valores (lo que quieren hacer); dicho cambio puede ser producto de la **interacción de una multiplicidad de actores** capaces para gestionar la heterogeneidad (por ejemplo, para movilizar cooperación interdisciplinaria e interorganizacional), que es lo que define su **capacidad en la gobernanza** (Borrás & Edler, 2014c). Por tanto, la capacidad de los agentes tendría, desde este punto de vista, dos dimensiones:

(1) *Estructuras de oportunidad*

Siguiendo a autores anteriores, se postula que deferentes diseños institucionales influyen en los patrones de desarrollo tecnológico (Casper & Whitley, 2004). Se entiende que el corazón del **proceso de gobernanza** del cambio es la **interacción** y coevolución de las **instituciones sociales** y su coevolución con la **tecnología** (Borrás & Edler, 2014b).

Las estructuras de oportunidad no son solo nueva tecnología o conocimiento, sino “las **estructuras que resultan de la integración de una nueva tecnología/conocimiento particular en un conjunto de instituciones sociales específicas**” (Borrás & Edler, 2014b). esto se desarrolla en dos perspectivas interrelacionadas:

- 1) El **conocimiento como el resultado de un proceso social**. El nuevo conocimiento depende en gran medida de procesos tanto contextuales como individuales ya que la producción de conocimiento involucra activamente dinámicas socioculturales e individuales en el proceso de búsqueda y exploración de lo desconocido [Merton versus Callon] (Borrás & Edler, 2014b).
- 2) La **capacidad de las nuevas tecnologías/conocimientos para abrir nuevas posibilidades**, tanto para la interacción social y humana, como para la organización social. El énfasis está en el 'contenido' de la nueva tecnología / conocimiento, lo que caracteriza la naturaleza particular de

este nuevo conocimiento, y su potencial en relación con la resolución de problemas o la creación de nuevos espacios de interacción social (Borrás & Edler, 2014b).

(2) *Los agentes*

Desde la perspectiva de la gestión de la transición y siguiendo a Borrás & Edler (2014b) en este acápite, la gobernanza va más allá de ser un ejercicio de **negociación permanente** entre actores, además está relacionada con el ejercicio del **poder relacional** entre agentes interdependientes en el proceso que genera **visiones compartidas** (orientadoras), **enmarcar problemas y motivar a otros actores**, es decir, un proceso con más enfoque discursivo / deliberativo de la gobernanza.

En este punto, es posible sostener que a lo menos existen dos niveles distintos de actuación de los agentes, un **nivel estratégico** (relacionado con las élites) y un **rol ejecutivo** (relacionados con los agentes del día a día). Lo que está determinado por la situación de autoridad (poder) o la mejor situación estratégica (capacidad de aprovechar mejor el curso de los eventos).

Desde la perspectiva de la política económica comparada los agentes constantemente analizan e interpretan su propia experiencia y aprovechan la situación que ofrece de los diferentes grados de discrecionalidad (ambigüedad) de las reglas, de acuerdo con su posición de poder. La **ambigüedad sería entonces un elemento intrínseco en las percepciones del agente, así como en la forma en que las instituciones sociales** (regulación y legislación, reglas normativas, marcos cognitivos, visiones del mundo, rutinas, etc.) organizados e interpretados de manera diferente por los agentes. Esto es relevante pues se sostiene que la **gobernanza de los sistemas sociotécnicos está constituida por diferentes tipos de agentes**.

Por lo mismo, desde el punto de vista, los agentes pueden optar por actuar bajo dos tipos de lógica:

1. lógica de la **consecuencia**, donde la acción es **impulsada por las preferencias e intereses** de los actores y por lo tanto resultados esperados,
2. lógica de la **adecuación**, donde la acción es impulsada por la **percepción de lo que es necesario** y se ajusta a un conjunto dado de normas y reglas.

La clave para entender porque esta perspectiva pone en un mismo “pilar” a los agentes y la estructura de oportunidades está dada por dos afirmaciones:

- El primer pilar, estructuras de oportunidad y agentes capaces, analiza las formas en que las diferentes naturalezas de las **estructuras de oportunidad** (combinaciones de nuevas tecnologías y conocimiento con marcos institucionales) y las **diferentes capacidades** de los actores ofrecen **diferentes contextos para la gobernanza** de cambio.
- Este marco conceptual está eminentemente **basado en los actores**. Como la creación de nuevos conocimientos y tecnologías puede tender a **incrementar los niveles de ambigüedad** (elemento constitutivo de la experiencia de los agentes y de las instituciones sociales) y, por tanto, transformar el espacio para la acción individual y colectiva, así como abrir un espacio de interpretación, reinterpretación y reorganización de las instituciones sociales.

b) Actores y roles

Asumiendo que no necesariamente hay consenso en qué actor tiene la primacía o, de otra forma, quien es el actor principal de la gobernanza (Lupova-Henry & Dotti, 2019), la literatura nos muestra algunas luces a través de la clasificación de una serie de posibles diseños estilizados, cuando lo que se propone como guía es la innovación sustentable. Esto último aparece como especialmente relevante pues se ha sugerido una perspectiva de cambio transformativo (*transformative change*) desde el cual ya no solo se le pide a la innovación que promueva el crecimiento, si no que este sea verde (Schot & Steinmueller, 2018b). En este sentido, la mayor parte de la literatura adopta una visión holística centrada en la interacción entre los aspectos ambientales y socioeconómicos de la sostenibilidad, no obstante, una parte no despreciable de la literatura adopta la visión más estrecha y centrada en el medio ambiente (Lupova-Henry & Dotti, 2019).

Empero, en la práctica, los límites entre los enfoques (centrado en el Estado, corporativo y en red), son extremadamente borroso. Es más, el papel de otros actores directa e indirectamente involucrados (o afectados) es cada vez más necesario (Lupova-Henry & Dotti, 2019). Por lo mismo, los acápites siguientes están basados en el supuesto que son los roles de los actores en la gobernanza las que definen los instrumentos de gobernanza (Borrás & Edler, 2014b)) en que ellos participan, o más claramente, mediante los que actúan.

Un último aspecto general puede ser mencionado, relativo al surgimiento en la literatura de factores de éxito de la participación de actores (Lupova-Henry & Dotti, 2019), los cuales estaría relacionados con:

- 1) **Gestión de actores;** con un enfoque estratégico para la, basado en una correcta identificación de los actores y sus relaciones.
- 2) **Generación de confianzas;** dada complejidad de los actores requiere y utilizando herramientas como la formalización de los acuerdos, la transparencia, el dialogo, la retroalimentación continua y la rendición de cuentas.
- 3) **Gestión del conocimiento;** uniendo el conocimiento y la experiencia locales (*know how*) con el conocimiento científico global (*know why*²⁵).
- 4) **Alineación valórica;** mediante una comunicación bidireccional, al mismo tiempo y por los principales actores, se identificarían, aprovecharían y promoverían proactivamente los valores comunes, más allá del beneficio económico, con un énfasis ambiental.

(1) Enfoques centrados en el Estado o gobierno

En este tipo de diseño se privilegiaría algunas características del Estado, en contraposición a la sociedad, como un mayor alcance estratégico, una racionalidad propia (razón de Estado), unos poderes y recursos insustituibles, entre otros elementos, en tanto que sus limitaciones estarían vinculadas a su naturaleza “de arriba hacia abajo”, señalándose que las regulaciones no contribuyen al desarrollo de innovaciones sostenibles, ni tampoco al fomento de mecanismos de creación de mercado, especialmente en caso de

²⁵ Know why (Saber por qué) se refiere al conocimiento sobre principios y leyes de la naturaleza, la mente humana y la sociedad (Lundvall, 2004).

tecnologías cuyo desarrollo se encuentra aún en etapa temprana (Jessop, 2022; Lupova-Henry & Dotti, 2019). Por el contrario, enfoques más participativos y reflexivos de la gobernanza deberían ser más efectivos y pueden ayudar a integrar los objetivos de la innovación sostenible, ya que pueden proveer un mejor entendimiento de los temas sociales y sus potenciales soluciones, siendo la participación una necesidad de las sociedades democráticas y cuya primera fórmula es a través de la “triple hélice” (Jessop, 2022; Lupova-Henry & Dotti, 2019).

Una gobernanza en que el Estado tenga un rol protagónico, en la cual la discrecionalidad política y la burocracia administrativa son elementos relevantes, generalmente está asociada a iniciativas de gran escala, a veces de carácter transformativo, bajo la responsabilidad de un funcionario de cierto nivel (Hartley & Torfing, 2022).

Por otra parte, según la perspectiva de los sistemas tecnológicos y la gobernanza para la transformación, a pesar de toda su riqueza y valiosos conocimientos, la literatura económica institucional y evolutiva, que da sustento a la noción de los sistemas de innovación, aún no capta conceptualmente a plenitud los diversos roles del Estado, más allá de los dos roles generales de crear o corregir mercados, cuestión que ha generado una renovada discusión por dos razones fundamentales (Borrás & Edler, 2020):

- 1) Porque la acción del Estado puede condicionar la evolución de nuevas tecnologías.
- 2) Por el surgimiento de lo que se ha dado en llamar los grandes desafíos sociales.

Bajo esta perspectiva, a partir de ciertos modos de gobernanza para sistemas socio técnicos, se han propuesto una serie de roles del Estado, aunque esto no se ha planteado como una lista taxativa ni en directa relación con los potenciales instrumentos de gobernanza involucrados. Es así como los roles del Estado en la gobernanza serían (Borrás & Edler, 2020):

- 1) Observador: el Estado monitorea el curso de los eventos, dando seguimiento a los desarrollos y tendencias en el sistema sociotécnico.
- 2) Avisador (Warner): el Estado identifica los riesgos potenciales para los usuarios, ciudadanos e instituciones; desarrolla y comunica una narrativa de advertencia sobre esos riesgos.
- 3) Mitigador: el Estado intenta activamente reducir los efectos negativos que surgen como consecuencia del cambio sociotécnico.
- 4) Oportunista: el Estado aprovecha la oportunidad que surge del cambio sociotécnico, convirtiéndose él mismo en un beneficiario activo del nuevo sistema técnico social para fines específicos.
- 5) Facilitador: el Estado busca activamente facilitar un proceso apoyando dinámicas específicas de las iniciativas de cambio de otros agentes.
- 6) Usuario líder: el Estado inicia la creación de mercado actuando como usuario líder y codiseñador para encontrar soluciones específicas a las necesidades públicas.
- 7) Facilitador del compromiso social: el Estado fomenta activamente la participación de las partes interesadas en los procesos participativos para definir la dirección del cambio.

- 8) Portero: el Estado controla activamente el acceso de los agentes de cambio, abriendo o cerrando espacios para "nuestro análisis" o experimentación y transformación.
- 9) Promotor: el Estado actúa como campeón, proponente y exponente del cambio en el sistema sociotécnico.
- 10) Moderador: el Estado actúa como árbitro o negociador entre diferentes posiciones sociales y políticas entre agentes en relación con la dirección de transformación de un sistema sociotécnico.
- 11) Iniciador: el Estado identifica temprano algunas oportunidades y utiliza proactivamente sus propios conocimientos y recursos para trabajar de manera concreta para la transformación del sistema sociotécnico.
- 12) Garante: el Estado asegura activa y directamente las operaciones contra riesgos financieros y / o de seguridad y protección.
- 13) Perro guardián: el Estado asegura activamente que los agentes individuales en un sistema sociotécnico cumplan con normas particulares definidas colectivamente.

Con todo, aun cuando se pongan en juego capacidades de gestión que promuevan la eficacia y la eficiencia desde la administración pública, y también un poco por lo mismo, el liderazgo del Estado tendería a dificultar la toma de riesgos, cuestión que es consustancial a la innovación (Hartley & Torfing, 2022)

(2) Enfoques centrados en las empresas

Se trataría de una gobernanza con un sector privado que definiría las reglas sin la participación o con poca participación del Estado y otros actores, que ocurre por ejemplo en determinadas industrias²⁶ (Isailovic & Pattberg, 2022). Como muchas veces este tipo de diseños de gobernanza tiene problema de legitimidad, siendo especialmente poco efectivas respecto de cuestiones sociales o ambientales, la literatura académica no aboga por mecanismos de gobernanza puramente dirigidos por el mercado (Isailovic & Pattberg, 2022; Lupova-Henry & Dotti, 2019). Por el contrario, se destacan dos enfoques principales para fomentar la innovación sostenible con cierto protagonismo del mundo privado: la participación en **redes empresariales**, que facilita el compromiso con grupos más amplios, abriendo los límites de las empresas a nuevas ideas, habilidades y conocimientos; y la **configuración proactiva del "entorno empresarial"**, especialmente relevante cuando el entorno es muy conservador, contrario a la sustentabilidad ambiental o con alto bloqueo cultural (Lupova-Henry & Dotti, 2019).

Existe bastante literatura que muestra el rol del sector privado en la gobernanza de los sistemas socio técnicos de innovación (Borrás & Edler, 2014b; Deleamarle & Larédo, 2014), en especial cuando los acuerdos de gobernanza surgen de diferentes ámbitos con el objetivo de generar infraestructura de mercado (Deleamarle & Larédo, 2014). Así, se ha señalado el caso de las criptomonedas como un ejemplo de gobernanza liderada por agentes no estatales (De Filippi & Loveluck, 2016; Girasa, 2018), no obstante,

²⁶ Los ejemplos están más en la economía global o en ciertas industrias con mercados globales que en fenómenos más locales (Isailovic & Pattberg, 2022).

parece ser que el Estado sigue teniendo un rol necesario (Borrás & Edler, 2020), por lo que el liderazgo puramente privado es, en especial para sistemas de innovación territoriales, muy difícil de promover.

(3) Enfoques de red y universidades

Dentro de la perspectiva centrada en la red, se identificaron primeramente dos tipos: centrada en la sociedad, respecto de la innovación social, principalmente; e híbrida, con una visión más amplia y caracterizada por la participación de actores de los sectores privado y sin fines de lucro, y en mucho menor grado de organismos gubernamentales (Lupova-Henry & Dotti, 2019). En particular, los enfoques híbridos de gobernanza requerirían nuevos mecanismos para hacer frente a los desafíos y tensiones existentes entre los actores involucrados, lo que se manifiesta en cuatro elementos clave (Lupova-Henry & Dotti, 2019)

- a. Se necesita un cambio de perspectiva sobre las relaciones de poder más inclusivo.
- b. Los actores deben enfocarse en el bien común, el medio ambiente principalmente, apuntando a la co-construcción de visiones y expectativas comunes.
- c. Los actores deben considerar las diferentes partes que pueden estar ganando o perdiendo como resultado de la implementación de una innovación sostenible, así como mejorar la responsabilidad compartida.
- d. Las interacciones de conocimiento local-global es otro elemento crucial, que une el conocimiento local, situado, con el más amplio, científico.

(4) Redes centradas en la universidad

Considerando que la perspectiva de los sistemas socio técnicos no muestra un set de roles de las IES (principalmente universidades) como sí lo hace del Estado y la industria, que de alguna forma ayuden a dilucidar los instrumentos o relaciones que involucran a las IES dentro del sistema, en los siguientes párrafos se aborda, de una manera que intenta ser sistemática, diversos roles que la academia tendría en los sistemas de innovación regional y en su gobernanza. Esto a partir de un revisión de la literatura académica, pero también, en algunos casos, de la “contribución de otros lenguajes”, una literatura “gris”, relacionada especialmente con los reportes de políticas (Lupova-Henry & Dotti, 2019).

Se ha argumentado, en especial desde el punto de vista de la triple hélice que estima que es el **conocimiento** el punto central del modelo, que las IES tienen un papel fundamental en las sociedades basadas en el conocimiento, tanto en la formación de capital humano como en el flujo de ideas desde la investigación más fundamental a la más aplicada (Jones & Corral de Zubielqui, 2017; Mowery & Sampat, 2009). Esto se manifestaría en las IES actúan como creadoras de conocimiento, contribuyen a la transferencia a través del aprendizaje permanente e influyen en el desarrollo cultural y comunitario, apoyando la creación de empresas y fomentando el emprendimiento y participando en proyectos colaborativos (OECD, 2011).

Del mismo modo, hay cierta evidencia que la sola presencia de las universidades generaría importantes efectos en la creación de conocimiento y en la actividad innovativa de las regiones (Cowan & Zinovyeva, 2013). Aun en más, las regiones más pobres se benefician más al aumentar la presencia de las universidades pues ellas proporcionarían solución en parte a las brechas de infraestructura para I+D (Cowan & Zinovyeva, 2013).

Como corolario, también existe evidencia que indicaría que la innovación universitaria genera un impacto sostenido en el desempeño económico de las regiones, pero por sí sola es insuficiente para conducir ese desarrollo y así diferentes acciones en el campo de la innovación universitaria (generación de capital humano o aportes a la cadena de valor, entre otros) tienen diferentes grados de impacto en el desempeño económico de las regiones (Yao et al., 2018). La innovación universitaria constituye una pequeña, aunque significativa, proporción de los factores que impulsan el rendimiento económico, lo que tendría cuatro implicaciones: primero, los países/regiones en desarrollo pueden aprovechar las colaboraciones entre la universidad y la industria para generar mayor crecimiento económico; segundo, la gestión de la innovación debe fomentar la innovación universitaria continua para una productividad económica sostenible; tercero, la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM) y la innovación no STEM merecen igual atención; y, por último, las políticas de innovación exitosas deben adaptarse a sus contextos sociales únicos (Yao et al., 2018).

No obstante, un matiz puede incluirse, relacionado con las regiones menos desarrolladas en donde las funciones educativas serían más fundamentales que las de investigación (más alineada con las necesidades nacionales), debido a las brechas, de absorción por ejemplo, es decir, la colaboración con otros actores se vuelve muy difícil cuando hay sistemas regionales de innovación muy débiles (Karlsen et al., 2017).

Hay además bastante evidencia que muestra que la proximidad facilita la colaboración y el impacto de la investigación universitaria en las industrias locales (Davids & Frenken, 2018; Orazbayeva et al., 2019), cuestión que se vería matizada en parte por otras “proximidades”, como la cognitiva (García et al., 2018) y la institucional (Davids & Frenken, 2018).

Por su parte, las redes de conocimiento que generan las universidades pueden ser un factor clave para las regiones (Atta-Owusu, 2019), aunque la importancia de esto depende de la capacidad de absorción del entorno (Bonaccorsi, 2017). Inclusive, en ciertos casos, la excelencia de las universidades es relevante para la competitividad de las regiones, pero en otros, cuando las universidades no son de las más reconocidas, la colaboración con la industria se vuelve un factor clave (Mas-Verdú et al., 2020). Se ha sostenido además, la relevancia que tienen las universidades en los cambios de trayectoria de desarrollo en las regiones, apoyando la competitividad en contextos de mayor rigidez institucional, como es el caso de las regiones menos desarrolladas (Fonseca, 2020).

La idea de que las universidades tienen un impacto en el entorno más allá de la sola generación de capital humano y la creación de conocimiento en un contexto estrictamente disciplinario tiene su primer antecedente más formal en la propuesta de una universidad que genera conocimiento contextual (aplicable) y en donde la transferencia de conocimiento a las empresas se hace más intensa y el papel de las universidades en el desarrollo regional se hace más explícito, incluyendo la participación en los mismos planes de desarrollo regional (Gibbons et al., 1994; Karlsen, 2007). No obstante, ello implicaría tener en consideración dos elementos: un efecto umbral, es decir, disponer de una densidad suficiente de recursos y vínculos; así como una suerte de “coespecialización” que implicaría que la investigación universitaria, las capacidades tecnológicas y los intereses de la industria estarían de alguna forma alineados (Bonaccorsi, 2017).

Por otra parte, el rol de las universidades en los sistemas de innovación regional habría evolucionado en un tercer papel de las universidades que ha remodelado y transformado sus dos funciones tradicionales de la enseñanza y la investigación, y esta “**tercera misión**” puede ser entendida como una “contribución a la sociedad” bien genérica, lo que implica un abanico amplio de actividades y modos con un alto carácter fragmentario (Compagnucci & Spigarelli, 2020; Gunasekara, 2006).

En general, las políticas y estructuras de incentivos para las IES en un principio habrían sido generalmente neutrales sin promover el compromiso regional, pero posteriormente se habrían ido estableciendo un conjunto creciente de planes de financiación e incentivos para apoyar la "tercera misión" tipo Gibbons, lo que incluye: la participación en iniciativas de clúster; asociaciones público-privadas en I+D; creación de estructuras intermediarias para facilitar el acceso de las empresas; el desarrollo de programas de emprendimiento; entre otras iniciativas (OECD, 2011).

Con todo, se han propuesto una serie de roles (funciones) generales para las universidades, que pueden ser sistematizados en los siguientes elementos (Reichert, 2019):

- 1) **Educación:** Proporcionar "capital" humano para la innovación, es decir, la generación de habilidades de liderazgo emprendedor (Enfoque interdisciplinario, aprendizaje basado en proyectos, habilidades digitales, actividades estudiantiles autoorganizadas, entre otras).
- 2) **Investigación:** (co)producción conocimiento para la creación de valor privado y público. La universidad tiene que buscar una intersección o equilibrio entre la investigación internacional y la relevancia regional, lo que significa:
 - a. **Producir conocimientos relevantes:** en este sentido, a corto plazo se requieren soluciones concretas a los problemas actuales de innovación; a largo plazo se necesita un escaneo del horizonte científico y tecnológicos y de los desarrollos centrados en el usuario. De tal modo que se pueda co-crear conocimientos conectando a diferentes actores para abordar el desafío común de la innovación en áreas intensivas en conocimiento.
 - b. **Acceso a infraestructuras de investigación:** esto implica compartir costosas infraestructuras de última generación y permitir el acceso a instalaciones y equipos técnicos con personal de soporte técnico necesario.
- 3) **Intercambio de conocimientos** en los sistemas de innovación: es decir, facilitar la innovación conjunta entre universidades y empresas, organizaciones públicas; así como, crear y proteger el valor de la propiedad intelectual generada; crear nuevos negocios con alto potencial de innovación y crecimiento; y promover la innovación social, incluida la participación cívica.
- 4) **Transformación estratégica** (*embedding innovation*): en este punto se reconoce que el papel de las universidades en la innovación puede estar asociado a una estrategia de desarrollo más profunda, lo que implica transformaciones institucionales de largo alcance. Es más, las universidades en muchos casos buscan interfaces entre los desarrollos de la investigación con alto potencial y las prioridades de innovación de sus sistemas de innovación regionales o nacionales.

Tres elementos tienen una especial relevancia aquí, esto es, el reconocimiento de:

- 1) La importancia de la universidad en el desarrollo regional, desde el punto de vista estratégico, en especial respecto de regiones menos favorecidas (Fonseca, 2019).
- 2) El componente estratégico de la tercera misión, relacionado su heterogeneidad, la interdependencia de las tres misiones y la implicación con el territorio (Compagnucci & Spigarelli, 2020).
- 3) La idea de una Transformación estratégica (*embedding innovation*): en este punto se reconoce que el papel de las universidades en la innovación puede estar asociado a una estrategia de desarrollo más profunda, lo que implica transformaciones institucionales de largo alcance. (Reichert, 2019).

De esta forma, en el contexto de los sistemas regionales de innovación existe alguna propuesta que supone que se ha hecho explícito el compromiso de las universidades con el desarrollo regional a través de conceptos como la **universidad emprendedora** (Benneworth et al., 2017; Guerrero et al., 2016, 2019a, 2019b) (véase (5)Universidad emprendedora), lo que en particular dotaría a las universidades de roles como agentes de cambio, conocimiento, enlaces de interacción y, por supuesto, liderazgo (Benneworth et al., 2017). Ello supondría una evolución en el rol que juegan las universidades en los sistemas de innovación que tendría varias etapas, a saber: una primera de expansión de la misión de **educación e investigación**; una segunda fase con la promisión de la **propiedad intelectual**, subsidiando la interacción con la industria; una tercera fase relacionada con la **transferencia tecnológica**, en que los centros de investigación y la comercialización de propiedad intelectual un rol primordial; y una cuarta fase de la **universidad emprendedora** en que a través del emprendimiento se expanden las relaciones con la sociedad en su conjunto²⁷ (Chang et al., 2021).

En esta línea, en los últimos años se ha ido consolidando la idea de que la llamada tercera misión, más allá de los aspectos de transferencia de conocimiento y emprendimiento, tendría un **componente estratégico**, relacionado con el desarrollo regional, tanto en el diseño e implementación como en la generación de capacidades, considerando la heterogeneidad de las actividades relacionadas con la tercera misión y la interdependencia de las tres misiones, lo que sería especialmente válido respecto de regiones menos favorecidas (Compagnucci & Spigarelli, 2020; Fonseca, 2019). Por lo mismo, en su involucramiento en el desarrollo la universidad interactuaría constructivamente con estructuras de gobernanza regional que buscan dar forma a las trayectorias futuras de desarrollo económico territorial, pero además ello implicaría que sus capacidades de generación y capitalización de conocimiento aumentan su posibilidad de actuar como base para esas mismas actividades del desarrollo (Benneworth et al., 2009).

De forma más general, también se puede vislumbrar que el rol de las universidades podría estar relacionado con ciertos estadios de desarrollo (Heaton et al., 2019):

- 1) **Universidad como atractor** (*sensing*): Etapa inicial en la que el sistema de innovación presentaría baja densidad, una identidad limitada y pocos vínculos.
- 2) **Universidad como consolidadora** (*seizing*): Etapa de desarrollo en la que el sistema provoca un aumento en el empleo, un número creciente de vínculos y un número creciente de *startups*.

²⁷ En el caso de Taiwán, esto supuso la intervención de los ministerios de ciencia, educación e industria (Chang et al., 2021).

- 3) **Universidad como agente de cambio** (*transforming*) Etapa de renovación en que el sistema de innovación por muy estable y consolidado que parezca sería desafiado, lo que ocurriría cuando las circunstancias a las que estaba bien adaptado empiecen a cambiar.

Desde otro punto de vista, más cercano a las propias IES, a pesar de que las universidades difieren en alcance, escala y estructura organizativa, parece ser que el aprendizaje institucional de una universidad estaría muy **influenciado por sus interacciones** con los socios regionales (la industria regional y el mercado laboral) así como el contexto de políticas y necesidades de su entorno regional (Benneworth et al., 2009; Gunasekara, 2006).

En este sentido, como la universidad responde a los socios regionales de múltiples maneras, y esas respuestas se van “acumulado dentro de la universidad”, estas **trayectorias de aprendizaje** implicarían que los socios externos de la universidad contribuyen en las actividades de aprendizaje emprendidas dentro de la universidad, las que se difundirían tanto internamente como en el entorno regional más amplio, profundizando la participación e influencia de la universidad en el sistema, lo que daría pie a roles más concretos en los procesos de: “**profundización**” del sistema centrados más en la exploración que en la explotación de conocimiento; “**ampliación**” del sistema, reuniendo activos locales que permiten la generación de masa crítica y la atracción de inversión externa; y finalmente, el rol de “**integrar**” varios sectores del sistema regional en un esquema más sinérgico (Benneworth et al., 2009)

3. *Procesos Claves (Funciones) del Sistema: QUÉ* **(WHAT)**

Se ha señalado que el concepto de sistemas de innovación parecería tener un carácter estático²⁸ frente a lo cual se ha propuesto la idea de las **funciones de los sistemas de innovación**, cuyo propósito sería identificar los procesos centrales que contribuyen al objetivo general del sistema, entendido como desarrollar, difundir y utilizar nuevos productos y procesos, y cuya comprensión sería compartida por varios de los enfoques de sistemas de innovación, principalmente nacionales y tecnológicos, aunque se reconocería su transversalidad a los distintos tipos de sistemas de innovación (Bergek et al., 2015; Hekkert et al., 2007).

²⁸ También se le ha criticado prestar poca atención al nivel microeconómico.

Figura 11.- Dimensión QUÉ: Procesos Clave



FUENTE 11. Elaboración Propia.

Considerando que la propuesta se basa en una amplia literatura académica, es razonable suponer que en un análisis de sistema de innovación "genérico" se deberían identificar los mismos procesos²⁹ (funciones) más importantes (claves) que deben tener lugar en los sistemas de innovación para conducir con éxito al desarrollo y difusión de la tecnología, creándose una visión de la dinámica de los sistemas de innovación (Bergek, 2019; Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008; Hekkert et al., 2007). Además, esta idea con el tiempo ha ido agregando cierta evidencia empírica (Jenson et al., 2016b, 2016c, 2016a)³⁰.

Desde un punto conceptual, existirían una serie de funciones del sistema (*overall functions*), que ningún actor las ejecuta en particular (ya que tienen intereses y objetivos diferentes), que definirían la dinámica del sistema, a través de la interacción de los diferentes actores, y **permitirían entender analíticamente el funcionamiento del sistema en su conjunto** (Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008).

Por lo mismo, y aunque estas funciones parecen haber sido bien cubiertas por la academia, algunas parecieran requerir mayor profundización en su análisis para entender sus mecanismos subyacentes (Bergek, 2019), cuestión que parece ser más obligada si lo que se pretende es su aplicación a los sistemas regionales. Dado lo anterior, en los párrafos siguientes se entrega una visión sintetizada de dichas funciones en conjunto con algunas precisiones que parecieran necesarias para la aplicación a los sistemas regionales de innovación.

²⁹ Aunque tal vez con denominación diferente.

³⁰ Es necesario puntualizar que las aportaciones de (Jenson et al., 2016b, 2016a, 2016c) utilizan una versión anterior del modelo funcional de sistemas de innovación tecnológicos (Johnson, 2001), que incluyen la disseminación de conocimiento como una función separada de la generación de conocimiento y no como las versiones posteriores que incluyen las externalidades (Bergek, 2019). Además, supone que la estructura es una teoría distinta de las funciones, cuestión que en los autores originales no tiene diferencia (Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008)

a) **Conocimiento: Desarrollo y difusión del conocimiento.**

Este proceso clave se referiría a la amplitud y profundidad de la base de conocimiento formal basada en la investigación y cómo desarrolla, difunde y combina ese conocimiento (en principio científico y técnico) dentro del sistema (Bergek, 2019; Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008; Hillman et al., 2011). Pero también aquí sería importante el aprendizaje en la línea de lo expuesto en los sistemas nacionales de innovación (Lundvall, 2016a), por eso en este punto se unen dos elementos: por una parte el **desarrollo de conocimiento**, esto es, desde la I + D y el desarrollo del conocimiento en forma de "aprender buscando" (*learning by searching*) al "aprender haciendo" (*learning by doing*); y, por otra parte, la **difusión del conocimiento** a través de redes, es decir, el intercambio de información en redes, lo que incluiría el "aprender interactuando" (*learning by interacting*) y el "aprender mediante el uso" (*learning by using*), si se trata de redes usuario-productor, cuestión que explica las formas que manifestaría el conocimiento, STI y DUI (Hekkert et al., 2007; Jensen et al., 2016) (véase Innovación como un Proceso Interactivo y vinculado al conocimiento).

Si bien es cierto, una premisa básica de los sistemas de innovación es que la proximidad geográfica estimula las actividades de innovación empresas en un proceso de aprendizaje interactivo y local, son las interacciones sistémicas en el proceso de generación y difusión de la innovación las que se reconocen como un determinante clave del desempeño tecnológico y económico regional. (Cooke, 2010; Iammarino, 2005). Por lo mismo, se considera como constitutivo del SIR el **subsistema de exploración y difusión del conocimiento**, compuesto por universidades, escuelas técnicas, organizaciones de I+D, agencias de transferencia de tecnología, asociaciones empresariales y organizaciones financieras (Trippel et al., 2015), no obstante la perspectiva de la triple hélice ya ha advertido que existe una, si se quiere, necesaria superposición y redundancia entre las esferas (subsistemas) con organizaciones híbridas por ejemplo (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Leydesdorff et al., 2017).

Es importante considerar que no necesariamente, dentro de una región dada, la generación y difusión de conocimiento puede estar alineada con los requerimientos del sistema, por lo que lo fundamental de este proceso sería **entender qué conocimiento se está generando y qué conocimiento se está difundiendo**.

b) **Emprendimiento: Experimentación empresarial.**

Este proceso se ha definido como el **desarrollo de conocimientos de carácter más tácito, exploratorio, aplicado y variado**: realización de experimentos técnicos, profundización en aplicaciones y mercados inciertos y descubrimiento/creación de oportunidades, pero es importante considerar que tiene que ver con la incertidumbre (en principio tecnológica y de mercado) (Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008). Por lo mismo, se le ha entendido como la reducción de la incertidumbre a través de la experimentación de ensayo y error con nuevas tecnologías, aplicaciones, estrategias y mercados (Bergek, 2019). En este sentido se utiliza el potencial de nuevos conocimientos, redes y mercados en acciones concretas para generar y aprovechar nuevas oportunidades de negocio (Hekkert et al., 2007). En síntesis, se trata de explorar el

conocimiento de manera emprendedora (Hillman et al., 2011). En esta línea, hay evidencia que muestra que los factores como los valores sociales son relevantes en la performance emprendedora en un determinado país (Coduras et al., 2016), así como factores vinculados a la intención, capacidad y actitud frente al fracaso (Beynon et al., 2016).

En cuanto a los sistemas regionales, se considera la existencia de un **subsistema el de explotación del conocimiento**, compuesto por empresas en clúster regionales y sus industrias de apoyo (Trippel et al., 2015). Aunque en este punto se ha sugerido que la perspectiva de los sistemas de innovación dejaría de lado el apoyo específico al emprendimiento, en especial al momento aplicarse políticas o estrategias (Spigel & Harrison, 2018), cuestión que tendría cierta validez pues las primeras experiencias tendían a basar su intervención en las empresas ya establecidas (Cooke, 2007), la evidencia parece indicar que el enfoque en el emprendimiento requiere también intervenciones sistémicas (Pyka et al., 2019). Por tanto, el emprendimiento es un proceso clave en los sistemas regionales.

Parece posible resumir que la experimentación empresarial tendría que ver con la **creación de oportunidades y la reducción de la incertidumbre a través de la experimentación de ensayo y error con nuevas tecnologías, aplicaciones, estrategias y mercados**.

c) **Direccionalidad: Influencia en la dirección de la búsqueda y la identificación de oportunidades**

Por su parte, la influencia en la búsqueda e identificación de oportunidades, a partir de la formulación original en el marco de los sistemas tecnológicos, tendría que ver con la medida en que el sistema induce, a través de incentivos e incluso presiones, a los agentes del lado de la oferta a entrar en el TIS³¹, a dirigir su actividad, búsqueda de oportunidades y sus propias inversiones hacia el TIS, incluyendo la dirección de *búsqueda dentro del TIS*, en términos de diferentes tecnologías, aplicaciones, mercados, modelos de negocio (Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008; Hillman et al., 2011; Johnson, 2001; Ulmanen & Bergek, 2021).

En definitiva, para la formulación original, vinculada a los sistemas tecnológicos de innovación, este proceso clave decía relación con aquellas actividades dentro del sistema de innovación que pueden afectar positivamente la visibilidad y claridad de deseos específicos entre los usuarios de tecnología, es decir, representaba el proceso de selección entre diversas opciones tecnológicas (Hekkert et al., 2007). Versiones posteriores sostuvieron que aquí se incorporaban los mecanismos que influyen en las oportunidades, problemas y soluciones en que los actores del lado de la oferta emplean sus esfuerzos y recursos, alentándolos a participar en un trabajo innovador dentro de un campo tecnológico particular y determinando sus opciones estratégicas en ese campo (Ulmanen & Bergek, 2021).

Como en los sistemas regionales de innovación el enfoque no está puesto en una tecnología, más bien en ciertas áreas de interés (dominios) (Foray & Goenega, 2013), un proceso crucial de dicha perspectiva, como fundamento de política, es el **descubrimiento emprendedor** proceso que revela lo que un país o región

³¹ Technological innovation system

hace mejor en términos de I + D e innovación. (Foray et al., 2011) y supone el liderazgo regional necesario para desarrollar la capacidad de descubrir dominios para asegurar la competitividad actual y futura.(Asheim, 2019) y esos dominios de oportunidad (González-López & Asheim, 2020) son sobre los cuales se establecen o refuerzan las capacidades de innovación de las regiones, siendo este el proceso que le da direccionalidad (Foray, 2018b). En síntesis, aunque aún no tengan una presencia real en las políticas de innovación, esto está relacionado con la direccionalidad de las políticas, como enfoque de gobernanza (Uyarra et al., 2019). Por lo mismo, como en los casos precedentes, podría sugerirse alguna relación con el **subsistema de política regional** (Cooke, 1996; Niembro, 2017; Tödtling & Trippel, 2005).

Por tanto, el alineamiento con los actores del subsistema de la oferta se realiza mediante mecanismos que **influyen en las oportunidades, problemas y soluciones para que los actores del lado de la oferta apliquen sus recursos, alentándolos a participar en un trabajo innovador (más amplio que la sola tecnología) determinando sus opciones estratégicas**. Pero más aún, como se trataría de una función del sistema, es la direccionalidad dada a dicho sistema, lo que en definitiva implicaría que no solo se está tensionando al subsistema de generación de conocimiento, **también al subsistema de explotación, para que se alinee con las oportunidades que genera el desarrollo de conocimiento y el sistema en su conjunto**.

d) Mercados: Formación del mercado.

En general, desde los sistemas tecnológicos se refieren a la formación de mercado como la **articulación de la demanda y desarrollo de mercados para la nueva tecnología** de la cual trata el sistema dado, ello en forma de proyectos de demostración, propuesta y consolidación de estándares y calendario de desarrollo, así como del tamaño y tipo de mercados realmente formados o que se intenta formar, como los «mercados de enfermería» (o nichos de mercado), los mercados puente³², para llegar en última instancia a los mercados de masas, es decir, la difusión a gran escala (Bergek, Jacobsson, & Sandén, 2008; Hillman et al., 2011). Podría decirse que es la apertura de un espacio protegido para nuevas estas nuevas tecnologías, en el que los bienes y servicios (basado en esa tecnología) puedan intercambiarse de manera (semi) estructurada entre proveedores y compradores.(Hekkert et al., 2007; Ulmanen & Bergek, 2021).

En definitiva, se trataría de la **apertura de un espacio de cierta protección para las innovaciones abriendo mercado internos, públicos, extranjeros o incluyendo a los usuarios en el desarrollo** y para lo cual se sugieren dos elementos claves: la **articulación de demanda** propiamente tal, es decir esto es, vincular las preferencias de los potenciales usuarios con las posibilidades que genera una tecnología determinada; y, en la **formación de los usuarios**, para que estos puedan “domesticar” la nueva tecnología, cuestión que podría usarse también como campo de experimentación (Boon et al., 2022)

Por su parte, respecto de los sistemas regionales, se ha sostenido que muchas veces sus industrias se ven atrapadas en actividades de innovación que predominantemente transitan por caminos tecnológicos

³² Los mercado enfermería serían mercados o segmentos muy acotados que permiten la introducción de una tecnología en un nicho donde la competencia puede ser menos intensa y permiten ir afinando la viabilidad comercial, siendo también considerados un nicho de mercado, mientras que los mercados puente son una etapa intermedia entre los mercados enfermería (nicho) y los mercados de masa (Andersson & Jacobsson, 2000; Sushandoyo & Magnusson, 2014).

existentes, lo que limitaría sus oportunidades de experimentación y espacio para maniobrar en nuevas direcciones, erosionando la competitividad regional pues las empresas tienen dificultades para responder a nuevos mercados, competencia o tecnologías en otros lugares (Coenen et al., 2017). Por tanto, es en respuesta a estos riesgos a largo plazo que aparece la necesidad de considerar trayectorias regionales de cambio en lugar de la continuidad (Coenen et al., 2017).

Ello permitiría variados tipos de intervenciones, tanto por el lado de la demanda, como las políticas activas de contratación pública y regulación del mercado, como por el lado de la industria, con instrumentos enfocados a vincular a las empresas regionales con los mercados extrarregionales y con generadores de conocimiento externos haciendo frente a las limitaciones existentes en el entorno local, o articulando la demanda a través de coaliciones amplias que podrían incluir usuarios, autoridades e incluso actores sociales, culturales o ambiental; lo que convertiría a la articulación de la demanda en un nuevo desafío relacionado la importancia de la viabilidad del mercado y la necesidad de conocer las necesidades de los usuarios finales tal como lo sugiere la evidencia (Coenen et al., 2017; Dewald & Truffer, 2012; Grillitsch et al., 2019).

La **formación de mercados en etapas tempranas para nuevas tecnologías más sustentables**, es un ámbito que parece ser interesante para las regiones (Dewald & Truffer, 2012; Truffer & Coenen, 2012). Es más, se ha señalado que, con un adecuado diseño de políticas, las *regiones pueden tener cierto protagonismo como mercados líderes para difundir innovaciones, dentro de un marco de transición a la sustentabilidad*, usando como ventaja sus capacidades y su sistema de innovación (Losacker & Liefner, 2020) y que en un esquema globalmente integrado, aportan recursos territorializados claves para la difusión de innovaciones basadas en tecnologías complejas (Rohe, 2020).

e) Recursos: Movilización de recursos

Este proceso clave tendría relación con la posibilidad de que el sistema sea capaz de adquirir o **movilizar** diferentes tipos de recursos para la innovación, como **capital humano** (competencias), **capital financiero y activos materiales complementarios** (por ejemplo, infraestructura) **de fuentes distintas** de los proveedores y usuarios, así como el carácter particular de esta movilización (Bergek, 2019; Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008; Hekkert et al., 2007; Ulmanen & Bergek, 2021).

Se ha sostenido que una de los factores diferenciadores entre los sistemas regionales es la capacidad de los distintos actores de movilizar recursos y capacidades como condición para crear nuevas trayectorias de desarrollo (Asheim, 2019). Por lo mismo, se trata de la **posibilidad del sistema regional de innovación de movilización de capital humano, capital financiero y activos materiales complementarios**.

f) Legitimación

En general, en el contexto de los sistemas tecnológicos esto se referiría al **proceso sociopolítico de formación de legitimidad para una trayectoria tecnológica** determinada, a través de acciones de coaliciones de grupos de interés, es decir, las diversas organizaciones e individuos (actores del sistema), poniendo la nueva tecnología en la agenda pública; y cuyas características principales serían la formación de expectativas y visiones comunes, la alineación normativa (implementación de regulaciones de mercado,

políticas fiscales o científica y tecnológica propicias), o la simple presión por recursos y regímenes fiscales favorables (Bergek, Jacobsson, & Sandén, 2008; Hekkert et al., 2007).

También se ha afirmado, en forma más específica, que se trataría de un **proceso de obtención de legitimidad regulativa (legal), normativa (ética) y cognitiva** para la nueva tecnología, sus proponentes y el TIS como tal a los ojos de los actores relevantes (Ulmanen & Bergek, 2021). En definitiva se trataría de la **aceptación social y la conformidad con las instituciones relevantes** (Hillman et al., 2011).

Hay por cierto una legitimidad que estaría relacionada la capacidad de las empresas de generar bienestar y empleo en su entorno, aunque se debe reconocer que nuevos sectores o empresas no necesariamente tendrían un gran impacto en dichas variables y, por lo mismo, sería difícil lograr reconocimiento por esa vía (Bergek, 2019; Gabaldón-Estevan & Hekkert, 2013). Más aún, es posible que los actores locales y la sociedad civil pueden ser contrarios a ciertas tecnologías, proyectos o iniciativas debido potenciales impactos negativos en la salud, el ambiente, el bienestar general o cualquiera otra razón; por lo que la legitimidad percibida de decisores de políticas involucradas permitiría darle un apoyo frente a las aprensiones de la opinión pública (Bergek, 2019)

Más circunscrito en los sistemas regionales, se ha subrayado la importancia de los procesos de aprendizaje individuales y colectivos, así como los procesos de difusión del conocimiento a niveles de agregación más altos, lo cual es esencial para apoyar las innovaciones de los actores integrados en el sistema. (Pyka et al., 2019) Hay también evidencia de que ciertos actores locales clave que pueden legitimar y orquestar acciones colectivas que aprovechen la dimensión de cooperación-competencia de la proximidad, colaborando en la construcción de políticas de innovación basadas en el lugar y de abajo hacia arriba, lo que implicaría que la legitimación del sistema estaría dada por el accionar de los actores y su capacidad de influir (J. L. Hervás-Oliver, 2021)

En síntesis, para el caso de los sistemas regionales de innovación, la legitimación sería el **proceso sociopolítico de formación de legitimidad regulativa (legal), normativa (ética) y cognitiva, a través de la formación de expectativas y visiones comunes y la realización de acciones colectivas.**

g) Externalidades: Desarrollo de externalidades positivas.

Se trataría de la **creación de “utilidades” a nivel de sistema, que están disponibles también para los actores que no contribuyeron a construirlas** (Ulmanen & Bergek, 2021), lo que reflejaría tanto la fuerza colectiva del proceso de innovación como la dinámica del sistema, ya que las externalidades magnifican la fuerza de las otras funciones (procesos clave), manifestándose en términos de desbordamientos de conocimiento (*spillover*) y también como la capacidad del sistema de contribuir a otros sistemas a través de la desarrollo de nuevos componentes estructurales: actores, redes e instituciones (Bergek, Jacobsson, & Sandén, 2008)

Desde el punto de vista de los sistemas regionales de innovación se argumenta que una base necesaria para sus conceptualización son los **desbordamientos (*spillovers*) de conocimiento a partir de la existencia de capacidades que permiten la absorción de conocimiento por otras cadenas de valor**, cuestión que

incluso explicaría en parte las denominadas “economías de aglomeración”, pero ello requeriría de una serie de actores, redes e instituciones que lo hicieran posible, y en especial la presencia de intermediarios que pudiesen combinar diferentes categorías de conocimiento (sistemático, analítico y sintético) y niveles de conocimiento (tácito o codificado). (Cooke, 2010). Esto se explica a través del concepto de **variedad relacionada** clave para los sistemas regionales, así como en Geografía Económica Evolutiva, y que trata básicamente de la importancia económica de reunir en un determinado territorio “piezas de conocimiento diferentes pero complementarias”, cuestión que en definitiva condicionaría la capacidad de las regiones de generar oportunidades para diversificarse en nuevas industrias a lo largo del tiempo (Asheim et al., 2011)

Hay evidencia que confirmaría que el descubrimiento de oportunidades para los emprendedores se hace más difícil cuando no hay proximidad cognitiva y que, más relevante aún, los emprendedores aprovecharían las oportunidades de los derrames de conocimiento causados por una variedad relacionada y de forma contraria, cuando no hay proximidad cognitiva se haría más difícil identificar oportunidades (Content et al., 2019) y por ello la diversificación relacionada se transformaría en uno de los elementos relevante que impulsan las estrategias de especialización inteligente a nivel regional (Cainelli et al., 2019).

En definitiva, para los sistemas regionales se podría considerar que este proceso clave se trata de la **creación de externalidades a nivel de sistema, que están disponibles también para los actores del sistema (o externos incluso) que no necesariamente contribuyeron a construirlas**, como nuevas áreas para la innovación o nuevas cadenas de valor. En este proceso parece ser que el sistema regional se va complejizando (evolucionando).

Tabla 1.- Procesos Clave (Funciones) del Sistema

PROCESO	DESCRIPCIÓN
CONOCIMIENTO Desarrollo del conocimiento formal	Entender que conocimiento se está generando y que conocimiento se está difundiendo
EMPRENDIMIENTO Experimentación empresarial	Creación de oportunidades y la reducción de la incertidumbre a través de la experimentación de ensayo y error con nuevas tecnologías, aplicaciones, estrategias y mercados.
DIRECCIONALIDAD Influencia en la dirección de la búsqueda	Alinear a los actores del subsistema de la oferta mediante mecanismos que influyen en las oportunidades, problemas y soluciones en que aplican sus recursos, alentándolos a participar en un trabajo innovador (más amplio que la sola tecnología) determinando sus opciones estratégicas; y también al subsistema de explotación, para que se alinee con las oportunidades que genera el desarrollo de conocimiento y el sistema en su conjunto. Más aún, es la direccionalidad del sistema en su conjunto.
MERCADOS Formación de mercados	Apertura de un espacio de cierta protección para las innovaciones, articulando la demanda y formando usuarios, lo que implica abrir mercado internos, públicos, extranjeros o incluir a los usuarios en el desarrollo.
RECURSOS Movilización de recursos	Posibilidad del sistema regional de innovación de movilización de competencias, capital humano, capital financiero y activos materiales complementarios
LEGITIMACIÓN Legitimación	Proceso sociopolítico de formación de legitimidad regulativa (legal), normativa (ética) y cognitiva, a través de la formación de expectativas y visiones comunes y la realización de acciones colectivas.
EXTERNALIDADES Desarrollo de externalidades positivas	La creación de externalidades a nivel de sistema, que están disponibles también para los actores del sistema (o externos incluso) que no necesariamente contribuyeron a construirlas, como nuevas áreas para la innovación o nuevas cadenas de valor.

FUENTE 12. Elaboración propia a partir de (Bergek, 2019; Bergek, Jacobsson, & Sandén, 2008; Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008; Boon et al., 2022; Hekkert et al., 2007; Hillman et al., 2011; Johnson, 2001; Tripl et al., 2015; Ulmanen & Bergek, 2021).

Por último, es el sistema en su conjunto el que cumple ciertas funciones o procesos clave, en los que los diversos actores o agentes se ven envueltos.

4. *Bloqueos o Fallas: QUÉ (WHAT)*

En primer término, es necesario recordar que la idea central de los sistemas de innovación es que la innovación y la difusión de la tecnología es tanto un acto individual como colectivo (Hekkert et al., 2007) y, en específico, los sistemas de innovación tecnológica (TIS) están enfocados en el desarrollo, difusión y uso de una tecnología en particular, en términos de conocimiento, producto o combinación de ambos (Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008).

Figura 12.- Dimensión QUÉ: Bloqueos



FUENTE 13. Elaboración propia.

Es así que esta combinación de sectores y empresas interrelacionados, este conjunto de instituciones y regulaciones que caracterizan las reglas de comportamiento y la infraestructura de conocimiento conectada a esa tecnología específica (Hekkert et al., 2007) es el nivel de análisis y el foco de interés del perspectiva de los sistemas tecnológicos de innovación, por lo tanto, lo que se intenta es explicar cómo los diferentes actores influyen en el desarrollo, difusión y uso de una tecnología o producto en particular (Johnson, 2001). Desde esta perspectiva se reconoce que los procesos tendrían diferentes características en distintas fases de desarrollo de la tecnología cuestión (Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008).

Así, por ejemplo, frente a un TIS emergente (es decir, una tecnología emergente), bajo este esquema, sería importante identificar los denominados “mecanismos de bloqueo”, es decir, factores que proporcionan obstáculos para el desarrollo de los procesos claves (funciones) y, por lo tanto, podrían inclinar el entorno a favor de las tecnologías existentes en contra del desarrollo de las nuevas (Bergek et al., 2010). Esto debido a que estos obstáculos relacionados con los actores, los mercados y las instituciones pueden estar influyendo en el proceso de formación de un nuevo sistema tecnológico (Johnson & Jacobsson, 2001).

Las funciones o procesos claves pueden ser elementos integrados a las perspectivas de sistemas nacionales o regionales de innovación (Bergek, 2019), pero los mecanismos de bloqueo tienen más que ver con el

desarrollo o evolución de una tecnología particular que con que con un sistema de innovación geográficamente contextualizado. No es posible entregarle la justificación de la intervención de la política pública basados en dichos mecanismo de bloqueo, debido a que esos bloqueos (obstáculos) sirven para explicar cómo los sistemas tecnológicos se desarrollan (Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008). La razón final de su existencia debería estar en las debilidades del sistema en particular, que se relacionan con en las "falla del sistema" en términos de debilidades funcionales en lugar de deficiencias estructurales. (Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008).

En este punto es interesante recordar que el sentido que históricamente se le ha dado a las intervenciones en el sistema, que se basaron originalmente en el concepto de "falla", desarrollado primeramente como "falla de mercado" y consistente en la asignación no socialmente optima de recursos por parte de agentes privados (Arrow, 1962), cuestión que sirvió de fundamentó para toda una generación de políticas de innovación hasta finales del siglo pasado (Edler & Fagerberg, 2017; Fagerberg, 2017). Por tanto, y aunque el fundamento (*rationale*) de la intervención de política pública y sus formas instrumentales se discutirán más adelante, es bueno considerar desde ya que estas fallas pueden ser entendidas, en general y principalmente cuando se consideran sistémicas, no solo como "fallas", si no como "debilidades" o "imperfecciones", que son creadas sistemáticamente por el propio sistema y que contribuyen al debilitamiento del propio sistema (Wieczorek & Hekkert, 2012). Por lo mismo, como los sistemas de innovación funcionan con cambios tecnológicos endógenos e incertidumbre y no hay ni equilibrio ni optimalidad, posible sería mejor considerarlos como "problemas" a solucionar, relacionado con ciertos "bloqueos" de las funciones que tiene el sistema y los instrumentos serían los que contribuirían a solucionarlos (Edler & Fagerberg, 2017; Wieczorek & Hekkert, 2012).

Lo relevante es como estos bloqueos son manejados por el sistema, a través de sus diferentes procesos claves, en este caso descubrimiento emprendedor y formación de mercado. Al hacerlo, nos alejamos de la lógica tradicional de "falla del mercado" para las intervenciones políticas en los procesos de innovación y nos centramos en la "falla del sistema" en términos de debilidades funcionales en lugar de deficiencias estructurales. (Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008). En esta línea, una sistematización puede verificarse a partir de (OECD, 2015; Weber & Rohracher, 2012) y que aquí presentamos con cierta reestructuración.

a) Bloqueos Horizontales (de mercado)

En este punto estamos hablando de las tradicionales fallas de mercado (*market failures*), relacionadas con un **nivel de inversión en generación de conocimiento subóptimo**. Están principalmente relacionados con lo que en economía tradicionalmente se conocen como bienes públicos y los problemas de apropiabilidad, que podría explicarse mejor afirmando que el valor para un individuo de una idea no refleja el beneficio marginal para la sociedad en su conjunto (Aghion et al., 2009).

No obstante, como es el conocimiento el que no se ajusta del todo a la concepción más tradicional de mercado, en donde las condiciones de competencia se presentan solo en parte, llegándose a hablar de cuasi mercados (Brandesen, 2004), la expresión fallas (bloqueos) de mercado puede inducir a ciertas confusiones

como por ejemplo, que lo que se pretende es que la innovación (el conocimiento) funcione como un mercado propiamente tal, por lo que pareciera preferible usar la expresión **bloqueos horizontales**³³ pues ello muestra las dificultades de los actores para lidiar con, entre otras cosas, la incertidumbre. Todo lo cual está principalmente recogido en temas como:

(1) Asimetrías de información.

Se refiere a la **incertidumbre** sobre los resultados y el corto horizonte temporal de los inversores privados que conducirían a una oferta insuficiente de financiación para I+D (Weber & Rohracher, 2012). Una forma de entender esto es considerar que aún un inversionista dedicado y experimentado puede reconocer todas las potencialidades de una innovación en particular ni sus potenciales fallas (Vogelaar & Stam, 2021)

(2) Desbordamiento del conocimiento (spill-over):

El carácter de **bien público** del conocimiento, es decir, no excluyente y no rival, y el desbordamiento del conocimiento que producirían a una inversión socialmente subóptima en investigación y desarrollo, pues existiría la posibilidad de que otros se beneficien de un conocimiento dado sin que participen necesariamente en su generación (Aghion et al., 2009; Nelson, 2007; Schot & Steinmueller, 2018b; Weber & Rohracher, 2012).

(3) Externalización de costos:

La posibilidad de externalizar costos o, dicho de otro modo, producir **externalidades negativas**, conlleva que ciertas innovaciones pueden dañar el medio ambiente o a otros agentes sociales (Weber & Rohracher, 2012). En este sentido incluso se ha propuesto en los últimos años, el término “innovación sustentable” que no solo da cuenta de las externalidades sociales y ecológicas producidas, además se preocupa de mejorar el impacto ecológico y social del cambio tecnológico (Godin et al., 2021)

(4) Sobreexplotación de recursos comunes:

Los recursos públicos se sobre utilizan en ausencia de reglas institucionales que limiten su explotación, lo que se conoce como la tragedia de los **bienes comunes** (Weber & Rohracher, 2012), es decir, que no hay incentivos para conservar ciertos recursos por lo cual se tienden a sobre explotar, lo que explicaría la contaminación atmosférica o la extinción de especies (Heller & Eisenberg, 1998). Entonces, esta idea también en parte está asociada a los impactos ecológicos respecto de los potenciales efectos negativos en la capacidad de regeneración de los recursos naturales que tengan algunas innovaciones en particular (Cillo et al., 2019).

b) Bloqueos Estructurales

En general las fallas sistémicas son entendidas como las que se producen en la generación y difusión de innovaciones afectando a los procesos claves del sistema (Bleda & Del Río, 2013), aunque estos bloqueos estructurales en particular se verificarían cuando las conexiones o interacciones del sistema no son adecuadas o son insuficientes (Laranja et al., 2008), sobre los cuales hay bastante evidencia (Jenson et al.,

³³ En general, se ha preferido la expresión bloqueo, pues incorpora mejor la idea de un problema de tipos sistémico más que el mal funcionamiento de un componente en particular.

2016a, 2016c)³⁴. En un principio, la literatura académica consideró que este tipo de bloques se manifestarían al intentar solucionar las fallas de mercado (bloqueos horizontales), pues al hacerlo generarían mecanismos que afectan los proceso claves del sistema³⁵ (Weber & Rohracher, 2012). Con todo, el elemento común de este tipo de bloqueos es que **se manifiestan en los elementos estructurales del sistema**, es decir, actores, redes e instituciones (Bleda & Del Río, 2013).

(1) *Bloqueos de Infraestructura (organizacional)*

Falta de **infraestructuras físicas y de conocimiento** debido a la gran escala, el horizonte temporal de operación y, en última instancia, el retorno de la inversión demasiado bajo, incierto o a muy largo plazo para los inversores privados (Coenen et al., 2018; Klein Woolthuis, 2010; Weber & Rohracher, 2012). Esto tiene también un aspecto organizacional, es decir, en la **carencia de las organizaciones** (actores) necesarias para la gestión de determinados modos de conocimiento, habilidades y experticia (Pyka et al., 2019).

(2) *Bloqueos institucionales (normativos)*

La falta de instituciones (normas) se relaciona con el papel que estas juegan respecto de la incertidumbre inherente a la innovación, afectando a los diferentes actores y a las funciones del sistema (Pyka et al., 2019). Se consideran dos tipos:

- 1) Falla institucional dura: La ausencia, el exceso o las deficiencias de las **instituciones formales**, como las leyes, los reglamentos o estándares (en particular en lo que respecta a los derechos de propiedad intelectual y la protección de la inversión) crean un entorno desfavorable para la innovación (Coenen et al., 2018; Klein Woolthuis, 2010; Weber & Rohracher, 2012).
- 2) Falla institucional suave: serían las **instituciones informales** que obstaculizan la innovación y la colaboración, como las normas y valores sociales, la cultura, el espíritu emprendedor, la confianza, la capacidad de tomar de riesgos (Coenen et al., 2018; Klein Woolthuis, 2010; Weber & Rohracher, 2012).

Aquí es necesario subrayar que las instituciones son un componente estructural del sistema de innovación, pero que puede comportarse o estar de tal manera construidas, que sean un obstáculo para el sistema.

³⁴ Como ya se advirtió, en varios estudios autores como Jenson et al. (2016b, 2016c, 2016a) consideran la estructura como separada de la concepción funcional de los sistemas de innovación.

³⁵ Esta expresión debe ser tomada con cuidado, las fallas estructurales y en general las sistémicas se manifiestan al intentar solucionar las fallas de mercado, pero no es por una relación causal, no son fallas de la intervención, son sistémicas. En línea con lo que se discutirá más adelante, un buen ejemplo de esto último sería la existencia de bajas capacidades de absorción de las empresas, lo que podría manifestarse si hay mayor apoyo a la interacción de las empresas con la generación de conocimiento, pero ese apoyo no es la causa de ese particular bloqueo de capacidades.

(3) *Bloqueos de interacción o de red*

En innovación las redes de actores representan uno de los elementos más estratégicos de los sistemas (Pyka et al., 2019):

- 1) Falla de red fuerte: se produce cierto nivel bajo de efectividad cuando la cooperación intensiva en **redes estrechamente vinculadas demasiado consolidadas** conduce a un bloqueo en las trayectorias tecnológicas establecidas (dependencia) que se manifiesta en la falta de introducción de nuevas ideas (Klein Woolthuis, 2010; Pyka et al., 2019; Weber & Rohracher, 2012). Ello estaría fundado en un comportamiento demasiado ensimismado, a la falta de vínculos con terceros actores y la dependencia de los socios dominantes (Weber & Rohracher, 2012).
- 2) Falla de red débil: la **limitada interacción y el poco intercambio de conocimientos** con otros actores, que inhiben la explotación de fuentes complementarias de conocimiento y procesos de aprendizaje interactivo (Coenen et al., 2018; Klein Woolthuis, 2010; Klein Woolthuis et al., 2005; Weber & Rohracher, 2012).

(4) *Bloqueos de capacidades:*

Las compañías u organizaciones pueden no tener todas las competencias, capacidades o recursos para incorporarse a las redes y dar saltos tecnológicos, o de otra forma más genérica, para acceder y beneficiarse de nuevos conocimientos (Coenen et al., 2018; Klein Woolthuis et al., 2005). Por lo mismo, podría explicarse más directamente como de la falta en **competencias y recursos adecuados a nivel de actores y empresas** que les impide (o limita) el acceso a nuevos conocimientos y conduce a una incapacidad para adaptarse a las circunstancias cambiantes, abrir nuevas oportunidades y pasar de una trayectoria tecnológica antigua a una nueva. (Weber & Rohracher, 2012).

c) **Bloqueos Estratégicos**

Los bloqueos estratégicos o **fallas sistémicas transformacionales**, que se hacen cargo de los requisitos que impone las transformaciones (cambios) sistémicos producto de una intervención orientada a un propósito, como pueden ser los desafíos, metas o misiones.

(1) *Bloqueos de articulación de demanda*

Esto dice relación con los **espacios insuficientes para anticipar y aprender sobre las necesidades de los usuarios**, para permitir la adopción de innovaciones por parte de ellos, así como la ausencia de señales orientadoras y estimulantes de la demanda pública, o, en último término, la falta de competencias (capacidades) para articular la demanda (Weber & Rohracher, 2012). En este sentido, puede ser que los mercados para las nuevas tecnologías o innovaciones en general no existan aún, por lo que no hay ni requisitos de entrada claros, ni menos anticipación o aprendizaje respecto de las necesidades de los usuarios (Raven & Walrave, 2020).

(2) *Bloqueos de coordinación*

Están relacionadas con la falta de habilidad para coordinar horizontalmente políticas de varios dominios o sectores, es decir, **fallas de coordinación de políticas horizontales** (Raven & Walrave, 2020; Schot & Steinmueller, 2018b), como las que se producen entre los entes encargados de las políticas industriales y

las de ciencia, pero que también puede darse como **fallas de coordinación multinivel**, entre los ámbitos locales, regionales e internacionales (fallas de coordinación verticales) (Raven & Walrave, 2020; Weber & Rohracher, 2012). Además, en el contexto de políticas enfocadas a desafíos sociales, las fallas de coordinación también están condicionadas por la necesidad de que las políticas e instituciones públicas deben sufrir ciertas transformaciones (Raven & Walrave, 2020)

(3) *Bloqueos de direccionalidad*

Es decir, se definiría como **falta de medios para tomar decisiones sociales** sobre vías alternativas de desarrollo (Schot & Steinmueller, 2018b). En un sentido más amplio, está relacionado con: uno, la falta de visión compartida sobre el objetivo y la dirección del proceso de transformación; dos, la incapacidad de coordinación colectiva de los agentes involucrados en la configuración del cambio sistémico; tres, la existencia de regulación o normas insuficientes para guiar y consolidar la dirección del cambio; y cuatro, la falta de financiación específica para proyectos de investigación, desarrollo y demostración e infraestructuras para establecer corredores de vías de desarrollo aceptables (Weber & Rohracher, 2012).

Desde otro punto de vista, la necesidad de considerar la dirección de la innovación de tal manera que preste una contribución significativa a los desafíos sociales, asumiendo que este tipo de dirección deseada no necesariamente se produce “endógenamente”, por lo que requerirían alguna intervención de política (Raven & Walrave, 2020). Es decir, esto explicaría la necesidad de gobernanza pues, por ejemplo, el desarrollo de vehículos eléctricos, más allá de la sustentabilidad de la producción de baterías, no necesariamente da cuenta de un correcto (o más deseable) uso del espacio público.

(4) *Bloqueos de reflexividad*

Un boqueo de reflexividad puede ser entendido como la capacidad insuficiente del sistema para monitorear, anticipar e involucrar a los actores en los procesos de autogobierno; también como la falta de acuerdos reflexivos distribuidos para conectar diferentes esferas discursivas, brindar espacios para la experimentación y el aprendizaje; o también como la no existencia de una combinación de políticas adaptables para mantener las opciones abiertas y tratar la incertidumbre (Weber & Rohracher, 2012). Una forma particular de reflexividad que está relacionada con el aprendizaje profundo (o aprendizaje de segundo orden) ocurre cuando los actores cuestionan sus supuestos subyacentes, por ejemplo, sobre movilidad y consumo de energía. (Schot & Steinmueller, 2018b), es decir, si la solución de automóviles eléctricos es más sostenible que el transporte público. Entonces, la reflexividad implica la necesidad de generar objetivos transformativos más amplios y el desarrollo de estrategias más complejas que den cuenta de los efectos que el desarrollo de nuevas innovaciones van generando³⁶ (Raven & Walrave, 2020).

En este punto es posible relacionar la reflexividad con el concepto de regiones de aprendizaje (*learning regions*), asociado en principio a la economía del conocimiento (Florida, 1995), que ha propuesto que las regiones deberían, a través de fortalecer sus redes (capital social) e instituciones (Morgan, 1997), coordinar las estrategias y las redes de conocimiento en forma contextual (Ferreira et al., 2021), para promover

³⁶ Esta distinción toma relevancia en el momento de definir tipos de instrumentos, como se verá más adelante, en especial en Capítulo 2. B.5.a) Para una clasificación preliminar de los instrumentos.

cambios en las estructuras productivas, lo que solo es posible con gobernanzas sustentan la innovación (Cooke, 2014)

Por último, a partir de aceptar que la gobernanza de los sistemas regionales implica la existencia de una amplia gama de intereses diferentes, que pueden ser incluso potencialmente contradictorios, parece necesario abrir un espacio para la **inteligencia estratégica** a través de una evaluación sistemática en la que todas las partes confíen y que vean como legítima (Magro & Wilson, 2019). Esto puede vincularse también, desde el plano de los sistemas tecnológicos, a un proceso de conocimiento profundo que permita asumir desde diversas perspectivas (actores) y que permitan redefiniciones (Molas-Gallart et al., 2021), entendiendo que la direccionalidad de las políticas de innovación basadas en el lugar, especialmente si tienen un enfoque experimental, implica que deben establecerse nuevos marcos de evaluación para responder a la sofisticación de la mixtura de herramientas de política, construyendo una gobernanza que considere estos **procesos de aprendizaje colectivo** (evaluación). (Magro & Wilson, 2019)

d) Una síntesis de los bloqueos

Un esquema de esta clasificación puede verse en la siguiente tabla.

Tabla 2.- Síntesis bloqueos

TIPO	DEFINICIÓN	BLOQUEO	MECANISMO
BLOQUEOS HORIZONTALES	Nivel subóptimo de inversión en generación de conocimiento	Asimetrías de información	Incertidumbre
		Desbordamientos	Carácter de bien público del conocimiento
		Externalización de costos	Externalidades negativas
		Sobreexplotación de recursos comunes	Tragedia de los bienes comunes
BLOQUEOS ESTRUCTURALES	Se manifiestan en los elementos estructurales del sistema y sus capacidades	Infraestructura	Infraestructuras físicas y de conocimiento, Carencia de organizaciones
		Institucionales	Instituciones formales Instituciones informales
		Fallas de la red	Redes estrechamente vinculadas demasiado consolidadas Limitada interacción y el poco intercambio de conocimientos
		Fallas de las capacidades	Competencias y recursos adecuados a nivel de actores y empresas
BLOQUEOS ESTRATÉGICOS	Requisitos de las transformaciones sistémicas producto de intervención orientada a propósitos	Articulación de la demanda	Espacios insuficientes para anticipar y aprender sobre las necesidades de los usuarios
		Coordinación de políticas	Fallas de coordinación de políticas horizontales Fallas de coordinación multinivel
		Direccionalidad	Falta de medios para tomar decisiones sociales
		Reflexividad	Inteligencia estratégica Procesos de aprendizaje

FUENTE 14. Elaboración propia basado en (Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008; Bleda & Del Río, 2013; Coenen et al., 2018; Edler & Fagerberg, 2017; Godin et al., 2021; Heller & Eisenberg, 1998; Magro & Wilson, 2019; Pyka et al., 2019; Raven & Walrave, 2020; Schot & Steinmueller, 2018b; Vogelaar & Stam, 2021; Weber & Rohracher, 2012)

5. Instrumentos para la Gobernanza del Cambio: CÓMO (HOW)

Como ya se discutió más arriba (véase Instrumentos de gobernanza), un instrumento de gobernanza es una herramienta de política, introducida tanto por agentes públicos como sociales, para resolver ciertos problemas públicos o afrontar ciertos desafíos u oportunidades, por lo que dentro el esquema de las dimensiones de gobernanza constituye el CÓMO se gobierna.

Figura 13.- Dimensión CÓMO



FUENTE 15. Elaboración propia.

En la misma línea, y como también se señaló anteriormente³⁷, la idea de falla de mercado parece no ser la justificación suficiente para las políticas de innovación. Más aún, la comprensión de las funciones del sistema (procesos clave) y sus respectivos bloqueos (que serían contingentes, respecto de un sistema específico en un momento dado) permitiría diseñar instrumentos para abordar esos problemas (Wieczorek & Hekkert, 2012). Por lo mismo, el set de instrumentos de política a implementar (*policy mix*) debe adaptarse a las circunstancias de cada sistema, considerando los bloqueos a los que se enfrenta y no existiendo por tanto una receta única (Coenen et al., 2017). Es más, parece ser que los propios usuarios o beneficiarios de este tipo de instrumentos los usan conjuntamente de forma estratégica dentro del ámbito de un mismo sistema de innovación (Roig-Tierno et al., 2015).

Por otra parte, en una visión más centrada en el rol del Estado, se fundamenta la instrumentación de políticas para la intervención estatal sobre la base de tres razones (o fundamentos) principales (Borrás & Edler, 2014b):

- (1) corregir las **fallas del mercado**;

³⁷ La idea de que las fallas de mercado son la justificación de la intervención pública en la innovación se aborda en el comienzo del apartado Bloqueos o Fallas: QUÉ (WHAT)

(2) corregir **fallas de sistemas** y

(3) lograr ciertas, **misiones** (propósitos / desafíos) o **metas**

Dese otro punto de vista, considerando más a los actores no estatales, existe una línea de pensamiento sociológico, denominada ciencia, tecnología y sociedad (STS, por sus siglas en inglés) que ha centrado su debate sobre los instrumentos de gobernanza de los agentes sociales, es decir, en las formas en que los agentes sociales dan forma y cambian la gobernanza, más que en los instrumentos tradicionales centrados en el Estado (Borrás & Edler, 2014b), los cuales pueden ser caracterizados como sigue:

- 1) Los instrumentos de agentes sociales serían discursivos y se basarían en **la participación de actores o partes interesadas**, como los usuarios (Borrás & Edler, 2014b). (Davenport et al., 2003)
- 2) Algunos instrumentos apoyarían el discurso sobre desarrollos a largo plazo y futuros alternativos (**prospectiva**) o alrededor de **trayectorias tecnológicas** específicas y sus oportunidades y riesgos (Borrás & Edler, 2014b). (Kemp & Loorbach, 2006).
- 3) Un tipo de instrumentos de los agentes sociales serían los **acuerdos voluntarios no vinculantes**, como los planes de presentación de informes voluntarios o los códigos de conducta en tecnologías específicas (Borrás & Edler, 2014b)³⁸.

Se ha dado incluso en llamar, “**gobernanza privada**” a este concepto según el cual se desarrollan y aplican códigos voluntarios, que son compromisos no obligatorios, no legislativos, contraídos y aplicados por diversos actores y, en términos más generales, se trataría de dos grandes tipologías, “**instituciones y regímenes formales**” facultados para elaborar normas y hacerlas cumplir, como los procedimientos disciplinarios y de elaboración de normas de las asociaciones industriales o como los que son respaldados por algún tipo de organización no gubernamental; y **acuerdos informales**, en que las personas e instituciones han convenido y perciben que son de su interés, tal como puede ser la presión de los pares a través de reuniones periódicas, la obligación de divulgar de información y un largo número de otras acciones posibles (Webb, 2015).

Una aproximación distinta a este último tipo de instrumentos podría estar dada por las **instituciones tipo Coase** (*coasean institutions*)³⁹, a partir de la idea de que la existencia de externalidades y oportunidades de acciones colectivas inducen la creación de instituciones por los propios agentes privados (Foray & Woerter, 2020), es decir, la provisión de una especie de **bienes públicos** generados por los propios actores no estatales, en una suerte acuerdos híbridos que combinan intervención pública un mercado auto organizado (Foray, 2018a).

Así mismo, en este punto, sería interesante vislumbrar aquellos instrumentos liderados por el Estado que son ejecutados por otros actores. Por ejemplo, es el caso de las incubadoras (Martins Oliveira & Trento,

³⁸ “Tal como se utiliza aquí, la gobernanza privada pretende abarcar toda la gama de formas en que las organizaciones que no están directamente afiliadas con el Estado intentan organizar sus asuntos (...) La gobernanza privada puede verse como un proceso continuo a través del cual se pueden acomodar intereses conflictivos o diversos y las partes no estatales pueden tomar medidas cooperativas.” (Webb, 2015)

³⁹ Nombradas así en referencia al premio nobel de economía Ronald Coase, quién diera los primeros argumentos de esta idea.

2018) o los parques científicos tecnológicos (Link & Scott, 2003; S. E. Silva et al., 2020) que son, en general, gestionados o implementados por universidades, pero financiados, y en gran parte condicionados en su diseño, por la política pública. En este sentido, es importante comprender que el diseño y el uso complejo y reflexivo de los instrumentos por parte de los actores sociales se reflejada en como dan forma y remodelan a la orientación o como le otorgan nueva significación (Borrás & Edler, 2014b).

Desde una perspectiva evolucionaria, los instrumentos también se construirían a partir del aprendizaje colectivo, tanto adaptando las estrategias y las organizaciones dentro de las reglas o normas del sistema (aprendizaje de primer orden), como cuando se cuestionan los supuestos básicos que dan sentido a esas reglas o acuerdos (segundo orden) emergiendo nuevas (o reestructuradas) prioridades, estrategias y organizaciones (Kuhlmann et al., 2010)⁴⁰. Además, parece ser que la combinación de varios instrumentos (nuevos y antiguos rediseñados o adaptados) crea incentivos y condiciones marco propicias para el nuevo paradigma de políticas y, al hacerlo, permite una realineación de los actores, lo que es esencial para gobernanza que asumen un propósito, porque para crear algo nuevo es posible requerir iniciativas proactivas para discontinuar lo que ya existe (Borrás & Edler, 2014b).

Se ha reportado cierta evidencia de que habría muchos tipos diferentes de instrumentos que contribuyen a una infraestructura mercado emergente (estándares, directrices, informes de políticas, bases de datos, revistas de conocimiento, códigos de conducta y marcos regulatorios) que se construyen simultáneamente en diferentes escenarios público-privados (Borrás & Edler, 2014b), siendo todos formas del mismo tipo de intervención, por lo que lo relevante respecto de los instrumentos parecería ser su objeto y no quien lo diseña o implementa. Con todo, la provisión de bienes públicos relacionados con la innovación también dependerían de los énfasis y objetivos (propósito) que cada país o región quiera darle a su sistema de innovación (Ergas, 1987).

Los instrumentos parecen evolucionar a lo largo del tiempo, adaptándose a nuevos contextos, al expandir sus ámbitos de aplicación y formas de implementación a través de la formación de “**comunidades de instrumentos**” (*instrument constituencies*) que permiten esta adaptación y evolución de los instrumentos, tanto en los aspectos de diseño como de implementación, lo que además influiría en su legitimación (Blümel, 2021). Más específicamente, este concepto de “comunidades de instrumentos” daría cuenta del hecho de que cualquier conocimiento sobre modos específicos de gobernar (instrumentos de gobernanza) es realizado y actualizado por actores específicos en prácticas concretas, por lo que dichos instrumentos pueden ser entendidos como conocimiento sistematizado sobre cómo gobernar (Simons & Voß, 2018)

Dos tópicos es necesario considerar finalmente: por un lado, que si existe un sistema y este se pretende dirigir (asumiendo la existencia de debilidades o fallas), las intervenciones de política deberían incluir una **perspectiva sistémica** (Pyka et al., 2019); y, por otro lado, que dichas intervenciones sistémicas requieren **instrumentos más complejos o estratégicos**, que podrían entenderse como aquellos que están relacionados con gestionar las interfaces, construir y organizar el sistema, proveer una plataforma de experimentación y

⁴⁰ Se habla de una “danza” entre los actores que interactúan (aprenden) en las prácticas de innovación, en la política pública y en la teoría, desde la que emergen las ideas, fundamentos y los instrumentos de política de innovación (Kuhlmann et al., 2010).

aprendizaje, así como para la inteligencia estratégica y, que estimulen la articulación de demanda junto con la construcción de una estrategia y visión compartidas (Smits & Kuhlmann, 2004).

Como se aprecia en los párrafos anteriores, existe una abundante literatura respecto de los instrumentos de gobernanza desde una perspectiva del rol del Estado y de otra parte, también ha existido bastante interés académico, aunque en mucho menor cantidad, en los instrumentos de gobernanza vinculados al sector privado, por lo que el análisis de los instrumentos de gobernanza para los sistemas regionales de innovación desde un punto de vista de los centros generadores de conocimiento, en particular, las universidades. En este punto, poco se ha avanzado más allá de una visión muy simplista de la “tercera misión”, por lo que el involucramiento en el desarrollo regional y en particular en la promoción de la innovación no han tenido un correlato en las decisiones estratégicas de las instituciones de educación superior (Salomaa, 2019), ni la atención académica debida. Solo es en estos últimos años en que la preocupación por el involucramiento en la gobernanza de los sistemas de innovación por parte de las instituciones de educación superior ha sido estudiada más formalmente aunque aún no ha tenido una debida conceptualización (Fonseca, 2019).

Por lo mismo, en el catálogo de instrumentos que se analizarán más adelante se incluyen instrumentos enfocados a la generación de conocimiento, algunos que vinculan a las universidades y el sistema de explotación del conocimiento, además de otros estarían más con el desarrollo regional, viéndolo desde el punto de vista de la participación de las instituciones de educación superior como una forma de suplir la falta de atención ya constatada.

a) Para una clasificación preliminar de los instrumentos.

Dada la discusión anterior, aparece como necesario proponer una clasificación basada en el objeto del instrumento, en el sentido de cuáles son sus fundamentos o fines que persiguen (Rogge & Reichardt, 2016) (véase Instrumentos para la Gobernanza del Cambio: CÓMO (HOW)), entendiendo que sus objetivos están relacionados con alguna de los tipos de bloqueos definidos, de mercado, sistémicas estructurales y sistémicas de transformación (Weber & Rohrer, 2012), pero con la clara idea que habrían ciertos instrumentos para inducir un cambio de carácter más sistémico (Borrás & Edler, 2014b).

Como se verá más adelante con detención, dichos instrumentos evolucionan constantemente en el tiempo (Diez-Vial & Montoro-Sanchez, 2017), lo que estaría en línea con la idea más general de que la gobernanza se reestructura constantemente, en el marco de nuevas formas de entender los espacios de intervención y el cambio en la sociedad (Beunen et al., 2015; Diez-Vial & Montoro-Sanchez, 2017).

Como los instrumentos, en su conjunto incluirían la gestión del talento y la imagen de la región, se deben considerar objetivos más allá del crecimiento económico, como la calidad de vida, equidad, ambientales o culturales (Landabaso & Mouton, 2005).

Asumiendo que los diversos tipos tendrían una orientación principal a alguno de los tipos de bloqueos descritos en el apartado respectivo⁴¹, tendríamos los siguientes tipos de instrumentos:

⁴¹ Nos referimos a Bloqueos o Fallas: QUÉ (WHAT)

- a) **Instrumentos horizontales de gobernanza:** están principalmente relacionados con enfrentar la inversión subóptima en innovación, asociados a **bloqueos de mercado**.
- b) **Instrumentos estructurales de gobernanza:** para generar cambios en los elementos estructurales del sistema, es decir, asociado a **bloqueos estructurales**.
- c) **Instrumentos estratégicos de gobernanza:** cuando el objeto es el sistema completo a través de la coordinación de los diferentes actores y necesarios como requisitos de las transformaciones sistémicas producto de intervención orientada a propósito, es decir, asociadas principalmente a **bloqueos transformacionales**

Los párrafos siguientes muestran una explicación más extensa de los mismos tipos de instrumentos antes señalados.

b) Instrumentos horizontales de gobernanza

En el esquema que hemos desarrollado aquí, este grupo de instrumentos está más relacionado con lo “operativo”, con las **fallas (bloqueos) de mercado tradicionales**, es más del tipo de instrumento de nivel microeconómico (Landabaso & Mouton, 2005). Sin embargo, como esta investigación tiene un punto de vista en parte enfocado a la participación de las universidades en la gobernanza, se debe tener en cuenta que no necesariamente se reportaran todos los instrumentos “enfocados a la demanda” en el sentido de explotación del conocimiento (Hillman et al., 2011; Leydesdorff et al., 2017). Así, por ejemplo, subsidios para empresas del tipo vóucher o cheque innovación⁴² para pagar servicios de asesoramiento en innovación que presten las universidades, o a través de ellas otras entidades, no son considerados pues desde el punto de vista de la universidad no es más que un servicio de consultoría, con ciertos estándares, que solo se distingue por la forma de pago. No obstante, en estricto rigor, un subsidio de la anterior clase es, esencialmente, un instrumento horizontal.

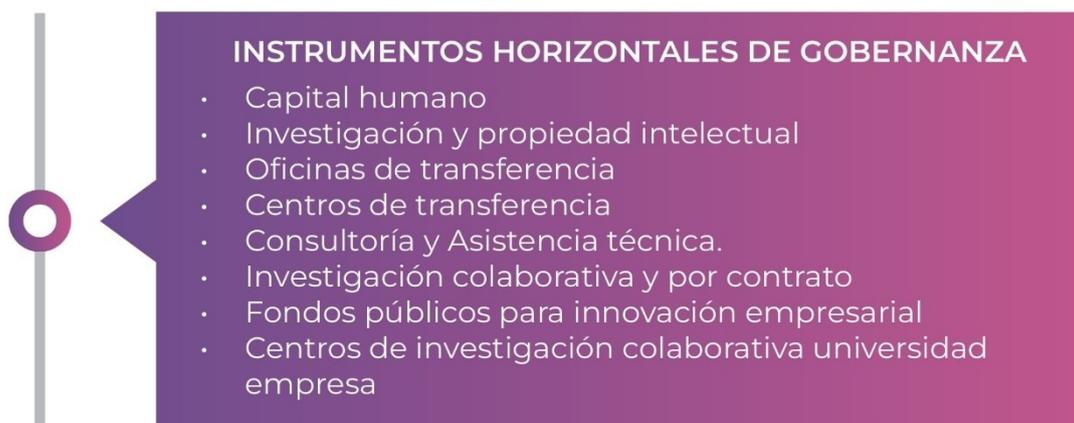
En este tipo de instrumentos horizontales, parece ser posible distinguir algunos aspectos cruciales, como la diferencia o distancia cognitiva, los diferentes intereses y objetivos, la aplicabilidad del conocimiento y la capacidad de absorción, los que se constituirían en factores clave para casi todos los instrumentos considerados en los acápites siguientes, en especial en relación con la investigación colaborativa, por contrato y la consultoría (de Wit-de Vries et al., 2019).

Con todo, principalmente respecto del subsistema de generación de conocimiento, el tema cultural relacionado con la “libertad académica”, la divergencia de objetivos e intereses, los diferentes horizontes temporales, la mutua percepción negativa y la falta de lenguaje compartido son algunas de las barreras que enfrentan este tipo de instrumentos y que por tanto requerirían un tipo de personal que entienda ambos lenguajes, el uso de organizaciones intermediarias y, en particular, una cultura universitaria que apoye el emprendimiento (Sjö & Hellström, 2019).

El catálogo, claramente no taxativo, de instrumentos horizontales de gobernanza pueden ser apreciados en la Figura 14.- y su descripción más pormenorizada puede revisarse en los acápites siguientes.

⁴² Véase Mas-Verdú (2015)

Figura 14.- Instrumentos Horizontales de Gobernanza



FUENTE 16. Elaboración propia.

(1) Capital humano

Se ha reiterado sobradamente que la primera misión de las universidades es la generación de capital humano. No obstante, lo que interesa en particular sobre este punto, es la capacidad de las instituciones de educación superior de generar competencias y habilidades que permitan, en particular a las pequeñas y medianas empresas, acceder a recursos que le posibiliten mejorar sus capacidades de innovación, principalmente relacionadas con las capacidades de absorción y gestión del conocimiento, incrementando por lo tanto su competitividad, aunque siempre dentro del esquema de los vínculos más tradicionales y simples entre la universidad y la empresa (Jones & Corral de Zubielqui, 2017)

Lo que importa en este punto, más allá de la enseñanza tradicional, es que las IES preparan a los estudiantes para la transferencia y el uso práctico de los conocimientos científicos, pero como la innovación es un proceso de interacción social a la formación más técnica se le deberían agregar competencias sociales que posibilitan la cooperación, tanto vertical entre jerarquías como horizontal con ámbitos del conocimiento (Lundvall & Lorenz, 2010). En particular, parece ser relevante considerar además la preocupación por las habilidades y competencias relacionadas con el emprendimiento (Ovalles-Toledo et al., 2018).

En este sentido la transferencia de recurso humano o movilidad (*human resource transfer/mobility*) se puede entender de tres maneras diferentes (Jones & Corral de Zubielqui, 2017):

- 1) Cooperación en la educación de estudiantes de posgrado.
- 2) Formación profesional para empleados.
- 3) Emplear a nuevos graduados.

Estrategias como las de “*Lifelong Learning*” son relevantes para el desarrollo regional y, al mismo tiempo, son parte de la tercera misión de las universidades, ello en el marco del concepto de “sociedad del conocimiento” (*knowledge society*) caracterizada por la necesidad de adaptarse a los cambios sociales, económicos, ambientales y tecnológicos a través de la producción de conocimiento (Šmídová et al., 2017) o, mejor aún, una sociedad en la que el conocimiento y la creatividad tienen gran importancia y en la que el capital intangible, humano y social se consideran el activo más valioso (Nam & Pardo, 2011).

(2) *Investigación y propiedad intelectual*

Para este ámbito, se pueden considerar tres muy tradicionales y medibles productos de la investigación universitaria (*Generic links*) (Jones & Corral de Zubielqui, 2017):

- 1) **Publicaciones científicas:** Resultados de investigación publicados por las Instituciones de educación superior. Estamos hablando de artículos, revistas con o sin revisión de pares, indexadas o no, de la publicación de libros, etc. No entraremos aquí en el tema del impacto o de la productividad.
- 2) **Propiedad intelectual:** Patentes, diseños u otras usadas inicialmente para estas Instituciones.
- 3) **Fuentes informales de ideas:** La utilización de otras actividades de las instituciones de educación superior como fuentes de ideas.

Un punto clave, en las relaciones de las universidades con el entorno, especialmente el productivo, parece ser la necesidad de que la investigación sea de calidad y para ello se han propuesto algunas razones (Bonaccorsi, 2017):

- 1) Las empresas prefieren asociarse con las universidades de avanzada a las que están en un segundo orden.
- 2) Cuando se trata de conocimiento de frontera, las empresas interesadas buscan las mejores universidades sin importar la distancia.
- 3) Grandes compañías basan sus decisiones de localización de sus I+D en la calidad de la investigación de las universidades locales, buscando a los mejores graduados.
- 4) Existe evidencia de una relación positiva entre la productividad académica y el hecho que las universidades generan *spillovers*, como el patentamiento y el emprendimiento académico, que contribuyen al crecimiento regional.

Del mismo modo, se ha considerado que la difusión del conocimiento requeriría el aumento de la densidad de la comunicación en tres niveles: la comunicación entre la ciencia y la sociedad; comunicación entre los profesionales científicos; comunicación con entidades del mundo físico y social (Gibbons et al., 1994; K. Miller et al., 2018).

No obstante, distinguiendo la base "sectorial de conocimientos"⁴³, un conocimiento del tipo analítico, validado por la evidencia empírica y altamente codificado, puede implicar la construcción de nuevas industrias y empresas a partir de la ciencia, en cambio un conocimiento sintético, de naturaleza más tácita, contingente y enfocado a la solución de problemas, puede implicar promover y mejorar las industrias existentes y revitalizar los sectores más antiguos, a través de la colaboración en investigación, orienta a menudo hacia la eficiencia y fiabilidad, a la utilidad práctica o a la facilidad de uso desde la perspectiva de los clientes/usuario (Benneworth et al., 2009; Davids & Frenken, 2018).

⁴³ Basado en la conceptualización del conocimiento en sintético, analítico y simbólico. Véase, entre otros, a Asheim et al. (2005).

Más allá de la calidad de la investigación realizada por las universidades, parecen haber ciertos puntos clave en el potencial impacto que puedan tener en el desarrollo regional, en este sentido (Bonaccorsi, 2017):

- 1) **Masa crítica para la investigación:** la investigación de excelencia debe tener una masa crítica para generar oportunidades económicas, debido a la necesidad de alcanzar un cierto nivel de organización y división del trabajo en los equipos de investigación.
- 2) **Capacidad de absorción:** parece ser que la inversión en investigación sólo incide en el crecimiento regional si hay suficiente acumulación de capital humano, es decir, debe haber personas para transformar el conocimiento en innovación y crecimiento, no obstante esto se ve debilitado por dos factores, la **movilidad** (migración) de los graduados, en especial los de las mejores universidades; así como por el empleo en **sectores de baja productividad** o simplemente rentistas en lugar de sectores generadores de crecimiento.
- 3) **Co-especialización:** esto es, que la base industrial existente puede estar completamente ajena a los campos de la investigación académica.
- 4) **Agentes intermediarios**, como las oficinas de transferencia y licenciamiento, los parques científicos y tecnológicos, las incubadores; así como los consorcios, fundaciones y centros tecnológicos. En este sentido parece ser necesario su existencia pues permiten la transformación del conocimiento, pero su existencia conlleva problemas de incentivos y coordinación. Con todo, aunque “la literatura sobre intermediarios es escasa, existe acuerdo sobre la noción de que son importantes para reducir los costos de información (por ejemplo, el emparejamiento), para llevar a cabo actividades especializadas no cubiertas por la universidad o la industria (por ejemplo, investigación aplicada exploratoria, pruebas) y para actuar. como catalizadores de dinámicas regionales innovativas”
- 5) **Motivación y sostenibilidad** de la participación externa de los investigadores: esto parte de la aceptación de que las universidades no son instituciones exclusivamente regionales, por lo que habría tensiones inevitables, o compensaciones, entre la excelencia y la relevancia, o entre ser activo a nivel mundial en una comunidad científica e interactuar productivamente con el contexto regional. Sin embargo, se ha constatado repetidamente que entre los investigadores universitarios con mayor impacto en términos de explotación (por ejemplo, emprendimiento académico, patentes y licencias, investigación por contrato) encontramos personas con excelentes registros científicos. Más precisamente, estar involucrado en estas actividades no resta importancia a sus actividades de publicación científica, sino que genera nuevas ideas de investigación y atrae recursos adicionales para la investigación

El ambiente en que se desenvuelve el investigador parece ser muy relevante pues permite vislumbrar como se vincula un académico con su entorno y los diferentes factores que están en juego, individuales, organizacionales e institucionales, los que influirían en la “producción” científica, educativa y de comercialización (Perkmann et al., 2013). Lo que reviste importancia a la hora de entender que ciertos instrumentos vinculan a los investigadores directamente con el entorno, a través de un *spin off* o emprendimiento académico por ejemplo (Fini et al., 2021). Además de otros instrumentos en que el propio académico juega, en algunas circunstancias, un rol importante, como en consultorías o investigación por contrato (de Wit-de Vries et al., 2019; Goel et al., 2017).

(3) *Oficinas de Transferencia*

En este punto, es necesario resaltar que estas funciones de la universidad dentro del sistema regional de innovación tienen una forma organizativa en las denominadas Oficinas de Transferencia Tecnológicas (*technology transfer office*)⁴⁴ que tuvieron su origen en las leyes de incentivo y financiamiento de la investigación en Estados Unidos (*Bahl-Dole Act*) (Krumm, 2016) y que tienen por objeto comercializar la propiedad intelectual de la universidad mediante transferencia o licenciamiento (Villani et al., 2017).

Desde el punto de vista de la implicancia que este tipo de intermediarios tiene en el contexto regional, es necesario considerar que su impacto está muy condicionado por la capacidad de absorción de las empresas locales, incluso cuando la investigación universitaria es de buen nivel (catedrales en el desierto) (Vega-Jurado et al., 2020).

En los últimos años la labor de este tipo de organizaciones se ha ido complejizando, pues han evolucionado desde solo ser un vínculo de la universidad con la empresa a incluir otros actores del sistema regional de innovación al crear esquemas societarios complejos (como verdaderas empresas de transferencia con participación de inversores privados), en los cuales las oficinas de transferencias cumplen el rol de defensa de los intereses de la universidad, siendo puente entre la cultura de los negocios y la academia, asegurar la rentabilidad de la transferencia, agente de cambio cultural, agente de desarrollo territorial y con responsabilidad en la rendición de cuentas; lo que puede generar tensiones entre los diferentes roles que estas organizaciones asumen (Kreiling et al., 2019).

Esta idea de que las oficinas de transferencia son un puente cultural, es decir, disminuyen la distancia cultural entre los investigadores y las empresas, requiere que sus profesionales cuenten con experiencia en el mundo privado (una suerte de currículo híbrido); se requiere además que se esfuercen en estandarizar proceso y formalizar contratos, así como hacer una búsqueda sistemática de necesidades, capacidades y actitudes (Villani et al., 2017).

(4) *Centros de transferencia*

Un caso especial de relación con la industria son los centros de transferencia tecnológica que ofrecen servicios empresariales intensivos en conocimientos y que tienen dos características fundamentales: la forma en que se ofrecen o producen dichos servicios; el tipo de impacto que los servicios intensivos en conocimientos tienen en las empresas usuarios, en particular las pequeñas y medianas empresas (Mas-Verdú, 2007).

Se pueden entender estos centros como una evolución de las oficinas de transferencia, conocidas como **oficinas de transferencia de conocimiento** (que pasan a ser incluso comunidades de transferencia de conocimiento), que incluyen, además del patentamiento y licenciamiento tradicionales, unidos a la

⁴⁴ En España son conocidas como Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) (http://www.redotriuniversidades.net/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=272%3Apresentacion&catid=13&Itemid=100022&lang=es/) y en Chile como Oficinas de Transferencia y Licenciamiento (OTL).

investigación por contrato o colaborativa; la consultoría, la capacitación y desarrollo profesional continuo, así como el arrendamiento de equipos e instalaciones (Zhou & Tang, 2020).

(5) Consultoría y Asistencia técnica.

Es posible definir el trabajo de consultoría, desde el punto de vista universitario, como un tipo de relación universidad entorno en la que una empresa “comisiona” a la institución y la que no se involucra investigación original propiamente tal, algo en que las universidades parecen tener especial consideración en países como Chile (Giuliani & Rabellotti, 2012), en donde se suele utilizarse más la expresión asistencia técnica. Estamos hablando de más que solo actividades rutinarias (Vega Jurado et al., 2007), aunque una de las motivaciones de los investigadores para iniciar este tipo de actividades estaría estrechamente relacionadas con la obtención de recursos, unida a la posibilidad de generar contactos informales para que permitan generar proyectos de investigación conjunta o por contrato, pareciera ser una cuestión un poco más compleja (Goel et al., 2017; Vega Jurado et al., 2007).

Este tipo de interacciones, más allá de la fuente de recursos que implica (Muscio et al., 2015), parece tener una importancia mayor que la reconocida lo que se basa en cierta evidencia que muestra que las universidades que reciben más recursos por “*contract research*” y consultorías, tiene un mejor desempeño en la creación de *spin off* (Muscio et al., 2016).

Con todo, en regiones con un sistema empresarial con baja capacidad de absorción, la consultoría y la asistencia técnica pueden jugar un papel muy importante como vinculo universidad industria (Vega-Jurado et al., 2020), considerando además que la proximidad geográfica es un variable importante en este tipo de vinculaciones (Sjö & Hellström, 2019). Un canal de interacción como la consultoría o asistencia técnica, puede ser particularmente importante respecto de la pequeña y mediana empresa, una suerte de puerta de acceso a las capacidades de investigación, también a las instalaciones y redes, para que pasan más allá de la solución innovadora de problemas concretos (Reichert, 2019), considerando que la experiencia colaborativa anterior juega un papel positivo en ello (Sjö & Hellström, 2019)

En esta línea, es importante considerar la relevancia de que este tipo de actividades esté regulada de tal manera que tenga sinergias con el apoyo y financiación gubernamental de la investigación, permitiendo una mejor relación con el entorno y apoyando la colaboración de los investigadores con instancias no académicas (Muscio et al., 2015).

(6) Investigación colaborativa y por contrato

Conceptualmente la investigación colaborativa (o conjunta) y la investigación por contrato no tienen diferencias sustanciales, sino más bien respecto a las motivaciones intrínsecas y las estructuras de recompensa entre la academia y la industria (Goel et al., 2017). Se refieren a situaciones, de alto involucramiento relacional, en las que individuos y/o grupos de la academia y la industria trabajan juntos en proyectos específicos y producen resultados comunes (Jones & Corral de Zubielqui, 2017).

En este punto es posible hablar de dos elementos cruciales (*relational links*) (Jones & Corral de Zubielqui, 2017) :

- 1) **Servicios de investigación** proporcionados por las universidades, lo que implica a su vez tres tipos de actuaciones, a saber:
 - a. Instalaciones de investigación que las Instituciones proporcionan a las empresas
 - b. Contrataciones de investigación y desarrollo entre las universidades y las empresas.
 - c. Personal académico o de investigación contratado para proyectos.
- 2) **Asociación de investigación**: esto es, la investigación colaborativa.

En particular, puede decirse que la investigación por contrato implica sólo el intercambio de información de investigación pertinente y más acotada, en cambio los proyectos colaborativos involucran el intercambio de conocimientos de investigación y, potencialmente, retener o incluso prohibir la publicación de algunos resultados de investigación por parte de académicos (Goel et al., 2017), aunque esta distinción pueda ser menos clara en la práctica y dependerá mucho del grado de formalidad contractual.

A su vez, la experiencia anterior en colaboraciones universidad empresa tiene cierto impacto positivo en la realización de este tipo de acciones y aunque no es tan claro que la reputación académica sea un variable que contribuya a generar distintos tipos de relaciones entre la universidad y la empresa, parece ser que tendría más importancia para los proyectos de investigación colaborativa que para la investigación por contrato, en la cual la proximidad geográfica sería más relevante (Sjöo & Hellström, 2019).

(7) **Fondos públicos para innovación empresarial**

como los instrumentos gobernanza de la innovación pueden ser definidos como aquellos que surgen para apoyar la generación, introducción y difusión de la innovación (Edler et al., 2016), existen una serie de herramientas que entregan financiamiento directo a las empresas (o emprendimientos) tanto para investigación y desarrollo como para actividades innovativas en general (Cunningham, Gök, et al., 2016; Edler et al., 2016; Larédo et al., 2016)

Como se ha discutido más arriba (véase Bloqueos o Fallas: QUÉ (WHAT)), el fundamento (*rationale*) de estas ayudas es que los beneficios sociales de la innovación son mucho más grandes que los que obtiene la empresa, por lo que se debería esperar una inversión sub óptima en innovación cuando no existe apoyo público (Arrow, 1962; Berrutti & Bianchi, 2020). No obstante lo anterior, se han ido incorporando elementos relacionados ya no tan solo con bloqueos horizontales (fallas de mercado), también vinculados con bloqueos estructurales o estratégicos (transformacionales), pudiendo desempeñar un relevante rol tanto en la reducción de la incertidumbre, como actuando de catalizador de decisiones que aceleren, ralenticen o, mejor aún, aborden los problemas, desafíos estratégicos o esfuerzos transformativos (OECD, 2015).

Este clase de instrumentos tuvo un origen en la post guerra, en los masivos programas de ayuda a la industria que tuvieron su punto culmine en los años setentas y que, paralelamente, fueron progresivamente complementados con programas de ayuda a las pequeñas y medianas empresas (pymes), incluyendo los créditos fiscales, los que han tenido un gran protagonismo desde principios del presente siglo, siendo incluso más generoso el apoyo con este tipo apoyo a las empresas pequeñas que con las más grandes (Bloom et al., 2019; Cunningham, Gök, et al., 2016).

En el particular caso de las pymes, a los problemas de financiación, incertidumbre o asimetrías de información, se suman la heterogeneidad que implica diferencias significativas, principalmente en las capacidades de gestión y problemas en el financiamiento para la introducción al mercado (Mina et al., 2021). No obstante, dada esta focalización en las pymes es posible apreciar algunos problemas que se habrían tornado bien comunes: por una parte, desalentar el crecimiento de las empresas ya que las más grandes quedan fuera de las convocatorias; y por otra, el hecho que son las empresas más jóvenes las que necesitan más apoyo financiero por sobre aquellas más tradicionales y con menos posibilidades de crecimiento (Bloom et al., 2019), todo ello complementado con el hecho que gran parte de las pymes son innovadoras lo que implicaría que no necesariamente serían el motor del crecimiento y cambio estructural previsto en el enfoque shumpeteriano (Mina et al., 2021).

Por lo mismo, se ha ido incorporando un mayor foco en apoyar empresas innovadoras en fases iniciales, complementando las tradicionales subvenciones o créditos con esquemas de inversionistas ángeles, fondos de capital semilla y programas de capital, lo que además se acompaña de cierta selectividad para apostar por empresas con oportunidades de crecimiento (Bloom et al., 2019; OECD, 2011).

La evidencia muestra que estos esquemas de apoyo tradicionales no aumentan la masa crítica de empresas innovadoras pero si tienen la capacidad de fomentar la financiación privada, la innovación organizacional y la productividad (Berrutti & Bianchi, 2020). Esto ha llevado en los últimos años, a la especialización de ciertos instrumentos como los incentivos fiscales, subsidios, garantía de crédito, exenciones legales, subvenciones especiales, complementadas con asistencia técnica y consultoría, en las *startups*, dadas sus características de escalamiento y rápido crecimiento, y cuya evaluación y estudio ha generado una amplia literatura (Mueller, 2023; Tech, 2018).

En este sentido, una *startup* puede entenderse como **una nueva y pequeña compañía independiente que tiene altos costos (de desarrollo) y que enfrentan un alto nivel de incertidumbre** (Bauer et al., 2023) y aunque sus necesidades varían según el momento en que estén en su ciclo de vida, el apoyo en el financiamiento es una constante (Bauer et al., 2023; Mina et al., 2021). Un punto relevante aquí es que las incubadoras y especialmente las aceleradoras, muchas veces vinculadas a universidades, tienen un importante rol en el apoyo a este tipo de empresas, incluyendo facilitación de acceso a recursos (Bauer et al., 2023; Ceaușu et al., 2019; Del Sarto et al., 2020)

Con todo, el apoyo directo a la innovación empresarial, es un instrumento que sigue siendo relevante en especial para las pymes, tanto en la forma de créditos fiscales, garantías o subvenciones directas (Bloom et al., 2019; Mina et al., 2021).

(8) Centros de investigación colaborativa universidad empresa.

Para incrementar la colaboración con la industria se han desarrollado los centros de investigación conjunta universidad y empresa (Lauvås & Steinmo, 2021), que aparecen como una forma de organización híbrida que combina la investigación académica con la innovación industrial, combinando, así mismo, innovación colaborativa e investigación por contrato (Gulbrandsen et al., 2015).

La evidencia ha mostrado que la forma en que los diferentes intereses de la universidad y la industria se compatibilizan mejor, en el marco de centros de investigación que los involucren a ambos, es con compromisos y estrategias de largo plazo (Lauvås & Steinmo, 2021).

Las actividades más destacadas que realizan este tipo de organizaciones dice relación con la promoción de la colaboración directa y la creación de laboratorios ad hoc; generar eventos y encuentros de trabajo con diferentes organizaciones y actores; así como, a través de su intermediación, expandir las redes a otras organizaciones y entidades (Villani et al., 2017).

c) Instrumentos estructurales de gobernanza

Una primera aproximación a este tipo de instrumentos parte de la noción de bloqueos estructurales, también llamados fallas sistémicas estructurales, debilidades o imperfecciones incluso, relacionados en parte con los problemas que presentan los mismos acuerdos institucionales que se construyen para promover la colaboración y coordinación, y lidiar con las fallas de mercado (Klein Woolthuis et al., 2005; Weber & Rohracher, 2012; Wiczorek & Hekkert, 2012). Así mismo, esta colaboración e interacción en el aprendizaje, que es necesaria para el desarrollo y la productividad, tiene como característica la evolución (Klein Woolthuis et al., 2005), por lo que este tipo de intervenciones tendrían la necesidad de incorporar este aspecto.

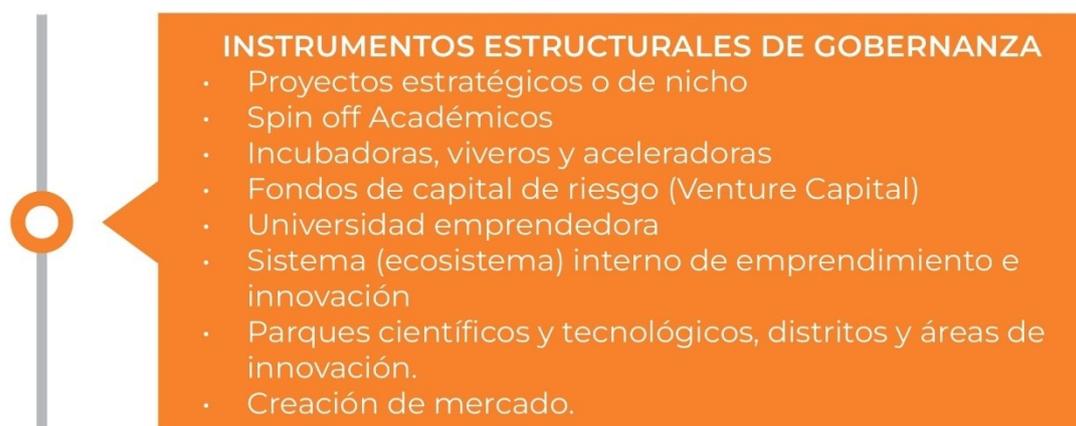
Los instrumentos estructurales **están más enfocados a las fallas sistémicas de carácter estructural** (Weber & Rohracher, 2012) y, por lo mismo, estarían vinculados a las deficiencias (bloqueos) del propio sistema (Isaksen, Martin, et al., 2018) De otra manera, serían los que **se hacen cargo de mejorar el sistema al fortalecer la capacidad de innovación** (Daimer et al., 2012)

Por lo mismo, de alguna forma se podría decir que este tipo de instrumentos se hacen cargo de las debilidades (fallas) respecto de la generación de conocimiento en un contexto determinado, relacionado con una etapa más avanzada, si se quiere, que solo la pura investigación (K. Miller et al., 2018). Aquí habría, por tanto, un espacio para las organizaciones fronterizas (*Boundary organizations*) que vinculan con el entorno a la universidad (Brem & Radziwon, 2017)

Podría pensarse que si un instrumento está direccionado a promover la colaboración o la difusión del conocimiento, como podría ser alguna iniciativa de clúster (Isaksen, Tödtling, et al., 2018), tendría un carácter estructural, pero a contrario sensu, distinto sería cuando un instrumento está enfocado a la competitividad en un sentido amplio, como también es el caso de algunas iniciativas de clúster (Walec et al., 2017), lo que daría un carácter más estratégico. Por ello, parece necesario subrayar que esta caracterización de instrumentos, que se basa en los objetivos de estos, no es equivalente a la que se ha propuesto aquí, que se sustenta en el tipo de bloqueo que se hace cargo el instrumento. Es así como, en los párrafos que siguen, se intentará describir una serie de instrumentos que se enfocan a los bloqueos estructurales.

En los sucesivos acápite se encontrará una descripción más acabada de los instrumentos de este tipo, los que se enumeran en la que sigue.

Figura 15.- Instrumentos Estructurales de Gobernanza



FUENTE 17. Elaboración propia

(1) *Proyectos estratégicos o de nicho*

Se han denominado, entre otros nombres, proyectos de innovación de nicho (*niche innovation projects*) a ciertas iniciativas que vinculan a la universidad en particular, así como al sistema de innovación en general, con un desafío o problemática social, ambiental o económica. Pueden, así mismo, entenderse como caso de proyectos de investigación aplicada a un ámbito concreto, por ejemplo, orientados a producción verde (Brem & Radziwon, 2017), estimulando la innovación radical en el mundo real, más que en los laboratorios, con una visión asociada a la sustentabilidad y la articulación amplia de actores (Geels, 2019) Por lo mismo, se han propuesto, bajo el esquema conceptual de los sistemas sociotécnicos, pero con énfasis en los nichos tecnológicos, en que la novedad de la innovación es más radical y en la que participan redes más acotadas (Geels & Schot, 2007).

En este sentido se ha propuesto que los proyectos en esta línea, de carácter local, mostraría como la cooperación universidad, industria y gobierno (descrito en el apartado Relaciones entre actores), vinculándose, además, con el concepto de “universidad emprendedora”⁴⁵, para crear un entorno favorable para la innovación tecnológica (Brem & Radziwon, 2017), pero además, en un contexto más amplio, este tipo de proyectos a nivel local permitiría entender mejor cómo funcionan las transiciones a tecnologías más sustentables

Por último, se afirma que los “tres actores no sólo forman parte del mismo régimen socio-técnico, sino que también apoyan firmemente proyectos de innovación de nicho presentes en el ecosistema empresarial regional” (Brem & Radziwon, 2017), esto mediante, principalmente, una perspectiva de gestión ad hoc, denominada gestión estratégica de nicho, que se basa en el supuesto de que es posible crear ciertos nichos tecnológicos y gestionarlos estratégicamente a nivel local (Schot & Geels, 2008), que incluso se han propuesto como una forma de abordar el descubrimiento emprendedor en el ámbito de la especialización inteligente (Laranja, 2021).

⁴⁵ Véase el acápite correspondiente.

(2) *Spin off Académicos*

Los *spin off* académicos (*Academic spin offs*⁴⁶) son emprendimientos creados para explotar conocimiento tecnológico que se ha originado en la investigación universitaria, con el propósito de explotar la propiedad intelectual y las patentes generadas por dicha investigación, siendo una categoría específica de las Empresas de Base Tecnológica (EBT) (*New Technology-Based Firms*, NTBF) las cuales se consideran claves para el crecimiento y desarrollo (Fini et al., 2011; Hewitt-Dundas, 2015; Hunady et al., 2019; Neves & Franco, 2018). Por lo mismo, no se trata aquí de los emprendimientos surgidos dentro de incubadoras y otras organizaciones universitarias, propiciadas por alumnos o incluso profesores, que pertenecen más al ámbito del emprendimiento que de la innovación. Con todo, los *startups* estudiantiles (o de recién egresados) serán discutidas en el ámbito de los Sistema (ecosistema) interno de emprendimiento e innovación más adelante.

Por su parte, se ha propuesto una serie de herramientas o instrumentos de apoyo a este tipo de emprendimientos que la literatura ha agrupado en torno a dos tipos (Fini et al., 2011):

- 1) **Mecanismos de apoyo a nivel universitario** (*University-level support mechanisms, ULSM*): serían los instrumentos que las universidades tienen para apoyar las *spin off* académicas y que dependerían de la fase de intervención, de los aspectos que tocan, del tipo de apoyo proporcionado, de los recursos involucrados y del entorno institucional. Hay en este punto dos elementos clave:
 - a. **Apoyo al surgimiento de nuevas ideas** entre académicos y estudiantes, que va desde el desarrollo de la idea de negocio, así como el fomento del interés por una “carrera de emprendimiento”. En este caso los elementos más comunes son: los concursos de planes de negocio, las oficinas de transferencia tecnológica, las incubadoras universitarias y el venture capital de la universidad
 - b. **Medidas estructurales**, tales como: la existencia de una normativa interna relativa a la explotación de los resultados de investigación; cambios contractuales para los académicos involucrados, por ejemplo, en el uso del tiempo; y normativa para el acceso a I+D y a las instalaciones universitarias, lo que puede resultar ser crucial para una EBT.
- 2) **Mecanismos de apoyo al contexto local** (*Local-context support mechanisms, LCSMs*): la región en que el nuevo emprendimiento opera puede afectar la facilidad con que este se establece y crece, pues las regiones poseen una serie de competencias y recursos tanto tangibles como intangibles, por ejemplo, laboratorios en el primer caso y capital humano en el segundo, que pueden resultar cruciales para una EBT.

Un punto interesante es que según la literatura entre ambas estructuras, interna y externa (contexto local), existiría cierto nivel de complementariedad en unos casos y sustitución en otros, es decir, el efecto de los esfuerzos de las universidades sería mayor si las regiones tienen apoyo al emprendimiento innovador más

⁴⁶ Aunque en un principio la diferencia entre *spin off* y *spin out*, entendidas como nuevas empresas relacionadas, estaba dada por que unas eran nuevas compañías relacionadas en que se prorrateaba la propiedad entre los accionistas y otra en que la compañía matriz mantenía el control como subsidiarios (Glassman, 1988), luego tuvo un carácter en que los *spin off* nacerían de las empresas y los *spin out* de la academia (Cooke, 2001a), parecería ser que se han vuelto poco distinguibles en la práctica, especificándose que cuando están relacionados con la universidad se vinculan a la explotación de resultados de investigación (Hewitt-Dundas, 2015; Hunady et al., 2019; Wright et al., 2006)

generalizado y negativo cuando el apoyo regional es más específico a las EBT (Fini et al., 2011). Se cumpliría así la hipótesis inicial de la perspectiva de la triple hélice en cuanto a la generación de “esferas institucionales superpuestas” como infraestructura del conocimiento (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000), por lo que surgen consideraciones importantes respecto de la eficacia por separado y el impacto conjunto del apoyo ofrecido tanto por las universidades como por las regiones en las que se asientan las empresas (Fini et al., 2011).

A su vez, se ha postulado, a partir de cierta evidencia, que la reglamentación institucional interna puede motivar a los académicos a crear emprendimientos del tipo *spin off* y que este tipo de normas son de tres tipos (Muscio et al., 2016):

- 1) Normas y **procedimientos generales**; que en general están relacionadas con el proceso de creación de *spin off* y su aprobación por parte de la institución. La sola existencia de este tipo de regulación se traduce en una señal de la estratégica respecto de la orientación en favor del emprendimiento de la universidad, que por lo tanto legitima la actividad como parte del marco cultural académico.
- 2) Normas que regulan los **incentivos monetarios**; en este sentido, la literatura académica muestra como los incentivos monetarios promueven el emprendimiento académico, enlazándolo a veces con el diseño de esquemas de gestión de riesgo, y como estos incentivos toman la forma de licenciamientos o reparto de utilidades. Al respecto existiría evidencia que la distribución de los pagos de licenciamiento entre la universidad y el investigador son claves para entender la performance de la universidad como generadora de *spin off*, pues incentivan al investigador a involucrarse decididamente en el emprendimiento.
- 3) Normas relacionadas con el **riesgo empresarial**; en este punto existen algunos incentivos no monetarios como el uso de la I+D, servicios especializados y las instalaciones propias como los laboratorios; además de otros relacionados con los aspectos monetarios, por un lado los fondos de capital de riesgo universitario (importantes sobre todo en las primeras etapas de desarrollo, la participación en la propiedad propia mente tal, así como el apoyo para obtener fondos que permitan, por ejemplo, contratar personal académico *part time* (estudiantes de doctorado, gestores tecnológicos, etc.) que siguen siendo pagados por la institución. Con todo, es probable que la universidad, al intentar disminuir su propio riesgo termine limitando el comportamiento “oportunista” de los emprendedores.

Finalmente, cabe destacar que el emprendimiento académico parece tener un efecto positivo en el impacto de la producción científica individual, así como efectos en su dirección, posibilitando nuevas trayectorias de investigación (Fini et al., 2021). No obstante, hay ciertas barreras que se presentan, más allá de los problemas de financiamiento y que pueden resumirse en, por una parte, la necesidad de generar redes de negocio adecuadas que generen espacios de colaboración y que muchas veces están fuera del ámbito local, en otras ocasiones se verifica la poca aplicabilidad del conocimiento generado en la academia y, por último, falta de entrenamiento en temas de emprendimiento (Neves & Franco, 2018)

(3) *Incubadoras, viveros y aceleradoras*

En un sentido más laxo, el noción de **incubadora** se ha invocado como denominación general para las organizaciones que constituyen o crean un entorno de apoyo que es propicio para la “eclosión” y el desarrollo de nuevas emprendimientos (Bergek & Norrman, 2008). Por otro lado y en un sentido más preciso, las **incubadoras de negocios** son organizaciones que apoyan el establecimiento y crecimiento de nuevas empresas con recursos tangibles, tales como espacios y equipos compartidos, servicios administrativos e incluso suministros de oficina, además de recursos intangibles como conocimiento, acceso a redes, consultorías y otros servicios empresariales, y que son financiadas por un patrocinador que generalmente es el gobierno o una gran empresa, cobrando una arriendo e incluso, aunque menos frecuentemente, tomando parte de la propiedad de la empresa (Hausberg & Korreck, 2020).

En esta misma línea, se puede afirmar que hay a lo menos cuatro elementos principales en las incubadoras: la existencia de **espacios de oficinas compartidos**, que se arriendan en condiciones generalmente más favorables a los incubados; un conjunto de **servicios de apoyo** compartidos que permiten disminuir los gastos; **asesoramiento** y apoyo empresarial; y, el **acceso a redes** internas y externas a la organización (Bergek & Norrman, 2008).

Por lo mismo, básicamente cualquier modelo de incubadora consistiría en la configuración de ciertos elementos comunes en un proceso más o menos estándar: **selección**, como se aceptan o rechazan postulantes; **infraestructura**, espacios y servicios comunes; **apoyo** empresarial, asesoramiento y entrenamiento; **mediación**, conexión a redes; y, graduación, en qué circunstancias los incubados deben salir (Bergek & Norrman, 2008). Con todo, las principales actividades de las incubadoras parecen estar relacionadas con las promoción de la colaboración directa a través de reuniones frecuentes y la discusión abierta, así como el esfuerzo en expandir las redes con otras instituciones y actores del sistema (Villani et al., 2017).

A su vez, las incubadoras universitarias tendrían varias implicancias interesantes para los distintos actores involucrados:

- 1) Para los **alumnos**: considerando que muchas incubadoras universitarias tienen programas específicos para sus alumnos como parte de la infraestructura de emprendimiento universitario, las que reforzarían la **tolerancia al riesgo** de los graduados respecto de las decisiones sobre su propia carrera, mientras que los programas educacionales asociados a las incubadoras en que participan los alumnos tendrían efecto en la **adquisición de habilidades** y destrezas necesarias para el emprendimiento (Guerrero et al., 2020).
- 2) Para los **incubados en general**: les permite la construcción de **capital social** colectivo entre los emprendedores, lo que depende también del perfil emprendedor de la universidad y la proactividad del gerente de la incubadora, no obstante parece ser necesario considerar que las relaciones de los emprendedores con agentes externos⁴⁷, como entidades financieras, potenciales clientes o proveedores, son mucho más relevantes para sus negocios, las que no siempre se construyen consistentemente desde

⁴⁷ Se le denomina “capital social puente” (*bridging social capital*) (Redondo & Camarero, 2019).

las universidades; mientras que las relaciones internas⁴⁸ no tendrían un efecto significativo, aunque sí permiten generar autoconfianza y el aprendizaje de habilidades sociales para generar construir relaciones (Redondo & Camarero, 2019). Cuestión también importante es el papel que juegan las incubadoras universitarias en la conexión con otros agentes del sistema interno dedicados a la transferencia o el entrenamiento (Redondo & Camarero, 2019). En este sentido, las incubadoras tienen un papel fundamental en desarrollar capacidades de absorción de conocimiento y la implementación de esquemas de innovación abierta en las empresas incubadas (Martins Oliveira & Trento, 2018). Finalmente, parece ser que el objetivo último de las incubadoras es trabajar en los “contornos de la triple hélice” donde la universidad, empresas y sector público se refuerzan mutuamente al enfrentar el reto de la innovación y el emprendimiento (Hassan, 2020).

- 3) Para las **universidades**: existiría cierta evidencia que las incubadoras compiten por recursos con las oficinas de transferencia y otros agentes internos o programas, por lo que algunos de sus resultados podrían compensarse con la reducción en la innovación producida en esos otros agentes internos, en términos de licenciamiento y patentamiento (Kolympiris & Klein, 2017), a contrario sensu podría sostenerse que cuando no están presentes, su rol lo ocupan, en parte, esos otros agentes, lo que refuerza el sentido sistémico. No obstante ello, uno de los principales impactos de las incubadoras universitarias sería que **mejoran la performance en innovación de la universidad** en su conjunto, aunque es muy difícil medir el efecto económico neto de las incubadoras ya que aparte de los efectos sobre los esfuerzos de innovación dicho impacto se manifestaría en la capacidad atraer a determinados tipos de profesores y estudiantes, así como en el potencial aumento del prestigio de la universidad, además de beneficiar a la comunidad en su conjunto (Kolympiris & Klein, 2017). Otro beneficio para las IES tendría relación con que las empresas, desde pymes a multinacionales, recurren a la universidad para encontrar soluciones para sus necesidades de I+D en lugar de realizar todo el proceso por sí mismas, lo que se ha ido transformando en un nuevo objetivo de las universidades, las que habrían sumado a la investigación básica como servicio público la generación de beneficios basados en la propia organización (Hassan, 2020).
- 4) Para la **política pública**: hay evidencia de que las incubadoras universitarias tendrían mejores resultados que las incubadoras privadas en el apoyo a emprendimientos que reciben capitales semilla, por ejemplo, en términos de volúmenes de venta de las empresas incubadas, pues tendrían mejores mecanismos de selección y mejor soporte, además de atraer mejores proyectos, de mayor impacto y escalabilidad, esto debido principalmente al prestigio, reputación, visibilidad, redes y acceso a experiencias relevantes, todo lo que parece reforzar la idea que las incubadoras universitarias son un ejemplo valioso de cómo funciona la triple hélice, en especial en contexto de países en desarrollo (Cancino et al., 2019).

Más aún, la evidencia mostraría que el apoyo público podría ser más efectivo si se consideran mayor participación de las incubadoras de universidades, especialmente para países en desarrollo donde principalmente son apoyados emprendimientos con innovaciones incrementales, generalmente de bajo impacto, en comparación con las innovaciones radicales que tendrían un mayor potencial de crecimiento,

⁴⁸ Denominado “capital social de vinculación” (*bonding social capital*) (Redondo & Camarero, 2019).

pues parece ser que las universidades podrían estar generando un mejor proceso de selección, o al menos uno más crítico, con mayor foco en aquellos emprendimientos con mayor potencial de crecimiento (Cancino et al., 2019).

Se ha observado la evolución de las incubadoras podría estar en los **viveros de empresa**, como lugares en donde se establecen nuevos proyectos empresariales, por tiempo limitado y que entregan una serie de servicios para poder competir (Ferreiro & Vaquero García, 2010) los que tendrían un carácter más sistémico en términos de relación con el entorno y la generación de sinergias (Vaquero García & Ferreiro Seoane, 2013). Los viveros permitirían asegurar tres elementos claves para el desarrollo de una actividad económica exitosa: en primer término, se **unen un emprendedor y un ambiente de aprendizaje**, elemento que no está necesariamente considerado en forma explícita en las incubadoras; en segundo término, un **acceso fácil a los agentes inversionistas**, tema crítico que parece no siempre estar completamente resuelto en las incubadoras universitarias; y en último término, **generar visibilidad y posicionamiento** en el mercado (Uribe Toril & Pablo Valenciano, 2009; Vaquero García et al., 2015). Además, los viveros posibilitarían el **desarrollo de redes e intercambio del conocimiento** (Vaquero García et al., 2015). Como la generación de empleo, por ejemplo, es una de las sinergias que se les atribuye este tipo de organizaciones, hay evidencia que indicaría una correlación entre la generación de empleo y la creación de empresa en los viveros, aunque para ello se haría patente la necesidad de financiamiento amplio y estable (Ferreiro Seoane et al., 2017; Paredes-Medina et al., 2020)

En los últimos años, con foco principalmente en las *startup*, las incubadoras han evolucionado en términos de convertirse en lo que se ha denominado **aceleradoras de negocios**, las que pueden tener un respaldo o vinculación directa con el gobierno, las universidades o grandes empresas (Canovas-Saiz et al., 2021), y que son una combinación de incubadoras e inversionistas ángel, lo que implica un modelo de incubación con una forma particular de estructurar el crecimiento y la inversión (Lukosiute et al., 2019). Las aceleradoras generalmente tiene programas de plazo fijo, basados en cohortes de emprendimientos (preferentemente grupales tipo *startup*) a los cuales proporcionan entrenamiento, monitores, tutoría; y se los conectan con empresarios de trayectoria, con capitales riesgo, inversionistas ángeles y ejecutivos de grandes empresas, preparándolos para enfrentarse a potenciales inversionistas (Hausberg & Korreck, 2020), pero **también proveyendo un aporte de capital semilla** a cambio, muchas veces, de una parte de la propiedad (Canovas-Saiz et al., 2021). Se ha propuesto que las características distintivas de las aceleradoras estará en centrarse en las empresas logren: un ajuste entre su producto y el mercado, en un escalamiento rápido y en realizar pruebas de escalabilidad agresivas (Shankar & Clausen, 2020)

Existe cierta evidencia que las aceleradoras con carteras de mayor tamaño tienden a invertir, en promedio, más en cada una de sus empresas (Canovas-Saiz et al., 2021), pero que la participación en un programa acelerador, por sí sola, parece no influir en la supervivencia de las *startup* (Canovas-Saiz et al., 2021; Del Sarto et al., 2020), cuestión que ya se había manifestado también en el caso de las incubadoras con cierta consistencia (Fuentes Solis & Dresdner Cid, 2013; Mas-Verdú et al., 2015), lo que podría deberse al corto tiempo de ejecución que tiene en general los programas de aceleración (Canovas-Saiz et al., 2021; Mas-Verdú et al., 2015). No obstante podría existir una relación positiva entre la supervivencia de la empresa y

algunas características de la aceleradora, como la cantidad de *startup* que reciben financiamiento sustancial de la propia aceleradora o su antigüedad⁴⁹ (Canovas-Saiz et al., 2021).

(4) Fondos de capital de riesgo (Venture Capital)

Desde hace algunas décadas ciertas universidades han decidido participar proactivamente en la generación y consolidación de esquemas de capital de riesgo para empresas o *spin off* basadas en investigación (Atkinson, 1994), en una iniciativa conjunta entre varias instituciones (*Harvard Medical School, The Johns Hopkins University School of Medicine, and the University of Texas (UT) Southwestern Medical Center at Dallas*). Esto se debería a que las *spin out* universitarias carecen de alternativas de financiamiento en la primeras etapas, por lo que se considera que estas iniciativas tienen como objeto mejorar la financiación y no necesariamente sustituir otras fuentes (Widding et al., 2009), es decir, hablamos de una herramienta para enfrentar brechas de financiamiento (Croce et al., 2014)

En este sentido, incluso existen iniciativas de apoyo público al desarrollo de este tipo de soporte, como los *University Challenge Seed Funds* en el Reino Unido (Pierrakis & Saridakis, 2019). Por lo mismo, y en general para los capitales de riesgo dentro de un contexto regional, parece ser clave la capacidad de conectarse con los agentes de apoyo empresarial, con las instancias de generación de conocimiento y con otros inversionistas en etapas tempranas, y para ello pareciera ser que los fondos con apoyo público, entre los que en general se encuentran los asociados a las universidades, tienen más y mejor interlocución con el resto de los actores del sistema regional de innovación que los privados (Pierrakis & Saridakis, 2019), pero siempre basados, cuando se trata de iniciativas públicas, en la idea de enfrentar bloqueos horizontales, comúnmente llamados fallas de mercado (Vogelaar & Stam, 2021). Por su parte, una buena interacción con los agentes inversores privados, principalmente a través de la inversión conjunta, mejora su capacidad de identificar las oportunidades de inversión (Pierrakis & Saridakis, 2019), y a su vez, entrega a sus contrapartes privadas una mejor conexión con la comunidad de innovación y apoyo empresarial y, por lo mismo, no se puede ignorar el efecto activador que tienen en el sistema (Pierrakis & Saridakis, 2019).

En particular, para las empresas de base tecnológica en el contexto universitario, además de mejora sus posibilidades de financiamiento (Croce et al., 2014; Munari et al., 2018), a través del entrenamiento previo que significa el apoyo de este tipo de capitales de riesgo, pueden disminuir los costos de solicitud y gestión de otros tipos de fondos y, mediante la red de contactos y el posicionamiento y visibilidad que les entrega en fondo, mejoran las posibilidades de encontrar socios más adecuados (Colombo et al., 2016).

(5) Universidad emprendedora

A medida que la universidad amplía su papel en la sociedad, su imagen como "torre de marfil" se desvanece y se proyecta una nueva imagen, en especial en el ámbito regional, como fuente de innovación tecnológica y desarrollo económico, aceptando que no existe una contradicción inevitable entre el avance científico y la comercialización de parte del conocimiento generad (Etzkowitz, 2017; Etzkowitz et al., 2000). La universidad es, por tanto, un recurso estratégico clave para crear un régimen de desarrollo económico y

⁴⁹ El estudio citado sugiere que las aceleradoras de Estados Unidos tienen mayor impacto.

social basado en el conocimiento, en sistemas económicos y académicos en diferentes etapas de desarrollo (Etzkowitz, 2017):

- 1) La capacidad de establecer una **dirección estratégica** es el primer paso hacia una universidad emprendedora, una condición necesaria pero no suficiente.
- 2) El segundo paso es el **compromiso de ver que el conocimiento desarrollado dentro de la universidad se pone en uso**, especialmente en su región local.

Esto puede adoptar diversas formas, lo que incluye el desarrollo de capacidades internas para la transferencia de tecnología y la comercialización de la investigación, además de desempeñar un papel colaborativo, con las empresas, las instituciones gubernamentales y la sociedad civil, al participar en el establecimiento e implementación de una estrategia para el desarrollo regional basado en el conocimiento (Etzkowitz, 2017).

Es necesario considerar que este concepto de “universidad emprendedora” depende mucho del **contexto académico** en que se inserta, el cual puede ser clave para la actitud que tengan los actores internos, en especial los investigadores jóvenes, respecto de la colaboración con agentes externos, por lo que la propia institución a través de sus líderes debe procurar definir, internalizar y comunicar **el significado que para esa institución tiene** el emprendimiento universitario, en particular, comunicar que el emprendimiento es mucho más que generar un nuevo negocio, es una actitud y comportamiento en el marco de la vida académica diaria valido para toda la comunidad académica (Klofsten et al., 2019).

La idea de la universidad emprendedora potencia la investigación universitaria uniendo una dinámica lineal inversa, que parte de los problemas de la industria y la sociedad para buscar soluciones en la academia, al modelo lineal clásico (ciencia, tecnología e innovación), produciendo innovaciones con alta serendipidad a partir del flujo constante de la investigación básica, y cuyos elementos clave considerarían: nuevas formas de organización de grupos investigación como “cuasi empresas”; la creación de investigación de base con potencial comercial; el desarrollo de mecanismos organizativos para sacar la investigación de la universidad como propiedad intelectual protegida (modelos académicos de carácter más empresariales); la capacidad de organizar empresas dentro de la universidad y "graduarlas"; así como, la integración de elementos académicos y empresariales en nuevos formatos como centros de investigación colaborativa universidad-industria; siendo estos dos últimos aspectos características distintivas de la universidad emprendedora (Etzkowitz, 2003, 2017).

Parecen existir varios aspectos claves en el desarrollo de este tipo de esquemas, que van de los aspectos internos, tales como el foco en el emprendimiento, la internacionalización y la diversidad, hasta los aspectos externos, como la relación con otros actores del sistema, las alianzas y las asociaciones; incluyendo además tanto la forma como la universidad enfrenta la educación e instrucción del emprendimiento, como el apoyo a formas de desarrollo emprendedor diverso, lo que podría entenderse como la capacidad de generar un gran número de oportunidades de emprendimiento; y considerando, por último, como la propia universidad mide su impacto en el desarrollo regional (Klofsten et al., 2019).

El modelo de la universidad emprendedora también puede expresarse como cuatro propuestas interrelacionadas (Etzkowitz, 2017):

- 1) **Interacción**; se interactúa estrechamente con la industria y el gobierno, por lo que ya no sería una universidad “torre de marfil” aislada de la sociedad y del entorno económico.
- 2) **Independencia**; se trataría de una institución relativamente independiente de otras esferas institucionales.
- 3) **Hibridación**; lo que supone que la resolución de las tensiones entre los principios de interacción e independencia sería la base para la creación de soluciones organizacionales híbridas que permitan alcanzar ambos propósitos simultáneamente.
- 4) **Reciprocidad**; se requeriría de una renovación continua de la estructura interna de la universidad, así como su relación con la industria y el gobierno, del mismo modo que tanto la industria como el gobierno cambian en la medida que se rediseñan su relación con la universidad.

Entonces, pese a que tiene un componente importante respecto de la orientación al desarrollo regional, la universidad emprendedora requeriría un realineamiento interno, de carácter estratégico, en torno a como entiende y realiza su tercera misión (Sánchez-Barrioluengo & Benneworth, 2019), es decir, sería necesario un alineamiento con el entorno pues no se trataría sólo de una cuestión de como generar más emprendimiento. Incluso, parece ser necesario que dentro de la misma universidad existan departamentos u otro tipo de soluciones organizacionales, dedicados al emprendimiento, que canalicen y orquesten esta opción estratégica de la universidad emprendedora y permitan un impacto mayor en el desarrollo económico de la región (Pugh et al., 2018).

(6) Sistema (ecosistema) interno de emprendimiento e innovación

Esta perspectiva, en un primer término, implicaría considerar a las universidades como un agente de cambio en el contexto regional, pero teniendo especial énfasis en cómo se estructuran internamente, por lo que está asociada a la idea de universidad emprendedora (Audretsch, 2014; Bittencourt et al., 2019). Es así como es posible definir, para estos efectos, al menos cuatro roles internos que permiten identificar el rol que a través de ellos las universidades cumplen en el sistema regional de innovación (Benneworth et al., 2017):

- 1) **Líderes**; las IES interactuarían con otros actores regionales en las plataformas de participación regional o en las actividades colectivas, ofreciendo contribuciones académicas a los esfuerzos regionales de innovación.
- 2) **Agentes de apoyo**; las universidades proporcionarían activos e infraestructura que faciliten nuevas combinaciones de conocimientos y apoyen nuevas oportunidades de conocimiento en el contexto regional.
- 3) **Agentes de conocimiento**; las IES proporcionarían un análisis activo del entorno regional mediante académicos comprometidos, lo que permitiría crear nuevas oportunidades, así como nuevos derroteros para el desarrollo regional.

- 4) **Enlaces de interacción;** lo que implicaría la existencia de mecanismos formales para unir estructuras y actividades de todo el núcleo académico con los socios regionales estratégicos y diversas iniciativas basadas en el lugar.

Desde otro punto de vista, lo que permitiría esta visión es entender la composición institucional interna del sistema (ecosistema) de innovación universitario y como es este proceso dual de generación de conocimiento (investigación) y comercialización del conocimiento resultante (Krumm, 2016; Ugnich et al., 2017), como así mismo, la existencia de un conocimiento tácito, asociado a las aplicaciones del conocimiento generado, lo que en muchas ocasiones, para asegurar el éxito comercial, haría necesario el involucramiento institucional en general y el de los investigadores en particular (Krumm, 2016).

Tabla 3.- Elementos institucionales de la innovación universitaria

PROCESOS	GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO	COMERCIALIZACIÓN DE CONOCIMIENTO
ELEMENTOS ESTRUCTURALES (DEPARTAMENTOS) DEL (ECO) SISTEMA UNIVERSITARIO DE INNOVACIÓN	DIRECTORIOS, LABORATORIOS, CENTROS DE EXCELENCIA, DEPARTAMENTOS DE GESTIÓN CIENTÍFICA, ETC.	COWORKS, CENTROS TECNOLÓGICOS, "GARAJES", ENTIDADES DE COMERCIALIZACIÓN, GESTIÓN DE CONTRATOS, CENTROS DE INGENIERÍA.
	GESTIÓN DE PROPIEDAD INTELECTUAL, ACELERADORAS E INCUBADORAS	

FUENTE 18. Elaboración propia basado en (Ugnich et al., 2017)

Por lo tanto, como este espacio interno debe ser gestionado se haría inevitable reconocer primero ciertos roles y funciones internas que es necesario implementar (Bittencourt et al., 2019):

- 1) **Arquitecto:** sería el encargado de mapear y componer la red, de vincular actores complementarios y construir una identidad colectiva.
- 2) **Agente de conocimiento:** su función sería la activación del conocimiento, así como facilitar las transacciones y la gestión de la movilidad del conocimiento.
- 3) **Traductor del mercado:** es quien debería articular la demanda, junto con poder reconocer y comercializar la innovación.

Por otra parte y dado que los mercados tecnológicos no serían mercados perfectos, incluso considerados como cuasi mercados (Brandsen, 2004), y por las debilidades institucionales propias de cada universidad, buena parte de los acuerdos de comercialización no prosperan, por lo que se hace necesario diseñar herramientas que puedan lidiar con esa complejidad. Po ello las oficinas de transferencia y el acceso a

capitales de riesgo (tanto internos como externos) aparecen como aspectos claves del potencial éxito de las universidades en la comercialización, pero además se deberían integrar otros instrumentos tales como: los **centros de compensación de propiedad intelectual** (*intellectual property clearinghouse*) que en términos simples es una organización o entidad que reúne a propietarios y consumidores de propiedad intelectual; los **carteras de patentes** (*patent pools*) lo que implicaría crear grupos de patentes complementarias, función que en parte cumplen algunas oficinas de transferencia, y que puede significar asociarse con otras instituciones para crear un grupo más coherente, aunque esto pudiese generar problemas de la gestión; y por último, **subastas de patentes** (*patent auctions*), que sería un sistema relativamente nuevo, implementado por organizaciones privadas como las casas de subastas, y que permiten traspasar a manos privadas la gestión de las patentes, de forma tal de permitir que sean empresas las que la comercialicen la propiedad intelectual con menores costos de transacción (Krumm, 2016).

Por lo mismo, parece ser que un punto importante para la efectividad en el desempeño de su ecosistema interno de la universidad está vinculado a la capacidad de las universidades de generar una gobernanza diversa; a una cultura caracterizada por la permeabilidad respecto del entorno y por la apertura, entendida como una actitud favorable a la innovación; y en la descentralización de las actividades; todo lo cual le permite desempeñar un relevante papel en el apoyo a los estudiantes emprendedores (fundadores) y a sus empresas de alto crecimiento (D. J. Miller & Acs, 2017). Así mismo, otro aspecto relevante sería la participación de individuos, instituciones y procesos fuera del campus en la creación de una cultura abierta, con múltiples plataformas e innumerables clases y recursos para apoyar a los emprendedores estudiantiles de alto potencial dentro del campus, pero considerando que cualquier “ecosistema” no tendría una evolución preordenada, por lo que las clases, concursos y otros programas de apoyo tenderían a evolucionar continuamente impulsados por el actuar de los estudiantes y otros agentes internos y externos (D. J. Miller & Acs, 2017).

Por último, hay evidencia de un papel crítico de los ecosistemas emprendedoras de las universidades en la facilitación de opciones de empleabilidad para los egresados, a través del emprendimiento académico, en donde la aversión al riesgo y el esfuerzo laboral de los graduados están influenciados positivamente por la incubadora y los programas de educación empresarial (Guerrero et al., 2020).

(7) ***Parques científicos y tecnológicos, distritos y áreas de innovación***

Una amplia gama de términos se pueden asociar al término genérico parque de ciencia y tecnología (STP, *science and technology parks*): “parque científico, parque de investigación, parque tecnológico, centro de innovación, *tecnopolo* e incluso ciudad de la ciencia” y en la práctica, dependiendo del contexto y el ámbito nacional de que se trate, a distintas iniciativas se les pueden aplicar estas etiquetas, aunque es posible hacer ciertas distinciones básicas (OECD, 2011):

- 1) el **parque de investigación** (más común en los Estados Unidos o el Reino Unido) tiende a centrarse en actividades de investigación y puede tener acuerdos de arrendamiento bastante restrictivos; y

- 2) el **parque tecnológico**, por su parte, puede definirse más ampliamente para incluir algunas actividades de fabricación (pilotaje) o con menos enfoque en la investigación académica más tradicional

Es un fenómeno que se originó a principios de los años 50 en los Estados Unidos, con el “*Stanford Research Park*” en Palo Alto California, conocido popularmente como Silicon Valley, el que fue considerado un paradigma de las políticas de desarrollo regional, por lo cual muchos gobiernos trataron de replicar su éxito en su propia región o país (Diez-Vial & Montoro-Sanchez, 2017).

Para finales de la década de los ochentas se fueron incorporando, junto o dentro de los propios parques, incubadoras y agencias de transferencia de tecnología, las que se volvieron más comunes y centrales para la política de innovación pues las limitaciones de los parques científicos fueron ampliamente reconocidas y se dio mayor prioridad al aumento del número de PYME innovadoras., haciendo hincapié en estas medidas de apoyo más amplio que la sola transferencia de tecnología (OECD, 2011)

En general, los parques de ciencia y tecnología involucran una infraestructura física, a menudo acompañada de servicios de relativa complejidad, donde las empresas y las instituciones de investigación están ubicadas en el mismo lugar con el fin de beneficiarse de la ubicación conjunta, aunque en la práctica, algunos parques (de investigación o científicos) son en realidad poco más que incubadoras de alta tecnología, un alojamiento protegido para nuevas empresas de base tecnológica adyacentes a las universidades y que se centran en las empresas nacidas en la propia universidad, aunque también estén abiertas a otros emprendimientos de alta tecnología (OECD, 2011).

Más específicamente, los parques científicos tecnológicos pueden ser entendidos como “un tipo específico de aglomeración de agentes dedicados al desarrollo y difusión de innovaciones tecnológicas” (S. E. Silva et al., 2020). No obstante, la definición más comúnmente citada explicita que un parque científico es “una organización gestionada por profesionales especializados, cuyo principal objetivo es aumentar la riqueza de su comunidad, mediante la promoción de la cultura de la innovación y la competitividad, tanto de sus empresas asociadas como de las instituciones generadoras conocimiento (International Association of Science Parks and Areas of Innovation (IASP), 2020). Para lograr estos objetivos los parques se sirven de tres elementos básicos: estimulan y gestionan el **flujo de conocimiento** y tecnología entre universidades, instituciones de I+D, empresas y mercados; facilitan la creación y el crecimiento de **empresas basadas en la innovación** a través de procesos de incubación y *spin off*; y, por último, proporcionan otros **servicios de valor agregado**, junto con espacio e instalaciones de alta calidad (International Association of Science Parks and Areas of Innovation (IASP), 2020). Además, la literatura académica al respecto subraya las características de generar vínculos con instituciones de investigación y su carácter sustentable (Theeranattapong et al., 2021)

Otra conceptualización posible reconoce que un STP es un desarrollo inmobiliario o área (geográfica), administrado por una empresa de gestión in situ, que sirve de hogar para organizaciones de conocimiento, como institutos de investigación e IES, así como para compañías en todas las fases de desarrollo empresarial, pudiendo las organizaciones residentes hacer uso de una amplia gama de infraestructuras

compartidas o privadas: instalaciones de I+D, espacios de apoyo a las empresas, áreas de ocio y de otros servicios (Ng et al., 2019).

Finalmente, aunque conceptualmente los parques tecnológicos o científicos puedan diferir unos de otros, se han propuesto desde largo tiempo tres elementos comunes que parecen seguir siendo válidos al día de hoy (Berbegal-Mirabent et al., 2020; Etzkowitz & Zhou, 2018; Lecluyse et al., 2019; Link & Scott, 2003; Ng et al., 2019, 2021; Parry, 2018; Theeranattapong et al., 2021; Yigitcanlar et al., 2020):

- a) Un desarrollo inmobiliario.
- b) Un modelo de transferencia, con mucho protagonismo de las *startups* y servicios de apoyo.
- c) Un modelo de gobernanza que incluya la triple hélice, aunque exista cierta predominancia de algún tipo de actor.

Por lo mismo, como los STP incluyen una gran variedad de iniciativas para fomentar la transferencia de tecnología y conocimiento desde universidades y otras organizaciones de investigación y desarrollo, a las empresas, estimulando el crecimiento del empleo de alta tecnología, puede considerarse que los objetivos de un parque incluyen (Berbegal-Mirabent et al., 2020; Lecluyse et al., 2019; OECD, 2011; S. E. Silva et al., 2020):

- 1) Generación nuevas empresas de base tecnológica y atracción de nuevas industrias, entre otros.
- 2) Promover, principalmente a través de lo anterior, el crecimiento y desarrollo económico.
- 3) Facilitar la transferencia de tecnología entre el mundo académico y la industria.
- 4) Generar beneficios locales, principalmente relacionados con creación de empleo, el cambio cultural o la mejora de la imagen del territorio o de la institución a la cual está vinculada.

Se puede considerar, así mismo que hay al menos cinco grandes categorías que pueden resumir las formas más comunes de parques de ciencia y tecnología (OECD, 2011):

- 1) **Centros de innovación urbanos** (*inner city innovation centers*): generalmente edificios individuales de múltiple propósito, ubicados en un centro de la ciudad y con acceso razonablemente cercano a una universidad;
- 2) **Centros de innovación en el campus** (*Campus innovation centres*): ubicado en un campus universitario, principalmente en una ubicación suburbana o nueva;
- 3) **Desarrollos clásicos de parques periurbanos** (*Classic ex-urban park developments*) grandes lotes fuera del área urbana (o en sus contornos), con configuraciones que incluyen zonas verdes, edificios de ocupación múltiple y otros edificios de un solo ocupante; dichos edificios pueden ser construidos para la renta o para el uso de sus propietarios y en muchos casos estos parques atraen a las subsidiarias de investigación y desarrollo de grandes corporaciones.
- 4) **Parques de negocios urbanos** (*Urban business parks*): los que combinan la ubicación de los centros de innovación en el centro de la ciudad con un sitio más extenso, que incluye empresas individuales con sus propias instalaciones.
- 5) **Ciudad de las ciencias** (*Science cities*): desarrollos inmobiliarios más grandes que van más allá de la noción del parque e implican nuevas áreas estrategias de desarrollo urbano.

Así mismo, un factor comúnmente considerado es la influencia de las universidades en su establecimiento y como está mayor o menor influencia puede ser considerada como continuo, por lo que para algunos los **parques científicos** son espacios donde las universidades tienen altos niveles de presencia mientras que, en el otro extremo, las universidades tienen solo influencias débiles o nulas en los **parques tecnológicos** (S. E. Silva et al., 2020) y el involucramiento puede estar incluso definido por la propiedad o gestión del parque a no tener ningún vínculo formal con la universidad (Albahari et al., 2017).

Por otro lado, una clasificación más fundada en la composición del parque parece más apropiada para entender cuál es su función principal, sobre la base de las variaciones de las características que se enfatizan y el foco que cada parque tenga. Así los parques considerados como **lugares de investigación** (*research locations*, con alta presencia de universidades), los que consideran **ubicaciones cooperativas** (*cooperative locations*, con una mezcla de universidad y presencia de empresas y organizaciones gubernamentales) y los que entienden como **lugares de incubación** (*incubator locations*, sin una presencia directa de las universidades) (Ng et al., 2019). De tal forma, los elementos más característicos para distinguir un tipo de parque de otro es la presencia de organizaciones intensivas en conocimiento y la capacidad de conducir las actividades intensivas en conocimiento, como los laboratorios, más que en el tamaño (Ng et al., 2019) o lugar en donde se asienta el parque.

Los parques tendrían, como se ha enfatizado, una función muy esencial en la generación de redes, ello implica aumentar el número y diversidad de vínculos y socios, por lo que los diferentes tipos de colaboración y actores involucrados logran incrementar el conocimiento, la masa crítica, las capacidades y la producción de innovación, en su conjunto (Basile, 2011). Del mismo modo, tanto en las redes de I+D como en las redes empresariales, los “socios científicos” desempeñan un papel relevante como interfaz para la difusión de innovaciones (Basile, 2011).

Cierta evidencia indica que parece ser más relevante para las empresas involucradas en los parques, aspectos menos “tradicionales” como reconocer el valor de la gestión del parque, el valor de sus actividades (relacionado con la creación de redes dentro y fuera del parque), la atracción de fondos y el acceso al conocimiento (Ng et al., 2021). En cuanto a co-localización y a la transferencia de conocimiento, parecen ser valorados como una mejora en el “acceso a nuevos conocimientos” en cuanto están asociados a los beneficios económicos, de la innovación y de la creación de redes (Ng et al., 2021).

En particular, en lo referente a empresas de base tecnológica, los parques las proveerían principalmente de dos tipos de servicios (Lecluyse et al., 2019; S. E. Silva et al., 2020):

- a) **Estructurales:** resultantes de las estructuras físicas, como acceso a laboratorios, salas de convenciones, entre otras instalaciones y otros espacios compartidos.
- b) **Interactivos:** para construir capital social, tanto interno como externo, o para mejorar las capacidades de gestión, como apoyo en la planificación estratégica y la comercialización.

Los parques científicos podrían desempeñar un papel importante en la promoción de la innovación, en el entendido que su objetivo es servir de puente entre las universidades y la industria, contando con el apoyo de las administraciones públicas, aunque el papel específico de un parque científico dado puede variar

dependiendo del entorno geográfico en que se encuentre, lo se manifiesta, por ejemplo, en la declaración de que hacen de su misión (Berbegal-Mirabent et al., 2020). En este sentido, la misión que se les encarga desde la política pública puede ser más bien general y amplia, estar enfocada a un mercado o a un tipo de tecnología, cosa que no implica necesariamente un mejor desempeño, pero si la necesidad del compromiso del parque con el territorio (Berbegal-Mirabent et al., 2020).

Bajo la perspectiva de la especialización inteligente se reconoce a los parques científicos como “ambientes incubadores” que se transforman en actores muy relevantes para el proceso de descubrimiento emprendedor, en especial en regiones o menos pobladas, es decir, con menor masa crítica y limitado potencial para innovación endógena; o con áreas industriales en crisis, en donde las universidades pueden estar menos influenciadas por intereses creados que otros actores políticos y sociales tradicionales (Fröhlich & Hassink, 2018). Ello involucra reconocer un gran potencial para generar redes, fomentar la colaboración extra regional y la potencial participación en proyectos globales (Fröhlich & Hassink, 2018; Lecluyse et al., 2019).

Considerando que este tipo de instrumentos tienen muy diversas apariencias y configuraciones, no son ni una panacea ni un callejón sin salida (Etzkowitz & Zhou, 2018), puede observarse como el parque científico clásico, un dispositivo sistémico para alentar la formación de empresas a partir de la investigación académica, tras décadas de evolución y esfuerzo se convirtió en un “mecanismo para atraer empresas de alta tecnología como estrategia de desarrollo regional.” (Etzkowitz & Zhou, 2018). Pero como los parques tienen implicancias a distintos niveles de agregación (empreendedor individual, firma, ecosistema interno, sistema regional) (Lecluyse et al., 2019) y, considerando que más recientemente, de volviendo a sus raíces cierta forma, puede apreciarse que los STP habrían vuelto a convertirse en un mecanismo generativo para la formación de empresas, ahora mediante la incorporación de incubadoras, capacidades académicas empresariales y organización de la innovación regional (Etzkowitz & Zhou, 2018), permitiendo además a las universidades, a través de los parques, jugar un rol muy importante en el fortalecimiento de instituciones regionales donde estas son más débiles (Fröhlich & Hassink, 2018; Marques & Morgan, 2018).

Entonces, los parques científicos se reinventarían como organizaciones híbridas que incluyen elementos de triple hélice, que una iniciativa relativamente aislada (una mera empresa inmobiliaria), no podría generar, aunque aún sea necesario más investigación que aporte principalmente en los ámbitos de sistemas universitarios internos y de políticas públicas regionales (Lecluyse et al., 2019). Por lo mismo, parecería claro que los STP se han transformado en una parte integral de un sistema de desarrollo económico y social basado en el conocimiento (Etzkowitz & Zhou, 2018).

La cercanía, involucramiento o incluso propiedad de las universidades es una característica importante para las empresas que participan en los parques (Albahari et al., 2017; Ng et al., 2021; S. E. Silva et al., 2020), aunque aún no haya suficiente investigación respecto a cómo las características de propiedad y gobernanza de los parques afecta su desempeño (Lecluyse et al., 2019). Pero además, los parques permitirían a las propias universidades atraer y retener talento tanto de estudiantes como de exalumnos a través de actividades específicas, (Löfsten et al., 2020). Esto confirma la idea de que los parques tienen una importante tarea en la atracción, el reclutamiento y entrenamiento del talento, manteniéndose cercano a la

comunidad estudiantil, con fuertes lazos con redes internacionales y con una marca reconocida (Cadorin et al., 2017).

Como la vinculación entre las empresas del parque y las universidades se puede medir como cooperación y compra de servicios universitarios de I+D, se podrían definir de cuatro tipos de parques (Albahari et al., 2017):

- a) **Parques Científicos Puros**, donde la universidad es el principal accionista;
- b) **Parques mixtos**, en los que una universidad es accionista minoritario;
- c) **Parques Tecnológicos con Universidad**, donde no hay accionariado universitario, pero algunas instalaciones de investigación universitarias se encuentran en el parque; y
- d) **Parques tecnológicos puros**, en los que la universidad no tiene participación formal.

De esta forma, la evidencia parece mostrar que el mayor involucramiento de las universidades implica que, por ejemplo, que en un **parque científico puro**, las empresas muestran un mayor rendimiento en materia de patentes y niveles más bajos de innovación de productos, mientras que las empresas de un **parque tecnológico puro** obtienen el mejor rendimiento en ventas de productos nuevos en el mercado y los peores en patentamiento, lo que podría deberse a la prevalencia de diferentes tipos de conocimiento en los diferentes tipos de parques, de tal manera que el conocimiento transferido es más científico (analítico) mientras mayor involucramiento tengan la universidades, cuestión que es concordante con los incentivos que existen para la publicación y patentamiento académico (Albahari et al., 2017).

No obstante que las propuestas de valor que fueron la base original para la planificación, financiación y gobernanza de los parques siguen siendo válidas hasta el día de hoy, y para satisfacer mejor la oferta de estos activos físicos, económicos y de red, que involucran y definen a un parque, los que se han convertido en una especie de lugar común (Parry, 2018), nuevas formas o instrumentos se han ido desarrollando con el tiempo, conocidas genéricamente como las “áreas de innovación” y, en particular, los “distritos de innovación”.

Puede decirse que las "áreas de innovación" se definen como lugares diseñados y habilitados para atraer a personas con mentalidad emprendedora y talento calificado, así como empresas e inversiones intensivas en conocimiento; mediante el desarrollo y la combinación de un conjunto de activos de infraestructura, institucionales, científicos, tecnológicos, educativos y sociales, junto con servicios de alto valor agregado, mejorando así el desarrollo económico sostenible y la prosperidad con y para la comunidad (International Association of Science Parks and Areas of Innovation (IASP), 2020)

De este modo, existen muchos modelos diferentes de áreas de innovación (también conocidas por el acrónimo AOI, *areas of innovation*), que abarcan desde el modelo más amplio de una ciudad o región con actividades de innovación en diferentes ubicaciones dentro de una misma área geográfica, hasta proyectos más específicos de lugares como **distritos de innovación**, **barrios de conocimiento**, **centros de innovación** (*innovation districts, knowledge quarters, innovation hubs*) y similares, contando todos ellos equipo directivo encargado de ejecutar una estrategia propicia para el crecimiento de la actividad de innovación en el área (International Association of Science Parks and Areas of Innovation (IASP), 2020)

En particular, y principalmente en Estados Unidos, se ha desarrollado el concepto de **distritos de innovación** como un nuevo modelo urbano, con énfasis en la localización de ciertas actividades económicas basadas en el conocimiento (Morisson, 2020; Yigitcanlar et al., 2020). La definición que se ha propuesto para estos distritos de innovación va en la línea de que son **áreas geográficas** físicamente compactas, accesibles en tránsito (hoy movilidad) y con infraestructura tecnológica (“cableados”) y ofrecen además viviendas, oficinas, tiendas y otros espacios urbanos de uso mixto, en donde instituciones anclas y de vanguardia (universidades de investigación y hospitales médicos orientados a la investigación con amplia I + D, etc.) y empresas también de vanguardia, se agrupan y se conectan con empresas emergentes, incubadoras y aceleradoras (Katz & Wagner, 2014; Parry, 2018). Se considera que los distritos de innovación son una meta tendencia que incluye las decisiones de localización de las personas y las empresas, en un proceso en el cual rediseñan los vínculos entre la estructura económica, la construcción de espacio y las interacciones sociales (Katz & Wagner, 2014).

Los distritos de innovación han sido conceptualizados primero como una evolución de los distritos industriales (Clark et al., 2010; Markusen, 1996) y más tarde como un fenómeno más urbano, relacionado con las ciudades y el conocimiento en el sentido de los desarrollos urbanos basado en el conocimiento (*knowledge-based urban development*, KBUD) en los que se fomenta la creación continua, el intercambio, la evaluación, la renovación y la actualización del conocimiento (Esmailpoorarabi et al., 2020; Yigitcanlar, 2007), también vinculados a iniciativas como los *living labs* y *marketplace* dentro del ámbito de las *Smart Cities* (Cosgrave et al., 2013). De otra forma, visto desde la perspectiva del urbanismo, un distrito de innovación sería una estrategia de desarrollo urbano para regenerar un vecindario céntrico de poco atractivo, transformándolo en una ubicación deseable para empresas y “trabajadores” innovadores y creativos (Morisson, 2020). En definitiva, los distritos de innovación son la última generación (o tal vez forma) de los parques científicos y tecnológicos nacidos del deseo de integrar la investigación y el proceso de innovación en las áreas urbanas, lo cual los ha convertido en un importante instrumento de regeneración urbana (Addarii et al., 2021).

En vez de construir parques científicos aislados, los distritos de innovación se centran intensamente en la creación de un ámbito físico dinámico, que fortalezca fenómenos asociados a la proximidad y los efectos indirectos del conocimiento (Katz & Wagner, 2014). Por eso, sin enfocarse en ciertas industrias en particular, los distritos de innovación son un esfuerzo intencional “para crear nuevos productos, tecnologías y soluciones de mercado a través de la convergencia de sectores y especializaciones dispares (por ejemplo, tecnología de la información y biociencias, energía o educación)” (Katz & Wagner, 2014). Pero un punto clave es que los servicios especializados que prestan los parques a las empresas estén presentes también en los distritos (Parry, 2018).

La evidencia sugiere una cierta especialización de los distritos de innovación en determinadas actividades de tipo sectorial, por lo que podrían distinguirse algunos enfocados a alta tecnología, a las industrias creativas o a los servicios intensivos en conocimiento (Yigitcanlar et al., 2020). No obstante lo anterior, el modelo original de los parques, como ya se ha señalado, es considerado lo suficientemente plástico y transformable como para proporcionar un marco de referencia para los desarrollos regionales, de ciudades o distritos que son planeados para maximizar los efectos de la innovación (Parry, 2018), aunque en este

ámbito algunos sugieran que las universidades tienen un rol más tradicional, relacionado con la investigación y la prestación de servicios especializados (Cosgrave et al., 2013).

En este contexto, las oportunidades para los parques en relación con los distritos estarían asociadas con (Parry, 2018):

- 1) Utilizar sus **propuestas de valor**, para influir en la planificación del uso de la tierra con el fin de alentar a los involucrados a adoptar una gama significativa de iniciativas de fomento de la innovación, para que luego puedan ayudar a abordar futuras olas de desarrollo tecnológico.
- 2) Tener un papel activo en **estrategias de especialización inteligente**, a través de desarrollos urbanos o distritos de innovación.
- 3) Ofrecer otros **programas de promoción de innovación más pequeños**, cuando la intervención urbana es menor, con el fin de crear culturas de toma de riesgos que luego puedan ofrecer oportunidades para los nuevos emprendedores.
- 4) Monitorear las **tendencias emergentes en tecnologías** que tienen el potencial de impulsar la innovación y utilizando sus propuestas de valor y apoyando al gobierno, para tomar un papel activo en el apoyo al descubrimiento empresarial.
- 5) Trabajar en una dimensión política, así como con la comunidad inversora y empresarial para asegurarse de que tienen voz e influencia en la toma de decisiones.
- 6) Capacidad para crear una **cultura de riesgo** que pueda servir a las regiones y a los distritos urbanos asegurando que los ingredientes del conocimiento, la tecnología, el talento, el espíritu empresarial, el interés corporativo y el compromiso gubernamental permanezcan en el centro del proceso.

Con todo, la evidencia no muestra un impacto muy consistente de este tipo de iniciativas a una escala regional, ni tampoco a nivel de firma se observan efectos claros ni en la capacidad innovativa de las firmas ni en las ventas, aunque si respecto de la sobrevivencia, aunque se reconoce que hay aun poca investigación respecto de otros factores a nivel regional que condicionen el impacto de las áreas de innovación, así como que relevancia tienen la gobernanza (gestión y propiedad incluidas), cultura organizacional y las redes a las que pertenece el parque o distrito (Lecluyse et al., 2019). En particular, un aspecto a tener en cuenta sería que, tal como señala alguna evidencia, la gestión con propósitos muy amplios pareciera ser un obstáculo al impacto que puedan tener los parques de ciencia y tecnología (Berbegal-Mirabent et al., 2020).

Por lo mismo, la literatura sugiere que este tipo de iniciativas puede estar enmarcada en esfuerzos transformadores de la estructura económica regional, en contextos como la especialización inteligente y en particular como agentes de vinculación entre la investigación universitaria y la industria y la generación de redes, pero considerando la especificidad del contexto cultural, social y especial bajo un prisma teórico robusto (Lecluyse et al., 2019). Esta es la principal razón por la cual es muy difícil considerar a las áreas de innovación como instrumentos de gobernanza estratégicos.

(8) Creación de mercados

Como se señaló en el apartado Investigación y propiedad intelectual, se ha propuesto que la innovación podría crear nuevas industrias y empresas a partir de la ciencia, como la industria farmacéutica o

biotecnológica (Benneworth et al., 2009). Más aún, como también se mencionó más arriba (véase Proyectos estratégicos o de nicho), es posible generar, mediante proyectos complejos, cierto nivel de demanda para soluciones tecnológicas radicalmente innovadoras (Schot et al., 2016). Sin embargo, está expuesta aquí porque podría ser falla de articulación de demanda la que reflejaría “un déficit en la anticipación y el aprendizaje de las necesidades de los usuarios” (Weber & Rohracher, 2012)

Hay quien supone que la propuesta de la universidad emprendedora implica no solo el impacto en la industria existente a través de la transferencia, sino además implica la participación en la creación de nuevas industrias mediante el desarrollo de nuevas tecnologías (Brem & Radziwon, 2017). Pero es importante tener en cuenta el concepto de masa crítica, que a pesar de ser una medida relativa, se explica como la cantidad absoluta de recursos (humanos, financieros, etc.) que deben invertirse para impulsar la innovación en un área específica y la cual depende de muchos factores concretos del campo tecnológico o la industria a la cual afectan (Trajtenberg, 2002). Por lo mismo, es probable que la cantidad de recursos necesarias para crear dicha demanda sea enorme (y, por lo tanto, inalcanzable para una región de tamaño mediano o pequeño), aunque en otros casos pueda darse que el volumen de recursos no sea tan grande, como por ejemplo en regiones especializadas en la “**coinvención**” de aplicaciones de TIC para un sector en particular. (Foray, 2018a)

En específico, es probable que en el contexto regional, las administraciones locales, y las universidades puedan tener algún papel en la creación de nuevas industrias, por lo menos a nivel local, o en la evolución de industrias ya presentes en el territorio (Gjelsvik, 2018), asumiendo en este último caso, los problemas de capacidad de absorción que tenga el entorno económico.

d) Instrumentos estratégicos de gobernanza (transformativos)

De la emergente y a la vez muy relevante necesidad de orientar los esfuerzos del sistema, aparecen una serie de instrumentos que fomentan una visión compartida y estrategias de largo plazo (OECD, 2015), es por lo mismo, una respuesta a los desafíos que imponen los bloques transformativos que son de mucha mayor complejidad (Haddad & Bergek, 2023) y por lo mismo, también tienen carácter sistémico.

Se ha propuesto que existiría una serie de instrumentos que ya no estarían solo vinculados al cambio en el sistema de innovación, si no que promoverían **cambios en el sistema socio económico en general** al hacerse cargo de grandes desafíos sociales, lo que además de implicar una mayor base de legitimidad hace necesario incluir nuevos o más diversos actores (como *startup*, estudiantes o la propia sociedad civil) desde los cuales surgen las estrategias comunes (plasmadas en acuerdos tácitos o de facto), que evolucionan en el tiempo⁵⁰ y que implican una concertación de acciones que requiere una orquestación más que una dirección vertical, y en donde las organizaciones intermediarias y los espacios de interacción juegan un rol fundamental (Howoldt & Borrás, 2022; Kuhlmann & Rip, 2018).

⁵⁰ Esa evolución no es solo por el efecto ya conocido de las decisiones individuales de los actores, también está en parte “dirigida” por los emprendedores institucionales, así como también por el hecho de que se trata de transformaciones en proceso constante (Kuhlmann & Rip, 2018)

También debe reconocerse que en el contexto regional, en especial respecto de regiones periféricas, las universidades son actores políticos (y probablemente sociales y económicos) muy poderosos (Karlsen, 2018). Además, desde otra perspectiva, las fallas (problemas o debilidades) sistémicas de carácter transformativas (estratégicas), que son las que sirven de objeto de intervención aquí, están relacionadas con el sistema en su conjunto y requieren de arreglos institucionales más complejos (Weber & Rohrer, 2012).

Este tipo de actuaciones se relacionan, por tanto, con lo postulado por (Nelson, 1962), en el sentido de la importancia que tiene la dirección de la actividad inventiva, y en línea con la idea de orientar el esfuerzo de la innovación a algunos desafíos particulares (Ergas, 1987). Más concreto aún, estos párrafos se refieren a instrumentos que tiene como características la transformación sistémica (Ahlqvist et al., 2012; Schot & Steinmueller, 2018b; Weber & Rohrer, 2012), en otras palabras, tiene como característica inducir proceso de transformación, cuestión que les da el carácter de estratégico (Weber & Rohrer, 2012), uniendo la perspectiva sistémica y la estratégica (Daimer et al., 2012), siempre considerando las dificultades que se enfrentan cuando se pretenden formar acuerdos de largo plazo entre actores muy diferentes con intereses muy distintos e incluso contradictorios (Nieth, 2019).

Este tipo de instrumentos está más en la línea de lo propuesto por Reichert (2019) que no solo las capacidades de investigación de las universidades se pongan al servicio de los desafíos de innovación regionales, sino que además asociada a las responsabilidades del liderazgo en el desarrollo regional (Karlsen et al., 2017). Ello considerando que, como ya se ha puntualizado (véase Redes centradas en la universidad), desde el punto de vista estratégico la universidad es relevante para el desarrollo regional (Fonseca, 2019) y que, por tanto, el papel de las universidades en la innovación puede estar asociado a una estrategia de desarrollo regional más profunda (Reichert, 2019).

En particular, si se acepta un sentido más amplio de innovación, es decir, que no solo responda al modo lineal de ciencia, tecnología e innovación y que a su vez implicaría asumir desafíos de la sociedad especialmente relacionados con el desarrollo sustentable, parecería ser necesario el impulso de políticas de transformación en la que los actores deben estar fuertemente implicados (Diercks et al., 2019) y esta transición debería incluirse en modelos de gobernanza en los cuales el rol de la academia es preponderante (Veldhuizen, 2020). Es decir, se requiere una mejora sustancial de la gobernanza que involucre fuertemente a actores no gubernamentales, pero que le permita dar una dirección (Fagerberg, 2018) y son en esos ámbitos de dirección (de la gobernanza) en los que participan las universidades (Morisson & Doussineau, 2019).

Sin embargo, lo anterior no quiere decir que los instrumentos, y los fundamentos de las intervenciones, que se discutieron en los acápites anteriores (relacionados con bloqueos de mercado y estructurales) sean abandonados, se trata más bien de que requieren algún tipo de evolución y una orientación a metas comunes (Schot & Steinmueller, 2018b).

Con todo, parece ser que los nuevos enfoques relacionados con la transformación (Diercks et al., 2019; Schot & Steinmueller, 2018b) o la sustentabilidad (Lupova-Henry & Dotti, 2019; Veldhuizen, 2020),

suponen que el concepto original de triple hélice y su evolución conceptual (Leydesdorff, 2018; Leydesdorff et al., 2017; Leydesdorff & Ivanova, 2016) siguen siendo válidos. Puede asumirse, por tanto, que los arreglos institucionales que se incluyen aquí son de carácter estratégico, al incluir la dirección u orientación del esfuerzo de innovación regional (en las cuales participan universidades y los demás actores), existiendo alguna especie de plan, que tiene algún objetivo relacionado con el cambio en el sistema socio económico a través del sistema de innovación, y un ente (organización) que coordina y gestione dicho plan, especialmente en forma estratégica.

En este apartado se consignan una serie de instrumentos de mayor complejidad, cuyas características comunes ya se han discutido y que comprenden un set de instrumentos asociados de manera más o menos ordenada, con sentido estratégico, que tiene su propia gobernanza, y que incluso pueden superponerse u operar en conjunto. Se trata de instrumentos diseñados e implementados para facilitar el cambio (Smits & Kuhlmann, 2004) y permitir y orientar la evolución del sistema de innovación (OECD, 2011).

Es necesario aclarar que la lista presentada más abajo no es taxativa, pero si comprende, posiblemente, los instrumentos más arquetípicos y significativos, asumiendo su variabilidad en la realidad.

Figura 16.- Instrumentos Estratégicos de Gobernanza



FUENTE 19. Elaboración propia.

(1) *Iniciativas de Clúster Regional*

La idea de los clústeres tiene su raíz en el concepto de **ventaja comparativa** ricardiana a partir de la cual se desarrolló la noción de especialización nacional y regional en siglo XIX (Pezzini et al., 2007). Ello se unió a la idea de **aglomeración** (distrito industrial) desarrollada primeramente por Marshall, la que intentaba explicar la mayor productividad de empresas pertenecientes a una misma industria, cuando están situadas cerca unas de otras (proximidad geográfica), a través de tres fenómenos conocidos como externalidades *marshallianas*, a saber: la especialización de los proveedores, un mercado de trabajo con mayor competencia y, en último término, por los efectos de la difusión del conocimiento (Fujita et al., 2000). Teorías posteriores han argumentado que la especialización en una industria en particular trae consigo un proceso de causalidad acumulativa consistente en el acopio de activos y ventajas en una localización particular, (Pezzini et al., 2007), lo que se suma a que las inversiones se tienden a concentrar en zonas que ofrecen una mejor infraestructura, capital humano y un mejor acceso a los mercados (Pezzini et al., 2007)

Sería Porter (1998) quien propondría el concepto de clúster propiamente tal y, aunque en algún momento la definición no fue del todo precisa, se entendía que clústeres “son concentraciones geográficas de

empresas e instituciones interconectadas en un campo particular”, una forma de organización de una cadena de valor compuesta por diferentes empresas (e instituciones) en una localización geográfica determinada, que más allá de las redes y acuerdo formales, genera vínculos informales que ofrecen ventajas de eficiencia, efectividad y flexibilidad respecto de la competencia pura o la integración vertical (Porter, 1998). Con el correr del tiempo (y tal vez producto del éxito de la propuesta conceptual) el mismo autor fue precisando el término de tal modo que se un clúster se definiría como “un grupo geográficamente próximo de empresas interconectadas, proveedores, prestadores de servicios e instituciones asociadas en un campo particular, vinculado por externalidades de diversos tipos” (Porter, 2003). Esto supone que una industria (sector) no es la unidad de análisis apropiada para entender las externalidades (desbordamientos o *spillover*) y , que, además,, la especialización no se da entorno a dichas industrias, si no en torno a clúster (Porter, 2003). Por último, se ha propuesto una definición más o menos estándar de los clúster como **redes de producción de empresas fuertemente interdependientes** (incluidos proveedores especializados), **además de agentes generadores de conocimiento** (universidades, institutos de investigación, empresas de ingeniería), **instituciones de enlace o intermediarias** (corredores, consultores) y **clientes, vinculados entre sí, en una cadena de valor** (OECD, 1999), conceptualización que no ha estado exenta de cierta crítica (Hamdouch, 2014). Con todo, se trata más bien de una relación y no de una membresía (Boldyreva et al., 2020).

En este punto del análisis parece necesario incluir el concepto de **competitividad**, que desde un conjunto de componentes básicos tales como; la calidad de vida, la productividad y el conocimiento, podría definirse hoy como “una capacidad para alcanzar un **alto nivel de vida a través del crecimiento de la productividad** en el nuevo entorno mundial, donde el conocimiento se convierte en un factor crítico” (Lee & Karpova, 2018). Aunque es necesario puntualizar que, principalmente en el contexto del presente trabajo, que en términos más restringidos, la competitividad de una región está dada por la competitividad de sus propios clústeres (Porter, 2003).

Es necesario subrayar la **diferencia entre clúster e iniciativas de clúster** pues los clústeres regionales “a menudo emergen en el mercado espontáneamente sin mucha intervención del gobierno” (Hospers & Beugelsdijk, 2002). Es decir, la aparición de un clúster no se debe a la política pública y puede estar relacionada, por ejemplo, con la existencia de una tradición centenaria de producir relojes en una región determinada, como es el caso del “Arco del Jura” en Suiza (Hospers & Beugelsdijk, 2002; Maillat et al., 1995).

Las iniciativas de clúster serían acciones más formales que pueden ser entendidas tanto como un proyecto de desarrollo de clúster propiamente tal o como cualquier otro esfuerzo organizado para mejorar la competitividad de un clúster en particular, como acciones de colaboración entre grupos de empresas, instituciones de investigación y educación, agencias gubernamentales u otras entidades (Kowalski & Marcinkowski, 2014; Walec et al., 2017). Por esta razón es que estas iniciativas pueden ir desde la realización de estudios de agrupaciones, la creación de plataformas para el diálogo, la concesión de subvenciones para la cooperación y el establecimiento de planes de intermediación o creación de redes (Hospers & Beugelsdijk, 2002).

Pero las políticas que apoyan la especialización regional y los clústeres se encuentran en la intersección de varias familias de políticas diferentes, lo que ayuda a explicar el creciente interés que han despertado desde la política pública. Estas familias de políticas incluyen: la política regional, la política industrial/empresarial y la de ciencia y tecnología o política de innovación propiamente tal (Pezzini et al., 2007). Incluso se han propuesto conceptualizaciones como los **clústeres de innovación**, que tendrían como principal característica que contribuyen a la producción de innovaciones en un área de actividad, es decir, dentro de ámbitos específicos de conocimiento, habilidades y tecnologías propias del clúster (Hamdouch, 2014).

Por lo mismo, parece existir una relación estrecha entre clúster y RIS a través de cinco conceptos claves, región, innovación, redes, aprendizaje institucional e interacción⁵¹ (Cooke, 2001b), ambos tipos de políticas han tendido a confluir, en especial en el contexto de especialización inteligente, ya que estas nociones subrayan la importancia de la dinámica territorial de la innovación, cuestión que ha influido profundamente para que, en conjunto, hayan tenido un gran impacto a nivel internacional en la agenda de las políticas regionales de innovación, (Uyarra et al., 2017).

Lo mismo ha llevado a que las iniciativas de clúster, que tiene ya larga data, se han seguido utilizando como políticas a nivel regional en varios países como España (Konstantynova, 2017), Rusia (Kutsenko et al., 2017) o Alemania (Blümel, 2021; Kiese, 2019). En particular, se sostiene que las iniciativas de clústeres son claves en la implementación de las estrategias de especialización, aunque deban tenerse en cuenta algunos aspectos operativos (Bevilacqua & Pronesti, 2017). Desde el punto de vista de las estrategias de especialización inteligente, se entienden los clústeres como estructuras que pueden ser transformadas, siendo la dichas estrategias el mecanismo de transformación (Foray, 2019).

Tres aspectos pueden ser resaltados respecto a las iniciativas de clúster, cuando ellos se entienden como una forma de gestionar los territorios: por una parte serían un espacio de interrelación entre las universidades y las empresas (Lehmann & Menter, 2018); a su vez, parecen requerir una presencia consistente del sector público; y finalmente, tendrían cierta dependencia del nivel de innovación en la región y su fortaleza en términos de ciencia y tecnología (Kutsenko et al., 2017).

El relativo éxito y permanencia en el tiempo de este tipo de instrumentos podría estar vinculado a la capacidad de expandir sus ámbitos de aplicación y formas de implementación debido a la generación de “**comunidades de instrumentos**” (*instrument constituencies*⁵²) que involucran tanto el establecimiento como en la implementación de las iniciativas de clúster y que coevolucionan con ellas, por lo que se asegura su adaptabilidad (Blümel, 2021).

A su vez, las iniciativas de clúster siempre han tenido algún ente que permita la organización de la gestión de la iniciativa, la toma de decisiones estratégicas, por ejemplo, a un **comité o cuerpo de dirección** (Kutsenko et al., 2017; Pezzini et al., 2007; Scott et al., 2019), junto con una **estructura organizacional**,

⁵¹ Una descripción más pormenorizada de estas ideas se discute en el acápite de Sistemas Regionales de Innovación (SRI) más arriba.

⁵² Como se ha señalado, la idea de “comunidades de instrumentos” (*instrument constituencies*) se refiere al hecho de que el conocimiento sobre modos específicos de gobernar está vinculado a actores y prácticas concretas, por lo que dichos instrumentos de gobernanza pueden ser entendidos como conocimiento sistematizado sobre cómo gobernar (Simons & Voß, 2018)

con roles, responsabilidades y procesos de decisión bien definidos, siendo ambos elementos claves en el éxito de dichas iniciativas (Walec et al., 2017).

Podría estimarse que los últimos elementos consignados, territorialidad, evolución y organización, implicarían que los clústeres de innovación deberían tener una presencia decidida de las universidades como generadoras de conocimiento, considerando en particular tanto los aspectos formales de la gobernanza como las redes informales, con el objeto de fomentar la relación directa entre las empresas y las universidades (la transferencia de conocimiento a nivel micro), pero en el entendimiento que esta interacción se inicia, promueve y enmarca en la gobernanza y sus aspectos estratégicos (Scott et al., 2019).

(2) *Estrategias Regionales de Innovación*

El enfoque de los sistemas regionales de innovación (SRI) que se analizó más atrás⁵³ (véase Sistemas Regionales de Innovación) y que se ha implementado en forma principal (aunque no exclusiva) en el ámbito de la Unión Europea, se ha desarrollado en estrecha interacción con la formulación de políticas y se ha utilizado ampliamente como marco para el diseño, la aplicación y la evaluación de políticas regionales basadas en la innovación en diversos países y regiones (Coenen et al., 2017; Landabaso & Mouton, 2005),

Este tipo de políticas tuvo en su momento varios nombres asociados a su propia evolución, así también como a la forma de financiamiento, desde “*Regional Technology Plans*” (RTP), “*Regional Innovation and Technology Transfer Initiatives*” (RITTS) y “*Regional Innovation Strategies*” (RIS), que hasta finales del siglo anterior tuvieron carácter de proyectos pilotos, posteriormente proliferaron como iniciativas denominadas “*RIS+ projects*” (Landabaso & Mouton, 2005), para luego dar paso a las “*Smart Specialization Strategies*” (estrategias de especialización inteligente), más conocidas como *RIS3* o *S3*, basado en el reconocido trabajo de Dominique Foray (Foray et al., 2009a), ideas que se integraron a la política de cohesión de la Unión Europea para el periodo 2014-20 (Foray, 2018a). En países fuera del ámbito europeo también se han usado las mismas nomenclaturas (Planas Serralta, 2016).

En este sentido, el concepto de especialización inteligente describe un proceso destinado a transformar las estructuras económicas de una región (u otra unidad geográfica) a través de la formación y el desarrollo de nuevas **actividades transformadoras**, que son el principal componente de este tipo de enfoques de política (Foray, 2018a). Por lo mismo, no se trata de un proyecto individual ni de un sector en su conjunto, sino de un conjunto de capacidades y acciones de innovación que se han «extraído» por así decirlo de una estructura existente o de varias estructuras, a las que se pueden añadir capacidades extrarregionales y que se orientan hacia un determinado cambio estructural (Foray, 2018a).

La centralidad del proceso de **descubrimiento empresarial** en el desarrollo de una actividad transformadora se deriva del hecho que inicialmente no existiría un conocimiento completo sobre la forma en que se va a desplegar la aparición y evolución de una actividad transformadora, por tanto es a medida que se desarrollan las inversiones en I+D, los proyectos y las acciones de coordinación que se iría revelando el potencial de esa actividad transformadora, así como las probabilidades de éxito de los diferentes proyectos y acciones involucradas, denotando así el carácter experimental y evolucionario del enfoque

⁵³ Véase Sistemas Regionales de Innovación

(Asheim, 2019; Diercks et al., 2019; Foray, 2013, 2018b, 2018a; Magro & Wilson, 2019; Veldhuizen, 2020).

El rol de los actores relevantes (*stakeholder*) es en general el de responsables de la elaboración de la estrategia en sus diferentes fases, esto es, partiendo por la reparación y análisis de los datos necesarios para el diagnóstico, siguiendo por el diseño como estrategia y el proceso de participación, continuando con la monitorización y la evaluación, concluyendo en la implementación (Lepore & Spigarelli, 2018). Pero como en muchas ocasiones el involucramiento de los actores privados y la sociedad civil parece ser menor, en especial en las primeras fases, y para que el descubrimiento emprendedor se produzca como prevé la teoría, en la mayoría de los casos el gobierno debe desempeñar un papel de liderazgo en el proceso de elaboración e implementación de la estrategia (*RIS3*), y allí donde su liderazgo no es tan fuerte son las universidades e instituciones de educación superior (IES) de influencia regional las que llenan el vacío producido por las falencias en las capacidades del gobierno regional (Aranguren et al., 2019).

Esta participación de las IES en el contexto estratégico parece estar más asociada a los liderazgos internos de las propias universidades que a una cuestión más institucional, pues dichos liderazgos toman la responsabilidad de interactuar con los demás actores regionales y, a la vez, la de promover al interior de la institución respectiva un compromiso estratégico regional, lo que produce la legitimación del proceso desde una perspectiva organizacional (Benneworth et al., 2017).

En los últimos años y dentro de un contexto de transformación sustentable, se ha considerado necesario que la gobernanza implique un proceso de diseño y evaluación que esté orientado al aprendizaje, es decir, que incluya el enfoque multinivel (horizontal y vertical), que se haga cargo de la direccionalidad, y que asegure el empoderamiento de los actores y su involucramiento en el proceso de evaluación, entendido como un proceso de aprendizaje colectivo y no solo como un proceso de control y *accountability*, por lo que este aspecto también estaría relacionado con la reflexividad⁵⁴ (véase Bloqueos de reflexividad) (Magro & Wilson, 2019; Schot & Steinmueller, 2018b; Weber & Rohracher, 2012).

Por lo mismo, esta necesidad de generar aprendizajes en las políticas de innovación crea demandas de nuevos acuerdos institucionales y procesos de gobernanza, tanto dentro como fuera del gobierno (Estado), para garantizar un vínculo que funcione correctamente entre el Estado (los diferentes áreas y niveles gubernamentales que diseñan e implementan una las políticas de innovación) y el proceso dinámico y pluralista del descubrimiento emprendedor, a través del cual surgen las prioridades regionales de innovación (Magro & Wilson, 2019).

Más aún, estos nuevos acuerdos de gobernanza a su vez imponen exigencias a los procesos de evaluación y, en particular, a la gobernanza de esos procesos de evaluación con fines de aprendizaje colectivo, lo que significa pasar de una función de rendición de cuentas a una función formativa y estratégica, es decir, que permitan la reflexividad (como aprendizaje estratégico) y, a través de ello, mejoren las capacidades de direccionalidad (Lupova-Henry & Dotti, 2019; Magro & Wilson, 2019; Schot & Steinmueller, 2018b). Por tanto, para complementar los enfoques de evaluación tradicionales, se requiere centrarse en el aprendizaje

⁵⁴ El concepto de reflexividad fue tratado con cierta profundidad en el acápite correspondiente.

estratégico, junto con la integración de la evaluación en los nuevos acuerdos de gobernanza que subrayen los vínculos entre los procesos de descubrimiento empresarial y con la toma de decisiones de políticas públicas (Magro & Wilson, 2019).

(3) *Agencias Regionales*

Aunque tienen una larga historia, las agencias⁵⁵ regionales de desarrollo se volvieron populares en los noventa en el ámbito de la Unión Europea (Toktas et al., 2018) y la idea básica que hay detrás podría en el contexto del “emprendimiento institucional” que permite la creación o cambio relevante de instituciones existentes, a través de ciertas acciones e intervenciones que se realizan en un marco estratégico, lo que implica un proceso de aprendizaje colectivo, de múltiples actores que, a pesar de tener visiones o intereses diferentes, trabajan en conjunto para producir un efecto deseado (Jolly et al., 2020).

Las Agencias de Desarrollo Regional (RDA por su acrónimo de su nombre en inglés, *Regional Development Agency*) pueden entenderse como una agencia multifuncional, semiautónoma de la administración pública, lo que le permite adoptar estrategias políticas integradas, actuando como centro en una red de actores públicos y privados (Ansell, 2000), las cuales han jugado un rol importante en las políticas de desarrollo regional y cohesión social (Toktas et al., 2018). Se han considerado, incluso, un modelo generalizado internacionalmente de instrumento para el desarrollo económico de las regiones, en especial las más desfavorecidas, ya que a partir de una estrategia clara pueden generar una política pro competitividad (Toktas et al., 2018).

Es ampliamente reconocido que estas agencias tuvieron un impulso sustancial en la política europea, dentro de un esquema de promoción del desarrollo de las regiones, como se consignó más arriba⁵⁶, y que iniciaría lo que se denomina **gobernanza multinivel** (Ansell, 2000). Hoy en día, esta gobernanza multinivel sigue siendo un aporte de la Unión Europea, pues su espacio de aplicación se ha ido ampliando en diferentes ámbitos de política e implica un protagonismo especial para las autoridades y actores subnacionales. (Börzel, 2020). Entonces, las RDA, como **mecanismos de coordinación**, dialogo y consulta permanente y que implican fuertes vínculos entre el gobierno central y el subnacional, permiten apoyar la coordinación de las políticas de ciencia, tecnología e innovación (OECD, 2011).

En la misma línea y como se ha señalado en varias ocasiones, la gobernanza de un sistema regional de innovación implica la participación de actores y una RDA **semiautónoma** también puede comprometerse más fácilmente en **asociaciones público-privadas** (Ansell, 2000), además de poder acoger más consistente y formalmente un conjunto acuerdos institucionales. Por lo mismo, en ámbitos como el diseño e implementación de políticas de innovación las agencias pueden actuar: estableciendo estrategias y prioridades; desarrollando políticas específicas; proveyendo financiamientos; implementando programas o instrumentos; y, evaluando este conjunto de acciones (OECD, 2011).

⁵⁵ Esto debe diferenciarse clara mente de las agencias entendidas como proceso de creación y utilización de oportunidades en el que actores del sistema juegan un papel relevante (Grillitsch & Sotarauta, 2019)

⁵⁶ Nos referimos al apartado Gobernanza multinivel y participación de actores no gubernamentales.

Estas agencias han tenido muchas veces una estructura orgánica descentralizada, en términos de los servicios de apoyo a la innovación y a la transferencia tecnológica que prestan o apoyan, complementada por una estrategia que promueve la coordinación horizontal entre los diferentes actores, por lo que actúan (o deberían hacerlo) como el **centro de las redes de innovación regional**, pero además **como el centro y líder de las redes de planificación regional** (Ansell, 2000; Jovanić, 2019). Ello que implica, respecto de la actividad del el Estado, que actúa a través de una autoridad de desarrollo regional, ciertas características comunes (Ansell, 2000):

- 1) Reunir a múltiples actores autónomos, tanto públicos como privados, en torno a proyectos comunes;
- 2) Prestar servicios o promocionar la coordinación, la que puede ser relativamente descentralizada (es decir, a través de centros tecnológicos descentralizados);
- 3) Tratar activamente de crear relaciones entre terceros actores y no simplemente actuar como mediador o coordinador;
- 4) Buscar activamente "socios" externos, incluso fuera de la región; y
- 5) Ser nexo de muchas redes cooperativas diferentes, asociadas con la cooperación entre empresas, la innovación tecnológica y la planificación regional.

Por otra parte, debido a los desafíos que en materia de políticas de innovación se presentan, tanto para el nivel nacional como el regional, estarían principalmente relacionados a la coordinación intersectorial, se pueden distinguir tres opciones de diseño institucional: la primera, concentrar la colaboración horizontal en materias de ciencia, tecnología e innovación bajo un mismo departamento o sección de la administración; la segunda, generar comités o consejos como vehículos de coordinación; y la tercera, crear agencias regionales de innovación **RIA** (por "*Regional Innovation Agency*") como una opción para el desarrollo y la aplicación de políticas de innovación, y como apoyo a la colaboración horizontal (OECD, 2011).

Aunque conceptualmente no parecen diferir sustancialmente de las agencias regionales de desarrollo, las que se han usado como una herramienta de implementación a nivel subnacional de las políticas de innovación (coordinación horizontal) (OECD, 2011), puede entenderse que una organización calificaría específicamente como **agencia regional de innovación** si cumple los siguientes criterios (OECD, 2011):

- 1) Tiene una **misión pública**: la misión de la organización es complementaria a los servicios privados, respondiendo a "fallos del mercado o de los sistemas";
- 2) Está **geográficamente delimitada** (a nivel subnacional): la misión de la organización se dirige a una región determinada, definida por límites administrativos;
- 3) Es **permanente**: no son proyectos, son estructuras con una vida indefinida;
- 4) Se **promueve la innovación en un sentido amplio**: como apoyar actividades de innovación en la región es uno si no el único objetivo de la organización, por lo que su acción abarca una amplia gama de aspectos de innovación, y no un solo instrumento o grupo objetivo de beneficiarios.
- 5) En particular, es necesario agregar en el contexto de este trabajo, además de tener un enfoque sistémico y tener un rol fundamental en el diseño e implementación de una **estrategia de innovación regional** o algún instrumento de características similares.

Entonces, esta necesidad de coordinar las políticas para garantizar las sinergias entre los diferentes instrumentos, implica que el objetivo de la intervención pública ya no se trata solo de asignación no optima de recursos (bloques horizontales o fallas del mercado), se trata además de garantizar la coherencia general del sistema y la capacidad de promover la generación e intercambio de conocimiento (fallas del sistema, es decir, bloques estructurales y estratégicos) y mejorar su capacidad de evolución promoviendo la capacidad de generar aprendizaje colectivo, además de la **coordinación estratégica** (Fiore et al., 2011; OECD, 2011). Es como consecuencia de ello que se fueron generando estos instrumentos de política "sistémicos", en el sentido de facilitar el cambio (Smits & Kuhlmann, 2004), que están orientados hacia la evolución del sistema de innovación, evitando los bloques, y favoreciendo la construcción de espacios para las interacciones entre **los actores del sistema** (OECD, 2011). Es en esta misma línea, la de coordinación de políticas y actores, que es importante consignar que también desde un principio se incluyeron los clúster regionales en el marco de estas agencias (Park & Lee, 1999).

En este punto las RIA o RDA, que tradicionalmente han adoptado un enfoque de abajo hacia arriba, interactuando con los diversos actores (Marques & Morgan, 2018), aparecen como un facilitador y mediador de esa coordinación de dichos actores, por lo que naturalmente han generado su propia estructura de gobernanza interna que generalmente incluye **cuerpo o comité de dirección**, conformado tanto con actores públicos nacionales y locales, como privados y también universidades (OECD, 2011; Park & Lee, 1999). Es más, en varios casos estos comités fueron definidos desde el momento en que las agencias fueron instituidas e incluso algunas agencias nacieron como comités (Park & Lee, 1999; Pike et al., 2018). Por lo que es especialmente importante es que en estos comités o juntas directivas, en general es común la participación de las universidades en el contexto de la triple hélice (Morisson & Doussineau, 2019).

A su vez, la característica de agencias regionales de innovación de ser semiautónomas del gobierno central, mitiga los efectos del aparato burocrático y la interferencia política, permitiéndoles adoptar una **perspectiva a largo plazo** en la implementación de la estrategia de desarrollo y aprovechar redes regionales e internacionales (Fiore et al., 2011; Marques & Morgan, 2018). Por lo mismo, estas agencias pueden fomentar la cultura del aprendizaje y la innovación mediante la promoción del diálogo regional, así como la creación de capital social, la reducción de la incertidumbre y los costos de la información, transformándose en una especie de "puente institucional" entre las empresas, las universidades y el gobierno (Fiore et al., 2011).

La experiencia comparada y la evidencia muestran que en general las **RDA** han tenido muy disímiles trayectorias en diferentes contextos. Así, por ejemplo, se puede considerar que en contexto de cierta centralización, en donde los gobiernos subnacionales son en realidad agentes o representantes del gobierno central, la instalación de este tipo de instituciones no implican un cambio radical de la estructura centralizada existente aunque sean parte de un discurso sobre el fortalecimiento de la gobernanza local, los desarrollos existentes, he incluso pueden convertirse en un instrumento de centralización (Sadioğlu et al., 2020). En otros casos, las agencias han comenzado en un periodo y luego se les ha cerrado, como en el Reino Unido, en el cual tuvieron una vida de más de 20 años, con competencias incluso en el ámbito de la planificación metropolitana (Galland & Tewdwr-Jones, 2020), luego de los cuales fueron cerradas, el año

2011, después de un cambio de gobierno y en el marco de las políticas de austeridad post crisis 2008, y reemplazadas por algunas oficinas locales que tienen mucha menos capacidad de interlocución propia (están más dedicadas a la ejecución de proyectos) y sin haber probado la premisa fundamental de su implementación, esto es, el ahorro en costos para el Estado (Pike et al., 2018). Pero incluso en contextos de cierta centralización, con competencias y recursos escasos, el simple hecho de poder liderar las redes vinculadas al desarrollo regional permite a las RDA ser un factor muy relevante del desarrollo regional (Tuncer, 2021)

Por otra parte, la evidencia en otros casos y diferentes contextos, como son los Países Bajos, España y Colombia, muestra que han sido un buen instrumento para políticas en contexto local (*place-based policies*) y, en este sentido, la evolución histórica de las **RIA** ha ido en la línea de ser uno de los principales instrumentos de la gobernanza de los sistemas regionales de innovación⁵⁷ en varios niveles, en la medida que se cumplan algunos requisitos (Morisson & Doussineau, 2019):

- 1) Todos los actores deben tener una **visión compartida** de la RIA.
- 2) La RIA debe **movilizar a los actores** más importantes de los RIS procedentes del sector privado, el sector público, el mundo académico y la sociedad civil, ya que se les considera más legítimos para movilizar a una amplia gama de actores que los gobiernos regionales, que podrían tener motivaciones políticas.
- 3) La función de la RIA es **monitorear** su RIS y los RIS exitosos en todo el mundo, identificar las debilidades de sus propios RIS, localizar a los actores con la capacidad de abordar esas debilidades, y diseñar y apoyar la implementación de los programas basados en el lugar para generar estas capacidades en sus RIS.
- 4) La RIA debe **coordinar las “hélices”** en numerosos niveles de decisión, desde la definición de las prioridades estratégicas y la identificación de debilidades, hasta el diseño, la implementación y la evaluación de las políticas.

e) Síntesis de los instrumentos

En una mirada más general, puede decirse que cada tipo de instrumento agrupa un conjunto de herramientas que pueden ser utilizadas en forma sistémica en cada contexto. Una síntesis de lo discutido en los acápite anteriores puede apreciarse en el esquema de la figura siguiente.

⁵⁷ “En segundo lugar, el nivel correcto de gobernanza para la RIA es la región metropolitana, ya que la coordinación de la gobernanza multinivel de la RIA conducirá a la complejidad institucional y a fallas de coordinación” (Morisson & Doussineau, 2019).

Tabla 4.- Síntesis Esquemática de los Instrumentos de Gobernanza

TIPO	DEFINICIÓN	INSTRUMENTO
INSTRUMENTOS HORIZONTALES DE GOBERNANZA	Enfocados más relacionado con lo “operativo”, con los bloqueos de mercado tradicionales, más del tipo de instrumento de nivel microeconómico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Capital humano 2. Investigación y propiedad intelectual 3. Oficinas de transferencia 4. Centros de transferencia 5. Consultoría y Asistencia técnica. 6. Investigación colaborativa y por contrato 7. Fondos públicos para innovación empresarial 8. Centros de investigación colaborativa universidad empresa.
INSTRUMENTOS ESTRUCTURALES DE GOBERNANZA	Más enfocados a los bloqueos sistémicos de carácter estructural, se hacen cargo de mejorar el sistema al fortalecer la capacidad de innovación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proyectos estratégicos o de nicho 2. Spin off Académicos 3. Incubadoras, viveros y aceleradoras 4. Fondos de capital de riesgo (Venture Capital) 5. Universidad emprendedora 6. Sistema (ecosistema) interno de emprendimiento e innovación 7. Parques científicos y tecnológicos, distritos y áreas de innovación. 8. Creación de mercado
INSTRUMENTOS ESTRATÉGICOS DE GOBERNANZA	Fomentan visión compartida y estrategias de largo plazo como respuesta a bloqueos transformativos y grandes desafíos sociales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciativas de Clúster Regional 2. Estrategias Regionales de Innovación 3. Agencias Regionales

FUENTE 20. Elaboración propia basado en (Haddad & Bergek, 2023; Hillman et al., 2011; Howoldt & Borrás, 2022; Klein Woolthuis et al., 2005; Kuhlmann & Rip, 2018; Landabaso & Mouton, 2005; Leydesdorff et al., 2017; Schot & Steinmueller, 2018b; Weber & Rohracher, 2012; Wieczorek & Hekkert, 2012).

6. *Propósito y Legitimidad: PARA QUE (WHY)*

Si bien es cierto, se ha considerado que el objeto de los sistemas de innovación estaría vinculado a desarrollar, difundir utilizar la innovación (Johnson, 2001), en este apartado nos hacemos cargo del el por qué o para qué se proponen políticas de innovación en el contexto regional, considerando que, en general, que la **política pública de innovación se concibe como las acciones que pretenden influir en proceso de innovación con ciertos objetivos** que pueden ser **económicos** (como crecimiento, competitividad o empleo) **o de otra índole** (sociales, ambientales e incluso militares) (Chaminade & Edquist, 2010).

Figura 17.- Dimensión PARA QUÉ



FUENTE 21. Elaboración propia.

A partir de la idea que la **acción política** puede estar justificada por una variedad de ideas que articulan la necesidad de intervención (razones) y describen la "lógica" a través de la cual se espera que una intervención ("medios") conduzca a unos determinados resultados ("fines") previstos, se debería aceptar que, en algunos casos, estas razones para la intervención están en gran medida implícitas, es decir, no son expuestas muy formalmente (Uyarra et al., 2017).

Dado que las "políticas de innovación" son un término relativamente reciente y su desarrollo está relacionado con el creciente énfasis de la **innovación como una fuente importante de prosperidad económica y bienestar**, así como una forma de hacer frente a los grandes desafíos (Fagerberg, 2017), ha existido una discusión bastante amplia respecto de cuál es su fundamento o racionalidad de la intervención de política y es así que se ha hablado que existirían tres tipos de políticas de innovación: **orientadas a la invención**, enfocada en la fase de investigación y desarrollo; las **orientadas a misión**, impulsadas por grandes desafíos sociales; y las **orientadas a sistemas**, principalmente enfocadas a los bloqueos sistémicos (Edler & Fagerberg, 2017). Por lo mismo, considerando lo esbozado más arriba (véanse los primeros párrafos del apartado Para una clasificación preliminar de los instrumentos.), esta idea del **PARA QUÉ (WHY)**, el cual estaría asociado a la legitimidad, sería una cuestión de aceptación social y cumplimiento con las instituciones pertinentes, por lo que sería necesario alcanzar cierta legitimidad para que se movilicen los recursos. La legitimidad no estaría dada de antemano y debería formarse a través de acciones conscientes de diversas organizaciones e individuos en un proceso sociopolítico de legitimación, que incorpora aspectos normativos, regulativos y cognitivos (Bergek, Jacobsson, & Sandén, 2008).

Pero como hay **diferentes perspectivas sobre la innovación**, por ejemplo, unas más estrechas, que consideran solo la invención, así como otras más amplias y holísticas que tienen en vista todo el ciclo de innovación desde la creación de ideas novedosas hasta su implementación y difusión, estas diferentes perspectivas se reflejan en el diseño de las políticas de innovación. (Edler & Fagerberg, 2017). Existe también el problema de limitar el análisis a las políticas diseñadas con la intención explícita de influir en la

innovación, o incluir políticas creadas para otros fines, pero que pueden tener un impacto significativo en innovación (Edler & Fagerberg, 2017).

La importancia de enfocarse en la legitimidad radicaría en tres razones (Borrás & Edler, 2014c):

- 1) La incertidumbre y la disputa que se produce con el cambio científico, tecnológico y económico necesariamente requiere fundamentar la legitimidad en las decisiones que dan forma a ese cambio.
- 2) La naturaleza política inherente de todo cambio, ya que direccionar la ciencia, la tecnología y la innovación afecta inevitablemente los intereses (y beneficios materiales), además de los sistemas de valores (preferencias éticas y normativas), de todos los actores, sin importar si participan activamente en el proceso de gobernanza o no.
- 3) Por último, los nuevos enfoques de gobernanza parecen conducir a decisiones vinculantes y una dirección socialmente compartida.

Hasta hace relativamente poco tiempo, el enfoque de los sistemas de innovación (nacionales) se ha concentrado en los **efectos generales de la innovación** para la sociedad, relacionados con fenómenos como el bienestar, los niveles de vida, la productividad, etc., aunque la política de innovación también pueda tener objetivos más específicos, como el desarrollo de una solución a un desafío social particular, las llamadas políticas "orientadas a la misión", es decir, enfocadas en innovaciones más radicales asociadas a objetivos nacionales de gran importancia (Ergas, 1987; Fagerberg, 2017)

No obstante, parece ser que el "propósito" siempre ha estado presente en las políticas de innovación, y este **propósito fue primeramente el crecimiento económico y bienestar** (Nelson, 1962) considerando que el bienestar, en términos generales, como mejor calidad de vida (Duarte & Jiménez, 2007), por lo que es en ese contexto se propuso la idea de fallas de mercado (*market failure*) (Arrow, 1962). Además se propusieron, en el mismo contexto, otros fines como defensa o el proceso competitivo (Nelson, 1962).

En general, parece ser notorio que los sistemas de innovación nacieron en un contexto focalizado en la competitividad (Asheim, 2019) En particular, respecto de los sistemas regionales (S3), que se presentan con énfasis en la participación de diferentes actores, se ha enfatizado más su **papel en el crecimiento y la competitividad regionales** (Konstantynova & Lehmann, 2017), pero también para una **transformación social y económica basada en el desarrollo sostenible** (Lepore & Spigarelli, 2018; Šipilova et al., 2017). Por lo mismo, los sistemas regionales de innovación podían entenderse básicamente como una teoría de la **ventaja competitiva** basada en la innovación; es decir, que representa una "estrategia de grandes carreteras" (*high road strategy*) para el desarrollo económico regional, a través de un proceso de diversificación económica (cambio estructural), además del mero crecimiento económico (expansión)" (Asheim, 2019), pero que es mediante el concepto de especialización inteligente y el desarrollo de la economía basada en el conocimiento en el que se centra la sostenibilidad en el desarrollo económico regional (Šipilova et al., 2017).

Desde otro punto de vista, más cercano a la línea de argumentación de la gobernanza del cambio, esta cuarta dimensión analítica, la legitimidad, se centraría en la cuestión del **alcance y la naturaleza de la aceptación**

social de la gobernanza del cambio, preguntando acerca de los desafíos para la legitimidad que surgen de la policentralidad de la gobernanza, la importancia de la integración cultural, las condiciones para la legitimidad de los insumos y los resultados, y la forma en que se abordan los conflictos sobre la legitimidad de la gobernanza. Esto se debe al alto nivel de incertidumbre y la naturaleza a largo plazo de los efectos (y, por lo tanto, de la dimensión del producto) del cambio en el sistema, pues la misma incertidumbre aumenta la necesidad de buscar ideas y conocimientos que puedan respaldar y dirigir la gobernanza del cambio. También trabaja hacia una inclusión más amplia de los actores para movilizar las opiniones de las partes interesadas e identificar oportunidades y desafíos de manera amplia. La naturaleza a largo plazo de los efectos en muchos casos de cambio de sistemas parece reducir la importancia relativa de la legitimidad del producto para el proceso real de gobierno del cambio (Borrás & Edler, 2014c).

Puntualmente, en este apartado se discute respecto de la **legitimidad como dimensión de análisis** de la gobernanza (Borrás & Edler, 2014b; Hillman et al., 2011; Lange et al., 2013) y no como función o proceso clave del sistema como se analizó más arriba⁵⁸, es decir, aquí se analiza el para qué se gobierna el sistema, si se quiere y en términos aristotélicos, analizamos que justifica el accionar (por qué es bueno esto), es decir, la causa final o teleológica de la gobernanza del sistema de innovación (Falcon, 2023; Sarasvathy, 2001).

Para este análisis de las causas últimas de la gobernanza de la innovación, comenzamos con la “racionalidad” más tradicional y luego se presentan otras aportaciones en la línea de la “legitimidad” de la gobernanza.

a) Desde la corrección de fallas a propuestas de misión.

En primer término, tradicionalmente la racionalidad de las iniciativas de política ha tenido una justificación económica basada principalmente en el concepto de “falla”, aunque como se discutió más arriba (véase el apartado de Bloqueos o Fallas: QUÉ (WHAT)), dichas “fallas” puedan hoy por hoy entenderse como “problemas” o más bien “bloques” (Wieczorek & Hekkert, 2012).

De modo análogo, en una visión centrada en el rol del Estado, la justificación de la intervención estaría dada por tres tipos de bloqueos (fallas) principales y a los cuales se les ha ido agregando otras fundamentaciones para la intervención estatal: primero, corregir las **fallas del mercado**; lo que ha sido el enfoque tradicional que da cuenta de una inversión sub óptima en ciencia y tecnología (Borrás & Edler, 2014b; Weber & Rohracher, 2012); y en segundo lugar corregir **fallas de sistemas**; es decir, hacerse cargo de cuellos de botella, deficiencias o problemas especificados tanto en la demanda, en la oferta, como en la interacción entre estas (Borrás & Edler, 2014b), lo que incluye tanto las fallas sistémicas **estructurales** (bloques estructurales) como las fallas sistémicas **estratégicas** (bloques estratégicos o transformacionales) (Weber & Rohracher, 2012).

⁵⁸ En el apartado Legitimación

Pero se debe tener presente que en particular las fallas de mercado proveen una justificación (legitimidad) sobre intervenciones de mercado (instrumentos de política) que pretende conseguir un “óptimo” en el monto de inversión, por ejemplo, en ciencia, lo que es difícil de cuantificar (Fagerberg, 2017).

En la misma línea de la legitimidad, se ha argumentado que las políticas de innovación deberían preocuparse, particularmente a partir del reconocimiento de la direccionalidad de la política, de cuatro tipos de bloqueos en particular (Weber & Rohracher, 2012), descritas más arriba⁵⁹:

- 1) Bloqueos de direccionalidad.
- 2) Bloqueos de coordinación.
- 3) Bloqueos de articulación de demanda.
- 4) Bloqueos de reflexividad

(1) *Legitimidad a partir del desafío o propósito*

También se ha propuesto como fundamento de las políticas de innovación el lograr ciertas **misiones / metas**; lo que implica definir y promover ciertos grandes desafíos de importancia para la sociedad (Omenn, 2006) o dar un enfoque a la innovación para lograr ciertas metas nacionales (Ergas, 1987)

Como señala Ergas (1987). En una primera propuesta, las políticas "orientadas a la misión", que serían las políticas tecnológicas de naciones como Estados Unidos, Reino Unido y Francia, íntimamente ligadas a los objetivos de soberanía nacional, y que se centran en las innovaciones radicales necesarias para lograr objetivos claramente establecidos. Estos objetivos de la I + D orientada a la misión se deciden de forma centralizada y se establecen claramente, generalmente en términos de sistemas complejos de necesidades que satisfacen de una agencia gubernamental en particular. Por lo mismo, la investigación orientada a misiones se centraría en un pequeño número de tecnologías de particular importancia estratégica, principalmente en la industria aeroespacial, electrónica y energía nuclear.”.

Se debe reconocer, sin embargo, que el enfoque es propenso a problemas de burocracia, enormes costos de transacción y captura por parte de los incumbentes si no se toman los resguardos necesarios (Bloom et al., 2019; Schot & Steinmueller, 2018b). Pero incluso las miradas más escépticas respecto a las políticas no neutrales, se consideran que tanto los desafíos de la sostenibilidad (principalmente la lucha contra el cambio climático) y los desafíos sociales son una justificación de las políticas de misión o desafío, incluso cuando estas están formuladas como el paradigmático viaje a la luna (*moonshot*) apostando por un determinado sector o tecnológico (Bloom et al., 2019).

En una perspectiva más amplia, se sugiere que las complejidades tecnológicas sociales y económicas de los desafíos sociales son abrumadoras para las políticas orientadas a misión, dada su dificultad para incluir la agenda relacionada con los desafíos sociales y su tendencia a considerar el proceso innovativo en forma más estrecha, asociada a un modo más STI (ciencia, tecnología e innovación) (Diercks et al., 2019), algo más vinculado al tradicional modelo lineal. Esta última cuestión, que ya había sido considerada por el

⁵⁹ Estos bloqueos están descritos en el apartado correspondiente.

propio formulador del concepto de políticas orientadas a misión, implicaba que hay una clara tendencia a concentra en grandes proyectos (Ergas, 1987) de forma que puede excluir trayectorias tecnológicas o soluciones alternativas (Mowery et al., 2010).

En este contexto, se han propuesto la idea de los objetivos de la innovación se alineen mejor con los **desafíos sociales y medioambientales**, como el cambio climático, la reducción de la desigualdad, la pobreza y la contaminación, es decir, se basan en la idea que la innovación puede ser una fuerza para crear un mundo mejor (Schot & Steinmueller, 2018b). Ello implicaría una forma de política que direccionaría el sistema de innovación a desafíos sociales y ambientales (Diercks et al., 2019; Schot & Steinmueller, 2018b, 2018a). Esto se ha propuesto como un marco de referencia distinto de las políticas anteriores (de ciencia y tecnología y de sistemas de innovación) llamado “**política de innovación transformativa**” que sería un paradigma que estaría en una capa superior, pero que no reemplazaría los anteriores (Diercks et al., 2019).

(a) **Regiones, desafíos y política transformativa**

En este punto es necesario tener en consideración que algunos de las iniciativas contempladas en una determinada política o estrategia de innovación pueden estar direccionados a determinados desafíos o propósitos que son también desafíos o propósitos del sistema en su conjunto (OECD, 2022).

En lo relacionado con los sistemas regionales de innovación, se ha señalado que a partir de una perspectiva que se enfocaba principalmente en la innovación tecnológica y de negocios, considerando con menos profundidad otros ámbitos de la innovación, el hecho de abordar ciertos desafíos sociales dándole así cierta dirección más allá de la competitividad y el crecimiento, sería el espacio para revisar y extender el concepto de sistema regional de innovación (Tödtling et al., 2021). En esa línea, se reconoce que la preocupación por la dirección y deseabilidad de la innovación, vinculándola a grandes desafíos sociales, dinamiza y fortalece los sistemas regionales de innovación y sus estrategias, permitiéndoles así contribuir tanto al desarrollo económico como social (Asheim et al., 2020). No obstante, para ello es necesario que se promueva el descubrimiento emprendedor, en sentido amplio, fortalecer las organizaciones e instituciones de apoyo para enfrentar explícitamente los desafíos y, además, incluir más actores más allá de la tradicional triple hélice (Asheim et al., 2020).

En particular, hay autores que sostienen que las estrategias de especialización inteligente, a nivel regional, con un caso especial de políticas orientadas a misión que implicarían una forma definida de identificar prioridades y desarrollar las **actividades transformativas** (Foray, 2018b)

Se ha afirmado, por último, que, no existe un mejor camino hacia la sostenibilidad, la igualdad o cualquier otro objetivo socialmente deseable, es decir, una fuente para generar las misiones o desafíos, orientado al cambio transformador, que asumir los como marco los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Así el proceso de innovación del sistema (que incorpora invención, innovación y difusión) involucraría a múltiples actores en la negociación de caminos alternativos que tienen el potencial de lograr un cambio de sistema (Schot & Steinmueller, 2018a, 2018b)

(2) *Legitimidad de entrada y salida*

Parece ser que el concepto de legitimidad rara vez se define explícitamente en términos de dimensiones analíticas y normativas concretas, lo que implicaría dificultades para en operacionalización y la investigación respecto de la aceptación social y la democracia en la gobernanza de los sistemas socio-técnicos, en especial si se enfocan al cambio (Borrás & Edler, 2014b). Un punto de partida es considerar que los sistemas son legítimos si gozan del apoyo popular, tanto en términos del proceso mediante el cual se tomaron las decisiones (como se gestionan las demandas), que sería la legitimidad de los insumos; así como en términos del apoyo de los resultados del sistema (la respuesta a las demandas) que sería la legitimidad de salida, entendiendo que estos resultados refuerzan el apoyo popular (Borrás & Edler, 2014b; Easton, 1957), de esta forma:

- Legitimidad de entrada, se refiere al “apoyo popular que una comunidad social en particular otorga a un **sistema político** (un conjunto específico de instituciones políticas) para **canalizar la resolución colectiva de problemas** para esa comunidad” (Borrás & Edler, 2014b). En este punto hablamos específicamente de representatividad y participación, un poco en la línea de las gobernanza participativa, que en términos simples, implicaría incluir a actores que no participan normalmente de la toma de decisiones, pero que no tienen una representatividad avalada por una elección democrática (Kübler et al., 2020; Taylor, 2022)
- Legitimidad de salida, entonces, sería la **eficacia para resolver problemas y lograr que suceda** lo que se percibe como acorde con las principales preferencias de la sociedad. (Borrás & Edler, 2014b). Aquí, entonces, nos referimos a lo que para unos autores se considera gobernabilidad esto es, la propensión de la gobernanza a tener éxito (Córdova, 2007; Kooiman, 2008).

De tal modo, podría afirmarse que la eficacia estaría íntimamente relacionado con la **governabilidad**⁶⁰ descrita profusamente en el ámbito de la ciencia política (Kooiman, 2008; Kooiman et al., 2008; Mayorga & Córdova, 2007). En este sentido, la legitimidad estaría vinculada a esa idea de efectividad de la gobernanza. No obstante, es necesario considerar que probablemente ambos tipos de legitimidades son dos caras de la misma moneda, pues a mayor efectividad percibida más reforzada estará la legitimidad de entrada (Taylor, 2022).

En particular, la efectividad de la gobernanza dependería de ciertas condiciones, tales como: **direccionalidad**, es decir, la existencia de dirección estratégica y anticipación; **articulación de la demanda**, que implica la rápida adecuación del marco institucional y de las acciones respecto de las necesidades o demandas sociales; **cooperación y coordinación** con otros actores de sic para dar cuenta de la complejidad de las interacciones públicas y privadas; **evaluación y aprendizaje** para hacer un balance de las actividades y poder mejorar y adaptarse a las nuevas necesidades; **capacidades**, aportando recursos, infraestructura y personal calificado; y, por último, **gestión**, que otorga autonomía, transparencia y rendición de cuentas, al tiempo que agiliza los procesos (García-Alvarez-Coque et al., 2020).

⁶⁰ En sentido amplio puede entenderse la gobernabilidad como la capacidad general de gobernar de cualquier de cualquier entidad o sistema social (Kooiman, 2008).

Más aún, dada la atomización, dada la fragmentación gubernamental producto de la especialización, una gobernanza basada en redes interactivas permitiría mejorar la eficiencia, así como la eficacia respecto de la toma de decisiones al enfrentar menos bloqueos de los actores cuando ellos están involucrados desde un principio (Edelenbos & Van Meerkerk, 2022).

Por otro lado, el tipo de actores involucrados puede ser distinto, lo que posibilita el surgimiento de un debate respecto de quien debe ser más empoderado, los ciudadanos o los expertos. Par esto se plantean, a lo menos, tres mecanismos (Borrás & Edler, 2014b):

- 1) Fortalecer la **capacidad de los ciudadanos** para comprender los temas científicos y permitir así un debate informado (*science citizens*).
- 2) Establecimiento de **agencias no mayoritarias** basadas en “solida ciencia académica”.
- 3) Ampliar la noción de experto para incluir **expertos de la sociedad civil**, como una solución que “empodera” a ambos tipos de agentes.

Aquí aparecen dos puntos de discusión: primero, es posible suponer, o especular, que la legitimidad de entrada (*input legitimacy*) está más vinculada a los ciudadanos y la legitimidad de salida (*output legitimacy*) a la participación de expertos; y segundo, es perfectamente posible, en sistemas regionales, que los expertos (especialmente si tienen vinculación local) también representen intereses particulares.

Surge de esto, que se necesitan enfoques más apropiados para estudiar la legitimidad en la gobernanza del cambio en los sistemas socio-técnicos (Borrás & Edler, 2014b). En este punto es interesante que, más allá de los aspectos normativos, existen perspectivas que miran la legitimidad desde el punto de vista cultural⁶¹, entendiendo que existen agentes que actúan en la esfera pública para influir en las actitudes y opiniones de las audiencias relevantes que brindan recursos financieros, protección o apoyo (Geels & Verhees, 2011). Tal vez por lo mismo, los las gobernanzas parecen ser cada vez más difusas, con acuerdos híbridos y heterogéneos de rápida evolución (Borrás & Edler, 2014b).

(3) *Legitimidad e Innovación*

Podría decirse que hay distintos ámbitos de la legitimidad que parecen ser complementarios y que, en conjunto, permiten entender la legitimidad como dimensión analítica de la gobernanza.

(a) **Instrumentos y bloqueos**

Puede afirmarse que la reparación de las deficiencias del sistema y la aplicación de un enfoque horizontal que permita facilitar los flujos de conocimiento entre la industria y otros actores se siguen considerando

⁶¹ Para una discusión más detallada respecto del papel de la legitimidad cultural en la innovación tecnológica, en particular desde una perspectiva cultural-performativa que involucra la teoría del discurso, los enfoques interpretativos de la cultura, sociología cultural y la teoría de los movimientos sociales, que enfatiza la agencia, la creación de sentido colectiva y las luchas de encuadre (al contrario de los enfoques funcionalistas y estructuralistas, que entienden la cultura de una manera determinista de arriba hacia abajo), puede revisarse Geels y Verhees (2011), quienes afirman que “El cambio cultural es un proceso controvertido, en el que varios grupos actúan en escenarios públicos para influir en las actitudes y opiniones de las audiencias relevantes que brindan recursos financieros, protección o apoyo relevante para los viajes de innovación”

como opciones políticas validas y sólidas para apoyar la innovación y las nuevas trayectorias de crecimiento (Tödting & Tripl, 2018)

En ese sentido se debe considerar que las **funciones de los sistemas de innovación son descriptivas** y proporcionan una herramienta analítica para determinar el desempeño de un sistema en un momento específico e identificar los problemas sistémicos que este sistema se enfrenta. En cambio los **objetivos de los instrumentos sistémicos son prescriptivos** y están destinados a respaldar el diseño de políticas y la selección de herramientas que puedan abordar los problemas identificados de manera integrada, de tal manera que la relación de los objetivos de los instrumentos sistémicos con los elementos estructurales es útil para apuntar a elementos específicos de manera que mejore el funcionamiento del sistema en su conjunto (Wieczorek & Hekkert, 2012).

Si se considera que el set de instrumentos (*policy mix*) está definido por elementos concretos, los **instrumentos**, así como por los **procesos**, es decir, la formulación de políticas, y sus características, principalmente relacionados con la consistencia de elementos, la coherencia de procesos, la credibilidad y la exhaustividad (Magro & Wilson, 2019), entonces hay también una legitimidad asociada a lo particular de cada instrumento y su contexto.

En esta misma línea habría que considerar, además, que el principio de diseño conocido como el **teorema de asignación de Tinbergen**, implicaría que para cada problema (“falla”) debería existir un instrumento, o lo que es lo mismo, para cada instrumento hay un objetivo asociado a una falla (Foray, 2018a, 2018b) ya no se cumpliría, pues un instrumento de gobernanza puede abordar varios objetivos o varios instrumentos pueden abordar el mismo objetivo, dentro de un contexto de direccionalidad del sistema y teniendo en cuenta, además, que las combinaciones de políticas se construyen en el tiempo, como resultado más bien de cambios incrementales, que introducen modificaciones a los instrumentos existentes o agregan nuevos a la combinación anterior (Magro & Wilson, 2019). En este sentido y en línea con los discutido más atrás, si no hay optimalidad en los sistemas de innovación, instrumentos basados en ello tienen un alcance muy limitado.

Este set de instrumentos de políticas, más que cada uno de ellos en particular, es el que permite la evolución de los sistemas y, al mismo tiempo, evoluciona (o debería hacerlo) con ellos, por lo que no solo se debe considerar la interacción de los instrumentos entre sí, además se debe considerar las estrategias (objetivos y planes principales) en que están inmersos, aunque estas últimas puedan considerarse analíticamente como un elemento distinto del conjunto de instrumentos (Edmondson et al., 2019; Rogge & Reichardt, 2016).

Como corolario, parecería existir una evolución conjunta de política y sistema la cual se deberían entender en relación también con la evolución de los diferentes actores y su comportamiento estratégico (Kern et al., 2019), de lo cual podría inferirse que más que justificar la necesidad de intervenir los sistemas, los bloqueos explicarían la necesidad de gobernanza.

(b) Proceso (entrada y salida) y efectividad

Parece ser esencial que los responsables políticos eviten la tentación de desarrollar políticas a puerta cerrada y, en cambio, se involucren en un **diálogo amplio**, abierto y transparente con los actores involucrados y

con diferentes niveles de la sociedad (Fagerberg, 2018). Por lo mismo se requeriría de una gobernanza democrática y deliberativa para promover una mayor pluralidad y la intencionalidad sobre las múltiples (y a menudo contendientes) vías factibles para el progreso (Savaget et al., 2019).

En este sentido, es posible considerar que para que una política sea transformadora parece ser necesario que el propio gobierno se debe abocar a ciertas tareas claves como son la dirección, soporte a la gobernanza, el apoyo a los nuevos desarrollos, la eliminación gradual de elementos desfasados y la creación de nuevas estructuras y capacidades internas (Braams et al., 2021).

El proceso de la generación de acuerdos y su implementación que conlleva la gobernanza parece ser clave en la legitimidad, pero sin un grado aceptable de efectividad en términos de resultados deseados, parece ser que la legitimidad se ve cuestionada.

(c) Propósito, causa final y legitimidad

Lo primero es enfatizar que para las políticas de **especialización inteligente**, entendidas como un proceso destinado a transformar las estructuras económicas de una determinada región a través de la formación y el desarrollo de nuevas actividades transformadoras, dichas **actividades transformadoras** aparecen como su principal componente y se tratarían no de un proyecto individual ni de una iniciativa para un sector particular, sino de un conjunto de capacidades y acciones de innovación propias de una o varias estructuras ya existentes, a las que se pueden añadir capacidades extrarregionales, y que se orientan hacia un **determinado cambio estructural** (Foray, 2018a). No obstante, se debe reconocer que la literatura académica de esta línea de pensamiento no ha considerado suficientemente la **direccionalidad** en el contexto de la especialización inteligente (Magro & Wilson, 2019).

También es cierto que un sistema de innovación dedicado a las transformaciones sostenibles, en principio, pueden permitir trayectorias de innovación que pueden subordinarse a un **objetivo de sostenibilidad** (Schlaile et al., 2017). Por lo mismo, en los últimos años se ha reconocido la necesidad de alinear mejor los desafíos sociales y ambientales con los objetivos de las políticas de innovación, por lo que temas como el cambio climático, la reducción de la desigualdad, la pobreza y la contaminación se han transformado en retos y oportunidades para la formulación de políticas de ciencia, tecnología e innovación (Schot & Steinmueller, 2018a).

Ello implica mejoras en la anticipación de los efectos colaterales y las consecuencias no deseadas, pues no solo se trata de la construcción de nuevas estructuras de producción, sino también de entornos y mercados en los que serán dominantes nuevos tipos de demandas y preferencias (Schot & Steinmueller, 2018a). De esta forma, los responsables políticos tendrían una gran oportunidad para proporcionar una dirección más firme al “viaje de innovación colectiva de la sociedad”, por ejemplo, a través de una visión común del desarrollo a largo plazo, que puede funcionar como un dispositivo de coordinación (blanda) para los distintos actores, incluidos los responsables políticos en diferentes niveles (Fagerberg, 2018).

Podría resumirse lo anterior señalando que como la innovación no se trata solamente de la generación de nuevas ideas, como lo parece entender el enfoque tradicional de las políticas de ciencia e investigación, entonces las políticas de innovación se deben enfocar también en explotar dichas ideas en la práctica para mejorar la competitividad y responder a los problemas o desafíos que surgen, pero que además, para

transformar las economías y hacer frente a estos nuevos desafíos sociales a través de la innovación, por tanto, la formulación de políticas necesita ajustar su instrumentación a requerimientos mucho más demandantes (Edler & Fagerberg, 2017). Esto implica tanto el **apoyo al emprendimiento, como el enfoque en la solución de problemas o como la apertura a nuevos ámbitos de la innovación** del tipo de las industrias creativas, la innovación en el sector público y la innovación social, considerando detenidamente el contexto económico e institucional en que se implementan (Edler & Fagerberg, 2017).

Por otro lado, una política de innovación direccionada es por definición una **política no neutral** y además incluye objetivos que van más allá de ofrecer asistencia preferencial a una determinada categoría de actores, es decir, considera objetivos tecnológicos, industriales, sociales o ambientales específicos, cuyo cumplimiento requiere grupos de innovaciones orientadas en cierta dirección por un diseño de política muy cargado de intencionalidad y priorización (Foray, 2018b). Así, desde un punto de vista más actual y contingente, una política orientada a la “**transición sostenible**” es una forma de entender una política no neutral **al redireccionar el cambio tecnológico a objetivos de sostenibilidad**, aunque este tipo de políticas va mucho más allá de las políticas de innovación (Rogge & Reichardt, 2016).

Por lo mismo, parece existir cierto nivel de consenso en que una característica de las políticas con enfoque en la sustentabilidad y los sistemas socio técnicos es la necesidad de direccionalidad para enfrentar ciertos desafíos y que una deliberación democrática es el marco de legitimidad necesario para ello (Savaget et al., 2019). Pero con la consideración de que tanto las trayectorias históricas de los actores involucrados (principalmente institucionales), los **antecedentes conceptuales**⁶² presentes en las organizaciones, así como sus interacciones y evolución conjunta de los diferentes agentes, son más relevantes que las luchas de poder entre instituciones (Edler et al., 2022).

Pero para ello, como los formuladores de políticas de innovación pueden influir en la dinámica tecnológica, necesitarían tener acceso a una amplia base de conocimientos adecuada y coordinar políticas en diferentes dominios, considerando que sus acciones también estarán motivadas por las decisiones estratégicas que tomen y sus "visiones" respecto del desarrollo de la sociedad (Fagerberg, 2017).

En último término, una características clave de las estrategias de especialización inteligente, como la coordinación de actores de diferentes ámbitos, las convierten en laboratorios interesantes para analizar, tanto en implementación como respecto de los efectos, de combinaciones de políticas orientadas a promover transiciones sostenibles en contexto de **gobernanza pluralista** (Magro & Wilson, 2019). No obstante, este nuevo enfoque requiere una intervención gubernamental más activa, más atención a los aspectos distributivos y una conciencia más profunda de que la innovación es un medio para lograr los **objetivos sociales** en lugar de un fin en sí mismo, pero todo ello tiene todavía una escasa presencia en los marcos de la política regional de innovación. (Uyarra et al., 2019).

⁶² “*background ideational abilities*”

7. Síntesis Dimensiones de la Gobernanza

Ahora podemos, mirando retrospectivamente, visualizar el modelo de las dimensiones de la gobernanza en su conjunto. Se han definido los elementos de la estructura (QUIÉN), de los procesos claves y bloqueos (QUÉ), de los instrumentos (CÓMO) del propósito (PARA QUÉ), como se observa en la Figura 18.- a continuación, que unifica los esquemas utilizados en los diferentes acápite, los cuales se incluyeron para facilitar la lectura.

Figura 18.- Dimensiones de gobernanza y elementos



FUENTE 22. Elaboración propia.

Es así como la **dimensión QUIÉN** se vincula a la estructura del sistema en donde el primer elemento son los **actores**, concepto en el que se incluye a las empresas, emprendedores y sus organizaciones, a las universidades, a las organizaciones de interés y a los organismos gubernamentales (Asheim, 2019; Bergek, Jacobsson, & Sandén, 2008). Un segundo elemento de esta dimensión son las **redes**, tanto las informales como formales, algunas creadas para encarar una tarea específica y otras estarían menos organizadas, más difusas, pero que incluyen vínculos fuera del sistema (Asheim, 2019; Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008). El tercer y último elemento serían las **instituciones**, cultura y normas de conducta, que regulan las interacciones entre los actores (Asheim, 2019; Bergek, Jacobsson, Carlsson, et al., 2008).

La **dimensión QUÉ**, que precisamente trata de qué es lo que se gobierna y en el caso de los sistemas de innovación implica qué partes del sistema son los objetivos de la gobernanza (Hillman et al., 2011), considerando que la función general de un sistema de innovación es desarrollar, difundir y utilizar innovaciones, lo cual supone la existencia de **procesos clave**, que contribuyen a la función general y que definirían la dinámica evolutiva del propio sistema (Bergek, 2019; Bergek et al., 2015; Sandoval-Nehme et al., 2022). Estos procesos claves serían: **conocimiento** (desarrollo del conocimiento formal); **emprendimiento** (experimentación empresarial); **direccionalidad** (influencia en la dirección de la

búsqueda de oportunidades); **mercados** (formación de); **recursos** (movilización de); **externalidades** (desarrollo de externalidades positivas); y **legitimación** (Bergek, 2019; Hillman et al., 2011; Johnson, 2001; Sandoval-Nehme et al., 2022; Ulmanen & Bergek, 2021). Además, como el sistema sufre problemas o fallas que también son objeto de la gobernanza, ya que los bloqueos de diferentes tipos implican esfuerzos diferentes, de este modo se tienen: **bloqueos horizontales**, relacionados con un nivel subóptimo de inversión en generación de conocimiento; **bloqueos estructurales**, que se manifiestan en los elementos estructurales del sistema y sus capacidades; y los **bloqueos estratégicos**, que se entienden como requisitos de las transformaciones sistémicas producto de intervención orientada a propósitos (Bergek, Jacobsson, & Sandén, 2008; Edler & Fagerberg, 2017; OECD, 2015; Weber & Rohracher, 2012).

En cuanto a la **dimensión CÓMO** ella se refiere a los diversos modos o mecanismos de dirección (Hillman et al., 2011) que pueden entenderse como una herramienta o un **instrumento de gobernanza**. Estos serían introducidos (principalmente) por entes de gobierno, para abordar un problema o para lograr determinados objetivos (Rogge & Reichardt, 2016), aunque algunos son delineados e implementados específicamente para facilitar el cambio (Smits & Kuhlmann, 2004). Como estos instrumentos se relacionan con el conjunto del sistema haciéndose cargo de los diferentes tipos de bloqueos, pueden también ser agrupados en tres tipos, a saber: **instrumentos horizontales de gobernanza**, más relacionados con lo “operativo” y con los bloqueos de mercado tradicionales, siendo más del tipo de instrumento de nivel microeconómico; los **instrumentos estructurales de gobernanza**, más enfocados a los bloqueos sistémicos de carácter estructural, se hacen cargo de mejorar el sistema al fortalecer la capacidad de innovación; y los **instrumentos estratégicos de gobernanza**, que fomentan una visión compartida y estrategias de largo plazo como respuesta a bloqueos transformativos y grandes desafíos sociales (Daimer et al., 2012; Haddad & Bergek, 2023; Hillman et al., 2011; Howoldt & Borrás, 2022; Klein Woolthuis et al., 2005; Kuhlmann & Rip, 2018; Leydesdorff et al., 2017; Weber & Rohracher, 2012; Wieczorek & Hekkert, 2012).

La **dimensión PARA QUÉ** nace a partir de la propuesta de análisis de tres dimensiones, esta dimensión que relaciona con la legitimidad, entendida como el porqué de las iniciativas y esfuerzos para “gobernar” el sistema (Borrás & Edler, 2014b). Implican por tanto, una serie de actividades transformadoras orientadas a un **determinado cambio estructural**, lo que involucraría una política no neutral (Foray, 2018a). Así, desde un punto de vista más actual y contingente, se trataría de direccionar el sistema de innovación a **desafíos sociales y ambientales** (Diercks et al., 2019; Schot & Steinmueller, 2018b, 2018a), es decir, implementar estrategias y política orientada a una “**transición sostenible**”, influyendo en las trayectorias de innovación para que pueden subordinarse a **objetivos de sostenibilidad**, aunque este tipo de objetivos requieren también otros tipos de políticas (Rogge & Reichardt, 2016; Schlaile et al., 2017). Lo anterior puede estar asociado, en términos más concretos, a conceptos como desarrollo regional, competitividad o crecimiento, siempre en el entendido que ellos involucran la sostenibilidad como condición. Por último, consecuentemente con lo anterior, esta idea del fin último requeriría una gobernanza democrática y deliberativa, que incluya a los actores directamente involucrados y otros miembros de la sociedad, promoviendo una mayor pluralidad (Fagerberg, 2018; Savaget et al., 2019).

Nótese que el modelo teórico incluye tanto los elementos de estructura (QUIÉN), como los procesos claves (y los bloqueos) (QUÉ), con los instrumentos de gobernanza (CÓMO), entendiendo que el sistema siempre tiene algún grado de intervención y ello se hace en términos de un propósito (PARA QUÉ). Por lo mismo, el modelo que explicaría esta relación de causa finalidad y que sirve de marco a la evidencia, podría ser sintetizado en un esquema como el de la Figura 19.- que sigue.

Figura 19.- Dimensiones de Gobernanza



FUENTE 23. Elaboración propia.

Capítulo 3. Contrastación Empírica

Capítulo 3. Contratación Empírica

El presente capítulo muestra la evidencia aportada en la investigación relacionada con los sistemas de innovación de las 16 regiones de Chile. Por tanto, con el objeto de facilitar el análisis de los datos y resultados obtenidos, se expone primeramente una contextualización de dichas regiones, para luego proceder a explicar sucintamente el enfoque metodológico utilizado. Finalmente se exhiben los resultados obtenidos y su respectiva discusión.

A. Caracterización contexto regional en Chile

En este acápite se sigue, en buena parte, lo expuesto en investigaciones anteriores (Sandoval-Nehme & Mas-Verdú, 2021) y es así que el punto de partida de esta contextualización es la constatación de que Chile es un Estado unitario que desde el año 1966 ha venido implementando un **proceso de descentralización** (Boisier Etcheverry, 2007), con un fuerte enfoque de **arriba hacia abajo** (Montecinos, 2020). Este proceso ha estado mayormente enfocado en la **administración** del territorio que en el proceso de gobierno, es decir, no incluye una descentralización política propiamente tal (Montecinos, 2011), y aunque la reciente **elección directa de gobernadores** regionales (antiguos intendentes designados por el Presidente de la República) parece abrir un espacio mayor al promover una descentralización más política (Montecinos, 2020), con elementos que incluyan construcción de acuerdos más horizontales e iniciativas de abajo hacia arriba, es aún temprano para hacer una evaluación más profunda de estos cambios institucionales.

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), a lo que hay que agregar un también bajo porcentaje del gasto público respecto al producto interno bruto en general (OCDE, 2017).

Por otra parte, los gobiernos subnacionales presentan además una débil **capacidad política**, en términos de gestión y coordinación de visiones e intereses disimiles; **poca autonomía para la formulación de políticas**, tanto en términos de competencias legales como de capacidades técnicas; así como una reducida **amplitud presupuestaria** (Barra et al., 2020; Hutschenreiter et al., 2007).

Se exponen a continuación una serie de ámbitos que permiten caracterizar a las regiones chilenas y para lo cual, en general, se ha usado alguna abreviatura del nombre comúnmente usado, además de disponerse en orden de norte a sur⁶³.

1. Población.

En la Figura 20.- que sigue puede apreciarse el tamaño relativo de las regiones chilenas según su **población** al año 2021, usando las estimaciones oficiales basadas en datos del último censo (INE, 2019), lo que permita

⁶³ En los anexos puede revisarse la Tabla 65.- Regiones de Chile, con los nombres oficiales y otras ordenaciones usualmente utilizadas.

formarse una idea de la posibilidad de generar masa crítica (Bonaccorsi, 2017), considerando que la población total del país, estimada para ese año, era de poco más de 19 millones y medio.

Figura 20.- Población estimada 2021



FUENTE 24. Elaboración propia basado en (INE, 2019)

2. *Aglomeraciones urbanas*

Es un consenso internacional que las áreas metropolitanas, en tanto formas más complejas de aglomeración urbana, son un fenómeno importante en las últimas décadas. En particular, se ha mencionado su irrelevancia en temas como la innovación (Revilla Diez, 2002), dándose a entender que existiría un vínculo entre este tipo de ciudades y las capacidades de innovación (Leydesdorff & Porto-Gomez, 2019), aunque esto pueda estar matizado por la fragmentación administrativa (Fritsch & Wyrwich, 2021a). Con todo, la noción de áreas metropolitanas ha ido dando paso a la noción de regiones metropolitanas que incluyen espacios no urbanos y vínculos globales (Galland & Harrison, 2020)

Sin entrar en mayores detalles, es necesario consignar que dentro de los estándares internacionales las áreas metropolitanas son aglomeraciones urbanas con poblaciones mayores a medio millón de habitantes (Ahrend et al., 2014; OECD, 2001, 2013). Las regiones de Chile que cuentan con áreas urbanas funcionales de carácter metropolitano, o **áreas metropolitanas** (aglomeraciones de más de quinientos mil habitantes⁶⁴) son Valparaíso, Santiago y Biobío (INE et al., 2018; MINVU et al., 2020; OECD, 2013).

3. *Sectores productivos predominantes*

Se ha señalado que dependiendo de la composición del producto interno, las regiones en Chile podrían clasificarse en **minerías, agrícolas e industriales**, esto es; Tarapacá (TAR), Antofagasta (ANT), Atacama (ATA) y Coquimbo (COQ); O'Higgins (OHI), Maule (MAU) y La Araucanía (LAR); Valparaíso (VAL) y

⁶⁴ La legislación chilena contempla áreas metropolitanas desde los 250 mil habitantes, lo que no corresponde con el consenso internacional.

Biobío BBO) (Marshall Rivera & Rodríguez Osorio, 2010). Estos autores deciden separar a la región capital por no poder identificar tan claramente actividades vinculadas a los recursos naturales, aunque su importancia en el sector manufacturas es obvio y podría pertenecer al grupo de regiones industriales, considerando además que son estas las tres regiones más pobladas del país. También es discutible el carácter industrial de la Región de Valparaíso puesto que su participación en dicho sector ha caído en la última década.

No obstante, siguiendo esos criterios en general, es decir, asumiendo esta clasificación como adecuada a los efectos de esta investigación, se ha ampliado su conceptualización para incluir regiones no consideradas en ese estudio⁶⁵, de tal forma que según la participación que tenga la región en determinado sector le correspondería pertenecer a un grupo vinculado al agro, la pesca, la minería o la industria, reservando el carácter de región financiera para Santiago.

Lo anterior se hecho tomando, en primer lugar, el volumen de producción de determinado sector en una región como porcentaje del sector a nivel nacional. Así, para las regiones que no fueron contempladas en el estudio citado, pero ya existían, claramente la participación en el PIB del sector pesca aparece como el más relevante, por lo que Los Lagos (LLA), Aysén (AYS) y Magallanes (MAG), con un 36%, 29% y 9% de participación, se consideran regiones pesqueras en términos productivos.

En tanto que, para las regiones conformadas con posterioridad al estudio, se optó por considerar en qué sector la participación de la región era más relevante, de tal forma que Arica y Parinacota (AYP) puede incluirse en el ámbito de las regiones pesqueras (un 2% del PIB sectorial), y las regiones de Ñuble (ÑUB) y Los Ríos (LRI) en las regiones agrícolas, con un 4% y 5% del PIB sectorial, respectivamente.

En la Tabla 5.- siguiente se muestra la participación sectorial de cada región destacándose en rojo aquellas que fueron creadas en los últimos años y en lila aquellas que no fueron contempladas en el estudio.

⁶⁵ Algunas no se habían formado aún, otras al parecer no se incluyeron por su nivel de producto es muy pequeño

Tabla 5.- Participación regional en el PIB sectorial. Año 2022

TIPO REGIÓN	REGIÓN	SIGLA	AGRICOLA	PESCA	MINERÍA	INDUSTRIA
PESQUERA	ARICA	AYP	1%	2%	0%	1%
MINERA	TARAPACÁ	TAR	0%	3%	10%	2%
MINERA	ANTOFAGASTA	ANT	0%	2%	58%	3%
MINERA	ATACAMA	ATA	1%	1%	9%	1%
MINERA	COQUIMBO	COQ	6%	1%	5%	1%
INDUSTRIAL	VALPARAÍSO	VAL	10%	1%	5%	6%
FINANCIERA	SANTIAGO	STG	11%	0%	5%	47%
AGRÍCOLA	OHIGGINS	OHI	23%	0%	7%	5%
AGRÍCOLA	MAULE	MAU	19%	1%	0%	7%
AGRÍCOLA	ÑUBLE	ÑUB	5%	0%	0%	1%
INDUSTRIAL	BIOBÍO	BBO	6%	13%	0%	13%
AGRÍCOLA	LA ARAUCANÍA	LAR	7%	0%	0%	3%
AGRÍCOLA	LOS RIOS	LRI	4%	2%	0%	3%
PESQUERA	LOS LAGOS	LLA	5%	36%	0%	7%
PESQUERA	AYSÉN	AYS	0%	29%	0%	0%
PESQUERA	MAGALLANES	MAG	1%	9%	1%	1%

FUENTE 25. Elaboración propia basado en (Banco Central de Chile, 2022b)

Como ya se ha mencionado, y aun cuando no se refleje en la tabla anterior, se ha optado por denominar a la región capital como financiera desde el punto de vista productivo, pues ella representa el 67% del sector servicios financieros y empresariales (seguido por Valparaíso con un 7%), del mismo modo que dicho sector es el más relevante dentro de la composición del PIB regional, representando un 24% del mismo, seguido por servicios personales con un 15%⁶⁶. No obstante, y como se aprecia en la Tabla 5.- precedente, la región metropolitana tiene un peso relativamente importante en el sector industrial, cuestión que en algunos casos deberá ser tenido en cuenta para análisis posteriores.

Tabla 6.- Participación por tipo de región productiva en el PIB sectorial, año 2022

TIPO REGIÓN	AGRICOLA	PESCA	MINERÍA	INDUSTRIA	FINANZAS
AGRÍCOLA	58%	4%	7%	18%	8%
PESQUERA	7%	76%	1%	9%	4%
MINERA	7%	7%	82%	7%	10%
INDUSTRIAL	16%	13%	5%	19%	11%
FINANCIERA	11%	0%	5%	47%	67%

FUENTE 26. Elaboración propia basado en (Banco Central de Chile, 2022b)

La concentración de las actividades puede refrendarse en la tabla anterior, en la que se han sumado las participaciones sectoriales para cada tipo de región, considerando que solo Santiago se clasifica como región financiera.

⁶⁶ Según los propios valores de (Banco Central de Chile, 2022b).

4. Apuesta por la generación de conocimiento en los sistemas regionales de innovación

En investigaciones anteriores, en el marco del desarrollo de esta tesis, se ha podido caracterizar las diferentes regiones chilenas según el modo en que invierten los fondos para innovación que disponen (Sandoval-Nehme & Mas-Verdú, 2021).

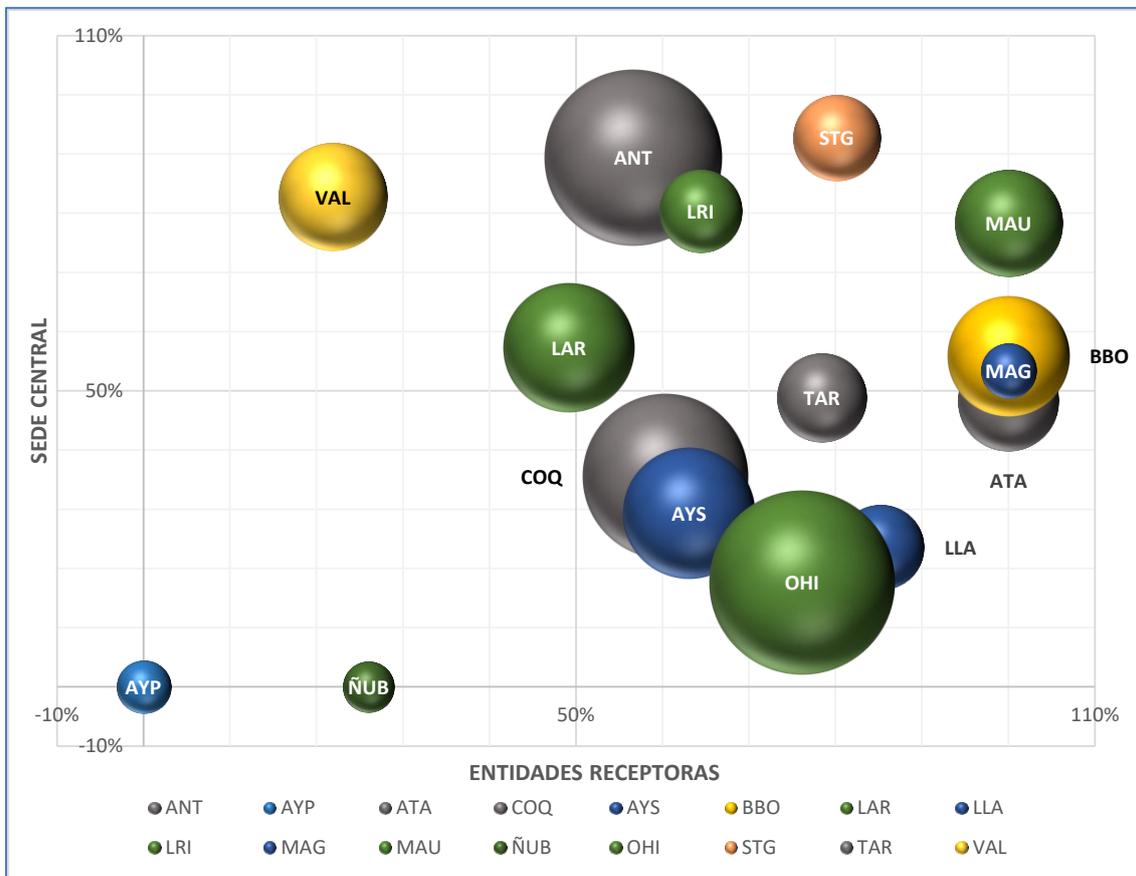
Debe considerarse que para la investigación en curso se han tenido en cuenta el principal instrumento de financiación pública regional para la innovación, el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC), nacido el 2006 en el seno de la discusión del impuesto minero (royalty) (Balbontín et al., 2017) y que tempranamente el 2008 se entregaría, en parte, a la decisión de los gobiernos regionales para apoyar la innovación y mejoramiento de la competitividad (Candia et al., 2020).

En esta caracterización se usaron como base dos elementos, a saber: por una parte, la proporción de la inversión de los fondos FIC destinada a la generación de conocimiento, en contraposición a las destinadas a “agencias ejecutoras”, que son organismos públicos de apoyo a la innovación y el emprendimiento; y por otra, la proporción de fondos la destinada a instituciones propias, que en un primer término incluyó sólo las instituciones generadores de conocimiento (conocidos como “entidades receptoras”) y que son centros de investigación estatales o privado e instituciones de educación superior con sede central en la región. Este análisis puede verse en la Figura 21.- siguiente, con datos desde el año 2016 al 2020 inclusive, y que además vincula el volumen de fondos con el volumen de las esferas⁶⁷.

También se incorpora en las figuras siguientes el tipo de sistema productivo predominante comentado en el acápite anterior, de tal forma que las regiones mineras se incluyen en gris, las agrícolas en verde, las pesqueras en azul, las industriales en amarillo y la financiera en anaranjado.

⁶⁷ Para una explicación más detallada de la metodología consúltese (Sandoval-Nehme & Mas-Verdú, 2021)

Figura 21.- Posicionamiento relativo de la inversión regional en generación de conocimiento.



FUENTE 27. Elaboración propia basado en (Sandoval-Nehme & Mas-Verdú, 2021)

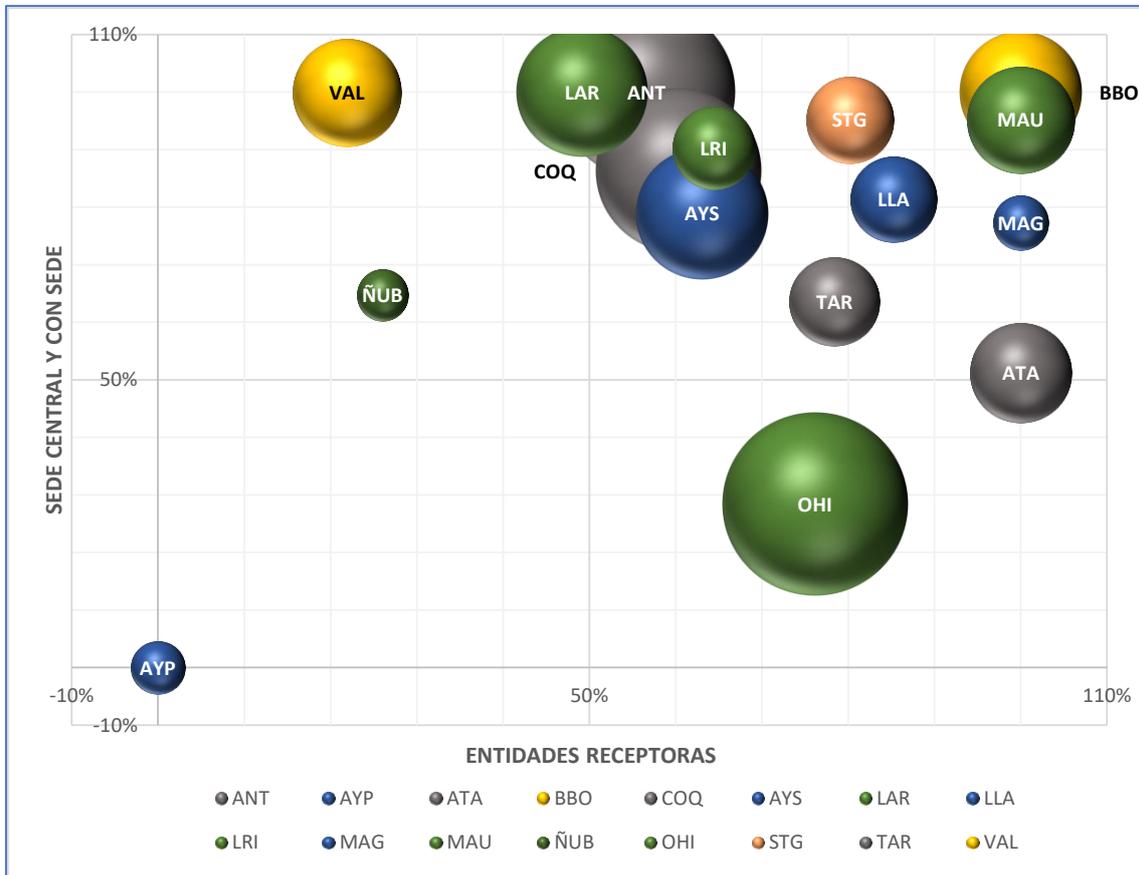
La Figura 21.- precedente muestra que, por un lado, cuanto más hacia arriba está una región, hay más apuesta por la **generación de conocimiento**; y, por otro lado, mientras más a la derecha se encuentra una región, la apuesta es mayor por la generación de conocimiento a partir de las **propias capacidades** (Sandoval-Nehme & Mas-Verdú, 2021).

En este sentido, la mayor parte de las regiones apuesta por la generación de conocimiento al invertir mayoritariamente sus recursos en las “**entidades receptoras**”, con la excepción de Arica y Parinacota (AYP), Ñuble (ÑUB) y Valparaíso (VAL). Así mismo, un grupo de regiones conformado por Atacama (ATA), Aysén (AYS), Coquimbo (COQ), Los Lagos (LLA), O’Higgins (OHI) y Tarapacá (TAR), destina proporcionalmente menos inversión en generación de conocimiento en instituciones con sede central en la región (Sandoval-Nehme & Mas-Verdú, 2021).

Como el supuesto de que solo las sedes centrales producen conocimiento es discutible, el ejercicio de incluir instituciones generadoras de conocimiento que tienen presencia en la región, en contraposición a las que no tienen ninguna sede en la región, aparece como interesante y da como resultado que algunas de las regiones que están el cuarto inferior derecho, cambian de posición cuando se consideran los recursos

destinados a instituciones que tienen sedes en la región, bajo el supuesto que al tener sede o sede central, hay en juego capacidades locales esa generación de conocimiento (Sandoval-Nehme & Mas-Verdú, 2021).

Figura 22.- Posicionamiento relativo de la inversión regional en generación de conocimiento en instituciones con presencia en el territorio.



FUENTE 28. Elaboración propia basado en (Sandoval-Nehme & Mas-Verdú, 2021)

Teniendo en consideración lo que muestra el gráfico de la Figura 22.- y la demás evidencia presentada en la investigación citada, pueden caracterizarse los sistemas regionales de innovación como sigue (Sandoval-Nehme & Mas-Verdú, 2021)⁶⁸:

a) Sistemas Embrionarios

Son regiones cuyos sistemas de innovación apuestan principalmente por financiar a las “agencias ejecutoras”, pero que incluso así, su apuesta es relativamente menor por la propia capacidad de generación de conocimiento. Entre estos sistemas regionales se encuentran:

1. ARICA Y PARINACOTA (AYP), que no tiene más que sedes de entidades de la región de Tarapacá, de la cual formaba parte.

⁶⁸ Se han realizado algunos ajustes para la presente tesis respecto a las tipologías presentadas en (Sandoval-Nehme & Mas-Verdú, 2021), considerando con más detalle los diferentes casos que se presentaban allí.

2. ÑUBLE (ÑUB), entrega buena parte de sus recursos restantes a la sede regional del Instituto nacional de investigación agraria (INIA).

b) Sistemas Horizontales

Son regiones cuyos sistemas de innovación apuestan principalmente por financiar a las “agencias ejecutoras”, pero tienen una preferencia muy notoria por las entidades con presencia local. El carácter horizontal se lo da el hecho que los organismos vinculados a las agencias ejecutoras, quienes reciben la inversión de estas regiones, son principalmente encargados de instrumentos de tipo horizontal. Entre estos sistemas regionales se encuentran:

1. VALPARAÍSO (VAL): que, a pesar de tener un sistema universitario bien consolidado, receptor de una décima parte de los fondos nacionales, apuesta por agencias ejecutoras nacionales.
2. LA ARAUCANÍA (LAR), que, del mismo modo, teniendo un sistema universitario de buen nivel (se adjudica un porcentaje interesante de los fondos de investigación de carácter nacional), apuesta en este caso por una entidad local, la corporación de desarrollo.

c) Sistemas Asociados

Se incluyen aquí las regiones vinculadas a otros sistemas regionales en la generación de conocimiento, que apuestan por la presencia, pero en un alto grado por sedes de instituciones que son de otras regiones.

1. AYSÉN (AYS), que financia principalmente entidades receptoras cuya sede central está en Santiago y otras tantas en Valparaíso.
2. COQUIMBO (COQ), que apuesta principalmente por instituciones de Antofagasta y también de Santiago, pero con presencia en la región.
3. LOS LAGOS (LLA), que apuesta por la generación de conocimiento en entidades vinculadas a Santiago y Los Ríos, región que se escindió de Los Lagos hace relativamente poco tiempo.
4. TARAPACÁ (TAR) que apuesta por instituciones cuya sede central está en Santiago y en menor medida en Valparaíso.

d) Sistemas Dependientes

En este grupo se incluyen las regiones cuyos sistemas de innovación están fuertemente vinculados a otros sistemas regionales en la generación de conocimiento. Esto es, que apuestan por financiar instituciones que no tienen sede en la región, por lo que no estarían basándose en capacidades locales.

1. ATACAMA (ATA), región que se vincula con instituciones de Santiago y Valparaíso
2. O'HIGGINS (OHI), que se vincula directamente con Santiago.

e) Sistemas Emergentes

Este grupo de regiones posee un sistema de innovación independiente, respecto de la generación de conocimiento, basado en capacidades locales, pero con apuesta que incluye agencias ejecutoras.

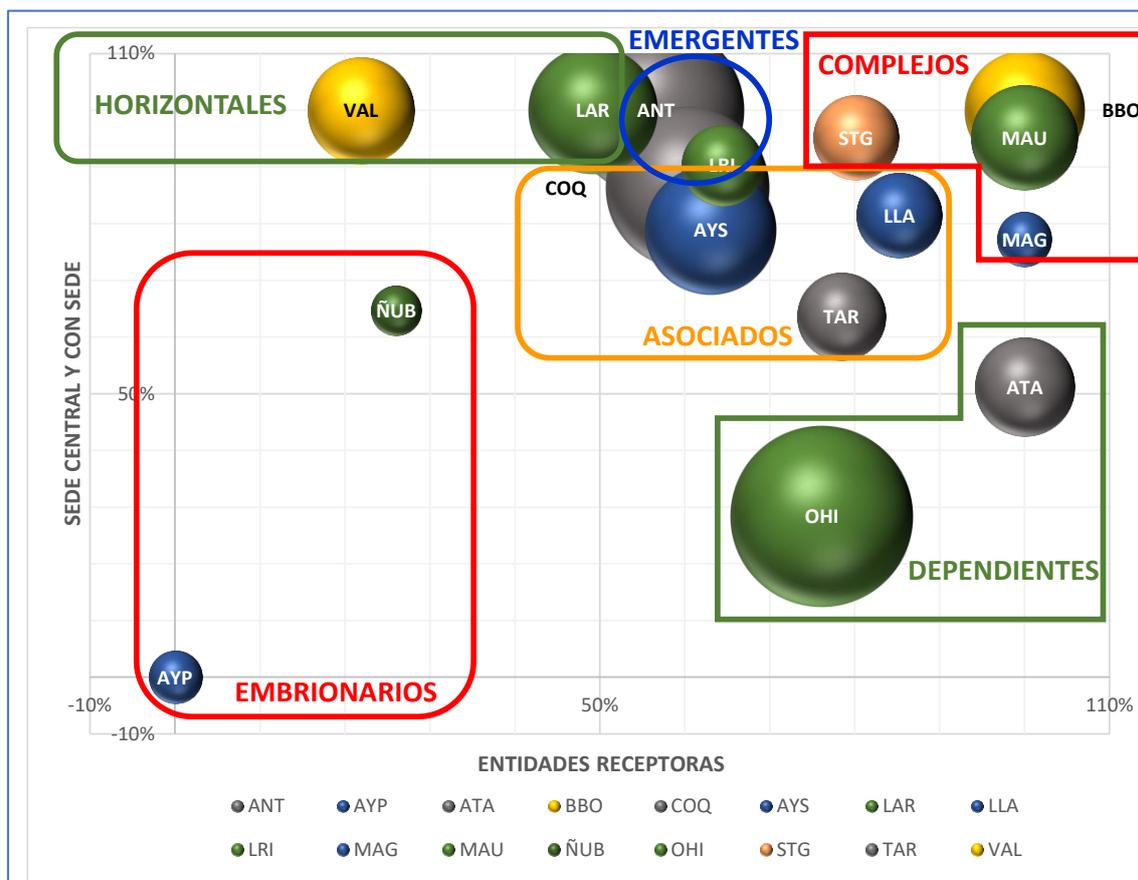
1. ANTOFAGASTA (ANT), que es la región con el mayor volumen de recursos con un sistema de generación de conocimiento en desarrollo.
2. LOS RÍOS (LRI), que a pesar de su tamaño y no ser minera, posee un sistema de generación de conocimiento capaz de adjudicarse una parte no despreciable de fondos nacionales.

f) Sistemas Complejos

Son sistemas de innovación de regiones con alta apuesta por la generación de conocimiento, cuyas capacidades locales les permiten ser independientes en ese ámbito.

1. BIOBÍO (BBO), con un fuerte sistema de generación de conocimiento que le permite, además, adjudicarse una parte relevante de los fondos nacionales.
2. MAGALLANES (MAG), que ha desarrollado capacidades interesantes en la investigación.
3. MAULE (MAU), con un sistema universitario que ha logrado una consolidación importante en los últimos años.
4. SANTIAGO (STG), cuyo sistema de innovación es el más grande del país.

Figura 23.- Tipología de sistemas regionales de innovación



FUENTE 29. Elaboración propia basado en (Sandoval-Nehme & Mas-Verdú, 2021)

B. Metodología

Se abordan en el presente acápite las definiciones metodológicas consideradas para la contrastación empírica.

1. *Análisis Cualitativo Comparado de Conjuntos Difusos (Modelo fsQCA)*

La metodología de **análisis cualitativo comparado** (*qualitative comparative analysis* (QCA)) es una técnica de análisis de datos asimétricos que intenta reunir la robustez lógica y empírica, sumada a la capacidad de incorporar información contextual, de los métodos cualitativos, con la capacidad de los métodos cuantitativos de manejar gran número de casos y obtener generalizaciones (Pappas & Woodside, 2021).

La incorporación a este tipo de enfoque metodológico de la lógica difusa permite la utilización de valores no dicotómicos (verdadero y falso) en los cuales “el grado de pertenencia” a un concepto de un caso en particular puede ser incorporado al conjunto de datos (Martel & Paguillo, 2017; Wagemann, 2012). Entonces, puede entenderse que este tipo de técnicas privilegia la relevancia de los datos más que la precisión (Martel & Paguillo, 2017).

Por lo mismo, ofrece a las ciencias sociales “un método sistemático, riguroso y fundamentado en las matemáticas (álgebra booleana y álgebra *fuzzy*) y en la lógica formal” (Wagemann, 2012). En este sentido, este tipo de técnicas permite por un lado, obtener conclusiones de casos particulares (aunque también pueden ser útiles con conjuntos de casos más grandes) y, por otro lado, incorporar variables cuya medición es imprecisa o de carácter más subjetivo (Martel & Paguillo, 2017; Roig-Tierno et al., 2017). Además, pueden detectarse relaciones, en términos de causas necesarias o suficientes, no simétricas (no funcionales), es decir, de las que no puede inferirse las condiciones de los casos contrarios (Martel & Paguillo, 2017; Wagemann, 2012). Esta capacidad de detectar las **causas necesarias**, que están presentes cada vez que ocurre el fenómeno, o las **causas suficientes**, que implican la presencia de un determinado resultado cuando aparecen aunque ese resultado pueda aparecer sin que estén tales condiciones, puede considerarse como la característica principal del método⁶⁹ (Roig-Tierno et al., 2017).

En último término, es necesario considerar tres aspectos relevantes de la metodología que configuran una de sus principales características, su **complejidad causal**. Dichos elementos son (Wagemann, 2012):

1. **Equifinalidad** que se expresa en que puede existir más de una condición suficiente (pero no necesaria) para producir un resultado.
2. **Causalidad coyuntural**, es decir, una condición por sí sola no es suficiente, pero puede serlo si se presenta combinada con otras.
3. **Causalidad asimétrica**, esto es, que el conocimiento de las causas para un resultado no implica que conozcamos las causas del resultado contrario.

2. *Proceso metodológico*

En términos de proceso, puede decirse que se levantaron una serie de variables que dieran cuenta del modelo teórico general

a) **Definición de variables según marco teórico**

Como se discutió más arriba (véase Propósito y Legitimidad: PARA QUE (*WHY*)), una dimensión analítica de la gobernanza es el PARA QUE (propósito y objetivo) por lo mismo, puede argüirse que el efecto esperado de los acuerdos de gobernanza sea alguno de los propósitos con que se implementan, por ejemplo, las estrategias regionales de innovación, y que ello dependería de una o varias configuraciones causales. De esta forma, lo que se propone para esta investigación es que, de acuerdo con el marco teórico dado, la dimensión de análisis de la gobernanza definida como el PARA QUÉ (*WHY*) puede considerarse como el resultado último del sistema, enfocando el propósito final de las acciones, por lo que este PARA QUÉ es el resultado deseado que se busca dilucidar (Mejía Trejo, 2021b), expresado en variables como el desarrollo regional, la competitividad o el crecimiento económico.

De otra parte, las demás dimensiones explicarían dicho resultado, esto es, constituirían hipotéticamente el set de condiciones que determinan los resultados observados (Mejía Trejo, 2021b). Lo que implica que las

⁶⁹ También pueden detectarse las “condiciones INUS” (*insufficient but necessary part of a condition which is itself unnecessary but sufficient for the result*) y las “condiciones SUIN” (“suficientes, pero no necesarias de un factor que es insuficiente, pero necesario para el resultado”) (Wagemann, 2012)

dimensiones de QUIÉN, QUÉ y CÓMO condicionan el cumplimiento del propósito que legitima el sistema. En este sentido, lo que permite esta metodología es que podemos contrastar la teoría expuesta en los capítulos respectivos de la misma forma que fue explicitada, es decir, como relaciones entre conjuntos de fenómenos (de allí su carácter sistémico) (Ragin, 2006).

Se han propuesto una serie de potenciales resultados esperados relacionados con la dimensión PARA QUÉ, un total de cuatro, además de condiciones (variables) para cada una de las otras dimensiones, QUIÉN, QUÉ y CÓMO. Así mismo, respecto de las variables relacionadas con la dimensión CÓMO, se ha optado por seguir la clasificación dada en los acápites del marco teórico y separarlas en un CÓMO HORIZONTAL, un CÓMO ESTRUCTURAL y un CÓMO ESTRATÉGICO.

Más aún, como el conjunto está compuesto de observaciones respecto de las regiones de Chile, en que los instrumentos de gobernanza que constituyen la dimensión analítica CÓMO no difieren sustancialmente de una región a otra pues son diseñados e implementados por las mismas instituciones de carácter nacional, sin mucho enfoque regional. Es decir, dada la realidad concreta que se analiza, se ha construido la serie de variables relacionadas con los instrumentos considerando esa característica del contexto chileno, como se verá en cada caso.

En este sentido, se ha formulado un conjunto de condiciones que se ajustan al marco teórico formulado y que, cubren los diferentes aspectos (dimensiones) que se han considerado como explicativos del fenómeno gobernanza. Por tanto, la identificación de las variables explicativas de las diferentes dimensiones que se han definido permitió la propuesta de una serie de indicadores que daban cuenta de cada una de ellas. Así, un primer conjunto de variables que da cuenta de todo el marco teórico, con sus fuentes correspondientes, fue propuesto en primera instancia, para posteriormente seleccionar las variables operacionales que se utilizaran en el modelo empírico.

b) Elección de variables operacionales para la comprobación empírica

Como buena parte del objetivo de la presente investigación es determinar una serie de variables que permita desarrollar elementos analíticos para definir estrategias de políticas para de desarrollo regional, no es necesario que cada detalle del marco teórico sea respaldado en la evidencia. Lo importante es que las variables sean relevantes (claves) y las herramientas analíticas del *policy mix* adecuadas.

Cabe destacar que el método implica que lo que se busca es determinar ciertas configuraciones que explican un resultado y el número potencial de configuraciones dependerá de la cantidad de los componentes de ellas que no son otra cosa que las condiciones estudiadas (Mejía Trejo, 2021b), por lo que, *a contrario sensu*, si se tienen una cantidad de condiciones k , las configuraciones posibles deben ser 2^k , limitando entonces el número de condiciones al número de casos estudiados. Lo que lleva, en el caso de la presente investigación, a escoger una serie de variables operacionales que permitan mostrar la robustez del modelo teórico propuesto.

El primer criterio fue que hubiese una condición a lo menos de cada tipo de elemento del marco teórico, es decir, una por cada dimensión de gobernanza a lo menos, y para el caso de la dimensión CÓMO referida a

los instrumentos, una por cada tipo. En esta línea, es importante destacar que lo que se pretende es entender si el análisis de las dimensiones de la gobernanza es adecuado y permite mejorar la comprensión de la gobernanza. El detalle de las variables elegidas para la contrastación empírica se discute más adelante en los párrafos intitulados Variables Operacionales

c) Calibración de variables

Un elemento distintivo del método del Análisis Cualitativo Comparativo de Conjuntos Difusos es que los análisis se hacen sobre conjuntos de datos difusos y no binarios, ello implica que los datos con que se trabaja son los grados de pertenencia a un determinado conjunto, que va desde la no pertenencia absoluta a la pertenencia total (Mejía Trejo, 2021a; Ragin, 2007, 2008). Por lo mismo, una vez determinado el conjunto de casos y la lista de condiciones causales posibles (a través de las variables operacionales), se requiere calibrar las variables dándole valores (continuos) de entre no pertenencia absoluta a pertenencia absoluta (García-Alvarez-Coque et al., 2021)

Esto puede entenderse como la simplificación de términos lingüísticos vagos en cuantificadores que permiten su sistematización y operacionalización siguiendo los grados de pertenencia a un determinado conjunto (Mejía Trejo, 2021a), por lo mismo, no son probabilidades (Maldonado-Devis et al., 2015)

Para esto se utilizan tres anclajes cualitativos que permiten estructurar los datos difusos (Maldonado-Devis et al., 2015; Mejía Trejo, 2021a; Ragin, 2008), para los cuales utilizaremos un ejemplo trivial:

1. El **umbral de plena pertenencia** a un conjunto, esto es, el valor sobre el cual se considera que pertenece al conjunto, por ejemplo, de las personas altas, umbral podría ser 1,8 metros de estatura.
2. El **umbral de plena no pertenencia** a un conjunto, es decir, el valor de corte a partir del cual, y por debajo de él, se constituye el conjunto de no pertenencia, en el ejemplo, las personas bajas, un umbral que podría estar en 1,65 metros de estatura.
3. El **punto de cruce** (*cross-over point*), que es aquel punto donde se produce la mayor ambigüedad acerca de si un caso está más dentro o fuera del conjunto, en el ejemplo, podría ser 1,70 metros de estatura.

Nótese que al incorporar el ejemplo estamos asumiendo valores que podría ser contingentes a una realidad, al mismo tiempo que suponen un conocimiento empírico (Mejía Trejo, 2021a), por lo que estos parámetros son dependientes de conocimiento externo y no necesariamente son de carácter indiscutido.

d) Definición de trayectorias.

Por último, con la construcción de la Tabla de Verdad, que muestra todas las combinaciones lógicamente posibles, y la aplicación del algoritmo de minimización, se definen todas las combinaciones que explicarían un determinado resultado (García-Alvarez-Coque et al., 2021)

Dos conceptos son relevantes en este punto:

- La **consistencia** (*consistency*) evalúa el grado en que los casos que comparten una determinada combinación de condiciones **coinciden** en mostrar el resultado en cuestión o, de otra forma, la

consistencia indicaría qué tan próxima la relación de los subconjuntos de condiciones y resultados. (Ragin, 2006)

- Por su parte, la **cobertura** (*coverage*) evalúa el grado en que una causa o combinación causal "explica" un resultado, lo que implica que habiendo varios caminos (trayectorias) hacia el mismo resultado, la cobertura de cualquier combinación causal (trayectoria) en particular, puede ser pequeña (Ragin, 2006)

Todo lo anterior, lleva a la obtención de las recetas (combinaciones causales) para cada modelo vinculado al resultado que se ha propuesto. Lo que se realizó, en el caso particular de este estudio, con el software proporcionado por (Medzihorsky et al., 2023)

C. Datos, fuentes y relación con el Marco Teórico

En los párrafos siguientes se describen las mediciones (datos y fuentes) que se utilizan para cada resultado y condición que puede considerarse desde un punto teórico.

1. Resultados (*Outcomes*)

El modelo metodológico supone la equifinalidad, por lo que diferentes combinaciones de causas o condiciones podrían ser igual de efectivas para determinados resultados (Pappas & Woodside, 2021) por lo que siguiendo el marco teórico estos resultados deberían estar enfocados al propósito que da legitimidad (PARA QUÉ) dado por diferentes conceptos como el desarrollo o la competitividad (Foray, 2018b, 2018a) o como se ha sostenido en los últimos años, la inclusión de objetivos sociales que implica el desarrollo sostenible (Schot & Steinmueller, 2018b).

En este sentido, lo que consignamos aquí es una forma de visualizar la dimensión del PARA QUÉ (*WHY*) en el marco teórico que se explicita en el acápite correspondiente (véase Para una clasificación preliminar de los instrumentos.).

Por lo mismo, es posible suponer que una forma de medir los resultados de del modelo es considerando algunas de las siguientes variables:

- 1) El desarrollo humano, que puede medirse por un índice como el IDH, pero en el caso de Chile, al no tener mediciones subnacionales podría usarse un Índice de desarrollo regional o un promedio del Índice de desarrollo comunal.
- 2) Como se ha considerado en su momento que es la competitividad el propósito de las estrategias de innovación regional, una medición de los resultados podría ser un Índice de competitividad
- 3) El desarrollo regional, que puede medirse a través del PIB per cápita
- 4) Por último, la teoría indica que la función de los sistemas de innovación es crear, utilizar y explotar innovación por lo que la tasa de innovación podría también ser una medición plausible.

Una cuestión importante para recalcar en este punto es que se ha propuesto un marco teórico que responde a dimensiones de la gobernanza y no es por tanto un modelo sólo de política de innovación. En este sentido, si lo que se pretendiese es evaluar a la política de innovación habría que evaluar la contribución del sistema de innovación a cambios en las variables que miden un determinado propósito. Por el contrario, lo que se

está contrastando es la pertinencia de un modelo que involucra aspectos estructurales y funcionales de los sistemas de innovación con los instrumentos de gobernanza existentes.

De esta forma, no se evalúan los eventuales propósitos (en términos de *outcome*) como variaciones, se están evaluando como resultado de configuraciones que involucran elementos de diferentes dimensiones.

Es necesario considerar que el uso de indicadores complejos (que tienen una serie de factores subyacentes) pueden presentar algunos inconvenientes (Mejía Trejo, 2021a), por lo que solo se han considerado como medida del *outcome* y no como condiciones.

a) Desarrollo Regional

Como se ha señalado, se ha propuesto que los sistemas de innovación vayan más allá del crecimiento y la competitividad lo que permitiría extender el concepto de sistema regional de innovación (Tödtling et al., 2021), de tal manera que los resultados esperados estarían mejor medidos si se incluyen dimensiones distintas de las puramente económicas.

El Índice de Desarrollo Regional (IDERE) es un indicador compuesto que mide “el desarrollo a nivel territorial desde una perspectiva multidimensional, a través de una medida geométrica de índices normalizados entre 0 y 1” (Vial Cossani et al., 2020). Esta medición guarda cierta relación con el Índice de Desarrollo Humano del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, pero está compuesto de siete dimensiones (Vial Cossani et al., 2020):

1. Educación. Se concibe como la capacidad de los habitantes de una región para acceder a una educación de calidad, que promueva el conocimiento, la cultura y amplíe el rango de oportunidades para la vida adulta.
2. Salud. Se entiende como la capacidad de la población de disfrutar de una vida duradera y saludable, tanto desde el punto de vista físico como mental.
3. Bienestar socioeconómico. Concebido como la capacidad de acceso a ciertos estándares que aseguren una buena calidad de vida. Aquí, se consideran variables relativas a pobreza, ingresos y calidad de la vivienda.
4. Actividad económica. Entendido como la posibilidad de los habitantes de una región para vivir en un entorno cuya economía sea sana y estable, que promueva oportunidades laborales y mejoras salariales.
5. Conectividad. Se concibe como la capacidad de vivir en un espacio geográfico debidamente conectado, tanto de manera física como virtual, de modo que favorezca el acceso a más oportunidades, servicios y bienes.
6. Seguridad. Entendido como la capacidad que tiene la población de una región para vivir en un entorno seguro y confiable.
7. Sustentabilidad y medioambiente. Entendida como la posibilidad que tienen los habitantes de una región para vivir en un contexto que permita satisfacer sus necesidades actuales, sin comprometer las de las futuras generaciones.

En la siguiente, se recoge la información para cada dimensión considerada en el índice antes descrito.

Tabla 7.- Índice de Desarrollo Regional IDERE 2019

REGIÓN	SIGLA	Educación	Salud	Bienestar socioeconómico	Actividad económica	Conectividad	Seguridad	Sustentabilidad y ambiente	IDERE 2019
ARICA	AYP	0,785	0,635	0,502	0,507	0,316	0,483	0,265	0,505
TARAPACÁ	TAR	0,678	0,57	0,512	0,508	0,361	0,562	0,315	0,508
ANTOFAGASTA	ANT	0,763	0,566	0,662	0,587	0,45	0,583	0,297	0,567
ATACAMA	ATA	0,669	0,591	0,58	0,598	0,246	0,674	0,401	0,539
COQUIMBO	COQ	0,659	0,588	0,499	0,574	0,263	0,726	0,335	0,517
VALPARAÍSO	VAL	0,737	0,606	0,627	0,605	0,426	0,722	0,294	0,577
SANTIAGO	STG	0,768	0,608	0,671	0,678	0,6	0,746	0,259	0,615
OHIGGINS	OHI	0,595	0,551	0,533	0,523	0,243	0,704	0,284	0,486
MAULE	MAU	0,614	0,571	0,506	0,499	0,188	0,759	0,263	0,471
BIOBÍO	BBO	0,68	0,589	0,545	0,6	0,278	0,775	0,328	0,538
LA ARAUCANÍA	LAR	0,635	0,541	0,434	0,505	0,157	0,742	0,319	0,458
LOS RÍOS	LRI	0,652	0,56	0,532	0,612	0,269	0,766	0,437	0,542
LOS LAGOS	LLA	0,656	0,518	0,514	0,594	0,256	0,736	0,33	0,51
AYSÉN	AYS	0,591	0,593	0,705	0,552	0,219	0,639	0,479	0,539
MAGALLANES	MAG	0,709	0,573	0,732	0,706	0,432	0,813	0,57	0,648

FUENTE 30. (Vial Cossani et al., 2020)

Por su parte, el Índice de Desarrollo Comunal (IDC) es otro índice compuesto, construido en base a información proveniente de diversas fuentes y cuyo objeto es “medir distintos aspectos de la realidad a nivel comunal” (Universidad Autónoma de Chile, 2020).

Este índice guarda mayor cercanía al propuesto por las Naciones Unidas, en parte porque contiene variables más relacionadas con los mismos ámbitos, por lo que las dimensiones contempladas son:

1. Salud y bienestar social.
2. Economía y recursos.
3. Educación.

Tabla 8.- Índice de Desarrollo Comunal promedio regional 2020

REGIÓN	SIGLA	BIENESTAR	EDUCACIÓN	ECONOMÍA	IDC
ARICA	AYP	0,51	0,56	0,09	0,29
TARAPACÁ	TAR	0,68	0,60	0,10	0,33
ANTOFAGASTA	ANT	0,84	0,61	0,14	0,41
ATACAMA	ATA	0,81	0,63	0,11	0,37
COQUIMBO	COQ	0,76	0,64	0,09	0,34
VALPARAÍSO	VAL	0,85	0,67	0,14	0,42
SANTIAGO	STG	0,90	0,71	0,22	0,50
OHIGGINS	OHI	0,82	0,64	0,09	0,36
MAULE	MAU	0,76	0,65	0,09	0,35
ÑUBLE	ÑUB	0,66	0,64	0,07	0,30
BIOBÍO	BBO	0,75	0,66	0,13	0,39
LA ARAUCANÍA	LAR	0,62	0,63	0,08	0,30
LOS RIOS	LRI	0,67	0,66	0,11	0,36
LOS LAGOS	LLA	0,63	0,65	0,11	0,35
AYSÉN	AYS	0,82	0,61	0,14	0,41
MAGALLANES	MAG	0,76	0,50	0,13	0,34

FUENTE 31. (Universidad Autónoma de Chile, 2020)

Los valores expresados en la Tabla 8.- corresponden a los promedios regionales para cada una de las dimensiones para el año 2020. Como se puede apreciar tiene menos dimensiones y variables asociadas a cada una de ellas que el índice de desarrollo regional.

b) Competitividad Regional

Otra opción para la medición de los resultados (*outcomes*) es considerar, como se hizo en su momento, que el propósito de la gobernanza es mejorar la competitividad regional (Asheim, 2019). No obstante, desde sus primeras conceptualizaciones hasta nuestros días, la idea de competitividad ha tenido una significativa evolución, por lo que hoy por hoy podría definirse hoy como “una capacidad para alcanzar un alto nivel de vida a través del crecimiento de la productividad en el nuevo entorno mundial, donde el conocimiento se convierte en un factor crítico” (Lee & Karpova, 2018).

En ese sentido, una medición de los resultados podría ser el Índice de Competitividad Regional (ICR) que se consigna en la Tabla 9.-, el cual primero se compone de tres dimensiones: productividad, calidad de vida y sustentabilidad, las mismas que se expresan en catorce factores distintos, reflejados en un total de setenta y nueve indicadores (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE), 2020)

Tabla 9.- Índice de Competitividad Regional ICR

REGIÓN	SIGLA	2014	2015	2016	2017	2018	VARIACIÓN 2014-18
ARICA	AYP	43,18	46,13	47,53	48,73	49,25	6,07
TARAPACÁ	TAR	46,23	45,24	48,47	49,03	49,34	3,11
ANTOFAGASTA	ANT	49,50	50,20	56,61	53,99	54,83	5,33
ATACAMA	ATA	48,89	48,40	49,72	50,26	49,55	0,96
COQUIMBO	COQ	47,56	48,30	49,03	48,73	48,42	0,86
VALPARAÍSO	VAL	47,16	48,38	48,63	48,25	49,08	1,92
SANTIAGO	STG	53,38	54,38	55,54	55,07	56,23	2,85
OHIGGINS	OHI	46,74	48,43	50,02	50,45	50,81	4,07
MAULE	MAU	44,05	44,28	46,93	47,40	47,74	3,69
BIOBÍO	BBO	46,90	47,94	48,14	48,15	48,89	1,99
LA ARAUCANÍA	LAR	42,03	43,65	44,26	44,19	44,96	2,93
LOS RIOS	LRI	43,39	45,32	47,19	47,58	47,96	4,57
LOS LAGOS	LLA	47,04	48,76	49,20	49,36	50,72	3,68
AYSÉN	AYS	48,19	49,40	52,17	51,67	51,00	2,81
MAGALLANES	MAG	53,32	54,87	56,88	57,13	58,38	5,06

FUENTE 32. (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE), 2020)

La variable, por tanto, incluida en el modelo está relacionada con el valor de año 2018.

c) Desarrollo Económico Regional

El crecimiento económico regional (relacionado con la competitividad) han sido considerados como propósitos según parte de la literatura (Chaminade & Edquist, 2010; Konstantynova & Lehmann, 2017).

Una posible estimación del desarrollo regional es a través del PIB Regional Per Cápita (PIBC), entendiendo que un alto PIB es, en parte, la acumulación de años de crecimiento económico, pero representa una forma de estimar un objetivo concreto para la política de innovación, pues lo que interesa es dilucidar si un sistema logra influir en el nivel de desarrollo económico de una región.

En la Tabla 10.- que sigue, se muestra el Producto Interno Bruto Regional, expresado en miles de millones de pesos, volumen a precios del año anterior encadenado.

Tabla 10.- PIB regional

REGIÓN	SIGLA	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
ARICA	AYP	1.302,85	1.328,39	1.362,83	1.396,93	1.437,83	1.458,48	1.456,85	1.374,51	1.561,28
TARAPACÁ	TAR	3.943,47	4.065,96	4.048,44	3.961,81	4.081,61	4.346,24	4.543,77	4.449,85	4.811,17
ANTOFAGASTA	ANT	15.238,75	15.965,84	16.002,93	15.333,99	14.914,89	15.984,49	16.026,40	15.977,20	16.202,73
ATACAMA	ATA	3.743,65	3.753,41	3.674,51	3.824,24	3.790,90	3.697,72	3.538,97	3.456,42	3.913,44
COQUIMBO	COQ	5.504,03	5.379,06	5.346,97	5.452,54	5.552,16	5.780,04	5.892,40	5.675,06	6.159,73
VALPARAÍSO	VAL	13.572,06	13.220,14	13.157,90	13.540,07	13.767,62	13.789,08	13.757,28	12.958,18	14.294,63
SANTIAGO	STG	71.021,42	72.231,05	74.039,09	75.569,33	76.251,21	78.930,74	79.828,73	73.049,55	82.857,68
OHIGGINS	OHI	6.823,17	7.012,54	7.438,54	7.591,71	7.504,65	7.895,92	7.847,99	7.564,71	8.335,61
MAULE	MAU	5.904,18	5.903,31	6.377,14	6.490,13	6.535,01	7.048,74	6.994,79	6.858,12	7.504,43
ÑUBLE	ÑUB	1.981,16	1.989,79	2.087,85	2.194,80	2.194,62	2.332,58	2.354,15	2.277,46	2.590,23
BIOBÍO	BBO	9.999,68	10.372,56	10.662,47	10.888,22	11.159,51	11.719,77	11.900,89	11.228,00	12.488,67
LA ARAUCANÍA	LAR	4.300,05	4.359,16	4.559,42	4.829,75	4.942,12	5.162,31	5.246,90	5.014,62	5.680,18
LOS RÍOS	LRI	2.126,47	2.215,51	2.296,01	2.379,34	2.406,20	2.511,65	2.523,47	2.422,92	2.670,84
LOS LAGOS	LLA	4.870,20	5.203,99	5.286,77	5.353,31	5.878,42	6.268,54	6.351,33	6.111,28	6.547,80
AYSÉN	AYS	1.046,19	1.087,19	1.050,44	1.067,75	1.167,22	1.214,64	1.211,37	1.104,04	1.191,00
MAGALLANES	MAG	1.585,95	1.654,26	1.699,72	1.801,72	1.817,43	1.855,30	1.997,15	1.786,43	1.885,21

FUENTE 33. (Banco Central de Chile, 2022a)

Por otro lado, para la estimación del producto per cápita se ha utilizado la proyección de población oficial.

Tabla 11.- Población estimada

REGIÓN	SIGLA	POBLACIÓN
ARICA	AYP	255.380
TARAPACÁ	TAR	391.165
ANTOFAGASTA	ANT	703.746
ATACAMA	ATA	316.737
COQUIMBO	COQ	848.079
VALPARAÍSO	VAL	1.979.373
SANTIAGO	STG	8.242.459
OHIGGINS	OHI	1.000.959
MAULE	MAU	1.143.012
ÑUBLE	ÑUB	514.508
BIOBÍO	BBO	1.670.590
LA ARAUCANÍA	LAR	1.019.548
LOS RÍOS	LRI	407.818
LOS LAGOS	LLA	897.303
AYSÉN	AYS	107.737
MAGALLANES	MAG	179.949

FUENTE 34. (Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2018b)

En la Tabla 12.- que sigue, se muestra el PIB Regional en miles de millones de pesos, la población y el PIB Regional per cápita en pesos. Además, se han incluido los valores en el modelo teórico.

Tabla 12.- PIB per cápita por región 2021⁷⁰

REGIÓN	SIGLA	PIB R	POBLACIÓN	PIB R PC	PIBR USD	PIBR EURO
ARICA	AYP	1.561,28	255.380	6.113.572	8.052	9.523
TARAPACÁ	TAR	4.811,17	391.165	12.299.582	16.199	19.160
ANTOFAGASTA	ANT	16.202,73	703.746	23.023.549	30.323	35.865
ATACAMA	ATA	3.913,44	316.737	12.355.486	16.273	19.247
COQUIMBO	COQ	6.159,73	848.079	7.263.158	9.566	11.314
VALPARAÍSO	VAL	14.294,63	1.979.373	7.221.798	9.511	11.250
SANTIAGO	STG	82.857,68	8.242.459	10.052.544	13.240	15.659
OHIGGINS	OHI	8.335,61	1.000.959	8.327.619	10.968	12.972
MAULE	MAU	7.504,43	1.143.012	6.565.484	8.647	10.227
ÑUBLE	ÑUB	2.590,23	514.508	5.034.387	6.631	7.842
BIOBÍO	BBO	12.488,67	1.670.590	7.475.604	9.846	11.645
LA ARAUCANÍA	LAR	5.680,18	1.019.548	5.571.274	7.338	8.679
LOS RIOS	LRI	2.670,84	407.818	6.549.090	8.625	10.202
LOS LAGOS	LLA	6.547,80	897.303	7.297.198	9.611	11.367
AYSÉN	AYS	1.191,00	107.737	11.054.674	14.560	17.221
MAGALLANES	MAG	1.885,21	179.949	10.476.347	13.798	16.320

FUENTE 35. Elaboración propia con base en (Banco Central de Chile, 2021, 2022b; Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2018b).

d) Innovación

Es un hecho que la literatura considera que la función de los sistemas de innovación es generar innovaciones (Bergek et al., 2015) por lo que la tasa de innovación sería una buena forma de medir los resultados.

Claramente y como se ha propuesto en el apartado Procesos Claves (Funciones) del Sistema: QUÉ (WHAT), la función de los sistemas de innovación es crear, usar y difundir innovaciones. Por lo mismo, un indicador como la Tasa de Innovación, que muestre cual es la magnitud con que un determinado sistema genera innovaciones aparece como interesante. Aunque se debe entender que cumplir la función principal no constituye un propósito y, por lo mismo, no necesariamente está vinculado con los elementos de legitimidad que involucran la dimensión PARA QUÉ.

⁷⁰ La cifra esta expresada en pesos del año anterior.

Tabla 13.- Tasa de Innovación según tipo y región (%)

REGIÓN	SIGLA	Producto	Proceso	Organizacional	Marketing	Innovación general
ARICA	AYP	11,0	14,6	5,9	7,8	15,8
TARAPACÁ	TAR	8,5	8,5	8,9	19,1	20,6
ANTOFAGASTA	ANT	18,2	18,6	13,5	14,8	21,6
ATACAMA	ATA	3,6	9,5	6,7	15,7	16,4
COQUIMBO	COQ	10,0	14,1	7,7	8,6	16,5
VALPARAÍSO	VAL	4,8	5,8	4,5	8,4	10,2
SANTIAGO	STG	9,1	10,8	7,5	11,3	15,3
OHIGGINS	OHI	9,2	11,6	4,0	7,3	13,8
MAULE	MAU	8,4	9,5	6,5	7,6	10,5
ÑUBLE	ÑUB	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
BIOBÍO	BBO	10,9	13,7	7,9	11,0	15,7
LA ARAUCANÍA	LAR	12,2	13,6	6,4	12,5	16,3
LOS RIOS	LRI	6,1	7,7	9,8	13,9	15,7
LOS LAGOS	LLA	11,9	13,2	8,9	11,3	15,9
AYSÉN	AYS	14,0	16,5	7,4	9,5	19,1
MAGALLANES	MAG	9,0	13,0	7,3	10,9	18,0

FUENTE 36. (Ministerio de Economía, 2018)

2. Condiciones

Desde el marco teórico también se pueden obtener las diferentes condiciones considerando las otras dimensiones de análisis de la gobernanza. Es así como, para la dimensión QUIÉN las características de los actores y la existencia de redes aparecen como posibles variables operacionales, pues los elementos fundantes de esta dimensión son los actores, las redes y las instituciones.

Por su parte, la dimensión QUÉ, muestra las funciones (los mecanismos) que utiliza el sistema para cumplir su finalidad (función), esto es, generar, difundir y usar innovaciones, pero considerando que esa función tiene ahora un propósito⁷¹.

Respecto de la dimensión CÓMO, en el contexto chileno es difícil, pero posible, definir ciertos elementos diferenciadores que puedan ser medibles entre los instrumentos aplicados en cada región, pues en muchos de los casos los instrumentos son indiferenciables entre una región y otra al ser implantados con diseños estandarizados y focos más bien sectoriales, incluso en los casos que aparecen con mejores resultados (Griffith-Jones et al., 2018).

Debido a que la Región de Ñuble es de novel creación, algunas de las mediciones contempladas no están aún disponibles de forma desagregada para dicha región, por lo que en los casos en que no se pueda estimar el valor de la variable en particular se ha optado por adjudicar el valor consignado a Biobío, pues aquella era parte de esta.

⁷¹ Dado que las instituciones, tanto formales como informales, no son muy diferenciables entre las regiones de Chile en virtud del centralismo antes comentado, que se manifiesta por cierto en una suerte de uniformidad institucional, se ha omitido este elemento del análisis.

a) Quién: Actores (ACR)

Respecto de los actores y siguiendo algunas investigaciones anteriores (Mas-Verdú et al., 2020; Sandoval-Nehme et al., 2022), se ha considerado que ciertas cualidades de las universidades presentes en el territorio pueden ser atributos diferenciadores entre diferentes resultados posibles asociados a su sistema de innovación. Por lo mismo, un indicador interesante puede estar relacionado con la calidad de las instituciones la que puede verificarse con la presencia universidades acreditadas, según la cantidad de años de acreditación, ya sea institucional o de investigación, en la respectiva región.

Otros indicadores de calidad, como los rankings internacionales, son más difíciles de utilizar pues son aún pocas las universidades chilenas que participan den dichos rankings, en tanto que la acreditación es un proceso obligatorio para las instituciones chilenas.

Tabla 14.- Universidades: sede central y años de acreditación institucional y en investigación, 2022.

INSTITUCIÓN	CÓDIGO	REGIÓN	SIGLA	AÑOS INST	AÑOS INV
UNIVERSIDAD DE CHILE	UCHILE	SANTIAGO	STG	7	7
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN	UDEC	BIOBÍO	BBO	7	7
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	USACH	SANTIAGO	STG	7	7
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE	PUC	SANTIAGO	STG	7	7
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO	PUCV	VALPARAÍSO	VAL	7	7
UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE	UACH	LOS RIOS	LRI	6	6
UNIVERSIDAD ADOLFO IBÁÑEZ	UAI	SANTIAGO	STG	6	6
UNIVERSIDAD DE TALCA	UTALCA	MAULE	MAU	6	6
UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA	UFRO	LA ARAUCANÍA	LAR	6	6
UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE	UCN	ANTOFAGASTA	ANT	6	6
UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO	UDD	SANTIAGO	STG	6	6
UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA	USM	VALPARAÍSO	VAL	6	6
UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO	UNAB	SANTIAGO	STG	5	5
UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN	UPLA	VALPARAÍSO	VAL	5	0
UNIVERSIDAD MAYOR	UMAY	SANTIAGO	STG	5	5
UNIVERSIDAD SAN SEBASTIÁN	USS	SANTIAGO	STG	5	0
UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL MAULE	UCM	MAULE	MAU	5	5
UNIVERSIDAD ALBERTO HURTADO	UAH	SANTIAGO	STG	5	5
UNIVERSIDAD ARTURO PRAT	UNAP	TARAPACÁ	TAR	5	0
UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA	UA	ANTOFAGASTA	ANT	5	5
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN	UCSC	BIOBÍO	BBO	5	5
UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO	UBB	BIOBÍO	BBO	5	5
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHILE	UAUTON	SANTIAGO	STG	5	5
UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO	UV	VALPARAÍSO	VAL	5	5
UNIVERSIDAD DE LOS LAGOS	ULL	LOS LAGOS	LLA	5	5
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES	UANDES	SANTIAGO	STG	5	5
UNIVERSIDAD DE LA SERENA	ULS	COQUIMBO	COQ	5	5
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TEMUCO	UCT	LA ARAUCANÍA	LAR	5	5
UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ	UT	TARAPACÁ	TAR	5	5
UNIVERSIDAD DIEGO PORTALES	UDP	SANTIAGO	STG	5	5
UNIVERSIDAD DE MAGALLANES	UMAG	MAGALLANES	MAG	4	4
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA	UTEM	SANTIAGO	STG	4	0
UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	UST	SANTIAGO	STG	4	0
UNIVERSIDAD CENTRAL DE CHILE	UCEN	SANTIAGO	STG	4	0
UNIVERSIDAD CATÓLICA SILVA HENRÍQUEZ	UCSH	SANTIAGO	STG	4	0
UNIVERSIDAD DE ATACAMA	UAT	ATACAMA	ATA	4	4
UNIVERSIDAD ADVENTISTA DE CHILE	UAD	ÑUBLE	ÑUB	4	0
UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS	UDLA	SANTIAGO	STG	4	0
UNIVERSIDAD FINIS TERRAE	UFT	SANTIAGO	STG	4	0
UNIVERSIDAD MIGUEL DE CERVANTES	UMC	SANTIAGO	STG	3	0
UNIVERSIDAD DE ARTES, CIENCIAS Y COMUNICACIÓN UNIACC	UNIACC	SANTIAGO	STG	3	0
UNIVERSIDAD DE VIÑA DEL MAR	UVIÑA	VALPARAÍSO	VAL	3	0
UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN	UMCE	SANTIAGO	STG	3	0
UNIVERSIDAD SEK	USEK	SANTIAGO	STG	3	0
UNIVERSIDAD GABRIELA MISTRAL	UGM	SANTIAGO	STG	3	0
UNIVERSIDAD DE AYSÉN	UAYSÉN	AYSÉN	AYS	0	0
UNIVERSIDAD DE O'HIGGINS	UOH	OHIGGINS	OHI	0	0
UNIVERSIDAD PEDRO DE VALDIVIA	UPVAL	SANTIAGO	STG	0	0

FUENTE 37. Elaboración propia en base a (Comisión Nacional de Acreditación CNA-CHILE, 2022)

En esta línea, se estima que el indicador **Presencia de sedes centrales de universidades con acreditación superior a 6 años**, parece ser adecuado para dar cuenta de actores con cierta capacidad, en particular, respecto de la generación de conocimiento.

b) Quién: Network (COL)

Como se observó en los acápites relacionados con el marco teórico, gran parte de los instrumentos están dedicados a las fallas de mercado y en especial a temas de colaboración entre las universidades y la industria. Por lo mismo, la medición de la colaboración nos podría informar que tal son las redes de

colaboración que tienen los actores regionales, cuestión que ha sido considerada en la literatura (Asheim, 2019).

Tabla 15.- Acciones de cooperación según región (%)

REGIÓN	SIGLA	COL
ARICA	AYP	25,9
TARAPACÁ	TAR	20,4
ANTOFAGASTA	ANT	6,6
ATACAMA	ATA	32,9
COQUIMBO	COQ	17,2
VALPARAÍSO	VAL	19,5
SANTIAGO	STG	25,5
OHIGGINS	OHI	31,9
MAULE	MAU	4,7
ÑUBLE	ÑUB	N/A
BIOBÍO	BBO	9,5
LA ARAUCANÍA	LAR	10,9
LOS RIOS	LRI	12
LOS LAGOS	LLA	4,8
AYSÉN	AYS	17,7
MAGALLANES	MAG	13,8

FUENTE 38. (Ministerio de Economía, 2018)

Este indicador muestra el porcentaje de empresas que realizó alguna actividad de colaboración con otras empresas o instituciones, del total de empresas que realizó alguna actividad innovativa (Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2018a), en el periodo de los años 2015 a 2016.

c) Qué: Conocimiento (RANK)

El caso de la dimensión del QUÉ, la primera función que consideramos es la relativa a la **generación de conocimiento**, para lo cual es posible utilizar mediciones relativas a la capacidad de investigación de las universidades con presencia en la región.

Por consideraciones diversas se ha preferido el Ranking SCimago de investigación, entre las cuales destaca: su comparabilidad global, que permite aplicarla a futuras investigaciones y da un marco más amplio de referencia; tiene una amplia aceptación internacional, por lo que puede asignársele una alta credibilidad; tiene una metodología que ben rigurosa y documentada; y, su cobertura es mayor, respecto de las instituciones nacionales, comparada con otros rankings internacionales.

Tabla 16.- Ranking de universidades chilenas

UNIVERSIDAD	CODIGO	REGIÓN	SIGLA	GLOBAL	INVEST.	INNOV.	SOCIAL
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE	PUC	SANTIAGO	STG	360	167	395	184
UNIVERSIDAD DE CHILE	UCHILE	SANTIAGO	STG	375	194	390	173
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN	UDEC	BIOBÍO	BBO	567	312	418	220
UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE	UACH	LOS RIOS	LRI	610	347	414	232
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO	PUCV	VALPARAÍSO	VAL	617	350	416	234
UNIVERSIDAD DE TALCA	UTALCA	MAULE	MAU	630	362	412	240
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE	USACH	SANTIAGO	STG	637	388	399	233
UNIVERSIDAD DEL DESARROLLO	UDD	SANTIAGO	STG	639	392	391	239
UNIVERSIDAD MAYOR	UMAY	SANTIAGO	STG	639	402	378	241
UNIVERSIDAD ANDRÉS BELLO	UNAB	SANTIAGO	STG	640	385	408	231
UNIVERSIDAD DE LOS ANDES	UANDES	SANTIAGO	STG	652	399	391	244
UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA	UFRO	LA ARAUCANÍA	LAR	661	388	418	237
UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO	UV	VALPARAÍSO	VAL	669	393	421	238
UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA	UA	ANTOFAGASTA	ANT	670	389	420	244
UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA	USM	VALPARAÍSO	VAL	672	418	402	235
UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ	UT	TARAPACÁ	TAR	680	384	435	244
UNIVERSIDAD DIEGO PORTALES	UDP	SANTIAGO	STG	682	387	439	239
UNIVERSIDAD SAN SEBASTIÁN	USS	SANTIAGO	STG	683	411	411	244
UNIVERSIDAD DE MAGALLANES	UMAG	MAGALLANES	MAG	686	419	404	246
UNIVERSIDAD ADOLFO IBÁÑEZ	UAI	SANTIAGO	STG	690	409	421	242
UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL NORTE	UCN	ANTOFAGASTA	ANT	690	393	441	239
UNIVERSIDAD DE LOS LAGOS	ULL	LOS LAGOS	LLA	692	403	429	243
UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO	UBB	BIOBÍO	BBO	693	415	417	243
UNIVERSIDAD ARTURO PRAT	UNAP	TARAPACÁ	TAR	694	409	420	248
UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN	UPLA	VALPARAÍSO	VAL	695	402	430	246
UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL MAULE	UCM	MAULE	MAU	696	406	429	245
UNIVERSIDAD ALBERTO HURTADO	UAH	SANTIAGO	STG	696	389	443	246
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHILE	UAUTON	SANTIAGO	STG	697	423	421	236
UNIVERSIDAD DE LA SERENA	ULS	COQUIMBO	COQ	698	417	419	245
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TEMUCO	UCT	LA ARAUCANÍA	LAR	700	407	432	244
UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS	UST	SANTIAGO	STG	700	404	433	246
UNIVERSIDAD BERNARDO O'HIGGINS	UBO	SANTIAGO	STG	703	426	413	247
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN	UCSC	BIOBÍO	BBO	703	417	425	244
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA	UTEM	SANTIAGO	STG	711	435	411	248
UNIVERSIDAD FINIS TERRAE	UFT	SANTIAGO	STG	716	419	434	247
UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN	UMCE	SANTIAGO	STG	717	424	428	248
UNIVERSIDAD DE ATACAMA	UAT	ATACAMA	ATA	720	436	421	247
UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS	UDLA	SANTIAGO	STG	734	426	443	248
UNIVERSIDAD CENTRAL DE CHILE	UCEN	SANTIAGO	STG	742	451	426	247
UNIVERSIDAD DE O'HIGGINS	UOH	OHIGGINS	OHI	750	441	443	249

FUENTE 39. Elaboración propia en base a (SCImago Research Group, 2022)

Se han consignado como variable a proponer, la presencia de universidades sobre el ranking 400 en el ámbito de la investigación, es decir, el número de universidades en cada región que están entre las 400 mejores rankeadas en investigación a nivel global, datos que se consignan en el cuadro resumen (Tabla 29.- Modelo teórico con todas las variables).

d) Qué: Emprendimiento (TEA)

Sin tener acceso a mediciones respecto del volumen de emprendimiento innovador, un buen proxy puede ser el porcentaje de **actividad emprendedora en etapas tempranas (TEA)**, por lo que puede proponerse como indicador la última medición que se tenga respecto de las regiones chilenas. En este sentido, hay evidencia que muestra que los factores como los valores sociales son relevantes en la performance emprendedora en un determinado país (GEM (Global Entrepreneurship Monitor), 2023)

Tabla 17.- Actividad emprendedora en las regiones participantes en el GEM 2016

REGIÓN	SIGLA	Actividad emprendedora naciente	Nuevos negocios, gerentes y propietarios	Fase inicial de actividad emprendedora (TEA)	Negocios, gerentes y propietarios establecidos	Tasa de discontinuación
ARICA	AYP	18,8	11,2	29,0	7,8	7,1
TARAPACÁ	TAR	18,6	9,0	27,2	6,2	6,4
ANTOFAGASTA	ANT	16,0	10,2	26,0	6,0	8,3
ATACAMA	ATA	13,4	12,3	25,2	5,7	5,2
COQUIMBO	COQ	15,5	10,1	25,2	7,8	4,8
VALPARAÍSO	VAL	16,9	8,9	25,3	11,2	3,9
SANTIAGO	STG	16,6	9,9	25,6	7,7	4,2
OHIGGINS	OHI	12,3	10,0	22,0	7,0	4,4
MAULE	MAU	16,6	6,3	22,2	2,7	4,8
ÑUBLE	ÑUB	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
BIOBÍO	BBO	13,2	7,1	19,7	7,9	5,0
LA ARAUCANÍA	LAR	13,3	8,3	21,2	11,5	7,0
LOS RIOS	LRI	13,9	10,3	23,6	9,4	3,9
LOS LAGOS	LLA	14,2	10,0	23,8	9,8	6,2
AYSÉN	AYS	16,9	9,6	25,9	9,7	4,8
MAGALLANES	MAG	14,9	10,7	25,2	7,2	6,0

FUENTE 40. (Baier Fuentes et al., 2017)

e) Qué: Direccionalidad (FIC)

En línea con lo propuesto en investigaciones anteriores (Sandoval-Nehme & Mas-Verdú, 2021), se considera para esta función del sistema que la decisión sobre el destino de los fondos FIC⁷² es una forma de reconocer y apostar por las propias capacidades regionales de generación de conocimiento y, por lo mismo, se puede entender que a través de dicha decisión la región está influyendo en la dirección de ese esfuerzo.

Supuesto implícito aquí es que, aunque sean fondos concursables, hay cierta direccionalidad en la entrega de fondos, es decir, se hace teniendo algún foco, pues la reglamentación para el uso de esos fondos así lo requiere (Sandoval-Nehme & Mas-Verdú, 2021). Por lo mismo, si cuando la región decide financiar ciertos proyectos y lo hace apostando por las capacidades locales, es decir, si la entidad receptora tiene su sede central o cuenta al menos con una sede en la región, se está direccionando la generación de conocimiento dentro del sistema de innovación propio.

Esto es relevante, aquí asumimos que el mecanismo que tienen las regiones para darle cierta direccionalidad al sistema es la entrega de este tipo de fondos. No obstante, no es posible afirmar si tienen un foco muy preciso o de carácter estratégico, pero si es posible afirmar que al financiar proyectos estos deberían tener, por lo menos a nivel retórico, cierta vinculación con las necesidades locales, pues lo exige la normativa aplicable (Sandoval-Nehme & Mas-Verdú, 2021).

⁷² En este punto es bueno recordar que dichos fondos son los únicos de decisión regional para innovación

Tabla 18.- Inversión regional en Centros e IES según tipo de presencia en la región

REGIÓN	SIGLA	SEDE CENTRAL	CON SEDE	SIN SEDE	IES + CENTRO	OTROS	TOTAL FIC
ARICA	AYP	-	-	-	-	233.864.964	233.864.964
TARAPACÁ	TAR	2.267.993.095	683.293.139	1.689.756.772	4.641.043.006	1.276.311.480	5.917.354.487
ANTOFAGASTA	ANT	11.564.125.618	1.375.436.207	-	12.939.561.825	9.911.140.981	22.850.702.806
ATACAMA	ATA	2.617.542.496	189.104.799	2.786.283.705	5.592.931.000	-	5.592.931.000
COQUIMBO	COQ	2.302.100.956	3.310.528.466	815.117.119	6.427.746.540	4.492.808.471	10.920.555.012
VALPARAÍSO	VAL	1.559.438.948	325.486.885	-	1.884.925.833	6.722.478.198	8.607.404.031
SANTIAGO	STG	3.792.221.028	100.000.000	196.601.777	4.088.822.804	1.012.108.113	5.100.930.918
OHIGGINS	OHI	3.312.601.521	2.041.391.103	13.478.172.666	18.832.165.290	6.115.795.169	24.947.960.459
MAULE	MAU	6.628.502.003	1.423.252.924	405.688.148	8.457.443.075	-	8.457.443.075
ÑUBLE	ÑUB	-	317.764.683	173.186.286	490.950.969	1.394.230.796	1.885.181.766
BIOBÍO	BBO	5.847.376.931	4.620.348.668	-	10.467.725.599	241.337.536	10.709.063.135
LA ARAUCANÍA	LAR	3.487.831.687	2.600.687.587	-	6.088.519.274	6.295.467.348	12.383.986.622
LOS RÍOS	LRI	2.604.274.469	321.568.950	313.472.603	3.239.316.022	1.789.372.825	5.028.688.848
LOS LAGOS	LLA	536.935.498	1.159.893.825	591.402.439	2.288.231.762	689.805.507	2.978.037.269
AYSÉN	AYS	1.144.470.947	1.817.566.587	1.083.119.357	4.045.156.891	2.520.158.224	6.565.315.115
MAGALLANES	MAG	1.185.645.303	527.963.357	504.577.433	2.218.186.093	-	2.218.186.093

FUENTE 41. Elaboración propia con base en la base de datos desarrollada por (Sandoval-Nehme & Mas-Verdú, 2021).

f) Qué: Mercados (EBTC)

Se ha propuesto que la formación de mercados sería una función más presente en sistemas con un cierto nivel de madurez (en especial en los tecnológicos), pero es posible considerar que la presencia de empresas de base tecnológicas implica la generación de nuevos mercados, bajo el supuesto que ellas requieren de nichos, mercados de pruebas u otros elementos.

Por lo mismo, una estimación de la razón entre el número de empresas en base a ciencia y el total de empresas de cada región, puede ser una medida proxi de la creación de mercados.

Tabla 19.- Empresas de base científico-tecnológica por región

REGIÓN	SIGLA	EBCT	Empresas totales	EBCT por cada 10.000 empresas
ARICA	AYP	2	4.905	4,1
TARAPACÁ	TAR	2	10.683	1,9
ANTOFAGASTA	ANT	6	18.279	3,3
ATACAMA	ATA	1	6.558	1,5
COQUIMBO	COQ	4	20.944	1,9
VALPARAÍSO	VAL	38	64.781	5,9
SANTIAGO	STG	193	363.555	5,3
OHIGGINS	OHI	5	28.527	1,8
MAULE	MAU	6	31.672	1,9
ÑUBLE	ÑUB	8	11.852	6,7
BIOBÍO	BBO	31	44.715	6,9
LA ARAUCANÍA	LAR	11	27.041	4,1
LOS RÍOS	LRI	13	11.468	11,3
LOS LAGOS	LLA	9	30.233	3
AYSÉN	AYS	0	3.978	0
MAGALLANES	MAG	0	7.120	0

FUENTE 42. Elaboración propia en base a (EMATRIS et al., 2020)

g) Qué: Recursos (INVID)

La capacidad de movilizar recursos del sistema puede apreciarse en la inversión en I+D, por lo que usando datos de las encuestas públicas de innovación puede obtenerse un indicador confiable a este respecto, cuando ese gasto se ajusta como porcentaje del PIB regional lo que además lo hace comparable entre regiones muy disimiles.

Tabla 20.- Gasto I+D como porcentaje del PIB

REGIÓN	SIGLA	GTO I+D (MM\$)	PIBR (MMM\$)	TASA (%)
ARICA	AYP	17.233	1.438	1,20
TARAPACÁ	TAR	2.359	4.082	0,06
ANTOFAGASTA	ANT	16.395	14.915	0,11
ATACAMA	ATA	6.111	3.791	0,16
COQUIMBO	COQ	12.707	5.552	0,23
VALPARAÍSO	VAL	52.881	13.768	0,38
SANTIAGO	STG	392.816	76.251	0,52
OHIGGINS	OHI	16.615	7.505	0,22
MAULE	MAU	10.010	6.535	0,15
ÑUBLE	ÑUB	7.401	2.195	0,34
BIOBÍO	BBO	57.982	11.160	0,52
LA ARAUCANÍA	LAR	15.433	4.942	0,31
LOS RIOS	LRI	17.540	2.406	0,73
LOS LAGOS	LLA	24.053	5.878	0,41
AYSÉN	AYS	5.005	1.167	0,43
MAGALLANES	MAG	12.540	1.817	0,69

FUENTE 43. Elaboración propia a partir de (Banco Central de Chile, 2018; Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2020)

Por lo mismo, se ha utilizado en el levantamiento de evidencia la tasa de inversión en I+D como porcentaje del Producto interno bruto regional, para el año 2018.

h) Qué: Legitimidad (OCUP)

Una de las propuestas que se han hecho para referirse a la legitimidad de los sistemas es la generación de empleos. Como no existen datos que nos muestren directamente dicho fenómeno, es posible considerar la tasa de desocupación general de la región.

Tabla 21.- Tasa de desocupación por región

REGIÓN	SIGLA	Tasa de desocupación
ARICA	AYP	7,4
TARAPACÁ	TAR	10,5
ANTOFAGASTA	ANT	11,8
ATACAMA	ATA	11,3
COQUIMBO	COQ	13,2
VALPARAÍSO	VAL	12,3
SANTIAGO	STG	11,9
OHIGGINS	OHI	11,3
MAULE	MAU	9,3
ÑUBLE	ÑUB	9,9
BIOBÍO	BBO	10,1
LA ARAUCANÍA	LAR	10,3
LOS RIOS	LRI	11,1
LOS LAGOS	LLA	6,6
AYSÉN	AYS	7,4
MAGALLANES	MAG	7,4

FUENTE 44. (Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2022)

i) Qué: Externalidades (PHD)

Puede considerarse que una externalidad del sistema de innovación regional es la capacidad de sostener capital humano avanzado que pudiese impactar en otros ámbitos de la sociedad, por lo que la cantidad de doctores trabajando en la región puede considerarse un indicador en esta línea.

Tabla 22.- Doctorados por cada 1.000 trabajadores ocupados

REGIÓN	SIGLA	Doctorados Ocupados	Total Ocupados	Doc. por 1.000 ocupados
ARICA	AYP	106	74.381	1,43
TARAPACÁ	TAR	105	170.516	0,62
ANTOFAGASTA	ANT	442	292.022	1,51
ATACAMA	ATA	105	143.314	0,73
COQUIMBO	COQ	345	391.328	0,88
VALPARAÍSO	VAL	1.975	819.910	2,41
SANTIAGO	STG	9.057	3.444.192	2,63
OHIGGINS	OHI	143	455.717	0,31
MAULE	MAU	737	512.500	1,44
ÑUBLE	ÑUB	338	213.772	1,58
BIOBÍO	BBO	1.960	751.641	2,61
LA ARAUCANÍA	LAR	691	492.708	1,40
LOS RIOS	LRI	835	191.619	4,36
LOS LAGOS	LLA	375	444.288	0,84
AYSÉN	AYS	75	62.772	1,19
MAGALLANES	MAG	187	86.952	2,15

FUENTE 45. Elaboración propia en base a (Ministerio de Ciencia Tecnología Conocimiento e Innovación & DATAVOZ grupo STATCOM, 2020)

j) Cómo (Horizontal): Investigación (IDP)

La Agencia de innovación y desarrollo (ANID) nace en 2020 como sucesora del Comisión nacional de investigación científica y tecnología (CONICYT) heredando en parte algunos de sus instrumentos (Agencia de innovación y desarrollo (ANID), 2022a). Así, en la estructura anterior, el programa denominado Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF) unía líneas de apoyo para investigación aplicada y emprendimiento de base científica y promovía “la vinculación entre instituciones de investigación, empresas y otras entidades en la realización de proyectos de investigación aplicada y de desarrollo tecnológico” que tuviesen interés para el sector productivo o que estuviesen orientados al interés público (Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT), 2020).

Se ha preferido enfocarse en la investigación más asociada a la innovación, pues aparece como más pertinente para entender el funcionamiento del sistema regional de innovación, pues no toda generación de conocimiento puede asociarse directamente al propio sistema regional o incluso al nacional.

En este contexto existe una serie de instrumentos que pueden destacarse, por su enfoque más directo investigación y desarrollo precompetitiva orientada a innovación: Investigación y Desarrollo en Acción (IDeA) e Investigación Tecnológica (IT), en la línea del apoyo a la innovación precompetitiva; y por otra, la Valorización de la Investigación en la Universidad (VIU) y StartUp Ciencia, en la línea de emprendimiento de base científico y tecnológico (Agencia de innovación y desarrollo (ANID), 2022b).

Por último, se ha tomado el total acumulado de los montos adjudicados para la I+D precompetitiva desde el 2016 al 2022, último año reportado, pues se consideró prudencial que al incluir los años de pandemia pueda existir cierta distorsión en los datos.

Tabla 23.- Inversión en innovación precompetitiva (MM\$)

REGIÓN	SIGLA	I+D PRECOMPETITIVA					
		IDEA		Investigación Tecnológica		TOTAL PREC	
		N° POST.	MONTO ADJUDICADO	N° POST.	MONTO ADJUDICADO	N° POST.	MONTO ADJUDICADO
ARICA	AYP	1	192.988	0	-	1	192.988
TARAPACÁ	TAR	7	1.284.494	0	-	7	1.284.494
ANTOFAGASTA	ANT	33	6.201.188	8	1.630.875	41	7.832.063
ATACAMA	ATA	1	170.487	0	-	1	170.487
COQUIMBO	COQ	12	2.218.035	0	-	12	2.218.035
VALPARAÍSO	VAL	70	13.199.247	1	149.694	71	13.348.941
SANTIAGO	STG	359	66.182.606	28	4.491.681	387	70.674.287
OHIGGINS	OHI	1	199.965	0	-	1	199.965
MAULE	MAU	11	1.982.513	0	-	11	1.982.513
ÑUBLE	ÑUB	0	-	0	-	-	-
BIOBÍO	BBO	149	27.776.644	8	1.443.512	157	29.220.156
LA ARAUCANÍA	LAR	37	6.993.332	2	296.770	39	7.290.102
LOS RIOS	LRI	19	3.679.407	0	-	19	3.679.407
LOS LAGOS	LLA	22	4.232.099	1	146.400	23	4.378.499
AYSÉN	AYS	1	199.695	0	-	1	199.695
MAGALLANES	MAG	4	762.503	0	-	4	762.503

FUENTE 46. Elaboración propia a partir de (Agencia de innovación y desarrollo (ANID), 2022c)

k) Cómo (Horizontal): Transferencia (NOT y DOT)

La difusión del conocimiento es parte esencial de uno de los procesos clave, por lo que los instrumentos asociados a ello son relevantes y como se discutió anteriormente (véase Oficinas de Transferencia). Por tanto, el desempeño de las OTL podría indicar cómo este instrumento de gobernanza ejerce su impacto en el respectivo sistema de innovación. Bajo este razonamiento, aquí se consigna el desempeño promedio de las OTL presentes en la región, tanto privadas como universitarias, así como el número de ellas por cada millón de habitantes.

En particular, la fuente referida al desempeño de las OTL presenta algunas inconsistencias entre los resultados y la metodología que dice utilizar⁷³, que también podría ser discutida⁷⁴. Así, se ha preferido presentar bajo el título Desempeño la información original, como Promedio Ponderado la información corregida y como Promedio simple, una estimación con una ponderación uniforme.

⁷³ Como la ponderación de los diferentes aspectos que se evalúan de las OTL cambia si se trata de tipos distintos en función del presupuesto de I+D de cada institución, los valores del tramo Alto no coinciden con la ponderación informada.

⁷⁴ La ponderación distinta entre diferentes tipologías de OTL, según el volumen de inversión en I+D de cada institución universitaria de la que dependen, no parece tener una justificación plausible.

Tabla 24.- Presencia de OTL y desempeño por región

REGIÓN	SIGLA	OTL	CADA MMH	DESEMPEÑO	PROM POND	PROM
ARICA	AYP	0	0,0	0,00	0,00	0,00
TARAPACÁ	TAR	0	0,0	0,00	0,00	0,00
ANTOFAGASTA	ANT	2	2,8	2,69	2,67	2,67
ATACAMA	ATA	0	0,0	0,00	0,00	0,00
COQUIMBO	COQ	0	0,0	0,00	0,00	0,00
VALPARAÍSO	VAL	3	1,5	2,46	2,34	2,34
SANTIAGO	STG	9	1,1	2,48	2,50	2,50
OHIGGINS	OHI	0	0,0	0,00	0,00	0,00
MAULE	MAU	1	0,9	2,69	2,68	2,68
ÑUBLE	ÑUB	0	0,0	0,00	0,00	0,00
BIOBÍO	BBO	3	1,8	2,25	2,36	2,36
LA ARAUCANÍA	LAR	2	2,0	1,94	2,03	2,03
LOS RIOS	LRI	1	2,5	1,99	2,27	2,27
LOS LAGOS	LLA	1	1,1	1,81	2,16	2,16
AYSÉN	AYS	0	0,0	0,00	0,00	0,00
MAGALLANES	MAG	0	0,0	0,00	0,00	0,00

FUENTE 47. Elaboración propia a partir de (Ematris SpA et al., 2021; Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2018b)

Respecto del número por millón de habitantes, debe considerarse esa cifra prudencialmente, pues al hacer la comparación entre distintas regiones debe recordarse la gran mayoría de las regiones chilenas tienen menos de un millón de habitantes, por lo que el número reportado permite comparaciones, pero no necesariamente es reflejo de la realidad.

Además, como puede observarse en la Tabla 24.-, la mitad de las regiones no cuentan con una OTL universitaria, por lo que aun siendo muy interesante tanto el número de ellas como su desempeño, es probable que en un modelo simplificado más operacionalizable no sean incorporadas. Con todo, en el modelo general presentado más adelante en la Tabla 29.- Modelo teórico con todas las variables, se incluye el número de OTL por millón de habitantes (NOT) y el desempeño referido al promedio ponderado (DOT).

I) Cómo (Horizontal): Innovación Empresarial (MIC)

Una forma de medir cuál es el esfuerzo que los instrumentos de gobernanza respecto de la inversión en innovación es constatar el monto que el Estado ha entregado a las empresas como subsidio a la innovación, considerando que muchos de estos instrumentos incluyen la participación de otros tipos de actores en cada proyecto, como centros de investigación, incubadoras o las propias universidades en ámbitos de investigación colaborativa o asistencia técnica. Por lo mismo, aquí se consigna los valores de los **montos adjudicados** y el aporte privado respecto de cada región, por lo que la condición propuesta, para que sea de alguna forma comparable, es el monto per cápita invertido por la CORFO en los años 2019 a 2022.

Tabla 25.- Fondos Innova Chile adjudicados por región

REGIÓN	SIGLA	Monto innovachile	Distribución subsidio	Inversión privada	Distribución inversión privada
ARICA	AYP	617.489.820	0,87%	312.783.047	0,76%
TARAPACÁ	TAR	995.156.642	1,40%	524.655.582	1,28%
ANTOFAGASTA	ANT	1.082.310.473	1,52%	697.525.188	1,70%
ATACAMA	ATA	213.992.067	0,30%	75.766.100	0,18%
COQUIMBO	COQ	1.527.093.821	2,15%	866.769.308	2,11%
VALPARAÍSO	VAL	4.798.355.284	6,75%	1.918.506.848	4,68%
SANTIAGO	STG	43.156.978.629	60,69%	26.716.344.366	65,12%
OHIGGINS	OHI	1.462.080.774	2,06%	626.923.577	1,53%
MAULE	MAU	1.751.387.416	2,46%	925.052.627	2,25%
ÑUBLE	ÑUB	1.105.301.025	1,55%	494.567.050	1,21%
BIOBÍO	BBO	6.248.277.193	8,79%	3.397.627.959	8,28%
LA ARAUCANÍA	LAR	1.065.902.299	1,50%	393.754.711	0,96%
LOS RIOS	LRI	638.130.582	0,90%	282.188.710	0,69%
LOS LAGOS	LLA	5.024.626.129	7,07%	3.346.858.079	8,16%
AYSÉN	AYS	852.907.325	1,20%	225.184.253	0,55%
MAGALLANES	MAG	574.192.252	0,81%	219.457.069	0,53%

FUENTE 48. (CORPORACIÓN DE FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN (CORFO), 2022)

En concreto, la variable propuesta para el modelo teórico son los **montos adjudicados por CORFO para la innovación empresarial, por habitante**, (véase Tabla 29.-) de tal manera de reflejar la capacidad de las empresas, pero especialmente, la apuesta del sistema respecto de la innovación empresarial. Los valores en comento están disponible en el cuadro síntesis y se han usado para su cálculo, como en otras ocasiones, las proyecciones de población oficiales (Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2018b).

m) **Cómo (Estructural): *Spin Off* Académicos (EMC)**

Un elemento fundamental en términos estructurales es la capacidad de los sistemas de innovación de financiar el emprendimiento en base a ciencia. En este sentido, a partir de datos de la ANID se puede estimar la cantidad de fondos destinados al emprendimiento científico tecnológico, considerando los instrumentos que se enfocan en ello ya mencionados más atrás (véase Cómo (Horizontal): Investigación (IDP)). En la tabla siguiente se aprecian los valores para cada región, acumulados entre los años 2016 y 2022.

Tabla 26.- Montos adjudicados para emprendimiento con base en tecnología y ciencia (EMBTC)

REGIÓN	SIGLA	EMBCT							
		VIU		STARTUP		TOTAL EBTC		TOTAL	
		Nº POST.	MONTO ADJUDICADO	Nº POST.	MONTO ADJUDICADO	Nº POST.	MONTO ADJUDICADO	Nº POST.	MONTO ADJUDICADO
ARICA	AYP	1	24.000	1	120.000	2	144.000	3	336.988
TARAPACÁ	TAR	6	56.000	0	-	6	56.000	13	1.340.494
ANTOFAGASTA	ANT	17	252.400	0	-	17	252.400	58	8.084.463
ATACAMA	ATA	3	28.000	0	-	3	28.000	4	198.487
COQUIMBO	COQ	6	27.919	2	240.000	8	267.919	20	2.485.954
VALPARAÍSO	VAL	64	761.080	6	624.789	70	1.385.869	141	14.734.810
SANTIAGO	STG	119	1.372.436	39	4.541.629	158	5.914.065	545	76.588.352
OHIGGINS	OHI	0	-	1	119.850	1	119.850	2	319.815
MAULE	MAU	19	110.000	1	119.570	20	229.570	31	2.212.083
ÑUBLE	ÑUB	0	-	2	239.535	2	239.535	2	239.535
BIOBÍO	BBO	138	1.615.600	9	1.074.194	147	2.689.794	304	31.909.950
LA ARAUCANÍA	LAR	73	960.148	0	-	73	960.148	112	8.250.250
LOS RIOS	LRI	9	105.880	4	419.993	13	525.873	32	4.205.280
LOS LAGOS	LLA	9	40.000	2	230.892	11	270.892	34	4.649.391
AYSÉN	AYS	0	-	0	-	-	-	1	199.695
MAGALLANES	MAG	4	8.000	0	-	4	8.000	8	770.503

FUENTE 49. Elaboración propia basado en datos (Agencia de innovación y desarrollo (ANID), 2022c)

Con estos datos y los de población estimada se construyó una variable que resume **los montos adjudicados para el emprendimiento científico tecnológico en millones de pesos por millón de habitantes (EMC)**, que es la variable que se utiliza debido a que es posible así comparar entre regiones.

n) Cómo (Estructural): Incubadoras (INC e ICU)

El número de incubadoras presente en cada sistema es una forma de considerar la incorporación de este instrumento de gobernanza en el análisis. En la tabla siguiente se muestra el número total de incubadoras por región (INC) y el número de incubadoras universitarias por región (ICU), desde allí se obtendrá el número de incubadoras per cápita como potencial condición.

Tabla 27.- Número de incubadoras por región

REGIÓN	SIGLA	INC	ICU
ARICA	AYP	0	0
TARAPACÁ	TAR	0	0
ANTOFAGASTA	ANT	0	0
ATACAMA	ATA	0	0
COQUIMBO	COQ	0	0
VALPARAÍSO	VAL	2	2
SANTIAGO	STG	12	4
OHIGGINS	OHI	0	0
MAULE	MAU	0	0
ÑUBLE	ÑUB	0	0
BIOBÍO	BBO	1	1
LA ARAUCANÍA	LAR	2	2
LOS RIOS	LRI	1	1
LOS LAGOS	LLA	1	0
AYSÉN	AYS	0	0
MAGALLANES	MAG	0	0

FUENTE 50. (CORPORACIÓN DE FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN (CORFO), 2018)

Como ya se consignó respecto de las OTL, existen varias regiones que no cuentan con este tipo de estructuras.

o) Cómo (Estratégico) Estrategia (ERI)

Se construyó un variable dicotómica que refleja el diseño e implementación de Estrategias regionales de innovación dentro de la primera generación, aprobadas entre el 2012 a 2015. (Planas Serralta, 2016; Planas Serralta & Fernández de Lucio, 2018)

p) Cómo (Estratégico) Comités de Desarrollo Productivo (CDP)

A su vez, se construyó una variable dicotómica que indica las regiones que cuentan con un Comité de Desarrollo Productivo (Sandoval-Nehme et al., 2022), que fueron presentados como pilotos de descentralización de CORFO (*Resolución 50 AFECTA*, 2015; *Resolución 49 AFECTA*, 2015; *Resolución 51 AFECTA*, 2015).

q) Cómo (Estratégico) Corporaciones (CDR)

En último término, se construyó un indicador que incorpora la existencia de Corporaciones de Desarrollo Regional, que además tienen un énfasis en desarrollo productivo e innovación. En este sentido, la corporación debía tener cierta continuidad de actividad en el tiempo (algunas se crearon, pero no se implementaron o tuvieron recesos prolongados). Esta información se buscó en internet y se usó como base para ello la existencia de páginas web de las distintas corporaciones. Para tener el puntaje completo, la corporación de desarrollo debía existir, tener cierto grado de consolidación institucional y tener en su marco estratégico algún foco en innovación.

3. Modelo Propuesto

En principio se tiene un set de variables que permitirían escoger algunas combinaciones que se espera puedan explicar los *outcomes*. Es así como, siguiendo con lo propuesto en el marco teórico, presentamos una serie de variables para cada uno de los componentes de las dimensiones de gobernanza.

La diferencia con el modelo teórico es que no considera los bloqueos pues estos se manifiestan respecto del sistema en su conjunto y por lo mismo, parecen explicar la necesidad de la gobernanza.

Figura 24.- Dimensiones de gobernanza y contrastación



FUENTE 51. Elaboración propia.

a) Síntesis Condiciones y *Outcomes*

En la Tabla 28.- se consignan las fuentes y características de las distintas variables asociadas a cada dimensión de gobernanza.

Tabla 28.- Resumen de variables

		SIGLA	NOMBRE	AÑO REF	UNIDAD		
OUTCOME	PARA QUÉ	CRECIMIENTO	PIB PER CÁPITA	2021	MM\$	MILLONES DE PESOS	
		COMPETITIVIDAD	ÍNDICE DE COMPETITIVIDAD REGIONAL	2020	IND	INDICADOR	
		INNOVACIÓN	TASA DE INNOVACIÓN	2018	%	PORCENTAJE	
		DESARROLLO	ÍNDICE DE DESARROLLO REGIONAL	2019	IND	INDICADOR	
		DESARROLLO	ÍNDICE DE DESARROLLO COMUNAL PROMEDIO REGIONAL	2020	IND	INDICADOR	
CONDICIONES	QUÉN	ACTORES	CEDE CENTRAL UNIVERSIDAD ACREDITADA POR 6 AÑOS	2022	N°	NÚMERO	
		REDES	ACCIONES DE COLABORACIÓN CON EMPRESAS	2016	%	PORCENTAJE EMPRESAS	
	QUÉ	CONOCIMIENTO	RANK	RANKING UNIVERSIDADES CHILENAS	2022	N°	NÚMERO
		EMPRENDIMIENTO	TEA	FASE INICIAL DE ACTIVIDAD EMPRENDEDORA	2016	%	PORCENTAJE EMPRENDIMIENTOS
		DIRECCIÓN	FIC	INVERSIÓN REGIONAL EN CENTROS E IES EN LA REGIÓN	2018	%	PORCENTAJE DEL FIC
		MERCADO	EBCT	EMPRESA DE BASE TECNOLÓGICA	2021	%o	POR CADA 1.000 EMPRESAS
		RECURSOS	INVID	GASTO EN I+D	2018	%	PORCENTAJE DEL PIB REGIONAL
		LEGITIMACIÓN	OCUP	TASA DE OCUPACIÓN POR REGIÓN	2020	%	PORCENTAJE DE OCUPADOS
		EXTERNALIDADES	PHD	DOCORADOS POR REGIÓN	2019	%o	DOCTORES POR CADA 1.000 TRABAJADORES
	CÓMO HORIZONT	INVESTI. PI TT	IDP	INVERSIÓN EN I+D PRECOMPETITIVA	2022	MMM/MH	MILES DE MILLONES POR CADA MIL HABITANATES
		INVESTI. PI TT	NOT	NÚMERO DE OTL	2021	N°/MMH	NÚMERO DE OTL POR CADA 1.000 HABITANTES
		INVESTI. PI TT	DOT	DESEMPEÑO OTL	2021	N°	ÍNDICE
		FDINN	MIC	FONDOS DE INNOVACIÓN	2021	MM/H	MILLONES DE PESOS POR HABITANTE
	CÓMO ESTRUCT	SPINOFF	EMC	FONDOS PARA INNOVACIÓN EN BASE A CIENCIA	2022	MMM/MH	MILES DE MILLONES POR CADA MIL HABITANATES
		INCUB	INC	INCUBADORAS POR REGIÓN	2018	MM/H	MILLONES POR HABITANTE
		INCUB	ICU	INCUBADORAS UNIVERSITARIAS POR REGIÓN	2018	MM/H	MILLONES POR HABITANTE
	CÓMO ESTRAT	ERI	ERI	ESTRATEGIAS REGINALES DE INNOVACIÓN 1a GENERACIÓN	2016	DICOT	ERI 1a GENERACIÓN
		ADR	CDP	COMITES DE DESARROLLO PRODUCTIVO	2022	DICOT	EXISTE COMITES DE DESARROLLO PRODUCTIVO
		ADR	CDR	CORPORACIONES DESARROLLO REGIONAL	2022	CUALI	CDR FUNCINANDO CON ENFASIS EN INNOVACIÓN

FUENTE 52. Elaboración propia.

A su vez, en la Tabla 29.- Modelo teórico con todas las variables, se consignan todos los valores de las variables consideradas como resultados o como condiciones.

Tabla 29.- Modelo teórico con todas las variables⁷⁵

		RESULTADOS					CONDICIONES																			
		PARA QUÉ					QUÉN		QUÉ								CÓMO HORIZONTAL				CÓMO ESTRUCTURAL			CÓMO ESTRATÉGICO		
REGIÓN	UD	IND	IND	IND	MM\$	%	ACT	NRT	CON	EMP	DIR	MERC	REC	LEG	EXT	INV AP	NOTL	DOTL	JB CORF	EMBCT	INCUB	NCUB U	ERI	ADR	ARI	
	AÑO	2019	2020	2020	2021	2018	2022	2016	2022	2016	2018	2021	2018	2020	2019	MMM/ MH	N°/ MMH	N°	MM/H	MMM/ MH	MM/ H	MM/ H	DICOT	DICOT	CUALI	
	SIGLA	IDERE	IDC	ICR	PIBC	TI	ACR	COL	RANK	TEA	FIC	EBCT	INVID	OCUP	PHD	IDP	NOT	DOT	MIC	EMC	INC	ICU	ERI	CDP	CDR	
ARICA	AYP	48,3	28,9	49,25	8.054	15,8	0	25,9	0	29,0	0,0	4,1	1,2	7,4	1,43	0,7	0,0	0,0	2,4	0,6	0,0	0,0	1	0	0	
TARAPACÁ	TAR	56,2	33,3	49,34	16.203	20,6	0	20,4	1	27,2	49,9	1,9	0,1	10,5	0,62	3,2	0,0	0,0	2,5	0,1	0,0	0,0	1	0	1	
ANTOFAGASTA	ANT	58,3	40,9	54,83	30.331	21,6	1	6,6	2	26,0	56,6	3,3	0,1	11,8	1,51	11,0	2,8	2,7	1,5	0,4	0,0	0,0	1	1	0	
ATACAMA	ATA	67,4	37,4	49,55	16.277	16,4	0	32,9	0	25,2	50,2	1,5	0,2	11,3	0,73	0,5	0,0	0,0	0,7	0,1	0,0	0,0	0	0	0	
COQUIMBO	COQ	72,6	33,8	48,42	9.568	16,5	0	17,2	0	25,2	51,4	1,9	0,2	13,2	0,88	2,6	0,0	0,0	1,8	0,3	0,0	0,0	1	0	1	
VALPARAÍSO	VAL	72,2	42,3	49,08	9.514	10,2	3	19,5	2	25,3	21,9	5,9	0,4	12,3	2,41	6,7	1,5	2,5	2,4	0,7	1,0	1,0	1	0	0	
SANTIAGO	STG	74,6	50	56,23	13.243	15,3	14	25,5	8	25,6	76,3	5,3	0,5	11,9	2,63	8,5	1,1	2,5	5,2	0,7	1,5	0,5	1	0	0,5	
OHIGGINS	OHI	70,4	35,8	50,81	10.971	13,8	0	31,9	0	22,0	21,5	1,8	0,2	11,3	0,31	0,2	0,0	0,0	1,5	0,1	0,0	0,0	1	0	0,5	
MAULE	MAU	75,9	34,6	47,74	8.649	10,5	1	4,7	1	22,2	95,2	1,9	0,2	9,3	1,44	1,7	0,9	2,7	1,5	0,2	0,0	0,0	0	0	0,5	
ÑUBLE	ÑUB	77,5	29,9	48,89	6.632	15,7	0	9,5	0	19,7	16,9	6,7	0,3	9,9	1,58	0,0	0,0	0,0	2,1	0,5	0,0	0,0	0	0	0	
BIOBÍO	BBO	77,5	39,1	48,89	9.848	15,7	1	9,5	1	19,7	97,7	6,9	0,5	10,1	2,61	17,4	1,8	2,3	3,7	1,6	0,6	0,6	1	1	1	
LA ARAUCANÍA	LAR	74,2	29,9	44,96	7.340	16,3	1	10,9	1	21,2	49,2	4,1	0,3	10,3	1,40	7,1	2,0	1,9	1,0	0,9	2,0	2,0	1	0	1	
LOS RIOS	LRI	76,6	35,5	47,96	8.628	15,7	1	12	1	23,6	58,2	11,3	0,7	11,1	4,36	9,0	2,5	2,0	1,6	1,3	2,5	2,5	0	1	1	
LOS LAGOS	LLA	73,6	34,9	50,72	9.613	15,9	0	4,8	0	23,8	57,0	3,0	0,4	6,6	0,84	4,9	1,1	1,8	5,6	0,3	1,1	0,0	1	0	0	
AYSÉN	AYS	63,9	40,6	51	14.563	19,1	0	17,7	0	25,9	45,1	0,0	0,4	7,4	1,19	1,8	0,0	0,0	7,9	0,0	0,0	0,0	1	0	0	
MAGALLANES	MAG	81,3	34	58,38	13.802	18	0	13,8	0	25,2	77,3	0,0	0,7	7,4	2,15	4,2	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0	0	0	

FUENTE 53. Elaboración propia.

⁷⁵ Por ser una región muy nueva, Ñuble en algunos casos no tiene todos los datos separados de Biobío a la cual pertenecía hace algunos años. En varios casos, se estimó que la cifra debía ser la misma de Biobío al no haber elementos suficientes para estimarlas de otra forma. Dichas cifras están destacadas en amarillo.

b) Variables Operacionales

Como ya se estableció en la discusión metodológica en el acápite correspondiente (véase Proceso metodológico), se definió un conjunto acotado de variables operacionales que permitieran el estudio de los diferentes elementos del marco teórico en el contexto de la evidencia empírica.

De esta forma se escogieron las siguientes variables para cada dimensión y en el caso de la dimensión COMO, una para cada tipo. En los párrafos que se siguientes se exponen las razones de la inclusión de cada una de estas variables en particular. Con todo, es necesario aceptar que por muy razonada y justificada que estén estas escogencias, tienen un carácter discutible.

1. Dimensión QUIÉN (REDES), Variable Colaboración (COL): Diversos estudios han mostrado la relevancia de las redes y la colaboración entre actores en el ámbito de la innovación (Akçomak & ter Weel, 2009; Broekel et al., 2015; Cunningham & Gök, 2016; Cunningham & Ramlogan, 2016; Min et al., 2020; Usman & Wuhan, 2017). Así mismo, se ha estimado que la colaboración condiciona la performance de los sistemas regionales de innovación en Chile (AliasGroup, 2012; IDEACONSULTORA, 2010; INNPULSAR, 2016; OECD, 2017).
2. Dimensión QUÉ (MOVILIZACIÓN DE RECURSOS), Variable Inversión en I+D (INVID): De todas las funciones de los sistemas de innovación, la movilización de recursos aparece como clave porque permite identificar la relevancia que una determinada organización o comunidad le asigna a la generación de conocimiento. Del mismo modo, hay bastante evidencia de la relación entre gasto en I+D y la capacidad de generar innovaciones (Akcali & Sismanoglu, 2015; Pelikánová, 2020; Zhu et al., 2020), que es el objeto de los sistemas de innovación. Pero además, parece existir alguna relación entre redes e inversión en I+D de carácter sinérgico (Min et al., 2020), lo que refuerza la opción de incluir esta variable.
3. Dimensión CÓMO (HORIZONTAL), Variable Innovación Empresarial (MIC): Sin lugar a duda, el instrumento horizontal por definición está relacionado con el apoyo a la innovación empresarial (Bloom et al., 2019; Cunningham, Gök, et al., 2016). Con todo, este tipo de apoyos se ha sofisticado en el sentido de buscar focos más específicos como las pequeñas y medianas empresas (Mina et al., 2021) o en *startups*.
4. Dimensión CÓMO (ESTRUCTURAL), Variable *Spin Off* Académicos (EMC): de alguna forma, el apoyo a *spin off* académicos es una derivada más sofisticada que la financiación de la innovación empresarial más tradicional que parece tener alguna relación con la inversión en I+D (Bloom et al., 2019), pero se hacen cargo de cuestiones relacionadas con las infraestructuras de conocimiento, las redes y las capacidades que no están tan presentes en otros tipos de instrumentos asociados al emprendimiento. Así mismo, los efectos que la financiación de los emprendimientos en base a ciencia parece estar bien documentada (Mueller, 2023).
5. Dimensión CÓMO (ESTRATÉGICO), Variable Corporaciones (CDR): en Chile, la experiencia de las agencias de desarrollo o instancias similares a tenido una historia fluctuante y en algunos casos contradictoria (Barra et al., 2020; Sandoval-Nehme et al., 2022). esto puede estar condicionado, en parte, porque en el contexto de países centralizados este tipo de organismos pueden ser funcionales a esta centralización (Sadioğlu et al., 2020). Con todo, en un contexto

comparado, hay que reconocer que las agencias de innovación (o de desarrollo con enfoque en innovación), que tiene carácter permanente y tiene por uno de sus objetos promover la innovación (OECD, 2011), han sido el principal instrumento de gobernanza para las estrategias de innovación y tienen en general efectos positivos bajo ciertas condiciones como una visión compartida y la capacidad de movilizar actores regionales (Morisson & Doussineau, 2019).

Consecuentemente con lo descrito en los párrafos anteriores, se reportan los valores de cada variable considerada en la Tabla 30.- Modelo operacional que sigue más abajo.

c) Modelo operacional

Tabla 30.- Modelo operacional

REGIÓN	UD	RESULTADOS				CONDICIONES					
		AÑO	IND	IND	IND	MM\$	QUÉN	QUÉ	CÓMO		
							%	%	HZTL.	ESTRC.	ESTRT.
									MM/H	MMM/MH	CUALI
SIGLA	IDERE	IDC	ICR	PIBC	COL	INVID	MIC	EMC	CDR		
ARICA	AYP	48,3	28,9	49,25	8.054	25,9	1,2	2,4	0,6	0	
TARAPACÁ	TAR	56,2	33,3	49,34	16.203	20,4	0,1	2,5	0,1	1	
ANTOFAGASTA	ANT	58,3	40,9	54,83	30.331	6,6	0,1	1,5	0,4	0	
ATACAMA	ATA	67,4	37,4	49,55	16.277	32,9	0,2	0,7	0,1	0	
COQUIMBO	COQ	72,6	33,8	48,42	9.568	17,2	0,2	1,8	0,3	1	
VALPARAÍSO	VAL	72,2	42,3	49,08	9.514	19,5	0,4	2,4	0,7	0	
SANTIAGO	STG	74,6	50	56,23	13.243	25,5	0,5	5,2	0,7	0,5	
OHIGGINS	OHI	70,4	35,8	50,81	10.971	31,9	0,2	1,5	0,1	0,5	
MAULE	MAU	75,9	34,6	47,74	8.649	4,7	0,2	1,5	0,2	0,5	
ÑUBLE	ÑUB	77,5	29,9	48,89	6.632	9,5	0,3	2,1	0,5	0	
BIOBÍO	BBO	77,5	39,1	48,89	9.848	9,5	0,5	3,7	1,6	1	
LA ARAUCANÍA	LAR	74,2	29,9	44,96	7.340	10,9	0,3	1,0	0,9	1	
LOS RIOS	LRI	76,6	35,5	47,96	8.628	12	0,7	1,6	1,3	1	
LOS LAGOS	LLA	73,6	34,9	50,72	9.613	4,8	0,4	5,6	0,3	0	
AYSÉN	AYS	63,9	40,6	51	14.563	17,7	0,4	7,9	0,0	0	
MAGALLANES	MAG	81,3	34	58,38	13.802	13,8	0,7	3,2	0,0	0	

FUENTE 54. Elaboración propia⁷⁶.

4. Calibración

En general, las definiciones de estos parámetros fueron concebidas desde la idea que la pertenencia al conjunto era el punto pivote y que el punto de cruce venía casi siempre condicionado por ello, pero que en algunos casos la elección revestía de una mayor complejidad. El umbral de no pertenencia, entonces, era entonces más prudencial, aunque también más arbitrario.

1. Variable Desarrollo Regional (IREDE): este índice implica escalas relativas por lo que puede entenderse que, en el contexto de Chile, las regiones más desarrolladas deberían tener un índice

⁷⁶ Las cifras en amarillo son imputadas a la región de Ñuble.

superior a 0,8. Del mismo modo, el bajo desarrollo relativo (entendido como los valores por debajo del punto de cruce) debería ser lo suficiente mente alto para ser significativo en un país en vías de desarrollo.

2. Variable Desarrollo Regional (IDC): situación análoga⁷⁷ sucede con este indicador, pero que, dada su composición menos compleja y por tanto menos exigente, el bajo desarrollo relativo debería ser un poco más exigente y aún más el bajo desarrollo absoluto.
3. Variable Competitividad Regional (ICR): en este caso, dada la compleja ponderación de factores que incorpora este índice, los resultados históricamente han estado en torno a los 50 puntos, por lo que se consideró ese valor para el punto de cruce.
4. Variable Crecimiento Económico Regional (PIBC): en el contexto internacional solo hay una región que podría considerarse de ingresos altos⁷⁸, no obstante, hay un grupo de regiones que tiene un PIB per cápita que pudiese considerarse alto en el ámbito chileno, por lo que el punto de cruce se decidió en forma prudencial.
5. Variable Colaboración (COL): considerando que para estándares internacionales la colaboración en Chile es baja, se ha preferido ser menos estricto en el punto de cruce que en el umbral de plena pertenencia.
6. Variable Inversión en I+D (INVID): en general, comparativamente hablando, la inversión en I+D es baja en Chile, por eso, para esta variable se prefirió ajustar a los valores contingentes y considerar un punto de cruce más bien bajo, pero cercano a la media.
7. Variable Innovación Empresarial (MIC): como la adjudicación de fondos para la innovación empresarial es una medición relativa, se ha tenido en cuenta para la definición de parámetros que separen claramente grupos de regiones que obtienen buenos resultados relativos en este indicador de las que no.
8. Variable *Spin Off* Académicos (EMC): para esta variable se han definido los parámetros de forma análoga a la anterior pues su naturaleza tiene cierta similitud.
9. Variable Corporaciones (CDR): como esta es una variable que tiene pocos valores posibles, se optó por usar esos mismo tres valores para la calibración.

A continuación, se presentan los parámetros para las calibraciones de las variables operacionales ya descritas.

Tabla 31.- Anclaje calibración

ANCLAJE	IDERE	IDC	ICR	PIBC	COL	INVID	MIC	EMC	CDR
UMBRAL DE PERTENENCIA	80	40	52	17.000	25	1	5	1	1
PUNTO DE CRUCE	70	36	50	12.000	16	0,3	2,5	0,4	0,5
UMBRAL DE NO PERTENENCIA	50	32	48	9.000	10	0,1	1	0,1	0

FUENTE 55. Elaboración propia.

⁷⁷ Aunque la escala es distinta.

⁷⁸ Antofagasta tiene un PIB per cápita que ronda los 30 mil dólares.

D. Discusión: Modelos y Trayectorias

A continuación, se discuten los diferentes modelos contrastados y sus respectivas trayectorias. Para ello, respecto de cada modelo, así como para cada receta, se consigna la fórmula y una serie de tablas que incluyen las variables y los casos. Solo en las primeras, las fórmulas, se consigna cada variable con la expresión “*fs*” como prefijo, pues con ello se distingue la variable original de la calibrada, pero por cuestiones de economía de espacio, tanto en tablas como en la discusión de los diferentes modelos, no se incluye dicho prefijo, aunque siempre se hace referencia a las variables calibradas.

1. Modelo 1: Desarrollo Regional (IDERE)

Para el primer modelo investigado se eligieron condiciones de las diferentes dimensiones de gobernanza, como ya se explicó en el apartado Elección de variables operacionales para la comprobación empírica que se consigna más arriba.

$$\text{MODELO 1: } fs_IDERE = f(fs_COL, fs_INVID, fs_MIC, fs_EMC, fs_CDR)$$

A su vez, y como puede apreciarse en la Tabla 32.- de más abajo, no existen en este modelo condiciones necesarias respecto del desarrollo regional. Esto se concluye siguiendo un criterio que ha logrado cierto consenso entre los investigadores, esto es, un valor de consistencia igual o superior a 0,9 (Mas-Verdú et al., 2020; Schneider & Wagemann, 2012)

Por lo mismo, puede entenderse, aún a pesar de las limitaciones del estudio, que ninguna de las condiciones pueden considerarse una “bala de plata”. En particular, se puede considerar que los instrumentos (dimensión CÓMO) pueden ser muy efectivos en términos individuales, pero ello no necesariamente implica que tengan, por ejemplo, un carácter sinérgico (Cunningham, Edler, et al., 2016)

Tabla 32.- Análisis de Necesidad Modelo 1: Desarrollo Regional (IDERE)

MODELO 1	PARA QUÉ	DES. REG	IDERE
DIMENSIÓN	VARIABLE	CONSISTENCIA	COBERTURA
QUÉN	COL	0,408	0,545
QUÉ	INVID	0,670	0,834
CÓMO HORIZONTAL	MIC	0,521	0,723
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC	0,585	0,798
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR	0,504	0,749
QUÉN	~COL	0,730	0,810
QUÉ	~INVID	0,582	0,687
CÓMO HORIZONTAL	~MIC	0,636	0,684
CÓMO ESTRUCTURAL	~EMC	0,579	0,631
CÓMO ESTRATÉGICO	~CDR	0,579	0,593

FUENTE 56.

Elaboración propia.

Por su parte, el análisis de este modelo arroja la conformación de cuatro recetas diferentes, que pueden revisarse a continuación en la Tabla 33.- que sirve de síntesis.

Tabla 33.- Recetas Modelo 1: Desarrollo Regional (IDERE)

	MODELO 1	RECETA 1	RECETA 2	RECETA 3	RECETA 4
PARA QUÉ	IDERE	IDERE	IDERE	IDERE	IDERE
QUÉN	COL	~COL	~COL	~COL	
QUÉ	INVID		INVID	INVID	INVID
CÓMO HORIZONTAL	MIC		MIC		MIC
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC			EMC	EMC
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR	CDR			CDR

FUENTE 57. Elaboración propia.

Cada una de estas trayectorias implican a diferentes regiones, tal como se presenta en la Tabla 34.- que se muestra a continuación.

Tabla 34.- Casos Modelo 1: Desarrollo Regional (IDERE)

MODELO 1	RECETA 1	RECETA 2	RECETA 3	RECETA 4
IDERE	IDERE	IDERE	IDERE	IDERE
CASOS	BBO	BBO	LRI	BBO
	LAR	MAG	BBO	STG
	LRI	LLA	ÑUB	
	MAU		LAR	

FUENTE 58. Elaboración propia.

En los apartados siguientes se discuten cada una de las cuatro recetas del modelo 1 de desarrollo regional (IDERE).

a) Modelo 1 (IDERE): Receta 1

La Receta 1, para el modelo 1 es:

$$fs_IDERE = f(\sim fs_COL * fs_CDR)$$

Esta receta puede leerse como que existe un alto desarrollo regional, aun cuando no existe una alta colaboración, cuando hay una corporación de desarrollo regional (con continuidad en el tiempo y enfoque en desarrollo productivo e innovación).

Tabla 35.- Variables Receta 1 Modelo 1

	MODELO	RECETA 1
PARA QUÉ	IDERE	IDERE
QUÉN	COL	~COL
QUÉ	INVID	
CÓMO HORIZONTAL	MIC	
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC	
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR	CDR

FUENTE 59. Elaboración propia.

Los casos de esta trayectoria están asociados a las regiones de Biobío, La Araucanía, Los Ríos y Maule.

Tabla 36.- Casos Receta 1 Modelo 1

RECETA 1
IDERE
BBO
LAR
LRI
MAU

FUENTE 60. Elaboración propia.

En cuanto a la gestión de los fondos propios para el apoyo del sistema de innovación, en el grupo de casos que pueden analizarse hay dos regiones que tienen una apuesta relevante por la generación de conocimiento, Biobío y Maule, considerados sistemas complejos. En cambio, las otras dos, La Araucanía y Los Ríos, que además pueden considerarse regiones agrícolas, han hecho una apuesta que involucra fuertemente a las agencias ejecutoras, aunque la última puede considerarse con un sistema de innovación emergente. Todas las regiones involucradas en esta trayectoria, a su vez, cuentan con universidades bien rankeadas en investigación.

Desde el punto de vista teórico, una aparente falencia en la dimensión de gobernanza del “QUIÉN” asociada a las redes como elemento de esa dimensión, que en el caso de modelo propuesto está medido por la existencia de acciones de colaboración realizadas por empresa innovadoras, es de alguna forma “compensada” por la existencia de un instrumento estratégico (“CÓMO ESTRATÉGICO”) fuerte, la presencia de corporaciones de desarrollo con cierta consolidación. Entonces, puede especularse que es posible generar desarrollo regional, a pesar de la falta de colaboración apostando por una corporación bien consistente en el tiempo y con foco en innovación.

b) Modelo 1 (IDERE): Receta 2

Receta 2:

$$fs_IDERE = f(\sim fs_COL * fs_INVID * fs_MIC)$$

Esta trayectoria puede leerse diciendo que hay Desarrollo Regional si hay un alto gasto en I+D, como porcentaje del PIB junto con altos montos de adjudicación de fondos estatales para innovación, a pesar de no contar con un alto número de acciones de colaboración.

Tabla 37.- Variables Receta 2 Modelo 1

	MODELO	RECETA 2
PARA QUÉ	IDERE	IDERE
QUÉN	COL	~COL
QUÉ	INVID	INVID
CÓMO HORIZONTAL	MIC	MIC
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC	
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR	

FUENTE 61. Elaboración propia.

Esta trayectoria involucra a tres regiones. Biobío, Magallanes y Los Lagos.

Tabla 38.- Casos Receta 2 Modelo 1

RECETA 2
IDERE
BBO
MAG
LLA

FUENTE 62. Elaboración propia.

Respecto de las regiones que aparecen como casos destacados, todas tienen una alta apuesta por la generación de conocimiento, aunque Los Lagos (LLA) está fuertemente vinculada a otra región (Los Ríos), por lo que se le puede considerar un sistema asociado. En cambio, Biobío (BBO) y Magallanes (MAG) serían sistemas más consolidados o complejos.

Esta configuración parece indicar que tanto la inversión en I+D como el apoyo a la innovación empresarial son una combinación que promueve el desarrollo regional aún a pesar de la falta de una colaboración importante con otras empresas o instituciones. Es interesante que esto sugiere una cierta complementariedad entre la inversión en I+D y el apoyo estatal a la innovación empresarial.

Por último, desde un punto de vista más teórico, una aparente falencia en un elemento estructural (“REDES”) de la dimensión “QUIÉN”, verificado por la no existencia de una alta cooperación para innovar, es de alguna forma remediado mediante la combinación de dos elementos: por un lado un proceso clave (dimensión “QUÉ”) del sistema de innovación que consiste en la “Movilización de Recursos” (medida como inversión en I+D como porcentaje del PIB) que presente cierta fortaleza; unida a una alta adjudicación de fondos par innovación empresarial, que es una variable asociada a los instrumentos horizontales (“CÓMO HORIZONTAL”), por otro.

Respecto de este último elemento, “CÓMO HORIZONTAL” es necesario tener en consideración que la adjudicación, tal como esta medida, está también en parte condicionada por la capacidad de las empresas al postular a las ayudas, en especial en instrumentos que tienen un carácter más nacional.

c) Modelo 1 (IDERE): Receta 3

La receta 3, correspondiente al modelo 1, está definida por:

$$fs_IDERE = f(\sim fs_COL * fs_INVID * fs_EMC)$$

Podemos explicitar esta receta diciendo que hay Desarrollo Regional si hay un alto gasto en I+D junto a una alta adjudicación de fondos para emprendimiento en base a ciencia, a pesar de no contar con acciones de colaboración significativas.

Tabla 39.- Variables Receta 3 Modelo 1

	MODELO	RECETA 3
PARA QUÉ	IDERE	IDERE
QUÉN	COL	~COL
QUÉ	INVID	INVID
CÓMO HORIZONTAL	MIC	
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC	EMC
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR	

FUENTE 63. Elaboración propia.

Son un total de cuatro regiones involucradas en esta receta.

Tabla 40.- Casos Receta 3 Modelo 1

RECETA 3
IDERE
LRI
BBO
ÑUB
LAR

FUENTE 64. FUENTE 32. Elaboración propia.

De las regiones involucradas, tanto La Araucanía (LAR) como Ñuble (ÑUB) tienen una moderada apuesta por la generación de conocimiento, siendo ambas del tipo agrícola. Las regiones de Los Ríos (LRI) y Biobío (BBO), agrícola e industrial respectivamente, tienen una apuesta mayor por la generación de conocimiento, aunque notoriamente esta más que aquella.

Lo que esta trayectoria parece sugerir, en especial en los casos con mayor pertenencia, es que, de forma equivalente a la receta anterior, el gasto en I+D y la adjudicación de fondos para emprendimiento en base a ciencia tienen cierta sinergia que se expresa aún sin altos niveles de cooperación.

Por su parte, desde el punto de vista del marco teórico, la trayectoria presente es similar a la anterior, pero en ese caso el instrumento es estructural (CÓMO ESTRUCTURAL) asociado a la financiación de emprendimiento de base científico-tecnológica. Es decir, se produce un desarrollo regional (PARA QUÉ) a pesar de una aparente falencia en el “QUIÉN”, por el efecto combinado de un “QUÉ” y un “CÓMO ESTRUCTURAL”, en este caso.

La medición de este “CÓMO ESTRUCTURAL” tiene la misma consideración del caso anterior para el instrumento, la adjudicación de estos fondos también es influenciada por las capacidades de los emprendedores o empresas postulantes.

d) Modelo 1 (IDERE): Receta 4

La receta 4, del modelo 1, es la que sigue:

$$fs_IDERE = f(fs_INVID*fs_MIC*fs_EMC*fs_CDR)$$

Esta trayectoria causal puede expresarse diciendo que hay Desarrollo Regional si se encuentran presente estos 4 ingredientes: alta inversión en I+D, alta adjudicación de fondos para la innovación empresarial, alta adjudicación de fondos para el emprendimiento en base a ciencia y la presencia de corporaciones con cierta trayectoria y apuesta por la innovación.

Tabla 41.- Variables Receta 4 Modelo 1

	MODELO	RECETA 4
PARA QUÉ	IDERE	IDERE
QUÉN	COL	
QUÉ	INVID	INVID
CÓMO HORIZONTAL	MIC	MIC
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC	EMC
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR	CDR

FUENTE 65. Elaboración propia.

Son sólo dos las regiones que responden a esta receta 4.

Tabla 42.- Casos Receta 4 Modelo 1

RECETA 4
IDERE
BBO
STG

FUENTE 66. Elaboración propia.

Los dos casos que presentan esta trayectoria causal tienen en común varios elementos, son regiones industriales, con un sistema universitario potente, con una alta apuesta por la generación de conocimiento,

en cuanto al destino de los fondos propios, por lo que pueden ser considerados sistemas de innovación complejos.

Para esta receta y desde un punto de vista teórico, es posible sostener que existe Desarrollo Regional (PARA QUÉ) cuando actúan conjuntamente: un proceso clave “Movilización de recursos” de relativa fortaleza (QUÉ); unido a los tres tipos de instrumentos gobernanza (Dimensión CÓMO). Así, primero un efectivo instrumento horizontal (CÓMO HORIZONTAL) relacionado con la adjudicación de recursos para la innovación empresarial, un también efectivo instrumento estructural (CÓMO ESTRUCTURAL) relacionado con la adjudicación de fondos para el emprendimiento en base a ciencia y, finalmente, la presencia consistente de un instrumento estratégico (CÓMO ESTRATÉGICO) relacionado con las corporaciones de desarrollo.

e) **Discusión Modelo 1 (IDERE)**

Las recetas presentadas implican que es posible encontrar diferentes combinaciones de condiciones para el desarrollo regional (PARA QUÉ), como se analiza más arriba. Pero así mismo, al observar las distintas trayectorias del modelo en su conjunto, puede apreciarse que elementos de las tres **dimensiones** consideradas (QUIÉN, QUÉ y CÓMO) se despliegan dentro del set de condiciones que aparecen en las diferentes configuraciones. Esto es un buen indicio de confirmación de que el modelo teórico tiene la capacidad de explicar la compleja realidad de los sistemas de innovación. Es decir, los distintos elementos están presentes, pero su importancia relativa es diferente en casos distintos y por lo mismo, el esquema general parece ser válido, aunque debe analizarse y entenderse en términos contextuales.

La aparición en las distintas recetas de la ausencia de una alta **colaboración** es consistente con los diferentes estudios que muestran que la falta de cooperación, especialmente entre universidad y empresa, es un problema relevante, un cuello de botella, en el efecto que la innovación tiene en el desarrollo regional en Chile (AliasGroup, 2012; IDEACONSULTORA, 2010; INNPULSAR, 2016), cuestión que parece ser válido también a nivel nacional, según se desprende de diferentes reportes internacionales, y que además muestra un deterioro constante (World Intellectual Property Organization (WIPO), 2022, 2023) Lo anterior podría significar que la falta de cooperación es de alguna forma “compensada” con la presencia de corporaciones de desarrollo, o de una alta inversión en I+D junto con alta presencia de fondos de innovación para empresas o con una alta inversión en I+D unida a una alta presencia de fondos para emprendimiento en base a ciencia.

En este punto, es importante recordar que estamos utilizando un marco teórico en un contexto específico, por lo que el elemento “Redes” como parte de la dimensión “QUIÉN” tendría ciertas características en Chile que parece hacer necesario que, con combinaciones de otros elementos, en particular de un “QUÉ” y una serie de distintos elementos del “CÓMO”, permiten en este contexto, la existencia de un alto Desarrollo Regional.

En tres de las recetas aparece como condición la existencia de una alta **inversión en I+D** como porcentaje del PIB, que representa un elemento de la dimensión “QUÉ”. En particular, estamos hablando de una variable relacionada con un proceso clave específico, la movilización de recursos, que aparece como

necesaria para varias configuraciones causales. Como es sabido, la relación entre la inversión en I+D y el crecimiento económico está bien documentada desde hace largo tiempo (Rodríguez-Pose & Crescenzi, 2008), pero a esto se le ha agregado que requiere de contextos institucionales y otros factores para potenciar sus efectos (Bianchini et al., 2019; Mas-Verdú et al., 2020). Entonces, lo anterior unido a la evidencia en comentario sugiere que, para el caso de las regiones chilenas, la fortaleza de este proceso clave es elemento para considerar por parte de las regiones. Su coeficiente de pertenencia sugiere lo mismo, a pesar de no constituirse en una condición necesaria.

Sólo en dos recetas está presente la variable relacionada con la existencia de una **corporación** con foco en innovación, en una trayectoria aparece en conjunto con una muy baja colaboración y en otra acompañada de variables asociadas a instrumentos horizontales y estructurales, además de un proceso clave fortalecido; lo que parecería confirmar su función de coordinación de actores e iniciativas dentro del sistema, que permite lidiar en parte con la falta de colaboración o la complejidad del propio sistema.

2. Modelo 2: Desarrollo Regional (IDC)

El segundo modelo investigado también tenía que ver con el desarrollo regional, esta vez medido por el Índice de Desarrollo Comunal (IDC), por lo que es necesario recordar que esta variable se construyó como un promedio regional de los índices comunales y que el indicador contempla menos dimensiones y variables que el anteriormente expuesto.

$$\text{MODELO 2: } fs_IDC = f(fs_COL * \sim fs_EMC * \sim fs_CDR + fs_INVID * fs_MIC * fs_EMC * fs_CDR)$$

Respecto del análisis de necesidad, es decir, si existe alguna condición respecto de la cual el resultado (*outcome*) es subconjunto y por lo mismo, estas condiciones se presentarían siempre, puede verse en la tabla que sigue como ninguna de ellas cumple con el estándar considerado.

Tabla 43.- Análisis de Necesidad Modelo 2: Desarrollo Regional (IDC)

MODELO 2	PARA QUÉ	DES. REG	IDC
DIMENSIÓN	VARIABLE	CONSISTENCIA	COBERTURA
QUÉN	COL	0,563	0,582
QUÉ	INVID	0,568	0,547
CÓMO HORIZONTAL	MIC	0,603	0,647
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC	0,551	0,581
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR	0,378	0,435
QUÉN	~COL	0,532	0,457
QUÉ	~INVID	0,620	0,567
CÓMO HORIZONTAL	~MIC	0,535	0,445
CÓMO ESTRUCTURAL	~EMC	0,560	0,473
CÓMO ESTRATÉGICO	~CDR	0,718	0,569

FUENTE 67.

Elaboración propia.

Este modelo arrojó solo 2 trayectorias, a saber.

Tabla 44.- Recetas Modelo 2: Desarrollo Regional (IDC)

	MODELO 2	RECETA 1	RECETA 2
PARA QUÉ	IDC	IDC	IDC
QUÉN	COL	COL	
QUÉ	INVID		INVID
CÓMO HORIZONTAL	MIC		MIC
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC	~EMC	EMC
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR	~CDR	CDR

FUENTE 68. Elaboración propia.

Por otro lado, cada una de estas trayectorias incluyen el caso de dos regiones como puede verse en la Tabla 45.- , que sigue.

Tabla 45.- Casos Modelo 2: Desarrollo Regional (IDC)

MODELO 2	RECETA 1	RECETA 2
IDC	IDC	IDC
CASOS	ATA	BBO
	AYS	STG

FUENTE 69. Elaboración propia.

La discusión de los casos del modelo dos se presenta en los párrafos siguientes.

a) Modelo 2 (IDC): Receta 1

La fórmula de la receta 1 es:

$$fs_IDC = f(fs_COL * \sim fs_EMC * \sim fs_CDR)$$

Esta trayectoria puede leerse como que existe desarrollo regional cuando hay colaboración alta, aun cuando no exista una alta adjudicación de fondos para emprendimiento en base a ciencia, ni tampoco una corporación de desarrollo propiamente tal.

Tabla 46.- Valores Receta 1 Modelo 2

	MODELO 2	RECETA 1
PARA QUÉ	IDC	IDC
QUÉN	COL	COL
QUÉ	INVID	
CÓMO HORIZONTAL	MIC	
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC	~EMC
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR	~CDR

FUENTE 70.

Los casos particulares en que se da esta receta están representados por las regiones de Atacama y Aysén.

Tabla 47.- Casos Receta 1 Modelo 2

RECETA 1
IDC
ATA
AYS

FUENTE 71. Elaboración propia.

Son dos regiones poco pobladas y cuyos sistemas de generación (Dependiente en el caso de Atacama y Asociado en el de Aysén) están vinculados a otras regiones, en particular a los sistemas de las regiones de Santiago y Valparaíso. Esto podría explicar que existe una muy baja adjudicación de fondos para la innovación basada en ciencia, al ser estos sistemas relativamente débiles en la generación de conocimiento.

Por lo mismo, parece que las empresas innovadoras pueden incluir dentro de sus redes, centros que están asociados a dichas regiones para colaborar o lo hacen con otras empresas. La baja adjudicación de fondos para el emprendimiento en base a ciencia parecería estar asociado a lo poco consolidado de sus sistemas de innovación. Además, una corporación con poco énfasis en la innovación obliga, al parecer, a colaborar más con otros.

a) Modelo 2 (IDC): Receta 2

La trayectoria 2 se expresa como sigue.

$$fs_IDC = f(fs_INVID*fs_MIC*fs_EMC*fs_CDR)$$

Esta receta puede interpretarse diciendo que existe desarrollo regional cuando hay alta inversión en I+D, alta adjudicación de fondos para innovación empresarial, alta adjudicación de fondo para el emprendimiento en base a ciencia y existe una corporación de desarrollo con enfoque en la innovación.

Tabla 48.- Valores Receta 2 Modelo 2

	MODELO 2	RECETA 2
PARA QUÉ	IDC	IDC
QUÉN	COL	
QUÉ	INVID	INVID
CÓMO HORIZONTAL	MIC	MIC
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC	EMC
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR	CDR

FUENTE 72. Elaboración propia.

Las regiones involucradas en esta receta son Biobío (BBO) y Santiago (STG).

Tabla 49.- Casos Receta 2 Modelo 2

RECETA 2
IDC
BBO
STG

FUENTE 73. Elaboración propia.

Esta trayectoria involucra a dos regiones con áreas metropolitanas importantes y de las más pobladas, con una muy relevante participación del sector industrial en el PIB. Además, sus sistemas de innovación pueden, en términos de generación de conocimiento, considerarse dentro de los más complejos.

Por lo mismo, parece coherente que tengan trayectorias que involucren más dimensiones y componentes que otras. En particular, la inversión en I+D y la alta adjudicación de fondos para el emprendimiento en base a ciencia muestran una apuesta por una economía más basada en el conocimiento.

Que no se incluya una colaboración en esta receta puede estar asociado, como ya se ha expuesto, a que tal vez la falta de alta colaboración pueda estar siendo de alguna forma compensada por otras condiciones.

En último término, esta trayectoria es consistente con la receta 4 del modelo de 1, también de desarrollo regional, respecto de todos sus componentes y además de los casos asociados a cada receta, los que corresponden a las regiones de Santiago (STG) y Biobío (BBO).

b) Discusión Modelo 2 (IDC)

Hay una muy interesante discusión en la literatura respecto al uso de índices⁷⁹ que, sin entrar en detalles relevantes, es necesario consignar teniendo en consideración el modelo anterior, y es que una **medición menos sofisticada del desarrollo regional**, vinculada a las canónicas dimensiones de Salud y bienestar social, Economía y recursos y Educación (Universidad Autónoma de Chile, 2020), puede entregar resultados que difieren a los encontrados cuando se utilizan índices de mayor complejidad. Con todo, una medición más tradicional parece mostrar más claramente los casos extremos de sistemas de innovación en términos de mayor o menor complejidad.

La evidencia parece sugerir que, por una parte, regiones pequeñas con sistemas de innovación relativamente dependientes, compensan con la **colaboración** la poca o muy poca existencia de otros componentes, como por ejemplo la ausencia de instituciones con gran capacidad de investigación (García-Alvarez-Coque et al., 2021; Mas-Verdú et al., 2020); y que, por otro lado, regiones más industrializadas y pobladas, con sistemas de generación de conocimiento más consolidados, tienden a mostrar una mayor presencia de componentes diferentes, tanto en términos de dimensiones analíticas como de variables, lo que pareciera estar en línea con la idea que la innovación es un fenómeno sistémico vinculado con la complejidad de la estructura económica (Asheim, 2019; Trippl et al., 2015).

⁷⁹ Los índices compuestos suponen una alta correlación entre los factores subyacentes, de tal modo que si un país tiene un alto índice como innovador, debería tener un alto índice en los factores subyacentes, pero eso no siempre es así (Mejía Trejo, 2021a).

3. Modelo 3: Competitividad Regional (ICR)

El modelo 3 considerado incluye como resultado (*outcome*) la competitividad regional, medida por el Índice de Competitividad Regional y puede expresarse de la siguiente forma:

$$\text{MODELO 3: } fs_ICR = f(fs_INVID*fs_MIC*\sim fs_CDR + fs_COL*fs_INVID*fs_MIC*fs_EMC)$$

Respecto del análisis de necesidad, ninguna de las condiciones cumple los requisitos para ser una condición necesaria, tal como lo muestra la Tabla 50.- que se incluye a continuación.

Tabla 50.- Análisis de Necesidad Modelo 3: Competitividad Regional (ICR)

MODELO 3	PARA QUÉ	COMP.	ICR
DIMENSIÓN	VARIABLE	CONSISTENCIA	COBERTURA
QUÉN	COL	0,567	0,537
QUÉ	INVID	0,606	0,534
CÓMO HORIZONTAL	MIC	0,682	0,671
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC	0,383	0,370
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR	0,235	0,247
QUÉN	~COL	0,554	0,435
QUÉ	~INVID	0,614	0,514
CÓMO HORIZONTAL	~MIC	0,516	0,393
CÓMO ESTRUCTURAL	~EMC	0,787	0,608
CÓMO ESTRATÉGICO	~CDR	0,803	0,583

FUENTE 74. Elaboración propia.

Como se observa en la Tabla 51.- el modelo incluye dos trayectorias.

Tabla 51.- Recetas Modelo 3: Competitividad Regional (ICR)

	MODELO 3	RECETA 1	RECETA 2
PARA QUÉ	ICR	ICR	ICR
QUÉN	COL		COL
QUÉ	INVID	INVID	INVID
CÓMO HORIZONTAL	MIC	MIC	MIC
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC		EMC
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR	~CDR	

FUENTE 75. Elaboración propia.

Por su parte, los casos de ambas trayectorias involucran a las regiones que pueden verificarse más abajo.

Tabla 52.- Casos Modelo 3: Competitividad Regional (ICR)

MODELO 3	RECETA 1	RECETA 2
ICR	ICR	ICR
CASOS	MAG	STG
	AYS	
	LLA	

FUENTE 76. Elaboración propia.

En los siguientes párrafos se discute cada una de las recetas de este modelo 3.

a) Modelo 3 (ICR): Receta 1

La expresión matemática del modelo 3 es como sigue.

$$fs_ICR = f(fs_INVID * fs_MIC * \sim fs_CDR)$$

Esto quiere decir, que hay una alta competitividad regional si existe un alto nivel de inversión en I+ y una alta adjudicación de fondos para innovación empresarial, aun cuando no haya una corporación con foco en la innovación.

Tabla 53.- Valores Receta 1 Modelo 3

	MODELO 3	RECETA 1
PARA QUÉ	ICR	ICR
QUÉN	COL	
QUÉ	INVID	INVID
CÓMO HORIZONTAL	MIC	MIC
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC	
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR	~CDR

FUENTE 77. Elaboración propia.

Los casos que corresponden a esta trayectoria 1 del modelo tres son las regiones de Magallanes, Aysén y Los Lagos, correspondientes al extremo sur austral del país.

Tabla 54.- Casos Receta 1 Modelo 3

RECETA 1
ICR
MAG
AYS
LLA

FUENTE 78. Elaboración propia.

Estas tres regiones, que son geográficamente contiguas, tienen un sistema productivo fuertemente vinculado al sector pesquero. Respecto de sus sistemas regionales, tanto Aysén como Los Lagos son sistemas asociados a otros sistemas en la generación de conocimiento. Por su parte, Magallanes, si bien es cierto

posee un sistema independiente, aun así, tiene un cierto grado de vinculación con otras regiones. Con todo, las tres regiones tienen en común una significativa participación, en la generación de conocimiento dentro de su sistema, de instituciones cuyo origen está en otras regiones.

Es interesante que la trayectoria en comento implique un alto nivel de inversión en I+D, pues ello implica, considerando lo descrito en el párrafo anterior, que estas regiones tienen un alto interés en la generación de conocimiento aun cuando sus capacidades puedan ser un tanto limitadas. La alta adjudicación de fondos para la innovación empresarial parece ser también una fortaleza al momento de considerar la competitividad de estas regiones.

b) Modelo 3 (ICR): Receta 2

Respecto de la receta 2 del modelo 3, su expresión es la siguiente.

$$fs_ICR = f(fs_COL * fs_INVID * fs_MIC * fs_EMC)$$

Esto puede leerse diciendo que la alta competitividad regional existe cuando hay una alta colaboración, una alta inversión en I+D, una alta adjudicación de fondos para la innovación empresarial y una alta adjudicación de fondos para emprendimiento en base a investigación.

Tabla 55.- Valores Receta 2 Modelo 3

	MODELO 3	RECETA 2
PARA QUÉ	ICR	ICR
QUÉN	COL	COL
QUÉ	INVID	INVID
CÓMO HORIZONTAL	MIC	MIC
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC	EMC
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR	

FUENTE 79. Elaboración propia.

El caso que presenta esta trayectoria sólo incluye a la Región Metropolitana de Santiago

Tabla 56.- Casos Receta 2 Modelo 3

RECETA 2
ICR
STG

FUENTE 80. Elaboración propia.

Tal como se ha señalado anteriormente respecto de otros modelos, la evidencia parece indicar que regiones vinculadas a la industria (y en este caso al sector financiero), con sistemas complejos tienden a presentar elementos de todas las dimensiones y de todas las variables.

En el presente caso, la competitividad regional estaría apoyada en la alta colaboración de las empresas innovadoras y no en la presencia de corporaciones con foco en la innovación como aparece en los casos más complejos de los modelos de desarrollo regional.

c) **Discusión Modelo 3 (ICR)**

Lo que parece mostrar este modelo, en ambas trayectorias, es que para lograr una alta competitividad las regiones deberían tener una **alta inversión en I+D** y una **alta adjudicación de fondos para la innovación empresarial**, siendo coincidente con cierta evidencia que muestra una relación entre la inversión en I+D, la innovación empresarial y el emprendimiento con la competitividad (Hollanders, 2023; Klaus Schwab & Zahidi, 2020; Link & Sardar, 2023).

Por su parte, la presencia de una **corporación** con foco en la innovación parece no ser un elemento clave pues por un lado no sería un aporte a los resultados en términos de competitividad o en otros casos, hay competitividad a pesar de su falta. Esto parecería en un principio no estar en línea con la evidencia que ha mostrado sostenidamente la relevancia de las agencias regionales para los sistemas de innovación y la implementación de estrategias (Aridi & Kapil, 2019; Morisson & Doussineau, 2019). No obstante la misma evidencia sugiere la necesidad de que, para que las agencias tengan un real impacto, deberían tener una misión clara (aunque adaptable), incorporar a los actores más relevantes, ser parte sustancial de la gobernanza del sistema, al cumplir funciones de monitorear y dirigir, entre otras (Aridi & Kapil, 2019; Morisson & Doussineau, 2019). Por lo mismo, puede ser que actualmente las corporaciones regionales, incluso las más avanzadas en el contexto chileno, no hayan podido aún generar las capacidades institucionales ni se hayan consolidado lo suficiente para jugar un rol relevante en la competitividad de sus respectivas regiones.

4. **Modelo 4: Crecimiento Económico Regional (PIBC)**

La expresión de este modelo es la siguiente:

$$\text{MODELO 4: } fs_PIB = f(fs_COL * \sim fs_INVID * fs_MIC + fs_COL * \sim fs_INVID * \sim fs_CDR)$$

Respecto del análisis de necesidad, tal como se presenta en la Tabla 57.-, no existen condiciones necesarias para este modelo.

Tabla 57.- Análisis De Necesidad Modelo 4: Crecimiento Económico Regional (PIBC)

MODELO 4	PARA QUÉ	CRECIM.	PIBC
DIMENSIÓN	VARIABLE	CONSISTENCIA	COBERTURA
QUÉN	COL	0,662	0,530
QUÉ	INVID	0,505	0,376
CÓMO HORIZONTAL	MIC	0,588	0,489
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC	0,298	0,243
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR	0,337	0,300
QUÉN	~COL	0,479	0,318
QUÉ	~INVID	0,736	0,521
CÓMO HORIZONTAL	~MIC	0,564	0,364
CÓMO ESTRUCTURAL	~EMC	0,825	0,540
CÓMO ESTRATÉGICO	~CDR	0,769	0,472

FUENTE 81. Elaboración propia.

Como se aprecia en la siguiente tabla, dos son las trayectorias que contempla el modelo 4 de crecimiento económico.

Tabla 58.- Modelo 4: Crecimiento Económico Regional (PIBC)

	MODELO 4	RECETA 1	RECETA 2
PARA QUÉ	PIBC	PIBC	PIBC
QUÉN	COL	COL	COL
QUÉ	INVID	~INVID	~INVID
CÓMO HORIZONTAL	MIC	MIC	
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC		
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR		~CDR

FUENTE 82. Elaboración propia.

A su vez, es un solo caso el que está asociadas a cada una de las trayectorias, correspondiente a las regiones de Tarapacá y Atacama, respectivamente.

Tabla 59.- Casos Modelo 4: Crecimiento Económico Regional (PIBC)

MODELO 4	RECETA 1	RECETA 2
PIBC	PIBC	PIBC
CASOS	TAR	ATA

FUENTE 83. Elaboración propia.

Ambas recetas del modelo 4 se discuten en los apartados que siguen.

a) Modelo 4 (PIB): Receta 1

La fórmula de la receta 1 del modelo 4 es la que se expone a continuación.

$$fs_PIB = f(fs_COL * \sim fs_INVID * \sim fs_CDR)$$

Esta trayectoria puede expresarse como que existe un alto nivel de desarrollo económico regional cuando hay una alta colaboración, además de una alta adjudicación de fondos para la innovación, aun cuando exista un bajo nivel de inversión en I+D.

Tabla 60.- Valores Receta 1 Modelo 4

	MODELO 4	RECETA 1
PARA QUÉ	PIBC	PIBC
QUÉN	COL	COL
QUÉ	INVID	~INVID
CÓMO HORIZONTAL	MIC	MIC
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC	
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR	

FUENTE 84. Elaboración propia.

Solo una región participa de esta trayectoria, Tarapacá.

Tabla 61.- Casos Receta 1 Modelo 4

RECETA 1
PIBC
TAR

FUENTE 85. Elaboración propia.

Una región eminentemente minera con un sistema de generación de conocimiento asociado a otros sistemas regionales, por lo que ello puede ser coherente con la muy baja inversión en I+D.

La alta adjudicación de fondos es interesante pues muestra una disposición de las empresas de la región a la innovación, lo que podría estar corroborado por la alta colaboración. No obstante, respecto de la alta colaboración debe tenerse la precaución de que esto es una afirmación relativa respecto del contexto chileno, en el cual la colaboración es más bien baja.

b) Modelo 4 (PIB): Receta 2

La formulación matemática de la receta 2 del modelo de desarrollo económico es la siguiente:

$$fs_PIB = f(fs_COL * \sim fs_INVID * fs_MIC)$$

Esta trayectoria puede expresarse como que existe desarrollo económico regional cuando existe una alta colaboración, aunque haya una muy baja inversión en I+D y no exista una corporación de desarrollo.

Tabla 62.- Valores Receta 2 Modelo 4

	MODELO 4	RECETA 2
PARA QUÉ	PIBC	PIBC
QUÉN	COL	COL
QUÉ	INVID	~INVID
CÓMO HORIZONTAL	MIC	
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC	
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR	~CDR

FUENTE 86. Elaboración propia

La única región vinculada a esta trayectoria es Atacama.

Tabla 63.- Casos Receta 2 Modelo 4

RECETA 2
PIBC
ATA

FUENTE 87. Elaboración propia.

Atacama es una región principalmente minera, con un sistema de generación de conocimiento dependiente de otros sistemas y es, además, una región poco poblada, lo que podría explicar la muy baja inversión en I+D por su falta de masa crítica.

Es interesante que, tal como se ha notado en otras trayectorias asociadas a los distintos modelos comentados, la alta colaboración, aun cuando sea en términos relativos y contextuales, de alguna forma permita “compensar” otras condiciones que aparecen, en este caso, como muy bajas.

a) **Discusión Modelo 4 (PIB)**

Lo primero que se debe considerar es que las trayectorias exitosas de este modelo están asociadas a dos regiones mineras y dado que este es el sector más fuerte de la economía chilena, sería esperable tener altos niveles de producto interno en ellas. No obstante, es necesario puntualizar que lo que muestran ambas trayectorias es cómo el sistema de innovación respectivo contribuye a dicho resultado.

Así mismo, ambas regiones aparecen con sistemas de generación de conocimiento con cierto grado de dependencia de otros sistemas regionales de innovación. Por lo mismo no sorprende que en ambos casos la **inversión en I+D** sea relativamente muy baja, no obstante, ello también sugiere que es difícil enfocar dicho esfuerzo en el aparato productivo.

El efecto de la **alta colaboración** parece estar vinculado entonces a otras empresas o a generación de conocimiento fuera de la región. En este sentido, cierta evidencia ha mostrado que los vínculos extra regionales, en términos de redes y flujos de conocimientos, pueden constituirse en un factor importante para ciertas regiones con reducidas capacidades de generación de conocimiento, incluso pueden ser un elemento interesante para regiones con un sistema muy globalizado, aunque a este tipo de vínculos se les

ha prestado poca atención desde la academia hasta el momento (Balland & Boschma, 2021; Giustolisi et al., 2022).

5. *Discusión general de la evidencia*

a) **Modelos y trayectorias**

Tal como se ha afirmado en varias oportunidades, parece ser que no es lo mismo fijar un propósito (resultado desde el punto de vista metodológico) que otro. Las trayectorias y los casos involucrados no son los mismos, por lo que se debería tener en cuenta cuáles son los propósitos que se le están pidiendo cumplir al sistema regional de innovación para definir cuáles son las trayectorias posibles y cuales son, eventualmente, los instrumentos a implementar.

Así mismo, aun cuando el propósito o desafío pueda ser el mismo, la medición de este no es neutral en muchos casos, por lo que se deberá tener en cuenta, en especial cuando el propósito en cuestión tiene un grado de complejidad mayor, cuál es la definición y alcance del propósito y, consecuentemente, cuáles son los indicadores pertinentes. Así mismo, los desafíos particulares, vinculados a aspectos más puntuales de propósitos complejos, parecerán jugarían un papel dentro de varios propósitos posibles que pueden convivir en un mismo esquema estratégico.

Es así como, en el caso de la presente investigación, los modelos relacionados con la medición del desarrollo regional más compleja parecen incluir de mejor forma aquellas trayectorias exitosas que surgen desde el modelo de desarrollo medido en forma menos compleja y, en especial, es capaz de incorporar las trayectorias exitosas del modelo de competitividad, no sucediendo lo mismo con las trayectorias relacionadas con el modelo de crecimiento económico. Ello podría sugerir que cierta complejidad en los propósitos y sus mediciones reflejan mejor las externalidades positivas que los sistemas de innovación producen. Por el contrario, el modelo vinculado más estrechamente al crecimiento económico muestra trayectorias que parecen estar más influenciadas por la matriz productiva.

Con todo, las diferentes trayectorias de los distintos modelos analizados muestran claramente que, como se refrendará en los análisis que siguen, los instrumentos de gobernanza deben tener un correlato con los elementos estructurales (QUIÉN) y funcionales (QUÉ), en contexto de diferentes propósitos (PARA QUÉ) posibles.

b) **Análisis de las variables y su participación en diferentes trayectorias**

Como ya se ha señalado, el hecho de que no se detecten **condiciones necesarias** podría implicar que, tal como muestra la literatura al respecto, en materia de innovación no existen las “balas de plata” y aunque algunos elementos son más relevantes en los distintos casos, ninguno por sí solo tiene los efectos que en términos de resultado (*outcome*) se esperan.

Por otro lado, las distintas condiciones aparecen en varias trayectorias de los distintos modelos, por lo que requieren un breve análisis particularizado

(1) Variable Colaboración (COL).

En un contexto nacional de baja colaboración en general (Guinet et al., 2012; OECD, 2017; World Intellectual Property Organization (WIPO), 2023), ello parece ser compensado en algunos casos por ciertos instrumentos de gobernanza (otras condiciones) o una combinación de ellos. También parece interesante que cuando hay alta colaboración (relativa) no hay una corporación con enfoque en la innovación o simplemente no existe corporación.

(2) Variable Inversión en I+D (INVID)

Esta condición aparece en todos los modelos menos en aquellos vinculados al PIB (desarrollo económico) y ello podría deberse a una alta correlación de la actividad minera con este indicador en particular o, en una interpretación un tanto más arriesgada, pero plausible, a que el esfuerzo en I+D sea difícil de enfocar en el aparato productivo local, siendo sus efectos más una externalidad positiva en otros ámbitos del desarrollo y la competitividad.

Por otro lado, en todas las trayectorias en que puede observarse, parece ir acompañada por una alta adjudicación de fondos para la innovación empresarial o para el emprendimiento en base a ciencia y tecnología o de ambas, lo que podría sugerir cierta sinergia, muy en línea con lo que indica alguna evidencia (Hollanders, 2023; Klaus Schwab & Zahidi, 2020; Link & Sardar, 2023).

Con todo, el hecho de que Chile muestre consistentemente bajos niveles de inversión en I+D como porcentaje del PIB, alrededor del 0,35%, comparado por ejemplo con la media OECD superior al 2,7% (OECD, 2023), implica que estamos de niveles bajos de inversión en general. Más aún, esto parece estar explicado por la baja participación del financiamiento privado, de un 30%, en comparación con la media OECD de un poco más de un 60% (OECD, 2023).

(3) Variable Innovación Empresarial (MIC)

La adjudicación de fondos para la innovación empresaria es una variable que está incorporada en al menos la mitad de las trayectorias de cada uno de los cuatro modelos estudiados, por lo que aparece como un factor clave para tener en cuenta. Más aún, en la mayoría de estos casos parece ir acompañada de la variable alta inversión en I+D, aunque no en todos.

Pues, si bien es cierto, hay cierta evidencia que los RIS no impactan significativamente la actividad de las empresas en general (Kogut-Jaworska & Ociepa-Kicińska, 2023), esto podría estar implicando que lo que importa es el impacto en un conjunto de empresas con mayor potencial de innovación.

(4) Variable Spin Off Académicos (EMC)

Cuando la condición asociada a una alta adjudicación de fondos para el emprendimiento en base a ciencia está presente, también está presente una alta inversión en I+D. En este punto es bueno recordar que esta última da cuenta de una función de los sistemas de innovación de movilizar recursos, en cambio, el apoyo a *spin off* académicos es considerado un instrumento estructural de la gobernanza. Con todo, esta relación pudiese estar en línea con cierta evidencia que muestra que este tipo de emprendimientos son en parte una forma de transferencia de conocimiento al subsistema de explotación. (Neves & Franco, 2018). Esto sugiere

que es relevante contar con inversión en I+D y con emprendimiento en base a ciencia y tecnología para tener desarrollo y competitividad regional.

Claramente parece no pasar lo mismo si se trata de mero crecimiento económico, ya que las trayectorias de éxito allí no contemplan esta variable y la evidencia contrafactual muestra que, en varios casos, hay bajo crecimiento económico aun cuando hay una alta adjudicación de fondos para innovación basada en ciencia. Esto pareciera sugerir que este tipo de emprendimientos aún no logra ser un factor lo suficientemente fuerte en un ámbito de impacto económico más estrechamente concebido.

(5) *Variable Corporaciones (CDR)*

Las corporaciones, en tanto instrumentos de gobernanza estratégicos, cuando existen y tiene enfoque en innovación parecen contrapesar una muy baja colaboración y, de forma contraria, la alta colaboración parece ir aparejada con corporaciones débiles o inexistentes, como ya se ha señalado, en un contexto nacional de baja colaboración.

De esta forma, las distintas trayectorias parecen sugerir que las corporaciones no han logrado ser, en su carácter estratégico, un buen catalizador de la colaboración. Esto podría estar en línea con alguna evidencia que indicaría que las competencias del autogobierno regional (la existencia de las corporaciones) constituyen un paso inicial que debe combinarse con una posibilidad de su utilización adecuada y para ello la calidad institucional y el aprendizaje adquieren una importancia clave (Kogut-Jaworska & Ociepa-Kicińska, 2023). En esto, la hipótesis respecto de la vinculación de los instrumentos estratégicos con los bloqueos estratégicos ya ha sido comentada (véase Instrumentos estratégicos de gobernanza (transformativos)), en particular, la capacidad de aprendizaje institucional como factor clave para las regiones (Aranguren et al., 2019; Sandoval-Nehme et al., 2022).

Más aún, dados los desafíos de sostenibilidad e inclusión, la evidencia muestra que ello implicaría mayor necesidad de coordinación interinstitucional y una gestión estratégica eficaz (Kogut-Jaworska & Ociepa-Kicińska, 2023; Magro & Wilson, 2019).

c) **Casos destacados**

Al observar el conjunto de modelos y trayectorias aparecen algunos grupos de regiones que parecieran compartir características, como los sectores productivos predominantes, además de trayectorias en términos de éxito relativo en la consecución de diferentes propósitos y, lo que es muy interesante, también comparten trayectorias en los modelos contrafactuales presentado en el anexo Modelos de Ausencia.

(1) *Caso de éxito 1: sistemas consolidados*

Las regiones de Santiago y Biobío, como se ha señalado, siendo regiones industriales y con sistemas complejos, comparten trayectorias en términos de **desarrollo regional** en ambos modelos, los que reflejan dos formas de medición distinta. La diferencia parece estar en que, por una parte, la alta **colaboración** sería una condición presente en Santiago que influiría positivamente en su competitividad y, por otra, una muy baja colaboración en Biobío podría estar explicando su muy baja competitividad, como parecen sugerir los

modelos de ausencia, aunque pareciera compensarla en parte con una corporación de desarrollo regional con foco en la innovación más consolidada.

Es interesante que en todas las trayectorias de éxito en que aparece el emprendimiento con base en investigación como relevante, al menos una de estas dos regiones esté involucrada, si no es que ambas. En esta línea también es interesante que ambas regiones (junto con varias más) presentarían un bajo nivel de crecimiento económico aun teniendo un alto nivel en términos de emprendimiento en base a ciencia y tecnología, como indicarían los modelos de ausencia.

No obstante, en ambos sistemas, probablemente por su complejidad con la presencia de más elementos, parecieran tener mayor necesidad de instrumentos más sofisticados y estratégicos, de tal manera que el esfuerzo innovador afecte más directamente el crecimiento económico a través de la matriz productiva, considerando lo que sugiere la evidencia contrafactual presentada en los anexos.

(2) Caso éxito 2: sistemas de competitividad.

Más allá del hecho que Los Lagos y Magallanes, dos regiones pesqueras, tengan cierta vinculación a otros sistemas, tienen una apuesta decidida por la generación de conocimiento que puede estar refrendada por el alto nivel de **inversión en I+D**. Al mismo tiempo, como la otra variable clave de estos sistemas es la alta adjudicación de fondos para la **innovación empresarial**, parece ser que “ambas hélices” gozan de buena salud. Comparten, además, una trayectoria de desarrollo medido en términos complejos y otra trayectoria de competitividad, explicada principalmente por ambas condiciones.

Pero para ambos casos, tener presencia muy baja condiciones estructurales (QUÉ) y estratégicas (CÓMO ESTRUCTURAL y ESTRATÉGICO) podría implicar cierta falta de complejidad, a pesar de lo cual tienen éxito en términos de desarrollo y competitividad regional. Con todo, la evidencia contrafactual pudiese indicar que cuando se mide el desarrollo en términos menos complejos, los resultados de ambas regiones muestran el peso que podrían tener la presencia de poca **colaboración**, baja adjudicación de fondos para el **emprendimiento basado en ciencia** y la ausencia de una **corporación** con foco en innovación.

(3) Caso de éxito 3: sistemas de desarrollo

En último término, La Araucanía y Los Ríos, con un sector agrícola relevante, tienen apuestas similares respecto de la generación de conocimiento con capacidades propias, comparten dos trayectorias de éxito respecto del desarrollo regional, cuando es medido en forma más compleja.

Ambas parecen contar con **corporación** que evidencian cierto protagonismo en el sistema, y, así mismo, esto va acompañado de otros elementos de buen desempeño, como la **inversión en I+D** y el **emprendimiento en base a ciencia**, así como por una debilidad en la colaboración.

Por otro lado, la **baja colaboración** evidenciada en ambas trayectorias de éxito tiene un correlato muy fuerte cuando se analizan los modelos de ausencia. En estos casos, ni la presencia de una corporación consolidada, para el caso del desarrollo medio en términos más simples, ni un alto nivel de adjudicación de fondos para el emprendimiento en base a ciencia, en el caso de la competitividad, parecen ser suficientes para revertir los efectos de la baja colaboración.

Figura 25.- Casos destacados de éxito



FUENTE 88. Elaboración propia.

(4) *Caso problemático 1: sistemas de baja innovación empresarial*

Las regiones de Arica y Parinacota y de Valparaíso, de tamaño muy diverso, poseen un fuerte sector industrial, tienen en común un bajo desempeño en crecimiento económico, competitividad y desarrollo regional. En ambas situaciones pareciera estar vinculado a la baja adjudicación de fondos para la innovación empresarial, además de la ausencia de una corporación con foco en innovación. Todo ello a pesar de cierta fortaleza en la inversión en I+D.

Otra cuestión interesante es que ambas apuestan poco por la generación de conocimiento y por tanto entregan mayor proporción de sus recursos a agencias ejecutoras, generalmente especializadas en innovación empresarial, sin tener, aparentemente el efecto deseado, quedando abierta la pregunta respecto de cuál sería la situación si no entregaran estos recursos. Esto puede ser, además, otro indicio de que la falta de adaptación a la realidad territorial de los instrumentos no se soluciona aumentando los recursos.

(5) *Caso problemático 2: sistemas de baja innovación en base a ciencia*

Las regiones de Coquimbo, O'Higgins y Tarapacá comparten una fuerte presencia del sector minero (aunque en el caso de O'Higgins el sector agrícola es el predominante), además de corporaciones de desarrollo con foco en la innovación.

No obstante, presentan un bajo desempeño en desarrollo y competitividad, que pareciera estar vinculado a tanto a una baja inversión en I+D como a una baja adjudicación de fondos para el emprendimiento en base a ciencia, cuestión que parece tener cierta coherencia, pues sin investigación es difícil tener *spin off* académicos. Ello sucede aun cuando ambas regiones apuesten sus propios recursos en la generación de conocimiento (no necesariamente local), lo que podría indicar que el foco de dichos esfuerzos no estaría

debidamente orientado o que siguen teniendo un volumen poco significativo para generar los propósitos deseados.

Figura 26.- Casos destacados problemáticos



FUENTE 89. Elaboración propia.

d) Regiones

Tanto a partir del análisis de los modelos y trayectorias descritos en los párrafos precedentes, así como del análisis contrafactual que se consigna en los anexos (véase Modelos de Ausencia) y aún con las limitaciones propias de cualquier modelo, para cada región se pueden sugerir algunas propuestas de política para que su sistema regional de innovación pueda proveerle de mejores resultados en los propósitos planteados, desarrollo, competitividad y crecimiento.

Con todo, es necesario tener presente que sólo se han analizado una parte de los componentes de las dimensiones de gobernanza y que, por lo mismo, lo que se sugiere en adelante es tener especial atención con algunos de los componentes de las dimensiones de gobernanza que se examinan a partir de la evidencia.

(1) Arica y Parinacota (AYP)

Arica y Parinacota es una región nueva con una población pequeña lo que limita su capacidad de generar masa crítica, por lo que vincularse a otros sistemas y promover la colaboración parece coherente. Por otra parte, lo que los modelos contrafactuales parecen sugerir es apostar por una mayor adjudicación de fondos para **innovación empresarial** y por la consolidación de una **corporación** de desarrollo regional, los que podrían ser pasos significativos para contribuir a revertir el bajo desempeño en los diferentes propósitos posibles, más aún si se considera para ello un diseño sinérgico.

(2) *Tarapacá (TAR)*

La región de Tarapacá es una región minera, cuyo sistema regional de innovación, asociado a otros sistemas en cuanto a la generación de conocimiento, solo parece aportar a través de la alta colaboración y de la alta adjudicación de fondos para la innovación empresarial al alto nivel de producto interno que ostenta, el cual razonablemente está influido por la propia actividad minera.

Lo que la evidencia podría estar sugiriendo es que, si la región quiere optar a propósitos más sofisticados, como la competitividad y en especial el desarrollo regional, debería intensificar sus esfuerzos por mejorar sus números tanto en la **inversión en I+D** como en la adjudicación de fondos para el **emprendimiento en base a ciencia**, aspectos en los que muestra una clara debilidad.

(3) *Antofagasta (ANT)*

Para la región con mayor producto interno per cápita del país, su sistema de innovación parece no ser un factor que haga un aporte sustantivo, por lo menos en los elementos que se han analizado en el proceso de contrastación empírica.

Es así como, en otras condiciones no incorporadas al modelo operacional, la región cuenta con indicadores entre los más altos del país, como por ejemplo en emprendimiento innovador o inversión en investigación precompetitiva, cuestión que puede matizar lo anteriormente expuesto, aunque no podamos saber si son reales condiciones para los propósitos analizados, pues al no ser incorporadas a los modelos propuestos, no es posible conocer su vinculación con los resultados.

(4) *Atacama (ATA)*

Atacama también es una región minera y además su sistema está vinculado en términos de generación de conocimiento a otros sistemas, tiene un PIB per cápita alto en el contexto chileno, asociado presumiblemente a la ya señalada condición minera, por lo que su buen desempeño en el desarrollo regional, cuando se mide de forma más simple, pudiese estar asociado a ello más que a las bondades de su sistema de innovación, pues cuando se miran los datos de todas las variables del modelo teórico no destaca en nada más que en colaboración.

En particular, parece contar con una fortaleza relativa en la existencia de una colaboración para la innovación, la que podría ser apoyado con una **corporación** más activa para, por ejemplo, aumentar la adjudicación de fondos para la innovación empresarial.

Por otra parte, los hallazgos parecen sugerir que un enfoque en la **inversión en I+D**, así como la consecuente promoción del **emprendimiento en base a ciencia**, a la escala que su masa crítica se lo permita, podrían ser interesantes aportes para lograr propósitos más complejos.

(5) *Coquimbo (COQ)*

En cuanto a Coquimbo, es una región minera con un sistema de innovación que estando vinculado a otros en la generación de conocimiento no parece destacar en ninguna medición de éxito relativo, lo que es consistente incluso cuando se observa su posición relativa respecto de las cifras del modelo teórico.

Por otro lado, la evidencia contrafactual podría sugerir que existiría cierta fortaleza en colaboración y presencia de corporación regional, pero tal como en el caso de Tarapacá, su esfuerzo pareciera que debería incluir la promoción más decidida de las **inversiones I+D** y el **emprendimiento en base a ciencia**.

(6) Valparaíso (VAL)

Valparaíso es una región industrial con un sistema de innovación que apuesta significativamente por financiar el emprendimiento y no la generación de conocimiento, que no destaca en ninguna trayectoria de éxito relativo, lo que dada ciertas fortalezas en algunas variables no contempladas pueda deberse este resultado más a ello que a las debilidades que tenga su sistema de innovación.

De otra parte, no sorprende que lo que sugiere el análisis de ausencia sea que debería prestar más atención a la adjudicación de fondos para la **innovación empresarial**, aunque ello también podría estar explicado por la ya comentada falta de pertinencia local de los instrumentos este tipo. En la misma línea, pareciera recomendable tener un instrumento estratégico como las **corporaciones regionales** de desarrollo, enfocada en temas de innovación, más consolidadas.

(7) Santiago (STG)

La región de Santiago es una región relevante en términos de industria y finanzas, además de contar con un sistema de innovación muy notable y referente para buena parte de las otras regiones, además de aparecer en trayectorias de éxito asociadas al desarrollo regional y la competitividad. Es por lo mismo difícil sugerir mejoras al sistema de innovación de una región cuando la misma región parece controlar en gran parte el sistema nacional⁸⁰. Tal vez una agencia propia más consolidada ayude no solo a la región, también a que las agencias nacionales sean un mayor aporte a las demás regiones.

Así mismo, es bueno recordar que estas mediciones relativas no reflejan claramente el hecho que, a nivel nacional, la colaboración y la inversión I+D son bajas al compararse internacionalmente, lo que debe considerarse especialmente en regiones que muestran buenos desempeños relativos en estos ámbitos a nivel nacional.

(8) O'Higgins (OHI)

Para el sistema de innovación de O'Higgins, región agrícola con dependencia en la generación de conocimiento, la sugerencia de enfoque va en la misma línea que para Coquimbo y Tarapacá, potenciar su **inversión en I+D** y la adjudicación de fondos para el **emprendimiento en base a investigación científica**. Además, puede del mismo modo aprovechar ciertas fortalezas relativas en colaboración y en la existencia de una corporación.

Con todo, también es necesario puntualizar que, respecto de la innovación empresarial, que se ha incorporado a partir de los montos adjudicados por CORFO, ello puede tener un sesgo respecto de las regiones agrícolas, pues el respectivo ministerio y sus servicios relacionados tienen una serie de

⁸⁰ En este sentido, gran parte de los fondos nacionales para investigación terminan en la capital (Sandoval-Nehme & Mas-Verdú, 2021).

instrumentos específicos para las empresas de esta área económica, aunque el enfoque que presenten en cuanto a innovación pueda ser discutible.

(9) *Maule (MAU)*

Maule es una región agrícola con un sistema de innovación complejo, que muestra una trayectoria de éxito en materia de desarrollo regional que parece vincularse a su corporación de desarrollo. Dicho esto, los demás elementos contrastados no parecen apoyar lo suficiente el desarrollo regional, ni otros probables propósitos.

Más aún, los modelos de ausencia parecen sugerir que la mayoría de los elementos sistémicos consignados, implican una barrera más que un aporte, por lo que parece prudente que la región haga un esfuerzo en desarrollar las capacidades de su sistema de innovación, en especial en términos de inversión en I+D y en emprendimiento en base a ciencia.

(10) *Ñuble (ÑUB)*

Teniendo el cuidado de reconocer, como se comentó latamente en su momento, que algunas de las mediciones no estaban disponibles para esta región, por lo que la trayectoria de éxito respecto del desarrollo regional debe ser tomada con precaución. Dicho esto, tanto la inversión en I+D como el emprendimiento basado en ciencia aparecen como posibles fortalezas de su sistema de innovación considerado embrionario. Así mismo, una relativa muy baja colaboración, de lo cual podría hacerse cargo una **corporación** más consolidada, aparece como una debilidad.

Desde una mirada alterna, la evidencia contrafactual sugeriría que a pesar de su buen nivel de inversión en I+D, la región debería prestar más atención a la adjudicación de fondos para la **innovación empresarial**.

No obstante, dos matices deben hacerse: por un lado, que para regiones agrícolas, como ya se señaló, parte del apoyo a la inversión empresarial viene por otras vías; y, por otro lado, que esta es una región que apuesta principalmente por un centro de investigación estatal asociado al agro, con lo que puede ser una necesidad investigar con más profundidad la transferencia y generación de spin off de dicho centro.

(11) *Biobío (BBO)*

El Biobío es una región industrial que cuenta con un sistema de innovación consolidado, en el que la evidencia muestra varias recetas que pueden explicar el relativo éxito en términos de desarrollo regional, por lo que el tema más relevante para esta región parece estar vinculado a la **colaboración** de las empresas innovadoras con otros actores, que aparece relativamente baja en un contexto nacional en donde este elemento es bajo. En esta misma línea, sus buenos niveles en el ámbito de la investigación y emprendimiento en base a ciencia pueden ser abordados como una fortaleza a desarrollar, alineadas en estrategias transformativas que permitan un efecto más directo en el tejido productivo.

En tanto que los modelos de ausencia sugerirían, además del problema de la colaboración, que un aún bajo impacto del emprendimiento en base a ciencia respecto de la competitividad y el crecimiento económico.

(12) La Araucanía (LAR)

Una región agrícola, con un sistema de innovación que apuesta por la horizontalidad, muestra trayectorias de éxito vinculadas al desarrollo regional que parecen ser explicadas por la inversión en I+D, el emprendimiento científico y su corporación de desarrollo más consolidada, a pesar de contar con una colaboración muy baja.

A su vez, cuando se considera lo que parece insinuar los modelos contrafactuales, posiblemente sea, además de la **colaboración**, la **innovación empresarial** el enfoque más pertinente para futuras intervenciones para el cual la corporación pueda ser una herramienta interesante.

(13) Los Ríos (LRI)

Los Ríos es una agrícola con un sistema de innovación emergente y, como se deduce de la revisión de los casos destacados y al igual que la región anterior, muestra fortalezas en inversión en I+D, emprendimiento científico y su corporación, cuando el propósito está asociado a un desarrollo regional más complejo. Sin embargo, como también muestra ciertas fortalezas relativas en otras variables no consideradas en el modelo operacional, lo que no invalida lo afirmado, se debe considerar ello con cierta prudencia.

Por último, tanto las trayectorias de éxito como las de ausencia, parecen sugerir el refuerzo de instrumentos que promuevan la **colaboración** de las empresas innovadoras.

(14) Los Lagos (LLA)

Los Lagos es una región pesquera con un sistema de innovación asociado a otros en lo que a generación de conocimiento se refiere, aparece con trayectoria de éxito respecto del desarrollo regional y la competitividad, explicadas por fortalezas relativas en variables como en la inversión en I+D y la adjudicación de fondos para la innovación empresarial.

En esta misma línea, es posible que su preocupación debiese estar enfocada en elementos como la **colaboración**, la falta de adjudicación de fondos para el **emprendimiento en base a ciencia** y una **corporación** de desarrollo con enfoque en innovación, todo lo cual es refrendado por la evidencia contrafactual

(15) Aysén (AYS)

La Región de Aysén es también una región pesquera con un sistema asociado, y aparece como una de las pocas regiones en donde la falta de colaboración parece no ser un problema tan acusado, pues surge más como una fortaleza relativa que como un escollo para el desarrollo. También resalta como fortaleza la inversión en I+D y la innovación empresarial.

Por otra parte, las mismas trayectorias de éxito sugieren que el enfoque de este sistema de innovación debería estar en el **emprendimiento en base a ciencia** y en la consolidación de una corporación de desarrollo, cuestión que refrendan las trayectorias de ausencia.

(16) Magallanes (MAG)

En relación a Magallanes, región pesquera con un sistema de innovación considerado complejo, muestra trayectoria de éxito vinculadas al desarrollo y la competitividad. Por lo que se señaló en más arriba (véase

Casos destacados), parece ser valido lo ya consignado para Los Ríos, con quien comparte trayectorias de éxito y también preocupaciones, como **la colaboración**, los fondos para la **innovación empresarial** y los instrumentos estratégicos del tipo **corporación**.

Capítulo 4. Conclusiones y Recomendaciones

Capítulo 4. Conclusiones y Recomendaciones

A. Respuesta a preguntas

Se han planteado dos preguntas de investigación:

- 1) ¿Cuáles son los elementos de análisis que permiten concebir y materializar el diseño e implementación de la gobernanza de sistemas regionales de innovación?
- 2) ¿Cómo influyen esos elementos en la capacidad de la gobernanza de asegurar un mayor impacto a través del logro de los propósitos que puedan definirse?

Respecto de la primera pregunta de investigación, es claro que tanto el enfoque de dimensiones de gobernanza como el análisis y descripción de cada uno de los elementos de cada dimensión, permiten entender con bastante profundidad el diseño e implantación de las gobernanzas regionales de innovación. Más aún, la evidencia presentada indica no solo que este enfoque es pertinente, si no, además, como se vinculan sinérgicamente los distintos elementos.

Por su parte, en relación con la segunda pregunta de investigación, tanto el marco teórico como la evidencia presentada en esta investigación, con las limitaciones que puedan tener, muestran claramente que, sin ser lineales ni necesaria y directamente causales, la vinculación entre los distintos instrumentos de gobernanza con los efectos esperados a nivel sistémico existe y es posible de ser explicada.

De ambos párrafos anteriores se deduce claramente que las preguntas de investigación han sido respondidas de forma satisfactoria.

B. Consecución de los objetivos de investigación

En el capítulo dedicado a los Instrumentos para la Gobernanza del Cambio: CÓMO (HOW) se ha podido dar cuenta del primer objetivo específico, al analizar y categorizar los diferentes elementos clave que la literatura reconoce en el diseño e implementación de gobernanzas de los sistemas de innovación regional y, particularmente el rol que las universidades puedan tener en ello.

Respecto de las variables que influyen en el diseño e implementación, vinculadas al segundo objetivo específico, estas están definidas en la discusión de las Dimensiones Analíticas de la Gobernanza: *WHO-HOW-WHAT-WHY*, pues son dichos elementos los que determinan la relación entre el sistema de innovación y su gestión.

Por su parte, en la sección Discusión general puede apreciarse como las herramientas conceptuales definidas por el enfoque teórico muestran la manera en que las diferentes condiciones definen el diseño e implementación de la gobernanza de manera que refuerzan o debilitan la capacidad de la gobernanza de influir en los resultados que se asocian a los diferentes propósitos de política.

En el marco teórico, pero en especial en la discusión de las Dimensiones Analíticas de la Gobernanza: *WHO-HOW-WHAT-WHY*, así como en el catálogo de instrumentos, se definen los elementos analíticos del

policy mix regional. Por su parte, las estrategias que pueden incorporar las regiones para mejorar el impacto de sus sistemas de innovación en su desarrollo están latamente explicitadas en la Discusión general de la evidencia.

En último término, respecto del último objetivo específico de esta investigación, tanto el marco conceptual de las Dimensiones Analíticas de la Gobernanza: *WHO-HOW-WHAT-WHY*, como el catálogo proporcionado en Instrumentos para la Gobernanza del Cambio: *CÓMO (HOW)* se constituyen en un potente set de herramientas que permitan formular medidas o acciones para mejorar dicho diseño e implementación de la gobernanza, como se muestra claramente en la discusión de la evidencia aportada, que permita una mayor efectividad y eficiencia de las estrategias regionales de desarrollo.

C. Conclusiones del estudio

En primer lugar, es posible considerar una crítica algo reiterada a la perspectiva de los sistemas de innovación que señala que tiene un alto componente de normatividad sin preocuparse tanto de la explicación de la realidad, lo que podría deberse a que, en general, ha existido una tendencia proponer recomendaciones más que a determinar cómo funcionan los sistemas. No obstante, en el contexto de esta investigación aparece otra explicación plausible y es que, como a diferencia de los modelos de la economía tradicional, el Estado (gobierno) **es parte del sistema**, las intervenciones en lo que respecta a los sistemas de innovación serían de carácter endógeno y ocurren aun cuando hay un marco de intervención que promueve una mayor prescindencia del Estado.

En segundo término, los aportes desde el punto de vista teórico pueden ser resumidos en lo siguiente:

- Las dimensiones son una **buena herramienta** para analizar las gobernanzas de los sistemas de innovación tecnológicos y en general para los sistemas de carácter geográfico. Así, esta investigación parece haber logrado la aplicación de dichas dimensiones a los sistemas regionales de innovación.
- Estas dimensiones permiten además separar claramente el fenómeno de los sistemas de innovación, de la política pública que interviene en ellos, **limitando la normatividad** de la perspectiva de los sistemas de innovación, pero incorporando los instrumentos de innovación como parte del análisis.
- Al mismo tiempo, un esquema de **cuatro dimensiones analíticas**, como el propuesto aquí, parece más pertinente que uno de tres o que las adaptaciones de este que se han propuesto para incluir cuestiones como la sostenibilidad y los desafíos sociales, aportando un marco conceptual más general que permite la inclusión de propósitos en forma expresa.
- Extiende la propuesta de **procesos clave** (funciones) de los sistemas de innovación tecnológicos a los sistemas de carácter territorial, unificando en este aspecto ambas perspectivas. Más aún, muestra que dichos procesos claves son un elemento fundamental para entender cómo actúan los sistemas y como son gobernados.
- También generaliza la idea de los **bloques** (fallas) y su clasificación, cuestión que implica que la categorización también es válida para los instrumentos de gobernanza. Por lo mismo, le da más

coherencia, tanto en términos de objetivos como de ámbitos de acción, a los distintos tipos de instrumentos de gobernanza.

- Al incorporar una dimensión específica de análisis de gobernanza identificado con el o los **propósitos** buscados, se permite la incorporación en el análisis de propuestas de políticas transformacionales o asociadas a grandes desafíos societales en un marco conceptual coherente y operacionalizable.

Por lo mismo, el **marco teórico lograría unificar**, a través de las dimensiones de la gobernanza, distintos aspectos de los sistemas de innovación que de otro modo aparecen como cuestiones o elementos sin una conexión real. Es así como, a los elementos estructurales y funcionales de los sistemas de innovación se les adiciona los instrumentos de gobernanza, que se incorporan como parte del sistema, y un propósito común que los legitima, adquiriendo por tanto las intervenciones un carácter sistémico, que las vincula no solo a sus objetivos concretos, sino también los demás elementos y al sistema en su conjunto. Del mismo modo, se asume que dichas intervenciones, que implican un proceso de descubrimiento, coordinación e implementación continuo y recursivo, tienen en gran parte un carácter endógeno (Asheim, 2019; Radosevic, 2017a) y están alineadas con ciertos propósitos.

Surgen tres **elementos angulares**: el primero es entender que los sistemas de innovación tienen una función, unos elementos estructurales y unos procesos clave; el segundo elemento relevante es la constatación de que los instrumentos de gobernanza, en buena parte, se relacionan indirectamente con los procesos clave a través de los bloqueos; mientras que el último y tercer elemento crucial es que es el propósito el que le da sentido a todo el sistema incluida la gobernanza.

Tanto el marco teórico como la metodología de contrastación aplicada (fsQCA) parecen permitir un **análisis en varios planos**: en primer término, de las trayectorias de éxito que son pertinentes para cada tipo de propósito; en segundo término, el examen respecto de los roles que juegan las condiciones en el contexto general del modelo teórico; en tercer lugar, permite el análisis de casos arquetípicos independiente de los propósitos que se tengan en consideración; y, en último lugar, un análisis de las distintas opciones estratégicas de una región determinada, lo que puede dar espacio a algunas recomendaciones de política basadas en evidencia y no solo en la voluntad o apreciación de los tomadores de decisión.

La contrastación empírica ha contribuido a comprobar la **fortaleza del marco teórico**, pero además se erige como una potente herramienta de análisis para los sistemas regionales de innovación. Es así como, al compartir trayectorias y características, más resultados que parecen coherentes con ellos, puede utilizarse en diferentes contextos, tanto para entender la realidad como para proponer cursos de acción.

La proposición de un **set de variables** que sean coherentes con los distintos elementos de cada una de las dimensiones de gobernanza es un aporte que permite dilucidar una cuestión importante cuando se analizan fenómenos complejos como los sistemas de innovación, esto es, que es lo que realmente se debe medir al momento de desarrollar un modelo explicativo.

En esa línea, las cuatro **mediciones de propósito** presentadas en esta investigación muestran claramente que a la hora de formular los propósitos se debe tener especial cuidado: tanto en la definición de estos, en

términos de complejidad, al incluir aspectos más coincidentes con la sustentabilidad; como en su respectiva medición, que debería ser coherente también con dicha mayor o menor complejidad. En particular se debe tener especial precaución respecto de ciertas mediciones que pueden estar incluidas en mediciones más integrales o que algunas puedan estar muy influidas por otros aspectos de la realidad regional, tales como la fortaleza del sistema productivo.

Así mismo, la evidencia presentada parece sugerir que los sistemas de innovación pueden vincularse mejor con propósito que puedan apropiarse de forma más cabal de todas las **externalidades positivas** que la innovación es capaz de producir, más que con solo aquellos vinculados a cuestiones más puramente económicas, en el sentido más tradicional del término.

De modo análogo, la evidencia presentada en esta investigación permite algunos análisis que se han desarrollado detalladamente en la discusión de esta, pero que además admiten extraer ciertas ideas más generales que se resumen en los acápites siguientes

1. El rol de colaboración

Si como se ha visto, para ciertas condiciones y en particular para la colaboración, parece existir una suerte de compensación con otras condiciones, dicho de otra forma y más concretamente, frente a un contexto generalizado a nivel nacional de baja colaboración, ciertas intervenciones parecen tener más efecto cuando aparecen combinadas con la presencia de varios elementos, particularmente en sistemas de mayor complejidad. Es decir, cuando hay muy baja colaboración, en un país con baja colaboración, la inversión en I+D, la innovación empresarial, el emprendimiento en base a ciencia e incluso la presencia de una corporación consolidada, actúan como una suerte de contrapeso.

No obstante, en casos con una alta colaboración relativa, presente en sistemas menos complejos y más dependientes, parece que ella permite suplir falencias del propio sistema, en especial las relativas a inversión en investigación y desarrollo, pudiendo incluir vinculación con actores exógenos.

2. Impacto de la inversión en I+D

En las distintas trayectorias en que aparece la alta inversión en I+D como porcentaje del PIB regional lo hace acompañada de la adjudicación de fondos para innovación empresarial o para emprendimiento en base a ciencia, si no es que de ambos instrumentos. No puede aquí postularse ninguna relación causal, pero sí que hay una posible, y tal vez necesaria, complementariedad entre la investigación, la innovación empresarial y, especialmente, el emprendimiento en base a ciencia. Más aún, en los casos en que existe una muy baja inversión en I+D no hay alto nivel de adjudicación de fondos para emprendimiento en base a ciencia, aunque si en algún caso un alto nivel de adjudicación de fondos para innovación empresarial y con más frecuencia, una alta colaboración, lo que refuerza la idea de una colaboración externa al sistema y de una innovación posiblemente más vinculada a desarrollo intramuros.

Con todo, la mayor inversión en I+D parece requerir un esfuerzo del sistema por asegurar su impacto mediante la innovación empresarial y el emprendimiento en base a ciencia, que además los instrumentos de gobernanza cumplen la función de apoyar los procesos clave y de este modo, la función del sistema y el cumplimiento de ciertos propósitos.

3. *Corporaciones como agencias*

Si bien es cierto, las corporaciones regionales no son una agencia de desarrollo propiamente tal, pero cuando ellas han logrado cierto afianzamiento a nivel institucional, como se pudo apreciar en la discusión de la evidencia, parecen vincularse: en algunos casos, a sistemas con muy baja colaboración (en un entorno de baja colaboración); o en otros, a la presencia de un proceso clave (movilización de recursos) e instrumentos horizontales y estructurales; estando ambas situaciones vinculadas a sistemas de relativa complejidad y consolidación. Dicha cuestión las acercaría más al concepto de agencia regional, en el sentido de ser el centro de las redes de planificación e innovación regional, con estructura público privada y cierto nivel de autonomía, actuando como mecanismos de coordinación y diálogo, con implicancia en la gobernanza estratégica y teniendo un carácter de más permanente.

Así mismo, en las trayectorias de éxito en donde hay una ausencia de corporaciones, en especial para el caso de sistemas menos complejos y más dependientes, parece que la colaboración y la innovación empresarial cobran un rol más relevante, lo que podría estar en línea con una suerte de evolución en el tipo de bloqueos más significativos para un sistema en concreto, desde bloqueos a nivel horizontal y estructural para luego, una vez alcanzado cierto nivel de desarrollo, enfrentar bloqueos estratégicos. Por tanto, el progresivo fortalecimiento de las corporaciones podría estar vinculado a un refuerzo y empuje a la evolución y desarrollo de los sistemas regionales.

D. Implicancias para el diseño e implementación de gobernanzas

En la discusión pormenorizada de los modelos y trayectorias, así como de los casos destacados y del análisis de cada región, se explicita como cada una de las diferentes realidades sugieren decisiones estratégicas a las distintas regiones chilenas, sumado a que ya se han propuesto una serie de iniciativas posibles, en este acápite solo se refuerzan ideas mucho más amplias con aplicaciones de carácter más general.

Desde sus más tempranas experiencias, las estrategias regionales de innovación han ido desarrollando un método de intervención que se ha basado tanto en elementos teóricos como en la sistematización de las experiencias de decenas de regiones distintas⁸¹. Por lo mismo, a partir de la evidencia y posterior discusión de los resultados, es posible postular que existen algunos **elementos o herramientas para el diseño e implementación** de políticas de innovación, particularmente a escala regional, que deben ser identificados, analizados y evaluados, para luego ser (re)diseñados y gestionados, lo que en definitiva es lo mismo que proponer ciertos procedimientos tanto en el diseño como en la implementación.

El otro elemento que aparece como fundamental es que las **estrategias (o políticas) son más un proceso que un plan**, en donde la participación, compromiso e involucramiento de los actores es un requisito indispensable (Laranja, 2021; Perianez-Forte & Wilson, 2021). Esta idea de proceso entonces, se hace aún más relevante cuando se le incorporan a las estrategias, más allá de la visión compartida, determinados

⁸¹ Véase por ejemplo (Foray, Goddard, et al., 2012) o también (Gianelle et al., 2016).

propósitos como la transición energética, el cambio climático y la sustentabilidad (Glass & Newig, 2019; Laranja, 2021)

Parece ser necesario considerar, para el diseño de instrumentos determinados y para que estos tengan una pertinencia territorial adecuada, que los *policy makers* sean acompañados por expertos que incluyan teóricos, pero también *practitioners*, pues la evolución de los instrumentos y la interacción con los diferentes elementos muestra una tendencia a lo sistémico, esto es, que en definitiva, **no se debe separar el diseño de la implementación** (Blümel, 2021). Por lo mismo, también parece ser necesario que las regiones promuevan la generación de comunidades en torno a diferentes tipos de instrumentos de gobernanza que les permita adaptarse a la realidad local (Blümel, 2021; Kiese, 2019). Esto es posible solo si los **instrumentos de gobernanza estratégicas tienen más estabilidad en el tiempo y poseen más capacidades organizacionales**, en especial de gestión y análisis.

Por último, es posible sostener que un proceso de diseño de estrategia puede sintetizarse en cuatro pasos básicos: definir áreas prioritarias, definir un conjunto de proyectos o intervenciones, implementar el plan de acción, y finalmente monitorear y evaluar (Laranja et al., 2020; Perianez-Forte & Wilson, 2021). Pero como las implicaciones de cada paso son complejas, se ha propuesto aquí dos conceptos más habituales; el diseño y la implementación (Gianelle et al., 2016), pero considerando que en la implementación se incluye ámbitos de diseño al ser la gobernanza un proceso evolutivo.

1. Implicancias para el diseño

En primer término, se ha sugerido que para el diseño de este tipo de intervenciones es necesario comenzar con el **análisis del contexto y el potencial de innovación** de la región (Foray, Goddard, et al., 2012), cuestión en la que los **elementos estructurales y funcionales** del marco teórico propuesto pueden tener un aporte importante al estructurar dicho análisis sobre un conjunto de ideas coherentes y fundamentado en evidencia. Pero como los elementos funcionales enfrentan los **bloqueos** (fallas), al incluirlos también en el análisis, aun sin ser componentes del sistema propiamente tal, permiten entender mejor las capacidades, necesidades y debilidades de los actores, de los procesos clave y del propio sistema (Doussineau et al., 2021). Por último, parece ser necesario incluir en esta revisión de la situación actual del sistema de innovación de una región dada, la evolución de los instrumentos existentes de política (OECD, 2019), por lo que al QUIÉN (*WHO*) y el QUÉ (*WHAT*) se le debe incorporar el CÓMO (*HOW*) como parte del análisis del contexto y potencial innovativo, además del PARA QUÉ (*WHY*).

Un segundo elemento importante es el involucramiento de los actores, principalmente mediante un proceso denominado “**descubrimiento emprendedor**” (*entrepreneurial discovery processes*) que en un principio requiere mapear los actores y definir áreas prioritarias, así como potenciales propósitos o metas vinculadas a dichas áreas (Foray, Goddard, et al., 2012; Laranja, 2021; Perianez-Forte & Wilson, 2021)

Es importante considerar que los **instrumentos de gobernanza de carácter estratégico** juegan un rol relevante de facilitadores del proceso de “descubrimiento empresarial”, tanto en los mecanismos e instrumentos, como en la organización y coordinación del proceso, que permita generar comunidades con vinculación más estable (Estensoro & Larrea, 2022; Fratesi et al., 2021; Laranja, 2021; Perianez-Forte & Wilson, 2021).

Pero más aún, la elaboración de una **visión compartida y la definición de propósitos** o desafíos es una cuestión esencial del proceso comentado más arriba (Foray, Goddard, et al., 2012; Laranja, 2021) y que por lo mismo, entender la composición y funcionamiento de un sistema, sus debilidades, los instrumentos de gobernanza que ha utilizado y los propósitos que ha tenido es un marco desde el cual se construye una visión compartida y un propósito más consistente.

En este sentido, la elaboración del *policy mix* es tal vez uno de los momentos más relevantes del proceso de especialización inteligente (Foray, Goddard, et al., 2012), lo que implica un **conjunto coherente** de muy variados instrumentos que de manera eficiente promuevan el cambio estructural de la economía (Cohen, 2019) y que al mismo tiempo promuevan la consecución de desafíos sociales (Haddad et al., 2022; Tödtling et al., 2021). Como en este tipo de enfoque se incluyen desde las herramientas más tradicionales a las más complejas o estratégicas, el vínculo propuesto entre los instrumentos de gobernanza y los elementos constitutivos del sistema de innovación aparecen como un elemento clave a la hora de analizar el conjunto de los instrumentos.

Por último y en línea con lo anterior, parece necesario hacer una **revisión formal de la consistencia** de la estrategia una vez formulada (Doussineau et al., 2021), y la conceptualización teórica realizada en esta investigación parece ser una herramienta adecuada para ello.

2. Implicancias para la implementación

Aunque la definición de un sistema de **monitoreo y evaluación** es parte del diseño, puede decirse que dicho sistema no es tal si no está en fase de implementación, en un sentido sistémico y permanente (Estensoro & Larrea, 2022). Pero lo más relevante es que tanto las prioridades como la distancia entre las expectativas y la real capacidad de impacto de cada instrumento en particular y del conjunto, son la base (o el comienzo) de un sistema de monitoreo (Hegyi & Prota, 2021). En ambos aspectos del monitoreo y evaluación, el marco conceptual, refrendado por la evidencia, juega el rol de explicar dónde estamos y como hemos llegado hasta aquí, así como cuales son los impactos particulares o sistémicos que puedan esperarse del conjunto de intervenciones (instrumentos de gobernanza) que se proponen en la estrategia.

Por otra parte, los instrumentos tienen generalmente mecanismos de implementación y monitoreo particulares, pero es necesario que se conserve un esfuerzo consistente para mantenerlos alineados con la estrategia y para que aseguren un apoyo permanente al emprendimiento innovador, tanto colectivo como individual (Fratesi et al., 2021). Por lo mismo, parece ser que el elemento más interesante en la implementación de las estrategias de innovación, relacionados con la coordinación de los actores, tanto horizontal como verticalmente, con la generación de capacidades (técnicas, operacionales y políticas) y, muy especialmente, con la provisión de organismos responsables de la **gestión de la estrategia** (Guzzo & Gianelle, 2021; Radosevic, 2017b), son los **instrumentos de gobernanza sistémicos estratégicos o transformacionales** los que tienen un rol relevante y, por lo mismo, están en línea propuesta hecha en el marco teórico de que ellos deben dar cuenta de los bloqueos sistémicos transformacionales.

En este sentido, se ha propuesto que una función para facilitar el proceso de descubrimiento emprendedor sería la de sistematizar el proceso, especialmente en sus fases relevantes y como un todo (Mieszkowski & Kardas, 2015), lo que implicaría una forma concreta de hacerse cargo del bloqueo de reflexividad.

E. Limitación de esta investigación

Respecto del conjunto de casos analizados, las 16 regiones de Chile, es posible que no sean estos suficientes para estudiar el fenómeno que nos interesa con la profundidad deseada. Es sabido que para este tipo de metodologías (fsQCA) a veces el conjunto de datos no tiene la riqueza necesaria para escrutar el modelo en su plenitud, es decir, estamos hablando de la “diversidad empírica limitada” (Wagemann, 2012), por lo que puede ser que lo acotado del número de casos solo nos muestra algunos resultados de un conjunto mucho más grande de resultados posibles. Del mismo modo, es plausible que el conjunto de condiciones propuestas no tenga una manifestación tan clara en la realidad concreta o que algunas no hayan sido consideradas simplemente porque su presencia no está suficientemente desarrollada en el país en general. Esto nos recuerda que en un país centralizado y con tendencia a uniformar sus instrumentos de política en muchos aspectos, puede ser difícil encontrar reales diferencias entre los diferentes territorios.

En la misma línea, como para operacionalizar el modelo se escogieron variables relacionadas a algunas de las condiciones posibles, no puede descartarse que ciertas características relevantes de algunos de los sistemas regionales analizados se encuentren entre los elementos de las dimensiones de gobernanza que no se incluyeron en los modelos. Por lo mismo, aparece claramente en la discusión de la evidencia que es plausible que la influencia de dichos elementos no contemplados en la contrastación empírica, así como de condiciones (o mediciones de estas) que no se hayan tenido en cuenta.

F. Propuesta de futuras investigaciones

Existe poca literatura que formalice y sistematice la experiencia práctica del diseño e implementación de determinados instrumentos (herramientas) desde la perspectiva del *practitioner*. En este sentido, el diseño no puede separarse de la implementación cuando se incorporan especificidades locales (Blümel, 2021). Más aún, instancias de vinculación entre quienes desarrollan determinados instrumentos de política parecen necesarios. Por tanto, la labor de la academia en este ámbito, en términos de investigación, es generar estos espacios de sistematización y traducción de esta experiencia a conocimiento formal.

Tal como se mencionó más arriba, es posible que el conjunto de casos y su diversidad no sean capaces de mostrarnos la **riqueza de resultados posibles**, por lo que se requeriría un ejercicio que involucrara un conjunto de casos sustancialmente mayor. En este sentido, está en curso una investigación que incluye más de 200 regiones de 22 países de la Unión Europea.

En la misma línea, mayores análisis que den cuenta de este modelo teórico con este tipo de herramientas, para aplicarlas en otros contextos también con conjuntos de casos más bien reducidos, como es el caso presente, podrían ser un aporte interesante. Pero para ello, dado que las dimensiones tienen un número elevado de componentes y no pueden incluirse todos, separar analíticamente cada una dichas dimensiones podría ser un camino, de manera análoga a lo que se puede apreciar en algunas investigaciones (Jenson et al., 2016c, 2016b)

Por otra parte, políticas que tengan un determinado objetivo o propósito deberían poder diseñarse y evaluarse ex - ante utilizando las herramientas analíticas aquí desarrolladas, por lo que aparece como necesario profundizar en trayectorias que expliquen, por ejemplo, cambios verificables en alguna variable a través de la cual pueda medirse el cumplimiento de un propósito determinado. Es decir, dados unos elementos estructurales y funcionales en un sistema, qué tipo de configuración de instrumentos permite prever unos determinados resultados esperados.

No obstante, lo anterior, las mediciones relativas tanto a propósitos como a las condiciones pudrían tener una discusión más detallada para analizar su consistencia e idoneidad, de tal forma que se asegure que están midiendo determinado elemento lo más correctamente posible.

También es posible sugerir análisis más profundos respecto de situaciones en que ciertas regiones no logran buenos resultados, aún a pesar de tener esfuerzos significativos y consistentes en algunos elementos de del sistema. En este sentido, tal vez sea necesario entender por qué, por ejemplo, regiones con interesantes indicadores en empresas de base tecnológica o innovación empresarial, no vean reflejado esto en indicadores de desarrollo.

Bibliografía

- Addarii, F., Barrell, A., Learning, C., Fazio, A., Commission, E., Hinoul, M., Leuven, K. U., Shamuilia, S., & Commission, E. (2021). *For without innovation, there is no future*.
- Adner, R. (2006). Match your innovation strategy to your innovation ecosystem. *Harvard Business Review*, 84(4).
- Adner, R., & Kapoor, R. (2010). Value creation in innovation ecosystems: how the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations. *Strategic Management Journal*, 31, 306–333. <https://doi.org/10.1002/smj>
- Agencia de innovación y desarrollo (ANID). (2022a). *Conoce ANID Historia Hitos de la Ciencia Comités Técnicos Asesores*. Agencia de Innovación y Desarrollo. <https://www.anid.cl/conoce-anid/>
- Agencia de innovación y desarrollo (ANID). (2022b). *Investigación Aplicada e Innovación*. Agencia de Innovación y Desarrollo. <https://www.anid.cl/investigacion-aplicada/>
- Agencia de innovación y desarrollo (ANID). (2022c, November 25). *Base de datos histórica de proyectos adjudicados por ANID*. Bases de Datos Colaborativas. <https://github.com/ANID-GITHUB?tab=repositories>
- Aghion, P., David, P. A., & Foray, D. (2009). Science, technology and innovation for economic growth: Linking policy research and practice in “STIG Systems.” *Research Policy*, 38(4), 681–693. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2009.01.016>
- Ahlqvist, T., Valovirta, V., & Loikkanen, T. (2012). Innovation policy roadmapping as a systemic instrument for forward-looking policy design. *Science and Public Policy*, 39(2), 178–190. <https://doi.org/10.1093/scipol/scs016>
- Ahrend, R., Gamper, C., & Schumann, A. (2014). *The OECD Metropolitan Governance Survey: A Quantitative Description of Governance Structures in large Urban Agglomerations*.
- Akcali, B. Y., & Sismanoglu, E. (2015). Innovation and the Effect of Research and Development (R&D) Expenditure on Growth in Some Developing and Developed Countries. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195, 768–775. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.474>
- Akçomak, I. S., & ter Weel, B. (2009). Social capital, innovation and growth: Evidence from Europe. *European Economic Review*, 53(5), 544–567. <https://doi.org/10.1016/j.eurocorev.2008.10.001>
- Albahari, A., Pérez-Canto, S., Barge-Gil, A., & Modrego, A. (2017). Technology Parks versus Science Parks: Does the university make the difference? *Technological Forecasting and Social Change*, 116, 13–28. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.012>
- AliasGroup. (2012). *Informe Diagnóstico Estrategia Regional de Innovación Región del Biobío*.
- Andersen, E. S., & Lundvall, B.-Å. (1997). National Innovation Systems and the Dynamics of the Division of Labor. In *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations* (Vol. 22, pp. 242–

265).

https://www.researchgate.net/profile/Charles_Edquist/publication/228315614_Systems_of_Innovation_Technologies_Institutions_and_Organizations/links/5580106d08aec87640df220f/Systems-of-Innovation-Technologies-Institutions-and-Organizations.pdf#page=256

Andersson, B. A., & Jacobsson, S. (2000). Monitoring and assessing technology choice: The case of solar cells. *Energy Policy*, 28(14), 1037–1049. [https://doi.org/10.1016/S0301-4215\(00\)00090-2](https://doi.org/10.1016/S0301-4215(00)00090-2)

Ansell, C. (2000). The networked polity: Regional development in Western Europe. *Governance*, 13(3), 303–333. <https://doi.org/10.1111/0952-1895.00136>

Ansell, C., & Gash, A. (2008). Collaborative governance in theory and practice. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18(4), 543–571. <https://doi.org/10.1093/jopart/mum032>

Ansell, C., Sørensen, E., & Torfing, J. (2022). Implementing Solutions Based on Collaborative Adaptation. In *Co-Creation for Sustainability* (pp. 137–150). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-80043-798-220220010>

Ansell, C., & Torfing, J. (2022). Introduction to the Handbook on Theories of Governance. In C. Ansell & J. Torfing (Eds.), *Handbook on Theories of Governance* (2nd ed., pp. 1–18). Edward Elgar Publishing Limited.

Aranguren, M. J., Magro, E., Navarro, M., & Wilson, J. R. (2019). Governance of the territorial entrepreneurial discovery process: looking under the bonnet of RIS3. *Regional Studies*, 53(4), 451–461. <https://doi.org/10.1080/00343404.2018.1462484>

Aridi, A., & Kapil, N. (2019). *Innovation agencies cases from developing economies*.

Arrow, K. (1962). Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention. In R. R. Nelson (Ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors* (Vol. 56, Issue 2, pp. 609–626). National Bureau of Economic Research, 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., Boschma, R., & Cooke, P. (2011). Constructing regional advantage: platform policies based on related variety and differentiated knowledge bases. *Regional Studies*, 45(7), 893–904. <http://econ.geo.uu.nl/boschma/artashboscooke2.pdf>

Asheim, B. T., Coenen, L., Moodysson, J., & Vang, J. (2005). Regional Innovation System Policy: a Knowledge-based Approach. *CIRCLE ELECTRONIC WORKING PAPERS SERIES (EWP) CIRCLE*, 2015/13, 27. Centre for Innovation, Research and Competence in the Learning Economy (CIRCLE) Lund University

- Asheim, B. T., Isaksen, A., & Trippel, M. (2019). *Advanced Introduction to Regional Innovation Systems*. Edward Elgar Publishing.
- Asheim, B. T., Isaksen, A., & Trippel, 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>
- Atkinson, S. H. (1994). University-affiliated venture capital funds. *Health Affairs*, 13(3), 159–175. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.13.3.159>
- Atta-Owusu, K. (2019). Oasis in the desert? Bridging academics' collaboration activities as a conduit for global knowledge flows to peripheral regions. *Regional Studies, Regional Science*, 6(1), 265–280. <https://doi.org/10.1080/21681376.2019.1590230>
- Audretsch, D. B. (2014). From the entrepreneurial university to the university for the entrepreneurial society. *Journal of Technology Transfer*, 39(3), 313–321. <https://doi.org/10.1007/s10961-012-9288-1>
- Autio, E. (1998). Evaluation of RTD in regional systems of innovation. *European Planning Studies*, 6(2), 131–140. <https://doi.org/10.1080/09654319808720451>
- Bache, I., Bartle, I., & Flinders, M. (2022). Multi-level governance. In C. Ansell & J. Torfing (Eds.), *Handbook in Theories of Governance* (2nd ed., pp. 528–539). Edward Elgar Publishing.
- Bache, I., & Flinders, M. (2004). Themes and Issues in Multi-level Governance. In I. Bache & M. Flinders (Eds.), *Multi-level Governance* (pp. 1–12). Oxford Scholarship.
- Bagwell, S. (2008). Creative clusters and city growth. *Creative Industries Journal*, 1(1), 31–46. https://doi.org/10.1386/cij.1.1.31_1
- Baier Fuentes, H., Espinoza, J., Mandakovic, V., Serey, T., & Yañe, C. (2017). *Global Entrepreneurship Monitor (GEM) Reporte Regional Biobío 2016-2017*.
- Balbontín, R., Escobar, L., & Seemann, A. (2017). Financiamiento de los Gobiernos Regionales en Chile. In *Estudios de Finanzas Públicas*.
- Balland, P. A., & Boschma, R. (2021). Complementary interregional linkages and Smart Specialisation: an empirical study on European regions. *Regional Studies*, 55(6), 1059–1070. <https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1861240>
- Banco Central de Chile. (2018). Cuentas Nacionales de Chile. Producto Interno Bruto Regional: Métodos y Fuentes de Información. *Banco Central de Chile*, 1–34. https://www.bcentral.cl/documents/33528/133385/PIBR_Metodos-fuentes-042018.pdf/bdd15d9d-f813-a114-25d3-34c945adc458?t=1573284178507
- Banco Central de Chile. (2021). *Paridad de monedas extranjeras*. Base de Datos Estadísticos.

https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_TIPO_CAMBIO/MN_TIPO_CAMBIO4/TCB_510_PARIDADES/TCB_510?cbFechaDiaria=2023&cbFrecuencia=ANNUAL&cbCalculo=NONE&cbFechaBase=

- Banco Central de Chile. (2022a). *Producto interno bruto por región, anual, volumen a precios del año anterior encadenado, referencia 2018*. Base de Datos Estadísticos.
- Banco Central de Chile. (2022b). *Producto Interno Bruto Regional*. Base de Datos Estadísticos. https://si3.bcentral.cl/Siete/ES/Siete/Cuadro/CAP_ESTADIST_REGIONAL/MN_REGIONAL1/CNN2018_PIB_REGIONAL_T
- Baregheh, A., Rowley, J., & Sambrook, S. (2009). Towards a multidisciplinary definition of innovation. *Management Decision*, 47(8), 1323–1339. <https://doi.org/10.1108/00251740910984578>
- 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>
- Basile, A. (2011). Networking System and Innovation Outputs: The Role of Science and Technology Parks. *International Journal of Business and Management*, 6(5), 3. <https://doi.org/10.5539/ijbm.v6n5p3>
- Bauer, D., Junge, S., & Reif, T. (2023). May the resources be with you: a systematic review and framework of startup funding options. *Management Review Quarterly*. <https://doi.org/10.1007/s11301-023-00336-6>
- Behrens, K., & Robert-Nicoud, F. (2015). Agglomeration Theory with Heterogeneous Agents. In *Handbook of Regional and Urban Economics* (1st ed., Vol. 5). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-59517-1.00004-0>
- Benneworth, P., Coenen, L., Moodysson, J., & Asheim, B. T. (2009). Exploring the multiple roles of Lund University in strengthening Scania's regional innovation system: Towards institutional learning? *European Planning Studies*, 17(11), 1645–1664. <https://doi.org/10.1080/09654310903230582>
- Benneworth, P., Pinheiro, R., Karlsen, J., Amanatidou, E., Schachter, M., Gulbrandsen, M., Pinheiro, R., & Karlsen, J. (2017). Strategic agency and institutional change: investigating the role of universities in regional innovation systems (RISs). *Regional Studies*, 51(2), 235–248. <https://doi.org/10.1080/00343404.2016.1215599>
- Berbegal-Mirabent, J., Alegre, I., & Guerrero, A. (2020). Mission statements and performance: An exploratory study of science parks. *Long Range Planning*, 53(5), 101932. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2019.101932>
- Berg, M., Johnson, B., Lorenz, E., & Lundvall, B.-Å. (2008). Forms of Knowledge, Modes of Innovation and Innovation Systems. *Proceedings of the 5th International Ph.D. School on Innovation and Economic Development, Globelics Academy 2008, Tampere, 2nd of June 13th of June, 2008*, 33.

- Bergek, A. (2019). Technological innovation systems: a review of recent findings and suggestions for future research. *Handbook of Sustainable Innovation*, 200–218. <https://doi.org/10.4337/9781788112574.00019>
- Bergek, A., Hekkert, M., Jacobsson, S., Markard, J., Sandén, B., & Truffer, B. (2015). Technological innovation systems in contexts: Conceptualizing contextual structures and interaction dynamics. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 16, 51–64. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2015.07.003>
- Bergek, A., Jacobsson, S., Carlsson, B., Lindmark, S., & Rickne, A. (2008). Analyzing the functional dynamics of technological innovation systems: A scheme of analysis. *Research Policy*, 37(3), 407–429. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.12.003>
- Bergek, A., Jacobsson, S., Hekkert, M., & Smith, K. (2010). Functionality of innovation systems as a rationale for and guide to innovation policy. In R. Smits, S. Kuhlmann, & P. Shapira (Eds.), *The Theory and Practice of Innovation Policy: An International Research Handbook* (Cheltenham, Issue 84426, pp. 115–144). Edward Elgar Publishing Limited. <https://doi.org/10.4337/9781849804424.00013>
- Bergek, A., Jacobsson, S., & Sandén, B. A. (2008). “Legitimation” and “development of positive externalities”: Two key processes in the formation phase of technological innovation systems. *Technology Analysis and Strategic Management*, 20(5), 575–592. <https://doi.org/10.1080/09537320802292768>
- Bergek, A., & Norrman, C. (2008). Incubator best practise : A framework. *Technovation*, 28(28), 20–28. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2007.07.008>
- Berrutti, F., & Bianchi, C. (2020). Effects of public funding on firm innovation: transforming or reinforcing a weak innovation pattern? *Economics of Innovation and New Technology*, 29(5), 522–539. <https://doi.org/10.1080/10438599.2019.1636452>
- Beunen, R., van Assche, K., & Duineveld, M. (2015). The Search for Evolutionary Approaches to Governance. In *Evolutionary Governance Theory: Theory and Applications* (Issue November, pp. 1–348). <https://doi.org/10.1007/978-3-319-12274-8>
- Bevilacqua, C., & Pronesti, G. (2017). Clusters in designing S3-oriented policies. *13 Th International Postgraduate Conference 2017, September*, 1015–1027. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.17442.66240>
- Beynon, M. J., Jones, P., & Pickernell, D. (2016). Country-based comparison analysis using fsQCA investigating entrepreneurial attitudes and activity. *Journal of Business Research*, 69(4), 1271–1276. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.10.091>
- Bianchini, S., Llerena, P., & Martino, R. (2019). The impact of R&D subsidies under different institutional frameworks. *Structural Change and Economic Dynamics*, 50, 65–78. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2019.04.002>

- Bittencourt, B. A., Carneiro Zen, A., & Gazaro dos Santos, D. A. (2019). Orchestrating University Innovation Ecosystem : the Case of a Brazilian. *Revue Internationale d'Intelligence Économique, II*, 69–95. <https://www.cairn-int.info/revue-internationale-d-intelligence-economique-2019-2-page-69.htm>
- Bleda, M., & Del Río, P. (2013). The market failure and the systemic failure rationales in technological innovation systems. *Research Policy, 42*(5), 1039–1052. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2013.02.008>
- Bloom, N., Van Reenen, J., & Williams, H. (2019). A toolkit of policies to promote innovation. *Journal of Economic Perspectives, 33*(3), 163–184. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2019-10-5-31>
- Blümel, C. (2021). Innovations in innovation policy: reconstructing the emergence, legitimation and dynamics of cluster policies in Germany. *Innovation: The European Journal of Social Science Research, 34*(4), 533–559. <https://doi.org/10.1080/13511610.2020.1798216>
- Boisier Etcheverry, S. (2007). *Territorio, estado y sociedad en Chile. La dialéctica de la descentralización: entre la geografía y la gobernabilidad*. UNIVERSIDAD DE ALCALÁ.
- Boldyreva, S. B., Alimov, A. K., Adilchaev, R. T., Idzhilova, D. V., & Chadlaeva, N. E. (2020). On the Development of Cluster Theory. *International Journal of Management (IJM, 11*(11), 749–759. <https://doi.org/10.34218/IJM.11.11.2020.070>
- 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>
- Boon, W. P. C., Edler, J., & Robinson, D. K. R. (2022). Conceptualizing market formation for transformative policy. *Environmental Innovation and Societal Transitions, 42*(December 2021), 152–169. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2021.12.010>
- Borrás, S., & Edler, J. (2014a). Introduction: On governance, systems and change. In S. Borrás & J. Edler (Eds.), *Governance of Socio-Technical Systems: Explaining Change* (pp. 1–22). Edward Elgar Publishing Limited. <https://doi.org/10.4337/9781784710194.00010>
- Borrás, S., & Edler, J. (2014b). 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>
- Borrás, S., & Edler, J. (2014c). The who, what, how and why of governing change: First lessons and ways forward. In S. Borrás & J. Edler (Eds.), *Governance of Socio-Technical Systems: Explaining Change* (pp. 187–199). Edward Elgar Publishing Limited. <https://doi.org/10.4337/9781784710194.00018>
- Borrás, S., & Edler, J. (2020). The roles of the state in the governance of socio-technical systems' transformation. *Research Policy, 49*(5), 103971. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.103971>

- Borrás, S., & Edquist, C. (2013). The choice of innovation policy instruments. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(8), 1513–1522. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2013.03.002>
- Börzel, T. A. (2020). Multilevel governance or multilevel government? *British Journal of Politics and International Relations*, 22(4), 776–783. <https://doi.org/10.1177/1369148120939872>
- Boussauw, K., van Meeteren, M., Sansen, J., Meijers, E., Storme, T., Louw, E., Derudder, B., & Witlox, F. (2018). Planning for agglomeration economies in a polycentric region: Envisioning an efficient metropolitan core area in Flanders. *European Journal of Spatial Development*, 69, 1–26. <https://doi.org/10.30689/EJSD2018:69.1650-9544>
- Braams, R. B., Wesseling, J. H., Meijer, A. J., & Hekkert, M. P. (2021). Legitimizing transformative government: Aligning essential government tasks from transition literature with normative arguments about legitimacy from Public Administration traditions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 39(March), 191–205. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2021.04.004>
- Brandsen, T. (2004). *Quasi-market governance*. Lemma Publishers.
- Brem, A., & Radziwon, A. (2017). Efficient Triple Helix collaboration fostering local niche innovation projects – A case from Denmark. *Technological Forecasting and Social Change*, 123, 130–141. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.01.002>
- Breschi, S., & Malerba, F. (2005). Sectoral Innovation Systems: Technological Regimes. Schumpeterian Dynamics. and Spatial Boundaries. In C. Edquist (Ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations* (pp. 131–156).
- Broekel, T., Brenner, T., & Buerger, M. (2015). An Investigation of the Relation between Cooperation Intensity and the Innovative Success of German Regions. *Spatial Economic Analysis*, 10(1), 52–78. <https://doi.org/10.1080/17421772.2014.992359>
- Cadorin, E., Johansson, S. G., & Klofsten, M. (2017). Future developments for science parks: Attracting and developing talent. *Industry and Higher Education*, 31(3), 156–167. <https://doi.org/10.1177/0950422217700995>
- Cainelli, G., Ganau, R., & Modica, M. (2019). Does related variety affect regional resilience? New evidence from Italy. *Annals of Regional Science*, 62(3), 657–680. <https://doi.org/10.1007/s00168-019-00911-4>
- Camagni, R. P. (1995). The concept of Innovative Milieu and its relevance for public policies in european lagging regions. In *Papers in Regional Science* (Vol. 74, Issue 4, pp. 317–340). <https://doi.org/10.1111/j.1435-5597.1995.tb00644.x>
- Cancino, C. A., Núñez, A., & Merigó, J. M. (2019). Influence of a seed capital program for supporting high growth firms in Chile. *Contaduria y Administracion*, 64(1), 1–14. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2019.1810>
- 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>
- Canovas-Saiz, L., March-Chordà, I., & Yagüe-Perales, R. M. (2021). A quantitative-based model to assess seed accelerators' performance. *Entrepreneurship and Regional Development*, 33(3–4), 332–352. <https://doi.org/10.1080/08985626.2021.1872941>
- Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2009). “Mode 3” and “Quadruple Helix”: toward a 21st century fractal innovation ecosystem. *International Journal of Technology Management*, 46(3/4), 201. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2009.023374>
- Carlsson, B., & Stankiewicz, R. (1991). On the nature, function and composition of technological systems. *Evolutionary Economics: V. 2, 1*, 93–118. <https://doi.org/10.4324/9781315493053>
- Casper, S., & Whitley, R. (2004). Managing competences in entrepreneurial technology firms: A comparative institutional analysis of Germany, Sweden and the UK. *Research Policy*, 33(1), 89–106. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(03\)00100-8](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(03)00100-8)
- Ceașu, I., Olaru, M., Weber, G., & Bodemann, M. (2019). Startup Assistance Organizations: Performance Influence Factors and Metrics. In L. Tăchiciu, G. Weber, & M. Bodemann (Eds.), *Building Engagement for Sustainable Development. Sustainable Management, Wertschöpfung und Effizienz* (pp. 165–182). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-26172-6_10
- Chaminade, C., & Edquist, C. (2010). Rationales for public policy intervention in the innovation process: A systems of innovation approach. In R. Smits, S. Kuhlmann, & P. Shapira (Eds.), *The Theory and Practice of Innovation Policy. An International Research Handbook*. (pp. 95–114). Edward Elgar Publishing Limited.
- Chang, Y.-C., Chen, P.-H., & Teng, M.-J. (2021). How do institutional changes facilitate university-centric networks in Taiwan? The Triple Helix model of innovation view. *Science and Public Policy*, 1–16. <https://doi.org/10.1093/scipol/scaa076>
- Charles, D. R., Nauwelaers, C., Mouton, B., & Bradley, D. (2000). Assessment of the Regional Innovation and Technology Transfer Strategies and infrastructures (RITTS) scheme. *CEC, Luxembourg*, 44(0).
- Chesbrough, H., Lettl, C., & Ritter, T. (2018). Value Creation and Value Capture in Open Innovation. *Journal of Product Innovation Management*, 35(6), 930–938. <https://doi.org/10.1111/jpim.12471>
- Cillo, V., Petruzzelli, A. M., Ardito, L., & Del Giudice, M. (2019). Understanding sustainable innovation: A systematic literature review. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 26(5), 1012–1025. <https://doi.org/10.1002/csr.1783>
- Clark, J., Huang, H. I., & Walsh, J. P. (2010). A typology of “innovation districts”: What it means for regional resilience. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3(1), 121–137. <https://doi.org/10.1093/cjres/rsp034>

- Códova, F. M. (2007). Gobernabilidad y Gobernanza en America Latina. *Gobernabilidad y Gobernanza En América Latina - Working Paper NCCR Norte-Sur IP8, Ginebra.*, 7–9. <http://www.institut-gouvernance.org/docs/ficha-gobernabilida.pdf>
- Coduras, A., Clemente, J. A., & Ruiz, J. (2016). A novel application of fuzzy-set qualitative comparative analysis to GEM data. *Journal of Business Research*, 69(4), 1265–1270. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.10.090>
- Coenen, L., Asheim, B. T., 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>
- Coenen, L., Campbell, S., & Wiseman, J. (2018). Regional Innovation Systems and Transformative Dynamics: Transitions in Coal Regions in Australia and Germany. In A. Isaksen, R. Martin, & M. Trippel (Eds.), *New Avenues for Regional Innovation Systems - Theoretical Advances, Empirical Cases and Policy Lessons* (pp. 199–217). Springer.
- Cohen, C. (2019). *Implementing Smart Specialisation: An analysis of practices across Europe: Vol. EUR 29976*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/759464>
- Colombo, M. G., D'Adda, D., & Pirelli, L. H. (2016). The participation of new technology-based firms in EU-funded R&D partnerships: The role of venture capital. *Research Policy*, 45(2), 361–375. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.10.011>
- Combes, P.-P., Duranton, G., Gobillon, L., Puga, D., & Roux, S. (2012). The Productivity Advantages of Large Cities: Distinguishing Agglomeration from Firm Selection. *Econometrica*, 80, 2543–2594. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2047288>
- Combes, P.-P., & Gobillon, L. (2015). The Empirics of Agglomeration Economies. In *Handbook of Regional and Urban Economics* (1st ed., Vol. 5). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-59517-1.00005-2>
- Comisión Nacional de Acreditación CNA-CHILE. (2022). *Universidades con acreditación institucional e investigación*. Buscador Avanzado de Acreditaciones. <https://www.cnachile.cl/Paginas/buscador-avanzado.aspx>
- Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT). (2020). *FONDEF*. Fondo de Fomento Al Desarrollo Científico y Tecnológico. <https://www.conicyt.cl/fondef/2003/05/14/clonacion-de-arboles-forestales/>
- Compagnucci, L., & Spigarelli, F. (2020). The Third Mission of the university: A systematic literature review on potentials and constraints. *Technological Forecasting and Social Change*, 161(August), 120284. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120284>
- Content, J., Frenken, K., & Jordaan, J. A. (2019). Does related variety foster regional entrepreneurship? Evidence from European regions. *Regional Studies*, 53(11), 1531–1543.

<https://doi.org/10.1080/00343404.2019.1595565>

- Cooke, P. (1992). Regional Innovation System: Competitive Regulation in the New Europe. *Geoforum*, 23(3), 365–382.
- Cooke, P. (1996). Introducción. Regional Innovation Systems: an evolutionary approach. In H.-J. Braczyk, P. Cooke, & M. Heidenreich (Eds.), *Regional Innovation Systems* (1st ed., p. 464). Routledge.
- Cooke, P. (2001a). Clusters as Key Determinants of Economic Growth: The Example of Biotechnology. In Å. Mariussen (Ed.), *Cluster Policies – Cluster Development?* <https://doi.org/91-89332-14-8>
- Cooke, P. (2001b). Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy. *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 945–974. <https://doi.org/10.1093/icc/10.4.945>
- Cooke, P. (2002). Biotechnology clusters as regional, sectoral innovation systems. *INTERNATIONAL REGIONAL SCIENCE REVIEW*, 25(1), 8–37.
- Cooke, P. (2004). Evolution of regional innovation systems—emergence, theory, challenge for action. In H.-J. Braczyk, P. Cooke, & M. Heidenreich (Eds.), *Regional Innovation Systems: The Role of Governances in a Globalized World* (2nd ed., pp. 1–18). Routledge.
- Cooke, P. (2007). Regional innovation, entrepreneurship and talent systems. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 7(2–5), 117–139. <https://doi.org/10.1504/ijeim.2007.012878>
- Cooke, P. (2009). Orígenes del pensamiento de los sistemas regionales de innovación y avances recientes de la innovación ‘verde.’ *Ekonomiaz*, 70(1er cuatrimestre), 60–85.
- Cooke, P. (2010). Desbordamientos, proximidad y especialización en la economía del conocimiento. In *Innovación y aprendizaje: lecciones para el diseño de políticas* (pp. 138–155).
- 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. (2018). Evolutionary Complexity Geography and the Future of Regional Innovation and Growth Policies. In H. Pinto, T. Noronha, & E. Vaz (Eds.), *Resilience and Regional Development* (Vol. 34, Issues 11–30, pp. 633–660). Springer. [papers3://publication/uuid/C2540261-D91C-40BD-B001-51F3ACA09EA8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-73430-9_11)
- 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., Uranga, M. G., & Etxebarria, G. (1998). Regional systems of innovation: an evolutionary perspective. *Environment and Planning*, 30(1993), 1563–1584.
- Cooper, D. J., & Morgan, W. (2008). Case study research in accounting. *Accounting Horizons*, 22(2), 159–178. <https://doi.org/10.2308/acch.2008.22.2.159>

- CORPORACIÓN DE FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN (CORFO). (2018). *Directorio de Entidades de Apoyo al Ecosistema Emprendedor 2018*.
- CORPORACIÓN DE FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN (CORFO). (2022). *Informe Convocatorias de Innovación 2019 - 2021*. DATA INNOVATION. <https://www.datainnovacion.cl/convocatorias>
- Cosgrave, E., Arbuthnot, K., & Tryfonas, T. (2013). Living labs, innovation districts and information marketplaces: A systems approach for smart cities. *Procedia Computer Science*, 16(Cser 13), 668–677. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2013.01.070>
- Cowan, R., & Zinovyeva, N. (2013). University effects on regional innovation. *Research Policy*, 42(3), 788–800. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.10.001>
- Croce, A., Grilli, L., & Murtinu, S. (2014). Venture capital enters academia: An analysis of university-managed funds. *Journal of Technology Transfer*, 39(5), 688–715. <https://doi.org/10.1007/s10961-013-9317-8>
- Cunningham, P., Edler, J., Flanagan, K., & Larédo, P. (2016). The innovation policy mix. In J. Edler, P. Cunningham, A. Gök, & P. Shapira (Eds.), *Handbook of Innovation Policy Impact* (pp. 505–542). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781784711856.00024>
- Cunningham, P., & Gök, A. (2016). The impact of innovation policy schemes for collaboration. In J. Edler, P. Cunningham, A. Gök, & P. Shapira (Eds.), *Handbook of Innovation Policy Impact* (pp. 239–278). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781784711856.00015>
- Cunningham, P., Gök, A., & Larédo, P. (2016). The impact of direct support to R&D and innovation in firms. In J. Edler, P. Cunningham, A. Gök, & P. Shapira (Eds.), *Handbook of Innovation Policy Impact* (pp. 54–107). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781784711856.00010>
- Cunningham, P., & Ramlogan, R. (2016). The impact of innovation networks. In J. Edler, P. Cunningham, A. Gök, & P. Shapira (Eds.), *Handbook of Innovation Policy Impact* (pp. 279–317). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781784711856.00016>
- da Cruz, N. F., Young Oh, D., & Badaoui Choumar, N. (2020). The metropolitan scale. *Cities*, 100(January), 102644. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102644>
- Dahesh, M. B., Tabarsa, G., Zandieh, M., & Hamidizadeh, M. (2020). Reviewing the intellectual structure and evolution of the innovation systems approach: A social network analysis. *Technology in Society*, 63(December 2019), 101399. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101399>
- Daimer, S., Hufnagl, M., & Warnke, P. (2012). Challenge-oriented policy-making and innovation systems theory: Reconsidering systemic instruments. In *Innovation systems revisited - Experiences from 40 years of Fraunhofer ISI research* (Issue January, pp. 217–234).
- Davenport, S., Leitch, S., & Rip, A. (2003). The ‘user’ in research funding negotiation processes. *Science and Public Policy*, 30(4), 239–250.

- Davids, 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 Brito, S., & Leitão, J. (2021). Mapping and defining entrepreneurial ecosystems: a systematic literature review. *Knowledge Management Research and Practice*, 19(1), 21–42. <https://doi.org/10.1080/14778238.2020.1751571>
- De Filippi, P., & Loveluck, B. (2016). The invisible politics of bitcoin: Governance crisis of a decentralised infrastructure. *Internet Policy Review*, 5(3). <https://doi.org/10.14763/2016.3.427>
- De Silva, M., Howells, J., & Meyer, M. (2018). Innovation intermediaries and collaboration: Knowledge-based practices and internal value creation. *Research Policy*, 47(1), 70–87. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.09.011>
- de Wit-de Vries, E., Dolfsma, W. A., van der Windt, H. J., & Gerkema, M. P. (2019). Knowledge transfer in university–industry research partnerships: a review. *Journal of Technology Transfer*, 44(4), 1236–1255. <https://doi.org/10.1007/s10961-018-9660-x>
- Del Sarto, N., Isabelle, D. A., & Di Minin, A. (2020). The role of accelerators in firm survival: An fsQCA analysis of Italian startups. *Technovation*, 90–91(September 2018), 102102. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2019.102102>
- Delemarle, A., & Larédo, P. (2014). Governing radical change through the emergence of a governance arrangement. In S. Borrás & J. Edler (Eds.), *Governance of Socio-Technical Systems: Explaining Change* (pp. 159–186). Edward Elgar Publishing Limited. <https://doi.org/10.4337/9781784710194.00017>
- Dewald, U., & Truffer, B. (2012). The Local Sources of Market Formation: Explaining Regional Growth Differentials in German Photovoltaic Markets. *European Planning Studies*, 20(3), 397–420. <https://doi.org/10.1080/09654313.2012.651803>
- Diercks, G., Larsen, H., & Steward, F. (2019). Transformative innovation policy: Addressing variety in an emerging policy paradigm. *Research Policy*, 48(4), 880–894. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.028>
- Diez-Vial, I., & Montoro-Sanchez, A. (2017). Research evolution in science parks and incubators: foundations and new trends. *Scientometrics*, 110(3), 1243–1272. <https://doi.org/10.1007/s11192-016-2218-5>
- Dolfsma, W., & van der Velde, G. (2014). Industry innovativeness, firm size, and entrepreneurship: Schumpeter Mark III? *Journal of Evolutionary Economics*, 24(4), 713–736. <https://doi.org/10.1007/s00191-014-0352-x>
- Doloreux, D., & Parto, S. (2004). *Regional Innovation Systems : A Critical Review* (Institute for New Technologies, United Nations University., Issue 1).

- Doloreux, D., & Porto Gomez, I. (2017). A review of (almost) 20 years of regional innovation systems research. *European Planning Studies*, 25(3), 371–387. <https://doi.org/10.1080/09654313.2016.1244516>
- Doranova, A., Griniece, E., Miedzinski, M., & Reid, A. (2012). *Connecting Smart and Sustainable Growth through Smart Specialisation A practical guide for ERDF managing authorities* (Issue November). <https://doi.org/10.2776/70221>
- Doussineau, M., Saublens, C., & Harrap, N. (2021). *An intervention-logic approach for the design and implementation of S3 strategies: Vol. EUR 30573*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/21167>
- Duarte, T., & Jiménez, R. E. (2007). Aproximación a la teoría del bienestar. *Scientia Et Technica*, XIII(37), 305–310. <https://doi.org/10.22517/23447214.4107>
- Durst, S., & Poutanen, P. (2013). Success factors of innovation ecosystems - Initial insights from a literature review *. *CO-CREATE 2013: The Boundary-Crossing Conference on Co- Design in Innovation*, 27–38.
- Dziallas, M. (2020). How to evaluate innovative ideas and concepts at the front-end?: A front-end perspective of the automotive innovation process. *Journal of Business Research*, 110(May 2018), 502–518. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.05.008>
- Easton, D. (1957). An Approach to the Analysis of Political Systems. *World Politics*, 9(3), 383–400. <http://www.jstor.org/stable/2008920>
- Edelenbos, J., & Van Meerkerk, I. (2022). Normative considerations of interactive governance: Effectiveness, efficiency, legitimacy and innovation. In C. Ansell & J. Torfing (Eds.), *Handbook on Theories of Governance* (2nd ed., pp. 429–444). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781800371972.00047>
- Edler, J., & Fagerberg, J. (2017). Innovation policy: What, why, and how. In *Oxford Review of Economic Policy* (Vol. 33, Issue 1). <https://doi.org/10.1093/oxrep/grx001>
- Edler, J., Gök, A., Cunningham, P., & Shapira, P. (2016). Introduction: Making sense of innovation policy. In J. Edler, P. Cunningham, A. Gök, & P. Shapira (Eds.), *Handbook of Innovation Policy Impact* (pp. 1–17). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781784711856.00008>
- Edler, J., Karaulova, M., & Barker, K. (2022). Understanding Conceptual Impact of Scientific Knowledge on Policy: The Role of Policymaking Conditions. *Minerva*, 60(2), 209–233. <https://doi.org/10.1007/s11024-022-09459-8>
- Edmondson, D. L., Kern, F., & Rogge, K. S. (2019). The co-evolution of policy mixes and socio-technical systems: Towards a conceptual framework of policy mix feedback in sustainability transitions. *Research Policy*, 48(10), 103555. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.03.010>
- Edquist, C. (2005). Systems of Innovation Approaches - Their Emergence and Characteristics. In C. Edquist

- (Ed.), *Systems of Innovation Technologies, Institutions and Organizations* (pp. 1–36). Routledge.
<https://doi.org/10.4324/9781315062150-223>
- Edquist, C., & Johnson, B. (2005). Institutions and organizations in systems of innovation. In C. Edquist (Ed.), *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations* (pp. 41–63).
<https://doi.org/10.4324/9780203933176.ch10>
- Eisenhardt, K. M. (1989). Building Theories from Case Study Research. *Academy of Management Review*, 14(4), 532–550. <https://doi.org/10.5465/amr.1989.4308385>
- EMATRIS, PRODEM, Ministerio de Ciencia Tecnología Conocimiento e Innovación, & Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción. (2020). *Caracterización de los emprendimientos y empresas de base científica tecnológica en Chile*.
- Ematris SpA, Prodem, & INNOVOS GROUP S.A. (2021). *Evaluación de resultados de las oficinas de transferencia y licenciamiento*.
- 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>
- Esmailpoorarabi, N., Yigitcanlar, T., Kamruzzaman, M., & Guaralda, M. (2020). How can an enhanced community engagement with innovation districts be established? Evidence from Sydney, Melbourne and Brisbane. *Cities*, 96(August 2019), 102430. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.102430>
- Estensoro, M., & Larrea, M. (2022). Facilitation of Entrepreneurial Discovery Processes by Policymakers: an Actionable Definition of Roles and Challenges. *Journal of the Knowledge Economy*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s13132-022-00906-1>
- Etzkowitz, H. (2003). Research groups as “quasi-firms”: The invention of the entrepreneurial university. *Research Policy*, 32(1), 109–121. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00009-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00009-4)
- Etzkowitz, H. (2017). Innovation Lodestar: The entrepreneurial university in a stellar knowledge firmament. *Technological Forecasting and Social Change*, 123(4), 122–129. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.04.026>
- Etzkowitz, H., & 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), 109–123. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
- Etzkowitz, H., Schuler, E., & Gulbrandsen, M. (2000). The evolution of the entrepreneurial university. In M. Jacob & T. Hellström (Eds.), *The future of knowledge production in the academy* (pp. 40–60). The Society for Research into Higher Education & Open University Press.
- Etzkowitz, H., & Zhou, C. (2018). Innovation incommensurability and the science park. *R and D Management*, 48(1), 73–87. <https://doi.org/10.1111/radm.12266>

- Evans, G. L. (2009). From cultural quarters to creative city economy clusters – creative spaces in the new city economy. In Institute of Urban History (Ed.), *The sustainability and development of cultural quarters: international perspectives* (pp. 32–59). Institute of Urban History. http://www.citiesinstitute.org/fms/MRSite/Research/cities/079-cultural_quarters_and_urban_regeneration-090722-evans.pdf
- Fagerberg, J. (2017). Innovation policy: Rationales, lessons and challenges. *Journal of Economic Surveys*, 31(2), 497–512. <https://doi.org/10.1111/joes.12164>
- Fagerberg, J. (2018). Mobilizing innovation for sustainability transitions: A comment on transformative innovation policy. *Research Policy*, 47(9), 1568–1576. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.012>
- Falcon, A. (2023). *Aristotle on Causality* (E. N. Zalta & U. Nodelman (Eds.)). Stanford Encyclopedia of Philosophy. <https://plato.stanford.edu/entries/aristotle-causality/#FourCaus>
- Fernandes, C., Farinha, L., Ferreira, J. J., Asheim, B. T., & Rutten, R. (2020). Regional innovation systems: what can we learn from 25 years of scientific achievements? *Regional Studies*, 55(3), 377–389. <https://doi.org/10.1080/00343404.2020.1782878>
- Ferreira, J. J., Farinha, L., Rutten, R., & Asheim, B. T. (2021). Smart Specialisation and learning regions as a competitive strategy for less developed regions. *Regional Studies*, 55(3), 373–376. <https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1891216>
- Ferreiro, F. J., & Vaquero García, A. (2010). *La importancia de los Viveros de empresa como elementos de promoción económica en Galicia*. 1–15.
- Ferreiro Seoane, F. J., Mendoza Moheno, J., & Hernández Calzada, M. A. (2017). Contribución de los viveros de empresas españolas en el mercado de trabajo. *Contaduría y Administración*, 63(1), 1–16. <https://doi.org/10.22201/fca.24488410e.2018.926>
- Fini, R., Grimaldi, R., Santoni, S., & Sobrero, M. (2011). Complements or substitutes? the role of universities and local context in supporting the creation of academic spin-offs. *Research Policy*, 40(8), 1113–1127. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.05.013>
- Fini, R., Perkmann, M., & Michael Ross, J. (2021). Attention to Exploration: The Effect of Academic Entrepreneurship on the Production of Scientific Knowledge. *Organization Science*, August. <https://doi.org/10.1287/orsc.2021.1455>
- Fiore, A., Grisorio, M. J., & Prota, F. (2011). Regional innovation systems: Which role for public policies and innovation agencies? some insights from the experience of an Italian Region. *European Planning Studies*, 19(8), 1399–1422. <https://doi.org/10.1080/09654313.2011.586173>
- Florida, R. (1995). Toward the learning region. *Futures*, 27(5), 527–536. [https://doi.org/10.1016/0016-3287\(95\)00021-N](https://doi.org/10.1016/0016-3287(95)00021-N)
- Fonseca, L. (2019). Designing regional development? Exploring the University of Aveiro’s role in the innovation policy process. *Regional Studies, Regional Science*, 6(1), 186–202.

<https://doi.org/10.1080/21681376.2019.1584050>

- Fonseca, L. (2020). *The Role of Universities in Innovation and Regional Development: Policies and Interventions* (L. Fonseca (Ed.)).
- Foray, D. (2013). Fundamentos económicos de la especialización inteligente. *Ekonomiaz*, 2º Cuatrim(83), 81.
- Foray, D. (2018a). Smart specialisation strategies and industrial modernisation in European regions-theory and practice. *Cambridge Journal of Economics*, 42(6), 1505–1520. <https://doi.org/10.1093/cje/bey022>
- Foray, D. (2018b). Smart specialization strategies as a case of mission-oriented policy-a case study on the emergence of new policy practices. *Industrial and Corporate Change*, 27(5), 817–832. <https://doi.org/10.1093/icc/dty030>
- Foray, D. (2019). In response to ‘Six critical questions about smart specialisation.’ *European Planning Studies*, 27(10), 2066–2078. <https://doi.org/10.1080/09654313.2019.1664037>
- Foray, D., David, P. A., & Hall, B. (2009a). Smart specialisation: The concept. In *Knowledge for growth: Prospects for science, technology and innovation* (EUR 24047; European Commission).
- Foray, D., David, P. A., & Hall, B. (2009b). *Smart Specialisation – The Concept* (No. 9; Knowledge Economists Policy Briefn, Issue June).
- Foray, D., David, P. A., & Hall, B. H. (2011). *Smart specialization From academic idea to political instrument, the surprising career of a concept and the difficulties involved in its implementation* (No. 2011–001; MTEI Working Paper).
- Foray, D., Goddard, J., Beldarrain Goenaga, X., Landabaso, M., McCann, P., Morgan, K., Nauwelaers, C., & Ortega-Argilés, R. (2012). *Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisations* (Issue May). <https://doi.org/10.2776/65746>
- Foray, D., & Goenega, X. (2013). *The Goals of Smart Specialisation* (01/2013; S3 Policy Brief Series, Issue 01). <https://doi.org/10.2791/20158>
- Foray, D., Mowery, D. C., & Nelson, R. R. (2012). Public R&D and social challenges: What lessons from mission R&D programs? *Research Policy*, 41(10), 1697–1702. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.07.011>
- Foray, D., & Woerter, M. (2020). The formation of Coasean institutions to provide university knowledge for innovation: a case study and econometric evidence for Switzerland. *Journal of Technology Transfer*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s10961-020-09828-z>
- Fratesi, U., Gianelle, C., & Guzzo, F. (2021). *Assessing Smart Specialisation: Policy Implementation Measures* (JRC123821, Issue 1). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/71769>

- Freeman, C. (1982). Technological infrastructure and international competitiveness. In *Draft paper submitted to the OECD ad hoc group on science, technology and competitiveness*. (p. 27).
- Freeman, C. (1995). The “National System of Innovation” in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19(March 1993), 5–24. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.cje.a035309>
- Fricke, C. (2017). Metropolitan Regions as a Changing Policy Concept in a Comparative Perspective. *Raumforschung Und Raumordnung*, 75(3), 291–305. <https://doi.org/10.1007/s13147-016-0450-3>
- Fricke, C. (2020). Implications of Metropolitan Policy obility: Tracing the Relevance of Travelling Ideas for Metropolitan Regions. In K. Zimmermann, D. Galland, & J. Harrison (Eds.), *Metropolitan Regions, Planning and Governance* (pp. 117–132). Springer.
- Fritsch, M., & Wyrwich, M. (2021a). Does Successful Innovation Require Large Urban Areas? Germany as a Counterexample. *Economic Geography*, 97(3), 284–308. <https://doi.org/10.1080/00130095.2021.1920391>
- Fritsch, M., & Wyrwich, M. (2021b). Is innovation (increasingly) concentrated in large cities? An international comparison. *Research Policy*, 50(6), 104237. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104237>
- Fröhlich, K., & Hassink, R. (2018). Smart Specialization and the Role of Universities and Science Parks. *World Technopolis Review*, 7(2), 74–81. <http://koreascience.or.kr/article/JAKO201809242559527.page>
- Fuentes Solis, R., & Dresdner Cid, J. (2013). Survival of micro-enterprises: Does public seed financing work? *Applied Economics Letters*, 20(8), 754–757. <https://doi.org/10.1080/13504851.2012.741673>
- Fujita, M., Krugman, P., & Venables, A. . (2000). *Economía Espacial*. Editorial Ariel.
- Fukuda, K. (2020). Science, technology and innovation ecosystem transformation toward society 5.0. *International Journal of Production Economics*, 220(August 2017), 107460. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.07.033>
- Gabaldón-Estevan, D., & Hekkert, M. P. (2013). How does the innovation system in the Spanish ceramic tile sector function? *Boletín de La Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 52(3), 151–158. <https://doi.org/10.3989/cyv.202013>
- Gabaldón Estevan, D., Fernández de Lucio, I., & Molina Morales, F. X. (2012). Sistemas distrituales de innovación. *Arbor*, 188(753), 63–73. <https://doi.org/10.3989/arbor.2012.753n1005>
- Galland, D., & Harrison, J. (2020). Conceptualising Metropolitan Regions: How Institutions, Policies, Spatial Imaginaries and Planning Are Influencing Metropolitan Development. In K. Zimmermann, D. Galland, & J. Harrison (Eds.), *Metropolitan Regions, Planning and Governance* (pp. 1–21). SPREADSHEET.
- Galland, D., & Tewdwr-Jones, M. (2020). Past, Present, Future: The Historical Evolution of Metropolitan

- Planning Conceptions and Styles. In K. Zimmermann, D. Galland, & J. Harrison (Eds.), *Metropolitan Regions, Planning and Governance* (1st ed., pp. 195–210). Springer.
- Garcia-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>
- Garcia-Alvarez-Coque, J.-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>
- Garcia, 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>
- Gault, F. (2018). Defining and measuring innovation in all sectors of the economy. *Research Policy*, 47(3), 617–622. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.01.007>
- Geels, F. W. (2019). Socio-technical transitions to sustainability: a review of criticisms and elaborations of the Multi-Level Perspective. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 39, 187–201. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.06.009>
- Geels, F. W., & Schot, J. (2007). Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy*, 36(3), 399–417. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.003>
- Geels, F. W., & Verhees, B. (2011). Cultural legitimacy and framing struggles in innovation journeys: A cultural-performative perspective and a case study of Dutch nuclear energy (1945-1986). *Technological Forecasting and Social Change*, 78(6), 910–930. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2010.12.004>
- GEM (Global Entrepreneurship Monitor). (2023). *Global Entrepreneurship Monitor 2022/2023 Global Report: Adapting to a “New Normal.”*
- Gianelle, C., Kyriakou, D., Cohen, C., & Przeor, M. (Eds.). (2016). *Implementing Smart Specialisation: A Handbook*. European Commission. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3858-8_100868
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., & Trow, M. (1994). *New Production of Knowledge: Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. Sage Publications.
- Girasa, R. (2018). Regulation of Cryptocurrencies and Blockchain Technologies. In *Regulation of Cryptocurrencies and Blockchain Technologies*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-78509-7>
- Giuliani, E., & Rabellotti, R. (2012). Universities in emerging economies : bridging local industry with international science — evidence from Chile and South Africa. *Cambridge Journal of Economics*, 36, 679–702. <https://doi.org/10.1093/cje/bes009>
- Giustolisi, A., Benner, M., & Tripl, M. (2022). Smart specialisation strategies: towards an outward-

- looking approach. *European Planning Studies*, 0(0), 1–20.
<https://doi.org/10.1080/09654313.2022.2068950>
- Gjelsvik, M. (2018). Universities, innovation and competitiveness in regional economies. *International Journal of Technology Management*, 76(1–2), 10–31. <https://doi.org/10.1504/IJTM.2018.10009596>
- Glass, L.-M., & Newig, J. (2019). Governance for achieving the Sustainable Development Goals: How important are participation, policy coherence, reflexivity, adaptation and democratic institutions? *Earth System Governance*, 2, 100031. <https://doi.org/10.1016/j.esg.2019.100031>
- Glassman, D. M. (1988). Spin-Offs and Spin-Outs: Using “Securitization” To Beat the Bureaucracy. *Journal of Applied Corporate Finance*, 1(3), 82–90. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6622.1988.tb00475.x>
- Godin, B. (2018). The Spirit of Innovation. In *INRS working paper*. <http://dx.doi.org/10.1186/s13662-017-1121-6>
<https://doi.org/10.1007/s41980-018-0101-2>
<https://doi.org/10.1016/j.cnsns.2018.04.019>
<https://doi.org/10.1016/j.cam.2017.10.014>
<http://dx.doi.org/10.1016/j.apm.2011.07.041>
<http://arxiv.org/abs/1502.020>
- Godin, B., Gaglio, G., & Vinck, D. (2021). Theories of innovation. In *Handbook on Alternative Theories of Innovation* (pp. 38–58). <https://doi.org/10.4337/9781789903348.00018>
- Goel, R. K., Göktepe-Hultén, D., & Grimpe, C. (2017). Who instigates university–industry collaborations? University scientists versus firm employees. *Small Business Economics*, 48(3), 503–524. <https://doi.org/10.1007/s11187-016-9795-9>
- Gomes, L. A. de V., Facin, A. L. F., Salerno, M. S., & Ikenami, R. K. (2018). Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 30–48. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.11.009>
- 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>
- Granstrand, O., & Holgersson, M. (2020). Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*, 90–91(June 2018). <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2019.102098>
- Griffith-Jones, S., Ocampo, J. A., & Petersen Muga, J. (2018). The Role of CORFO in Chile ’s Development. *BNDES and CAF Working Paper, January 2021*, 1–33.
- Grillitsch, M., Hansen, T., Coenen, L., Miörner, J., & Moodysson, J. (2019). Innovation policy for system-wide transformation: The case of strategic innovation programmes (SIPs) in Sweden. *Research Policy*, 48(4), 1048–1061. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.004>
- Grillitsch, M., & Sotarauta, M. (2019). Trinity of change agency, regional development paths and opportunity spaces. *Progress in Human Geography*, 1(20), 20.

<https://doi.org/10.1177/0309132519853870>

- Guerrero, M., Urbano, D., Fayolle, A., Klofsten, M., & Mian, S. (2016). Entrepreneurial universities: emerging models in the new social and economic landscape. *Small Business Economics*, 47(3), 551–563. <https://doi.org/10.1007/s11187-016-9755-4>
- Guerrero, M., Urbano, D., & Gajón, E. (2020). Entrepreneurial university ecosystems and graduates' career patterns: do entrepreneurship education programmes and university business incubators matter? *Journal of Management Development*, 39(5), 753–775. <https://doi.org/10.1108/JMD-10-2019-0439>
- Guerrero, M., Urbano, D., & Herrera, F. (2019a). Innovation practices in emerging economies: Do university partnerships matter? *Journal of Technology Transfer*, 44(2), 615–646. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9578-8>
- Guerrero, M., Urbano, D., & Herrera, F. (2019b). Innovation practices in emerging economies: Do university partnerships matter? *The Journal of Technology Transfer*, 44(2), 615–646. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9578-8>
- Guinet, J., Hutschenreiter, G., Velasco, P., & Rozenwurcel, G. (2012). *OECD Review of Innovation Policy. CHILE*. <https://doi.org/10.1787/9789264167407-3-en>
- Gulbrandsen, M., Thune, T., Borlaug, S. B., & Hanson, J. (2015). Emerging hybrid practices in public-private research centres. *Public Administration*, 93(2), 363–379. <https://doi.org/10.1111/padm.12140>
- Gunasekara, C. (2006). Reframing the Role of Universities in the Development of Regional Innovation Systems. *The Journal of Technology Transfer*, 31(1), 101–113.
- Gutiérrez, C., Verónica Roa, P., & Smith, J. (2021). The Chilean Sectoral Innovation Systems: An Approach from The National Innovation Survey. *JOURNAL OF TECHNOLOGY MANAGEMENT & INNOVATION*, 16(1), 3–13. <https://www.mendeley.com/catalogue/6cc4bd07-48d8-331a-a6c9-67ddd2aee146/%7C>
- Guzzo, F., & Gianelle, C. (2021). *Assessing Smart Specialisation: governance* (JRC123984.; Issue EUR 30700 EN). <https://doi.org/10.2760/48092>
- Haddad, C. R., & Bergek, A. (2023). Towards an integrated framework for evaluating transformative innovation policy. *Research Policy*, 52(2), 104676. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2022.104676>
- Haddad, C. R., Nakić, V., Bergek, A., & Hellsmark, H. (2022). Transformative innovation policy: A systematic review. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 43, 14–40. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2022.03.002>
- Hamdouch, A. (2014). La dynamique d'émergence et de structuration des clusters et réseaux d'innovation: revue critique de la littérature et éléments de problématisation. *XLVe Colloque de l'ASRDLF, Rimouski, July*, 1–18.
- Hartley, J., & Torfing, J. (2022). Innovation. In C. Ansell & J. Torfing (Eds.), *Handbook in Theories of*

Governance (2nd ed., pp. 254–263). Edward Elgar Publishing.

- Hasche, N., Höglund, L., & Linton, G. (2020). Quadruple helix as a network of relationships: creating value within a Swedish regional innovation system. *Journal of Small Business and Entrepreneurship*, 32(6), 523–544. <https://doi.org/10.1080/08276331.2019.1643134>
- Hassan, N. A. (2020). University business incubators as a tool for accelerating entrepreneurship: theoretical perspective. *Review of Economics and Political Science*, ahead-of-p(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/reps-10-2019-0142>
- Hausberg, J. P., & Korreck, S. (2020). Business incubators and accelerators: a co-citation analysis-based, systematic literature review. *Journal of Technology Transfer*, 45(1), 151–176. <https://doi.org/10.1007/s10961-018-9651-y>
- Heaton, S., Siegel, D. S., & Teece, D. J. (2019). Universities and innovation ecosystems: A dynamic capabilities perspective. *Industrial and Corporate Change*, 28(4), 921–939. <https://doi.org/10.1093/icc/dtz038>
- Hegyí, F. B., & Prota, F. (2021). *Assessing Smart Specialisation: Monitoring and Evaluation Systems: Vol. EUR 30654*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/443642>
- Hekkert, M. P., Suurs, R. A. A., Negro, S. O., Kuhlmann, S., & Smits, R. E. H. M. (2007). Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. *Technological Forecasting and Social Change*, 74(4), 413–432. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2006.03.002>
- Heller, M. A., & Eisenberg, R. S. (1998). Can patents deter innovation? The anticommons in biomedical research. *Science*, 280(May), 698–701. <https://doi.org/10.4324/9781315194356-28>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación*.
- Hervás-Oliver, J.-L., Parrilli, M. D., Rodríguez-Pose, A., & Sempere-Ripoll, F. (2021). The drivers of SME innovation in the regions of the EU. *Research Policy*, 50(9), 104316. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104316>
- Hervás-Oliver, J. L. (2021). Industry 4.0 in industrial districts: regional innovation policy for the Toy Valley district in Spain. *Regional Studies*. <https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1939861>
- Hewitt-Dundas, N. (2015). *Profiling UK university spin-outs PAGE TITLE HERE Profiling UK university spin-outs*. 35, 1–72. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1730.2888>
- Hewitt de Alcántara, C. (1998). Uses and abuses of the concept of integration. *Int. Soc. Sci. J.*, 50, 105–113. <https://doi.org/10.4135/9780857021045.n13>
- 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>

- Holahan, R., & Lubel, M. (2022). Collective action theory. In C. Ansell & J. Torfing (Eds.), *Handbook on Theories of Governance* (2nd ed.). Edward Elgar Publishing Limited.
- Hollanders, H. (2023). European Innovation Scoreboard 2023. In *European Commission - Innovation/SMEs Programme* (Vol. 1, Issue Directorate F). Publications Office of the European Union. <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/24163>
- Hospers, G.-J., & Beugelsdijk, S. (2002). Regional Cluster Policies: Learning by Comparing? *Kyklos*, 55(3), 381–402. <https://doi.org/10.1111/1467-6435.00192>
- Howells, J. (2006). Intermediation and the role of intermediaries in innovation. *Research Policy*, 35(5), 715–728. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.03.005>
- Howoldt, D., & Borrás, S. (2022). Innovation policy instruments for grand challenges: targeting constellations of diverse R&I actors? *Industry and Innovation*, 00(00), 1–23. <https://doi.org/10.1080/13662716.2022.2112397>
- Hunady, J., Orviska, M., & Písar, P. (2019). What matters: The Formation of University Spin-offs in Europe. *Business Systems Research*, 10(1), 138–152. <https://doi.org/10.2478/bsrj-2019-0010>
- Hutschenreiter, G., Velasco, P., Rozenwurcel, G., & Guinet, J. (2007). *OECD Review of Innovation Policy: CHILE*. <https://doi.org/10.1787/9789264167407-3-en>
- Iammarino, S. (2005). An evolutionary integrated view of regional systems of innovation: Concepts, measures and historical perspectives. *European Planning Studies*, 13(4), 497–519. <https://doi.org/10.1080/09654310500107084>
- IDEACONSULTORA. (2010). *Diagnóstico de las Capacidades y Oportunidades de Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las 15 Regiones de Chile: Una Visión General*. www.conicyt.cl
- 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, MINVU, & SECTRA. (2018). *Metodología para determinar Áreas Funcionales de las Ciudades Chilenas*.
- INNPULSAR. (2016). *Biobío, una región para emprender*.
- Instituto Geográfico Militar. (2018). *Division politico administrativa* (p. 1). Instituto Geográfico Militar de Chile.
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE). (2018a). *DÉCIMA ENCUESTA DE INNOVACIÓN EN EMPRESAS 2015-2016. Resultados generales*.
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE). (2018b). *ESTIMACIONES Y PROYECCIONES DE LA POBLACIÓN DE CHILE 2002-2035*.

- Instituto Nacional de Estadísticas (INE). (2020). *Cuadros de resultados de Encuesta sobre Gasto y Personal en I+D (2018)*.
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE). (2022). Encuesta Nacional de Empleo (ENE). In *Serie: Indicadores complementarios a la tasa de desocupación según trimestre*. <https://www.ine.cl/estadisticas/sociales/mercado-laboral/ocupacion-y-desocupacion>
- International Association of Science Parks and Areas of Innovation (IASP). (2020). *How IASP defines our key terms*. How IASP Defines Our Key Terms. <https://www.iasp.ws/our-industry/definitions>
- Isailovic, M., & Pattberg, P. (2022). Private governance. In C. Ansell & J. Torfing (Eds.), *Handbook in Theories of Governance* (2nd ed., pp. 510–518). Edward Elgar Publishing.
- Isaksen, A., Martin, R., & Trippel, M. (2018). New avenues for regional innovation systems and policy. In A. Isaksen, R. Martin, & M. Trippel (Eds.), *New Avenues for Regional Innovation Systems - Theoretical Advances, Empirical Cases and Policy Lessons* (p. 312). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71661-9_1
- Isaksen, A., Tödtling, F., & Trippel, M. (2018). Innovation policies for regional structural change: Combining actor-based and system-based strategies. In A. Isaksen, R. Martin, & M. Trippel (Eds.), *New Avenues for Regional Innovation Systems - Theoretical Advances, Empirical Cases and Policy Lessons* (pp. 2201–2238). Springer.
- Isenberg, D. J. (2010). The big idea: How to start an entrepreneurial revolution. *Harvard Business Review*, 88(6), 41–50. <https://doi.org/10.1057/palgrave.crr.1540128>
- Isenberg, D. J. (2016). Applying the ecosystem metaphor to entrepreneurship: Uses and abuses. *Antitrust Bulletin*, 61(4), 564–573. <https://doi.org/10.1177/0003603X16676162>
- Isenberg, D. J., & Onyemah, V. (2016). Fostering scaleup ecosystems for regional economic growth. *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, 11(1–2), 60–79.
- Jacobides, M. G., Cennamo, C., & Gawer, A. (2018). Towards a theory of ecosystems. *Strategic Management Journal*, 39(8), 2255–2276. <https://doi.org/10.1002/smj.2904>
- Jensen, M. B., Johnson, B., Lorenz, E., & Lundvall, B.-Å. (2007). Forms of knowledge and modes of innovation. *Research Policy*, 36(5), 680–693. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.01.006>
- Jensen, M. B., Johnson, B., Lorenz, E., & Lundvall, B.-Å. (2016). Forms of knowledge and modes of innovation. In B.-Å. Lundvall (Ed.), *The Learning Economy and the Economics of Hope* (pp. 155–182). Athem Press.
- Jenson, I., Leith, P., Doyle, R., West, J., & Miles, M. P. (2016a). Innovation system problems: Causal configurations of innovation failure. *Journal of Business Research*, 69(11), 5408–5412. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.146>
- Jenson, I., Leith, P., Doyle, R., West, J., & Miles, M. P. (2016b). Testing innovation systems theory using

- Qualitative Comparative Analysis. *Journal of Business Research*, 69(4), 1283–1287. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.10.093>
- Jenson, I., Leith, P., Doyle, R., West, J., & Miles, M. P. (2016c). The root cause of innovation system problems: Formative measures and causal configurations. *Journal of Business Research*, 69(11), 5292–5298. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.127>
- Jessop, B. (2022). State theory. In C. Ansell & J. Torfing (Eds.), *Handbook in Theories of Governance* (2nd ed., pp. 77–88). Edward Elgar Publishing.
- Johnson, A. (2001). Functions in Innovation System Approaches. *Conferencia Nelson-Winter.*, 1–19.
- Johnson, A., & Jacobsson, S. (2001). Inducement and Blocking Mechanisms in the Development of a New Industry: the Case of Renewable Energy Technology in Sweden. In R. Coombs, K. Green, V. Walsh, & A. Richard (Eds.), *Technology and the Market: Demand, Users and Innovation*. Edward Elgar Publishing.
- Jolly, S., Grillitsch, M., & Hansen, T. (2020). Agency and actors in regional industrial path development. A framework and longitudinal analysis. *Geoforum*, 111(February), 176–188. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2020.02.013>
- Jones, J., & Corral de Zubielqui, G. (2017). Doing well by doing good: A study of university-industry interactions, innovationness and firm performance in sustainability-oriented Australian SMEs. *Technological Forecasting and Social Change*, 123, 262–270. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.07.036>
- Jovanić, T. (2019). Regional development agencies within the governance structures for regional development in the countries of the former Yugoslavia. *Lex Localis*, 17(3), 771–808. [https://doi.org/10.4335/17.3.771-807\(2019\)](https://doi.org/10.4335/17.3.771-807(2019))
- Karlsen, J. (2007). *The Regional Role of the University* (Issue April). Norwegian University of Science and Technology.
- Karlsen, J. (2018). Power, Institutions, and Periphery: What Can a Small University College Do? In R. Pinheiro, M. Young, & K. Šima (Eds.), *Higher Education and Regional Development Tales from Northern and Central Europe* (pp. 111–134). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-319-78643-8_5
- Karlsen, J., Beseda, J., Šima, K., & Zyzak, B. (2017). Outsiders or Leaders? the Role of Higher Education Institutions in the Development of Peripheral Regions. *Higher Education Policy*, 30(4), 463–479. <https://doi.org/10.1057/s41307-017-0065-5>
- Katz, B., & Wagner, J. (2014). The Rise of Innovation Districts : A New Geography of Innovation in America. In *Brookings Institution Metropolitan Policy Program at Brookings* (Issue May).
- Kelly, E. (2015). Business ecosystems come of age. In *Deloitte Business Trends Series* (Vol. 49, Issue 2).

https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/platform-strategy-new-level-business-trends/DUP_1048-Business-ecosystems-come-of-age_MASTER_FINAL.pdf

- Kemp, R., & Loorbach, D. (2006). Transition management: a reflexive governance approach. In *Reflexive Governance for Sustainable Development* (pp. 103–130). Edward Elgar Publishing.
- Kern, F., Rogge, K. S., & Howlett, M. (2019). Policy mixes for sustainability transitions: New approaches and insights through bridging innovation and policy studies. *Research Policy*, *48*(10), 103832. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.103832>
- Kersbergen, K. Van, & Waarden, F. Van. (2004). ‘Governance’ as a bridge between disciplines: Cross-disciplinary inspiration regarding shifts in governance and problems of governability, accountability and legitimacy. *European Journal of Political Research*, *43*(2), 143–171. <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1475-6765.2004.00149.x>
- Kiese, M. (2019). Regional cluster policies in Germany: challenges, impacts and evaluation practices. *Journal of Technology Transfer*, *44*(6), 1698–1719. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9589-5>
- Kilelu, C. W., Klerkx, L., & Leeuwis, C. (2013). Unravelling the role of innovation platforms in supporting co-evolution of innovation: Contributions and tensions in a smallholder dairy development programme. *Agricultural Systems*, *118*, 65–77. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2013.03.003>
- Klaus Schwab, & Zahidi, S. (2020). The global competitiveness report: How countries are performing on the road to recovery. In *World Economic Forum*. www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2020.pdf
- Klein Woolthuis, R. J. A. (2010). Sustainable entrepreneurship in the Dutch construction industry. *Sustainability*, *2*(2), 505–523. <https://doi.org/10.3390/su2020505>
- Klein Woolthuis, R. J. A., 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>
- Kline, S., & Rosenberg, N. (1986). An overview of innovation. *European Journal of Innovation Management*, *38*, 275–305. <https://doi.org/10.1108/14601069810368485>
- Klofsten, M., Fayolle, A., Guerrero, M., Mian, S., Urbano, D., & Wright, M. (2019). The entrepreneurial university as driver for economic growth and social change - Key strategic challenges. *Technological Forecasting and Social Change*, *141*(December 2018), 149–158. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.12.004>
- Kogut-Jaworska, M., & Ociepa-Kicińska, E. (2023). Practical Implications of Smart Specialization Strategy: Barriers to Implementation, Role of the Public Sector, and Benefits for Entrepreneurs. *SAGE Open*, *13*(2), 1–16. <https://doi.org/10.1177/21582440231180520>
- Kolympiris, H., & Klein, P. G. (2017). THE EFFECTS OF ACADEMIC INCUBATORS ON UNIVERSITY INNOVATION. *Strategic Entrepreneurship Journal*, *11*, 145–170.

<https://doi.org/10.1002/sej>

- Konstantynova, A. (2017). Basque country cluster policy: The road of 25 years. *Regional Studies, Regional Science*, 4(1), 109–116. <https://doi.org/10.1080/21681376.2017.1322528>
- Konstantynova, A., & Lehmann, T. (2017). Cluster Activities in Different Institutional Environments. Case Studies of ICT-Clusters from Austria, Germany, Ukraine and Serbia. *Administrative Sciences*, 7(2), 11. <https://doi.org/10.3390/admsci7020011>
- Kooiman, J. (1999). Social-Political Governance. *Public Management: An International Journal of Research and Theory*, 1(1), 67–92. <https://doi.org/10.1080/14719037800000005>
- Kooiman, J. (2008). Exploring the Concept of Governability. *Journal of Comparative Policy Analysis: Research and Practice*, 10(2), 171–190. <https://doi.org/10.1080/13876980802028107>
- Kooiman, J., Bavinck, M., Chuenpagdee, R., Mahon, R., & Pullin, R. (2008). Interactive Governance and Governability: An Introduction. *Journal of Transdisciplinary Environmental Studies*, 7(1), 1–11.
- Koschatzky, K., & Kroll, H. (2009). Gobernanza multinivel en los sistemas regionales de innovación. *Ekonomiaz, 1.er cuatr*(70), 132–149.
- Kowalski, A. M., & Marcinkowski, A. (2014). Clusters versus Cluster Initiatives, with Focus on the ICT Sector in Poland. *European Planning Studies*, 22(1), 20–45. <https://doi.org/10.1080/09654313.2012.731040>
- Kreiling, L., Serval, S., Peres, R., & Bounfour, A. (2019). University technology transfer organizations: Roles adopted in response to their regional innovation system stakeholders. *Journal of Business Research*, August, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.08.031>
- Krumm, B. B. K. (2016). University Technology Transfer - Profit Centers or Black Holes : Moving Toward a More Productive University Innovation Ecosystem Policy. *Northwestern Journal of Technology and Intellectual Property*, 14(2), 171–203.
- Kübler, D., Rochat, P. E., Woo, S. Y., & van der Heiden, N. (2020). Strengthen governability rather than deepen democracy: why local governments introduce participatory governance. *International Review of Administrative Sciences*, 86(3), 409–426. <https://doi.org/10.1177/0020852318801508>
- Kuhlmann, S., & Arnold, E. (2001). *RCN in the Norwegian Research and Innovation System Background report No 12 in the evaluation of the Research Council of Norway* (Issue 12).
- Kuhlmann, S., & Rip, A. (2018). Next-generation innovation policy and Grand Challenges. *Science and Public Policy*, 45(4), 448–454. <https://doi.org/10.1093/SCIPOL/SCY011>
- Kuhlmann, S., Shapira, P., & Smits, R. (2010). Introduction. A systemic perspective: The innovation policy dance. In R. Smits, S. Kuhlmann, & P. Shapira (Eds.), *The Theory and Practice of Innovation Policy: An International Research Handbook* (pp. 1–22). Edward Elgar Publishing Limited. <https://doi.org/10.4337/9781849804424.00006>

- Kuhn, T. S. (2004). Las Estructuras de las Revoluciones Científicas. In *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952. (2nd ed., Vol. 213). FONDO DE CULTURA ECONÓMICA.
- Kutsenko, E., Islankina, E., & Abashkin, V. (2017). The evolution of cluster initiatives in Russia: the impacts of policy, life-time, proximity and innovative environment. In *Foresight* (Vol. 19, Issue 2). <https://doi.org/10.1108/FS-07-2016-0030>
- Lakatos, I. (1989). La metodología de los programas de investigación científica. In J. Worall, G. Currie, & J. C. Zapatero (Eds.), *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar* (Vol. 6, Issue August). Alianza Editorial.
- Landabaso, M. (1997). The promotion of Innovation in Regional Policy: proposals for a Regional Innovation Strategy. *Entrepreneurship and Regional Development*, 9, 1–24.
- Landabaso, M., & Mouton, B. (2005). Towards a different regional innovation policy: eight years of European experience through the European Regional Development Fund innovative actions. In M. van Geenhuizen, D. Gibson, & M. Heitor (Eds.), *Regional development and conditions for innovation in the network society* (Issue January, pp. 209–240). Purdue University Press.
- Lange, P., Driessen, P. P. J., Sauer, A., Bornemann, B., & Burger, P. (2013). Governing Towards Sustainability-Conceptualizing Modes of Governance. *Journal of Environmental Policy and Planning*, 15(3), 403–425. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2013.769414>
- Laranja, M. (2021). Translating Smart Specialisation and entrepreneurial discovery into a process-oriented policy. *Regional Studies*, 0(0), 1–13. <https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1959028>
- Laranja, M., Edwards, J., Pinto, H., & Foray, D. (2020). *Implementation of Smart Specialisation Strategies in Portugal: An assessment* (EUR 30287 EN; Publications Office of the European Union). <https://doi.org/10.2760/903016>
- Laranja, M., Uyarra, E., & Flanagan, K. (2008). Policies for science, technology and innovation: Translating rationales into regional policies in a multi-level setting. *Research Policy*, 37(5), 823–835. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.03.006>
- Larédo, P., Köhler, C., & Rammer, C. (2016). The impact of fiscal incentives for R&D. In J. Edler, P. Cunningham, A. Gök, & P. Shapira (Eds.), *Handbook of Innovation Policy Impact* (pp. 18–53). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781784711856.00009>
- Lauvås, T., & Steinmo, M. (2021). The role of proximity dimensions and mutual commitment in shaping the performance of university-industry research centres. *Innovation: Organization and Management*, 23(2), 182–208. <https://doi.org/10.1080/14479338.2019.1662725>
- Lecluyse, L., Knockaert, M., & Spithoven, A. (2019). The contribution of science parks: a literature review and future research agenda. In *Journal of Technology Transfer* (Vol. 44, Issue 2). Springer US. <https://doi.org/10.1007/s10961-018-09712-x>
- Lee, J., & Karpova, E. (2018). Revisiting the competitiveness theory in the new global environment: review

- and analysis of the competitiveness definition. *International Journal of Competitiveness*, 1(3), 189. <https://doi.org/10.1504/ijc.2018.10012626>
- Lehmann, E. E., & Menter, M. (2018). Public cluster policy and performance. *Journal of Technology Transfer*, 43(3), 558–592. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9626-4>
- Lepore, & Spigarelli. (2018). Opportunities and Challenges in a Collaborative Governance for Smart Specialization Strategies –A Systematic Review of the Literature. *Economia Marche Journal of Applied Economics*, 37(2), 1–26.
- 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>
- Leydesdorff, L., & Ivanova, I. (2016). “Open innovation” and “triple helix” models of innovation: Can synergy in innovation systems be measured? *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 2(3). <https://doi.org/10.1186/s40852-016-0039-7>
- Leydesdorff, L., & Porto-Gomez, I. (2019). Measuring the expected synergy in Spanish regional and national systems of innovation. *Journal of Technology Transfer*, 44(1), 189–209. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9618-4>
- Link, A. N., & Sardar, R. R. (2023). R&D and regional competitiveness: a study of global entrepreneurial firms. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 19(1), 369–378. <https://doi.org/10.1007/s11365-022-00825-2>
- Link, A. N., & Scott, J. T. (2003). U.S. science parks: The diffusion of an innovation and its effects on the academic missions of universities. *International Journal of Industrial Organization*, 21, 1323–1356. [https://doi.org/10.1016/S0167-7187\(03\)00085-7](https://doi.org/10.1016/S0167-7187(03)00085-7)
- List, F. (1909). *The National System of Political Economy* (J. Shield Nicholson, S. S. Lloyd, & trans. S. S. L. with an I. by J. S. Nicholson (Eds.)). London: Longmans, Green, and Co. <https://doi.org/10.4324/9780203043356-26>
- Löfsten, H., Klofsten, M., & Cadorin, E. (2020). Science Parks and talent attraction management: university students as a strategic resource for innovation and entrepreneurship. *European Planning Studies*, 28(12), 2465–2488. <https://doi.org/10.1080/09654313.2020.1722986>
- López-Rubio, P., Roig-Tierno, N., & Mas-Verdú, F. (2021). Assessing the Origins, Evolution and Prospects of National Innovation Systems. *Journal of the Knowledge Economy*. <https://doi.org/10.1007/s13132-020-00712-7>

- López Rubio, P. D. (2020). *Las políticas de innovación y los modelos de innovación en la literatura científica*. Universitat Politècnica de València.
- Losacker, S., & Liefner, I. (2020). Regional lead markets for environmental innovation. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 37(July), 120–139. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2020.08.003>
- Lukosiute, K., Jensen, S., & Tanev, S. (2019). Is Joining a Business Incubator or Accelerator Always a Good Thing? *Technology Innovation Management Review*, 9(7), 5–15.
- Lundvall, B.-Å. (2004). The Economics of Knowledge and Learning. *Research on Technological Innovation, Management and Policy*, 8(November), 21–42. [https://doi.org/10.1016/S0737-1071\(04\)08002-3](https://doi.org/10.1016/S0737-1071(04)08002-3)
- Lundvall, B.-Å. (2016a). National innovation systems and globalization. In C. Edquist (Ed.), *The Learning Economy and the Economics of Hope* (pp. 351–373). Athem Press.
- Lundvall, B.-Å. (2016b). Post script: Innovation system research – Where it came from and where it might go. In *The Learning Economy and the Economics of Hope* (Issue October, pp. 317–350). <https://doi.org/10.7135/UPO9781843318903.016>
- Lundvall, B.-Å. (2016c). *The Learning Economy and the Economics of Hope* (B.-Å. Lundvall (Ed.)). Athem Press. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-7506-7009-8.50019-7>
- Lundvall, B.-Å. (2007). Innovation System Research and Policy Where it came from and where it might. *CAS Seminar*, 50.
- Lundvall, B.-Å. (1997). National Systems and National Styles of Innovation. *Fourth International ASEAT Conference “Differences in ‘Styles’ of Technological Innovation,”* 1–19.
- Lundvall, B.-Å., & Johnson, B. (1994). The learning economy. *Journal of Industry Studies*, 1(2), 23–42. <https://doi.org/10.1080/13662719400000002>
- Lundvall, B.-Å., & Lorenz, E. (2010). Innovación y desarrollo de competencias en la economía del aprendizaje. Implicaciones para las políticas de innovación. In M. D. Parrilli (Ed.), *Innovación y aprendizaje: lecciones para el diseño de políticas* (pp. 44–10). Innobasque.
- Lundvall, B.-Å., & Lorenz, E. (2007). Modes of Innovation and Knowledge Taxonomies in the Learning economy. *CAS Workshop on Innovation in Firms.*, 1–22.
- Lupova-Henry, E., & Dotti, N. F. (2019). Governance of sustainable innovation: Moving beyond the hierarchy-market-network trichotomy? A systematic literature review using the ‘who-how-what’ framework. *Journal of Cleaner Production*, 210, 738–748. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.11.068>
- Magro, E., & Wilson, J. R. (2019). Policy-mix evaluation: Governance challenges from new place-based innovation policies. *Research Policy*, 48(10), 103612. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.06.010>
- Maillat, D. (1998). From the industrial district to the innovative milieu: Contribution to an analysis of

- territorialised productive organisations. *Recherches Économiques de Louvain/ Louvain Economic Review*, 64(1), 111–129.
- Maillat, D., Lecoq, B., Nemeti, F., & Pfister, M. (1995). Technology District and Innovation: The Case of the Swiss Jura Arc. *Regional Studies*, 29(3), 251–263. <https://doi.org/10.1080/00343409512331348943>
- Maldonado-Devis, M., Coduras, A., & Hernández-Sancho, F. (2015). Consumo doméstico de agua en la ciudad de Valencia : aplicación del Análisis Cualitativo Comparativo de Conjuntos Difusos a los distritos urbanos. *XLI Reuniones de Estudios Regionales*.
- Malerba, F., & Orsenigo, L. (1997). Technological regimes and sectoral patterns of innovative activities. *Industrial and Corporate Change*, 6(1), 83–117. <https://doi.org/10.1093/icc/6.1.83>
- Marks, G. (1993). Structural Policy and Multilevel Governance in the European Community. In *The State of the European Community* (pp. 391–409).
- Markusen, A. (1996). Sticky places in slippery space: A typology of industrial districts. *Economic Geography*, 72(3), 293–313. <https://doi.org/10.4324/9781351159203-8>
- Marques, P., & Morgan, K. (2018). The Heroic Assumptions of Smart Specialisation. In A. Isaksen, R. Martin, & M. Trippel (Eds.), *New Avenues for Regional Innovation Systems - Theoretical Advances, Empirical Cases and Policy Lessons* (pp. 275–293). Springer.
- 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>
- Martel, E. M. F., & Paguillo, I. R. (2017). Análisis cualitativo comparativo difuso para determinar influencias entre variables socio-económicas y el rendimiento académico de los universitarios. *Revista de Metodos Cuantitativos Para La Economia y La Empresa*, 24(24), 250–269.
- Martin, Roman, & Trippel, M. (2015). Cluster Evolution, Regional Innovation Systems and Knowledge Bases The Development and Transformation of the ICT Cluster in Southern Sweden Cluster Evolution , Regional Innovation Systems and Knowledge Bases The Development a. *Papers in Innovation Studies*, 20.
- Martin, Ron, & Simmie, J. (2008). Path dependence and local innovation systems in city-regions. *Innovation: Management, Policy and Practice*, 10(2–3), 183–196. <https://doi.org/10.5172/impp.453.10.2-3.183>
- Martins Oliveira, S. R., & Trento, S. (2018). The next frontier: Open innovation and knowledge absorptive capacity in business incubators: Towards the experience from Chile, Israel and Italy. *New Trends and Issues Proceedings on Humanities and Social Sciences*, 5(2), 37–56. <https://doi.org/10.18844/prosoc.v5i2.3653>

- Mas-Verdú, F. (2007). Services and innovation systems: European models of Technology Centres. *Service Business*, 1(1), 7–23. <https://doi.org/10.1007/s11628-006-0002-y>
- Mas-Verdú, F. (2015). Política de innovación y regiones: instrumentos y tendencias. In F. Albuquerque Llorens (Ed.), *Retos y futuro del desarrollo económico local* (pp. 99–110). REDEL.
- Mas-Verdú, F., Ribeiro-Soriano, D., & Roig-Tierno, N. (2015). Firm survival: The role of incubators and business characteristics. *Journal of Business Research*, 68(4), 793–796. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2014.11.030>
- 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>
- Mayorga, F., & Córdova, E. (2007). Gobernabilidad y Gobernanza en América Latina. *Gobernabilidad y Gobernanza En América Latina - Working Paper NCCR Norte-Sur IP8, Ginebra.*, 18–20.
- Mazzucato, M., & Penna, C. C. R. (2016). Beyond market failures: the market creating and shaping roles of state investment banks. *Journal of Economic Policy Reform*, 19(4), 305–326. <https://doi.org/10.1080/17487870.2016.1216416>
- Mazzucato, M., & Robinson, D. K. R. (2018). Co-creating and directing Innovation Ecosystems? NASA's changing approach to public-private partnerships in low-earth orbit. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 166–177. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.03.034>
- McCann, P., & Soete, L. (2020). *Place-based innovation for sustainability*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/250023>
- Medzihorsky, J., Oana, I.-E., Quaranta, M., & Schneider, C. Q. (2023). *SetMethods: Functions for Set-Theoretic Multi-Method Research and Advanced QCA* (R package version 4.0; p. 70).
- Mejía Trejo, J. (2021a). *Análisis Cualitativo Comparativo Difuso (fsQCA) y su relación con la Innovación Discusión e interpretación de resultados*. Universidad de Guadalajara.
- Mejía Trejo, J. (2021b). *Análisis Cualitativo Comparativo Nítido (csQCA) y su relación con la Innovación*.
- Mercan, B., & Götkas, D. (2011). Components of Innovation Ecosystems. *International Research Journal of Finance and Economics*, 76(76), 102–112. <https://doi.org/1450-2887>
- Meuleman, L. (2008). *Public Management and the Metagovernance of Hierarchies, Networks and Markets*. Physica-Verlag.
- Meyer, C. (2022). Social Innovation Governance in Smart Specialisation Policies and Strategies Heading towards Sustainability: A Pathway to RIS4? *Social Sciences*, 11(4), 7–14. <https://doi.org/10.3390/socsci11040150>
- Miedzinski, M., Coenen, L., Larsen, H., Matusiak, M., & Sarcina, A. (2022). *Enhancing the sustainability dimension in Smart Specialisation strategies: a framework for reflection. Step-by-step reflection*

framework and lessons from policy practice to align Smart Specialisation with Sustainable Development Goals (M. Miedzinski & M. Matusiak (Eds.)). Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/23541>

Mieszkowski, K., & Kardas, M. (2015). Facilitating an entrepreneurial discovery process for smart specialisation. the case of Poland. *Journal of the Knowledge Economy*, 6(2), 357–384. <https://doi.org/10.1007/s13132-015-0242-y>

Miller, D. J., & Acs, Z. J. (2017). The campus as entrepreneurial ecosystem: the University of Chicago. *Small Business Economics*, 49(1), 75–95. <https://doi.org/10.1007/s11187-017-9868-4>

Miller, K., McAdam, R., & McAdam, M. (2018). A systematic literature review of university technology transfer from a quadruple helix perspective: toward a research agenda. *R and D Management*, 48(1), 7–24. <https://doi.org/10.1111/radm.12228>

Min, S., Kim, J., & Sawng, Y. W. (2020). The effect of innovation network size and public R&D investment on regional innovation efficiency. *Technological Forecasting and Social Change*, 155(March), 119998. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119998>

Mina, A., Minin, A. Di, Martelli, I., Testa, G., & Santoleri, P. (2021). Public funding of innovation: Exploring applications and allocations of the European SME Instrument. *Research Policy*, 50(1), 104131. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.104131>

Ministerio de Ciencia Tecnología Conocimiento e Innovación, & DATAVOZ grupo STATCOM. (2020). *Resultados Encuesta Trayectoria de profesionales con grado de doctor en Chile 2019. Cuadros de resultados.*

Ministerio de Economía. (2018). *10ma. Encuesta de Innovación en empresas (2015 - 2016).*

Resolución 49 AFECTA, 1 (2015) (testimony of Ministerio de Economía & CORPORACIÓN DE FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN (CORFO)).

Resolución 50 AFECTA, 1 (2015) (testimony of Ministerio de Economía & CORPORACIÓN DE FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN (CORFO)).

Resolución 51 AFECTA, 1 (2015) (testimony of Ministerio de Economía & CORPORACIÓN DE FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN (CORFO)).

MINVU, SUBDERE, SECTRA, & INE. (2020). *Metodología para determinar las áreas funcionales de Chile.* https://www.ine.cl/docs/default-source/geodatos-abiertos/publicaciones/indicadores-urbanos/metodologia-para-determinar-las-areas-funcionales-de-chile.pdf?sfvrsn=4bc6da9e_4

Miron, D., & Gherasim, I. A. (2018). Linking the triple helix (university-industry-government) to the quadruple helix of university-industry-government – civil society in the field of international business and economics. *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*, 12(1), 612–625. <https://doi.org/10.2478/picbe-2018-0055>

- Molas-Gallart¹, J., Boni, A., Giachi, S., & Schot, J. (2021). A formative approach to the evaluation of Transformative Innovation Policies. In G. Rivas & S. Rovira (Eds.), *Research Evaluation* (Issue Smutylo 2001, pp. 1–12). <https://doi.org/10.1093/reseval/rvab016>
- 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>
- Montoya Suárez, O. (2004). Schumpeter, Innovación Y Determinismo Tecnológico. *Scientia et Technica*, 2(25), 209–213. <https://doi.org/10.22517/23447214.7255>
- Moore, J. F. (1993). Predators and Prey: A New Ecology of Competition. *Harvard Business Review*, 71(3), 75–86. <http://blogs.law.harvard.edu/jim/files/2010/04/Predators-and-Prey.pdf>
- Morgan, K. (1997). The Learning Region : Institutions , Innovation and Regional Renewal. *Regional Studies*, 31(5), 491–503.
- Morisson, A. (2020). A framework for defining innovation districts: Case study from 22@ barcelona. In *Advances in Science, Technology and Innovation*. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-17308-1_17
- Morisson, A., & Doussineau, M. (2019). Regional innovation governance and place-based policies: design, implementation and implications. *Regional Studies, Regional Science*, 6(1), 101–116. <https://doi.org/10.1080/21681376.2019.1578257>
- Morschett, D., Schramm-Klein, H., & Zentes, J. (2015). *Strategic International Management. Text and Cases*. (3rd Editio). Springer Gabler. <https://doi.org/10.1024/0040-5930.60.10.651>
- Moskvitina, E., Stroeve, P., & Isaichykova, N. (2019). *Regional Innovation Systems: Content and Evolution of Academic Research-spatial economy; regional innovation system; regional innovation subsystem; regional innovation policy; regional innovation collaboration; models of the regional innovation systems; r. 94(Jahp)*, 285–289.
- Mowery, D. C., Nelson, R. R., & Martin, B. R. (2010). Technology policy and global warming: Why new policy models are needed (or why putting new wine in old bottles won't work). *Research Policy*, 39(8), 1011–1023. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.05.008>
- Mowery, D. C., & Sampat, B. N. (2009). Universities in National Innovation Systems. *The Oxford Handbook of Innovation*, 1–38. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286805.003.0008>
- Mueller, C. E. (2023). Startup grants and the development of academic startup projects during funding : Quasi-experimental evidence from the German ‘ EXIST – Business startup grant .’ *Journal of Business Venturing Insights*, 20(March), e00408. <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2023.e00408>

- Munari, F., Sobrero, M., & Toschi, L. (2018). The university as a venture capitalist? Gap funding instruments for technology transfer. *Technological Forecasting and Social Change*, 127(May 2017), 70–84. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.07.024>
- Muscio, A., Quaglione, D., & Ramaciotti, L. (2016). The effects of university rules on spinoff creation: The case of academia in Italy. *Research Policy*, 45(7), 1386–1396. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.04.011>
- Muscio, A., Quaglione, D., & Vallanti, G. (2015). University regulation and university–industry interaction: A performance analysis of Italian academic departments. *Industrial and Corporate Change*, 24(5), 1047–1079. <https://doi.org/10.1093/icc/dtu022>
- Nam, T., & Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing Smart City with Dimensions of Technology , People , and Institutions. *12th Annual International Conference on Digital Government Research*, 282–291. <https://doi.org/10.1145/2037556.2037602>
- Navarro Arancegui, M., & Gibaja Martíns, J. J. (2009). Las tipologías en los sistemas regionales de innovación. El caso de España. *Ekonomiaz*, 70(1er cuatrimestre), 240–281.
- Nelson, R. R. (1962). Introduction to “The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors.” In R. R. Nelson (Ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors* (pp. 1–16). National Bureau of Economic Research, Princeton University Press. https://heinonline.org/HOL/Page?public=true&handle=hein.journals/bulr33&div=30&start_page=454&collection=journals&set_as_cursor=5&men_tab=srchresults%0Ahttps://heinonline.org/HOL/Page?public=true&handle=hein.journals/arz4&div=17&start_page=88&collection=j
- Nelson, R. R. (1988). Institutions supporting technical change in the United States. In G. Dosi, C. Freeman, R. R. Nelson, G. Silverberg, & L. Soete (Eds.), *Technical Change and Economic Theory* (Laboratory, pp. 312–329). Laboratory of Economics and Management (LEM), Sant’Anna School of Advanced Studies.
- Nelson, R. R. (2007). *Building Effective “Innovation Systems” Versus Dealing with “Market Failures” as Ways of Thinking about Technology Policy* (No. 548; Manchester Business School Working Paper).
- Nelson, R. R., & Winter, S. G. (1982). *An evolutionary theory of economic change*. Harvard College. <https://doi.org/10.2307/2232409>
- Neto, P., & Serrano, M. M. (2018). Renewed challenges for public policies in post-2020 Cohesion Policy : From RIS3 to RIS4 and a new social dimension for smart specialisation 1. *Public Policy Portuguese Journal*, 3(1), 8–26.
- Neumeier, X., & Corbett, A. C. (2017). Entrepreneurial ecosystems: Weak metaphor or genuine concept? *Advances in the Study of Entrepreneurship, Innovation, and Economic Growth*, 27, 35–45. <https://doi.org/10.1108/S1048-473620170000027005>
- Neves, M., & Franco, M. (2018). Academic spin-off creation: barriers and how to overcome them. *R and*

D Management, 48(5), 505–518. <https://doi.org/10.1111/radm.12231>

- Newell, P. (2008). The political economy of global environmental governance. *Review of International Studies*, 34(3), 507–529. <https://doi.org/10.1017/S0260210508008140>
- Ng, W. K. B., Appel-Meulenbroek, R., Cloudt, M., & Arentze, T. (2019). Towards a segmentation of science parks: A typology study on science parks in Europe. *Research Policy*, 48(3), 719–732. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.11.004>
- Ng, W. K. B., Appel-Meulenbroek, R., Cloudt, M., & Arentze, T. (2021). Perceptual measures of science parks: Tenant firms' associations between science park attributes and benefits. *Technological Forecasting and Social Change*, 163(September 2020), 120408. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120408>
- 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.
- Nieth, L. (2019). Understanding the strategic ‘black hole’ in regional innovation coalitions: reflections from the Twente region, eastern Netherlands. *Regional Studies, Regional Science*, 6(1), 203–216. <https://doi.org/10.1080/21681376.2019.1578259>
- North, D. C. (1993). Instituciones, cambio institucional y desempeño económico. In *Cambridge University Press*. FONDO DE CULTURA ECONOMICA.
- 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. (1999). *Boosting Innovation: The Cluster Approach*. https://doi.org/10.1002/cind.7710_9.x
- OECD. (2001). *Cities for Citizens. Improving Metropolitan Governance*. <https://doi.org/10.4324/9780203448083>
- OECD. (2011). *Regions and Innovation Policy* (OECD Reviews of Regional Innovation). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264097803-en>
- OECD. (2013). The Chilean urban system and its challenges. In *OECD Urban Policy Reviews: Chile 2013*. <https://doi.org/10.1787/9789264230040-en>
- OECD. (2015). *System Innovation: Synthesis Report*. [http://www.pte.pl/pliki/2/1/OECD System.pdf](http://www.pte.pl/pliki/2/1/OECD%20System.pdf)
- OECD. (2017). *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2017*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/sti_scoreboard-2013-sum-fr
- OECD. (2019). *Regions in Industrial Transition: Policies for People and Places*. OECD Publishing. <https://www.oecd-ilibrary.org/urban-rural-and-regional-development/regions-in-industrial->

- OECD. (2022). *OECD Reviews of Innovation Policy: Germany 2022*. https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-reviews-of-innovation-policy-germany-2022_50b32331-en
- OECD. (2023). *Main Science and Technology Indicators* (Vol. 2022, Issue 2). OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/1cdecb031-en.%0A>
- OECD - Eurostat. (2005). *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre Innovación* (3rd ed.).
- Oh, D.-S., Phillips, F., Park, S., & Lee, E. (2016). Innovation ecosystems: A critical examination. *Technovation*, 54, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2016.02.004>
- Oh, E.-T., Chen, K.-M., Wang, L.-M., & Liu, R.-J. (2015). Value creation in regional innovation systems: The case of Taiwan's machine tool enterprises. *Technological Forecasting and Social Change*, 100, 118–129. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.09.026>
- Olson, M. (1971). *The logic of collective action* (2nd ed.). Harvard University Press. https://books.google.cl/books?hl=es&lr=&id=bH_fN60W85UC&oi=fnd&pg=PA1&dq=The+Logic+of+Collective+Action&ots=SEgg-2HqEh&sig=_dnz32w6hG79VXBHZ1n3sx1jPO0#v=onepage&q=The+Logic+of+Collective+Action&f=false
- 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>
- Orazbayeva, B., Plewa, C., Davey, T., & Muros, V. G. (2019). The Future of University-Business Cooperation: Research and Practice Priorities. *Journal of Engineering and Technology Management - JET-M*, 54(April 2018), 67–80. <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2019.10.001>
- Ovalles-Toledo, L. V., Moreno Freites, Z., Olivares Urbina, M. Á., & Silva Guerra, H. (2018). Habilidades y capacidades del emprendimiento: un estudio bibliométrico. *Revista Venezolana de Gerencia*, 23(81), 217–234. <https://doi.org/10.31876/revista.v23i81.23477>
- Pappas, I. O., & Woodside, A. G. (2021). Fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis (fsQCA): Guidelines for research practice in Information Systems and marketing. *International Journal of Information Management*, 58(January). <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102310>
- Paredes-Medina, N., Peñaloza-Nuñez, S., & Rivera-Badillo, P. (2020). Las incubadoras y semilleros de empresas: Un análisis de la realidad en la zona 3. *593 Digital Publisher CEIT*, 3(5), 75–92. <https://doi.org/10.33386/593dp.2020.3.219>
- Park, S. Y., & Lee, W. (1999). Regional innovation system built by local agencies: An alternative model of regional development. *Australian Planner*, 36(4), 193–199.

<https://doi.org/10.1080/07293682.1999.9665760>

- Parks, D. (2022). Directionality in transformative innovation policy: who is giving directions? *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 43, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2022.02.005>
- Parry, M. (2018). The Future of Science Parks and Areas of Innovation : Science and Technology Parks Shaping the Future. *World Technopolis Review*, 7(1), 44–58.
- Pelikan, P. (1988). Can the innovation system of capitalism be outperformed? In G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, & L. Soete (Eds.), *Technical Change and Economic Theory* (pp. 370–398).
- Pelikánová, R. M. (2020). R & D expenditure and innovation in the EU and selected member states. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation (JEMI)*, 15(1), 13–34.
- Perianez-Forte, I., & Wilson, J. (2021). *Assessing Smart Specialisation: The Entrepreneurial Discovery Process*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/559139>
- Perkmann, M., Tartari, V., McKelvey, M., Autio, E., Broström, A., D’Este, P., Fini, R., Geuna, A., Grimaldi, R., Hughes, A., Krabel, S., Kitson, M., Llerena, P., Lissoni, F., Salter, A., & Sobrero, M. (2013). Academic engagement and commercialisation: A review of the literature on university–industry relations. *Research Policy*, 42(2), 423–442. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.09.007>
- Pezzini, M., Maguire, K., Davies, A., Grant, S., & Byrne, E. (2007). *COMPETITIVE REGIONAL CLUSTERS. NATIONAL POLICY APPROACHES*.
- Piattoni, S. (2009). MULTI-LEVEL GOVERNANCE IN THE EU . Does it Work? Globalization and Politics : A Conference in Honor of. *Globalization and Politics: A Conference in Honor of Suzanne Berger*, 46.
- Pidorycheva, I., Shevtsova, H., Antonyuk, V., Shvets, N., & Pchelynska, H. (2020). A conceptual framework for developing of regional innovation ecosystems. *European Journal of Sustainable Development*, 9(3), 626–640. <https://doi.org/10.14207/ejsd.2020.v9n3p626>
- Pierrakis, Y., & Saridakis, G. (2019). The role of venture capitalists in the regional innovation ecosystem: a comparison of networking patterns between private and publicly backed venture capital funds. *Journal of Technology Transfer*, 44(3), 850–873. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9622-8>
- Pike, A., Coombes, M., O’Brien, P., & Tomaney, J. (2018). Austerity states, institutional dismantling and the governance of sub-national economic development: the demise of the regional development agencies in England. *Territory, Politics, Governance*, 6(1), 118–144. <https://doi.org/10.1080/21622671.2016.1228475>
- Pino, R. M., & Ortega, A. M. (2018). Regional innovation systems: Systematic literature review and recommendations for future research. *Cogent Business and Management*, 5(1). <https://doi.org/10.1080/23311975.2018.1463606>

- 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>
- Porter, M. E. (1998). Clusters and the New Economics of Competition. *Harvard Business Review*, November-December, 77–90.
- Porter, M. E. (2003). The Economic Performance of Regions. *Regional Studies*, 37(6–7), 545–546. <https://doi.org/10.1080/0034340032000108688>
- Pugh, R., Lamine, W., Jack, S., & Hamilton, E. (2018). The entrepreneurial university and the region: what role for entrepreneurship departments? *European Planning Studies*, 26(9), 1835–1855. <https://doi.org/10.1080/09654313.2018.1447551>
- Pyka, A., Kudic, M., & Müller, M. (2019). Systemic interventions in regional innovation systems: entrepreneurship, knowledge accumulation and regional innovation. *Regional Studies*, 53(9), 1321–1332. <https://doi.org/10.1080/00343404.2019.1566702>
- Quick, K. S., & Bryson, J. M. (2016). Theories of public participation in governance. In J. Torbing & C. Ansell (Eds.), *Handbook in Theories of Governance* (pp. 158–169). Edward Elgar Publishing.
- Quintane, E., Casselman, R. M., Reiche, B. S., & Nylund, P. A. (2011). Innovation as a knowledge-based outcome. *Journal of Knowledge Management*, 15(6), 928–947. <https://doi.org/10.1108/13673271111179299>
- Radosevic, S. (2017a). Assessing EU Smart Specialization Policy in a Comparative Perspective. In *Advances in the Theory and Practice of Smart Specialization*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-804137-6.00001-2>
- Radosevic, S. (2017b). Assessing EU Smart Specialization Policy in a Comparative Perspective. In S. Radosevic, A. Curaj, R. Gheorghiu, L. Andreescu, & I. Wade (Eds.), *Advances in the Theory and Practice of Smart Specialization* (pp. 1–36). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804137-6.00001-2>
- Ragin, C. C. (2006). Set relations in social research: Evaluating their consistency and coverage. *Political Analysis*, 14(3), 291–310. <https://doi.org/10.1093/pan/mpj019>
- Ragin, C. C. (2007). Measurement Versus Calibration: A Set-Theoretic Approach. In D. Collier, H. Brady, & J. Box (Eds.), *The Oxford Handbook of Political Methodology* (pp. 1–31). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199286546.003.0008>
- Ragin, C. C. (2008). *Redesigning Social Inquiry Fuzzy Sets and Beyond*. University of Chicago Press.
- Rantisi, N. M. (2002). The local innovation system as a source of “variety”: Openness and adaptability in

- New York City's Garment District. *Regional Studies*, 36(6), 587–602.
<https://doi.org/10.1080/00343400220146740>
- Raven, R., & Walrave, B. (2020). Overcoming transformational failures through policy mixes in the dynamics of technological innovation systems. *Technological Forecasting and Social Change*, 153(May 2018), 119297. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.05.008>
- Redondo, M., & Camarero, C. (2019). Social Capital in University Business Incubators: dimensions, antecedents and outcomes. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 15(2), 599–624. <https://doi.org/10.1007/s11365-018-0494-7>
- Reichert, S. (2019). The Role of Universities in Regional Innovation Ecosystems. *European University Association, March*, 102. www.eua.eu
- Revilla Diez, J. (2002). Metropolitan innovation systems: a comparison between Barcelona, Stockholm, and Vienna. *INTERNATIONAL REGIONAL SCIENCE REVIEW*, 25(1), 63–85.
- Rhodes, R. A. W. (1996). The new governance: Governing without Government. *Political Studies*, 44, 652–667.
https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=Hq5_Co-9S5EC&oi=fnd&pg=PA208&dq=%22manner,+method+or+system+by+which+a+particular+societ+y%22+%22of+British+government+but+the+term+is+not+in+the+index+nor+defined+in+the+text:+it+is%22+&ots=pnBOFHSXw-&sig=-bMIH
- Rhodes, R. A. W. (2007). Understanding governance: Ten years on. *Organization Studies*, 28(8), 1243–1264. <https://doi.org/10.1177/0170840607076586>
- Rihoux, B. (2006). Qualitative comparative analysis (QCA) and related systematic comparative methods: Recent advances and remaining challenges for social science research. *International Sociology*, 21(5), 679–706. <https://doi.org/10.1177/0268580906067836>
- Rodríguez-Pose, A., & Crescenzi, R. (2008). R&D, spillovers, innovation systems and the genesis of regional growth in Europe. *Regional Studies*, 42(1), 51–67.
<https://doi.org/10.1080/00343400701654186>
- Rogge, K. S., & Reichardt, K. (2016). Policy mixes for sustainability transitions: An extended concept and framework for analysis. *Research Policy*, 45(8), 1620–1635.
<https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.04.004>
- Rohe, S. (2020). The regional facet of a global innovation system: Exploring the spatiality of resource formation in the value chain for onshore wind energy. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 36(November 2019), 331–344. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2020.02.002>
- Roig-Tierno, N., Alcázar, J., & Ribeiro-Navarrete, S. (2015). Use of infrastructures to support innovative entrepreneurship and business growth. *Journal of Business Research*, 68(11), 2290–2294.
<https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.06.013>
- Roig-Tierno, N., Gonzalez-Cruz, T. F., & Llopis-Martinez, J. (2017). An overview of qualitative

- comparative analysis: A bibliometric analysis. *Journal of Innovation and Knowledge*, 2(1), 15–23. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2016.12.002>
- Rojas-Velis, N., Sandoval-Nehme, J. Y., & Espinoza-Benavides, J. (2021). Adaptation of an innovation management model in biotechnology, the influence of the innovation system and the institutional factors: Case of INN BIO – Universidad de Concepción, Chile. *International Journal of Intellectual Property Management*, 11(3), 345–370. <https://doi.org/10.1504/IJIPM.2021.117179>
- Romer, P. M., & Griliches, Z. (1993). Implementing a National Technology Strategy with Self-Organizing Industry Investment Boards. *Brookings Papers on Economic Activity. Microeconomics*, 1993(2), 345. <https://doi.org/10.2307/2534742>
- Ruhrmann, H., Fritsch, M., & Leydesdorff, L. (2021). Synergy and policy-making in German innovation systems: Smart Specialisation Strategies at national, regional, local levels? In *Regional Studies* (Issue April). <https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1872780>
- Sadioğlu, U., Dede, K., & Göçoğlu, V. (2020). Regional development agencies in Turkey on the scope of governance and local elites: An evaluation after 10-years-experience. *Lex Localis*, 18(2), 371–394. [https://doi.org/10.4335/18.2.371-394\(2020\)](https://doi.org/10.4335/18.2.371-394(2020))
- Salomaa, M. (2019). Third mission and regional context: assessing universities' entrepreneurial architecture in rural regions. *Regional Studies, Regional Science*, 6(1), 233–249. <https://doi.org/10.1080/21681376.2019.1586574>
- Sánchez-Barrioluengo, M., & Benneworth, P. (2019). Is the entrepreneurial university also regionally engaged? Analysing the influence of university's structural configuration on third mission performance. *Technological Forecasting and Social Change*, 141(October 2017), 206–218. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.10.017>
- Sandén, B. A., & Azar, C. (2005). Near-term technology policies for long-term climate targets - Economy wide versus technology specific approaches. *Energy Policy*, 33(12), 1557–1576. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2004.01.012>
- Sandoval-Nehme, J.-Y., & Mas-Verdú, F. (2021). Disparidades territoriales y Sistemas regionales de innovación en Chile, un análisis de su desarrollo a partir de la inversión pública de decisión subnacional. *XLVI International Conference on Regional Science*, 25. https://reunionesdeestudiosregionales.org/madrid2021/actas-del-congreso/?_ga=2.43316517.143296706.1638888118-1581309460.1636648449
- Sandoval-Nehme, J.-Y., Mas-Verdú, F., & Roig-Tierno, N. (2022). Funciones y bloqueos transformativos en el Sistema Regional de Innovación del Biobío. In A. Mas-Tur, D. G. Benítez, N. Roig-Tierno, P. Sendra-Pons, & A. Rey-Martí (Eds.), *II ICEM Conference Entrepreneurship in a disruptive world* (pp. 69–74). RESOCEM · Research Society on Entrepreneurial Motivation. <https://www.resocem.com/icem-conference/proceedings-2022/>

- Sarasvathy, S. D. (2001). Causation and Effectuation: Toward a Theoretical Shift from Economic Inevitability to Entrepreneurial Contingency Authors (s): Saras D . Sarasvathy Source : The Academy of Management Review , Vol . 26 , No . 2 (Apr . , 2001) , pp . 243-263 Published by. *The Academy of Management Review*, 26(2), 243–263.
- Savaget, P., Geissdoerfer, M., Kharrazi, A., & Evans, S. (2019). The theoretical foundations of sociotechnical systems change for sustainability: A systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, 206, 878–892. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.09.208>
- Schlaile, M. P., Urmetzer, S., Blok, V., Andersen, A. D., Timmermans, J., Mueller, M., Fagerberg, J., & Pyka, A. (2017). Innovation systems for transformations towards sustainability? Taking the normative dimension seriously. *Sustainability (Switzerland)*, 9(12). <https://doi.org/10.3390/su9122253>
- Schneider, C. Q., & Wagemann, C. (2012). Set-Theoretic Methods for the Social Sciences. In *Set-Theoretic Methods for the Social Sciences*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9781139004244>
- Schot, J., & Geels, F. W. (2008). Strategic niche management and sustainable innovation journeys: Theory, findings, research agenda, and policy. *Technology Analysis and Strategic Management*, 20(5), 537–554. <https://doi.org/10.1080/09537320802292651>
- Schot, J., Kanger, L., & Verbong, G. (2016). The roles of users in shaping transitions to new energy systems. *Nature Energy*, 1(May). <https://doi.org/10.1038/nenergy.2016.54>
- Schot, J., & Steinmueller, W. E. (2018a). New directions for innovation studies: Missions and transformations. *Research Policy*, 47(9), 1583–1584. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.014>
- Schot, J., & Steinmueller, W. E. (2018b). 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>
- Schumpeter, J. A. (1935). Análisis del cambio económico. *Ensayos Sobre El Ciclo Económico*, 17–34.
- SCImago Research Group. (2022). *SCImago Institutions Rankings 2022*. SCImago Institutions Rankings.
- Scott, S., Hughes, M., & Kraus, S. (2019). Developing relationships in innovation clusters. *Entrepreneurship and Regional Development*, 31(1–2), 22–45. <https://doi.org/10.1080/08985626.2018.1537145>
- Shankar, R. K., & Clausen, T. H. (2020). Scale quickly or fail fast: An inductive study of acceleration. *Technovation*, 98(July), 102174. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102174>
- Silva, S. E., Venâncio, A., Ramos Silva, J., Gonçalves, C. A., Silva, J. R., Gonçalves, C. A., Ramos Silva, J., & Gonçalves, C. A. (2020). Open innovation in science parks: The role of public policies. *Technological Forecasting and Social Change*, 151(November 2019), 119844. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119844>

- Simons, A., & Voß, J. P. (2018). The concept of instrument constituencies: Accounting for dynamics and practices of knowing governance. *Policy and Society*, 37(1), 14–35. <https://doi.org/10.1080/14494035.2017.1375248>
- Špilova, V., Ostrovska, I., Jermolajeva, E., Aleksejeva, L., & Olehnovičs, D. (2017). Evaluation of Sustainable Development in Rural Territories in Latgale Region (Latvia) by Using the Conception of Smart Specialization. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 19(1), 82–105. <https://doi.org/10.1515/jtes-2017-0006>
- Sjödín, D., Parida, V., Jovanovic, M., & Visnjic, I. (2020). Value Creation and Value Capture Alignment in Business Model Innovation: A Process View on Outcome-Based Business Models. *Journal of Product Innovation Management*, 37(2), 158–183. <https://doi.org/10.1111/jpim.12516>
- Sjöö, K., & Hellström, T. (2019). University–industry collaboration: A literature review and synthesis. *Industry and Higher Education*, 33(4), 275–285. <https://doi.org/10.1177/0950422219829697>
- Šmídová, M., Šmídová, O., Kyllingstad, N., & Karlsen, J. (2017). Regional Development: Lifelong Learning as a Priority in Norway and the Czech Republic? *Higher Education Policy*, 30(4), 499–516. <https://doi.org/10.1057/s41307-017-0060-x>
- Smits, R., & Kuhlmann, S. (2004). The rise of systemic instruments in innovation policy. *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, 1(1–2), 4–32. <https://doi.org/10.1504/ijfip.2004.004621>
- Souzanchi Kashani, E., & Roshani, S. (2019). Evolution of innovation system literature: Intellectual bases and emerging trends. *Technological Forecasting and Social Change*, 146(May), 68–80. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.05.010>
- Spigel, B., & Harrison, R. (2018). Toward a process theory of entrepreneurial ecosystems. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 12(1), 151–168. <https://doi.org/10.1002/sej.1268>
- Stam, E. (2015). Entrepreneurial Ecosystems and Regional Policy: A Sympathetic Critique. *European Planning Studies*, 23(9), 1759–1769. <https://doi.org/10.1080/09654313.2015.1061484>
- Stam, E., & Spigel, B. (2016). *Entrepreneurial Ecosystems* (No. 16–13; Discussion Paper Series). <http://www.uu.nl/organisatie/utrecht-university-school-of-economics->
- Stam, E., & van de Ven, A. (2021). Entrepreneurial ecosystem elements. *Small Business Economics*, 56(2), 809–832. <https://doi.org/10.1007/s11187-019-00270-6>
- Stoker, G. (1998). Governance as theory: five propositions. *International Social Science Journal*, 50(155), 17–28. <https://doi.org/10.1111/1468-2451.00106>
- Su, Y. S., Kajikawa, Y., Tsujimoto, M., & Chen, J. (2018). Innovation ecosystems: Theory, evidence, practice, and implications. *Technological Forecasting and Social Change*, 136(September), 14–17. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.08.009>
- Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE). (2020). *ÍNDICE DE*

COMPETITIVIDAD REGIONAL ICR 2020.

- Sushandoyo, D., & Magnusson, T. (2014). Strategic niche management from a business perspective: Taking cleaner vehicle technologies from prototype to series production. *Journal of Cleaner Production*, 74, 17–26. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.02.059>
- Tao, J., Ho, C. Y., Luo, S., & Sheng, Y. (2019). Agglomeration economies in creative industries. *Regional Science and Urban Economics*, 77(November 2018), 141–154. <https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2019.04.002>
- Taylor, L. (2022). Representation. In C. Ansell & J. Torfing (Eds.), *Handbook in Theories of Governance* (2nd ed., pp. 169–177). Edward Elgar Publishing.
- Tech, R. (2018). Startup financing in Berlin. In N. Richter, P. Jackson, & T. Schildhauer (Eds.), *Entrepreneurial Innovation and Leadership: Preparing for a Digital Future* (pp. 65–75). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-319-71737-1_6
- Theeranattapong, T., Pickernell, D., & Simms, C. (2021). Systematic literature review paper: the regional innovation system-university-science park nexus. In *Journal of Technology Transfer* (Vol. 46, Issue 6). Springer US. <https://doi.org/10.1007/s10961-020-09837-y>
- Tödting, F., & Trippel, M. (2005). One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach. *Research Policy*, 34(8), 1203–1219. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2005.01.018>
- Tödting, F., & Trippel, M. (2018). Regional innovation policies for new path development—beyond neo-liberal and traditional systemic views. *European Planning Studies*, 26(9), 1779–1795. <https://doi.org/10.1080/09654313.2018.1457140>
- Tödting, F., Trippel, M., & Desch, V. (2021). New directions for RIS studies and policies in the face of grand societal challenges. *European Planning Studies*, 2021. <https://doi.org/10.1080/09654313.2021.1951177>
- 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>
- Torfing, J., & Sørensen, E. (2014). The European debate on governance networks: Towards a new and viable paradigm? *Policy and Society*, 33(4), 329–344. <https://doi.org/10.1016/j.polsoc.2014.10.003>
- Torres-Melo, J. (2007). Gobernanza, gobernabilidad y buen gobierno: aproximación conceptual. In *El desarrollo : perspectivas y dimensiones Aportes interdisciplinarios* (pp. 409–431).
- Trajtenberg, M. (2002). Government Support for Commercial R & D : Lessons from the Israeli Experience. In A. B. Jaffe, J. Lerner, & S. Stern (Eds.), *Innovation Policy and the Economy* (Vol. 2, pp. 79–134). National Bureau of Economic Research. MIT Press.
- Treib, O., Bähr, H., & Falkner, G. (2007). Modes of governance: Towards a conceptual clarification.

- Trippel, M., Asheim, B. T., & Miörner, J. (2015). Identification of regions with less developed research and innovation systems. In *Papers in Innovation Studies* (2015/1).
- Truffer, B., & Coenen, L. (2012). Environmental Innovation and Sustainability Transitions in Regional Studies. *Regional Studies*, 46(1), 1–21. <https://doi.org/10.1080/00343404.2012.646164>
- Tuncer, A. (2021). Regional Development Agency as the promoter of network: the case of the Emilia-Romagna. *Sakarya İktisat Dergisi*, 10(4), 348–360. <https://dergipark.org.tr/en/pub/sid/issue/68195/1025516>
- Ugnich, E., Chernokozov, A., & Filinkova, E. (2017). Problem Of Knowledge Generation In Terms Of University Innovation Ecosystem Development. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, 97(Cildiah), 307–312. <https://doi.org/10.2991/cildiah-17.2017.54>
- 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>
- Universidad Autónoma de Chile. (2020). *Índice de Desarrollo Comunal [Communal Development Index]*.
- Uribe Toril, J., & Pablo Valenciano, J. (2009). Aproximación al modelo europeo de viveros de empresas: estudio de casos. *Boletín Económico de ICE, Información Comercial Española*, 2973, 41–48.
- Usman, M., & Wuhan, L. (2017). Does University-Industry Collaboration Matter for Innovation? *International Journal of Educational Research and Innovation (IJERI)*, 8(1), 1–23.
- Uyarra, E. (2007). Key dilemmas of regional innovation policies. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 20(3), 243–261. <https://doi.org/10.1080/13511610701707383>
- Uyarra, E., & Flanagan, K. (2009). *From regional innovation systems to regions as innovation policy spaces* (No. 6; OPENLOC).
- 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>
- Uyarra, E., Ribeiro, B., & Dale-Clough, L. (2019). Exploring the normative turn in regional innovation policy: responsibility and the quest for public value. *European Planning Studies*, 27(12), 2359–2375. <https://doi.org/10.1080/09654313.2019.1609425>
- Vaquero García, A., & Ferreiro Seoane, F. J. (2013). *Análisis regional de los viveros de empresa*.
- Vaquero García, A., Seoane, F., & Jesús, F. (2015). Experiencias regionales en viveros de empresas. *Revista de Estudios Regionales*, 102, 177–208.
- Vega-Jurado, J., Manjarrés-Henríquez, L., Fernández-De-Lucio, I., & Naranjo-Africano, G. (2020). A

- virtuous circle? The effects of university-industry relationships in a region with low absorptive capacity. *Science and Public Policy*, 47(4), 503–513. <https://doi.org/10.1093/scipol/scaa030>
- Vega Jurado, J., Fernández de Lucio, I., Huanca López, R., Vega-Jurado, J., Fernández-De-Lucio, I., & Huanca-López, R. (2007). ¿LA RELACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA EN AMÉRICA LATINA: APROPIACIÓN INCORRECTA DE MODELOS FORÁNEOS? *JOURNAL OF TECHNOLOGY MANAGEMENT & INNOVATION*, 2(2), 97–109. <http://www.jotmi.org>
- Veldhuizen, C. (2020). Smart Specialisation as a transition management framework: Driving sustainability-focused regional innovation policy? *Research Policy*, 49(6), 103982. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.103982>
- Venturini, R., Ceccagnoli, M., & van Zeebroeck, N. (2019). Knowledge integration in the shadow of tacit spillovers: Empirical evidence from U.S. R&D labs. *Research Policy*, 48(1), 180–205. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.007>
- Vial Cossani, C., Parrao, A., & Gartenlaub, A. (2020). Índice de Desarrollo Regional IDERE 2019. In *Índice de Desarrollo Regional IDERE 2019*. <https://doi.org/10.32457/isbn9789568454296282019-ed1>
- Villani, E., Rasmussen, E., & Grimaldi, R. (2017). How intermediary organizations facilitate university–industry technology transfer: A proximity approach. *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 86–102. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.06.004>
- Vogelaar, J. J., & Stam, E. (2021). Beyond market failure: rationales for regional governmental venture capital. *Venture Capital*, 23(3), 257–290. <https://doi.org/10.1080/13691066.2021.1927341>
- Wagemann, C. (2012). Qué hay de nuevo en el método comparado? QCA y el análisis de los conjuntos difusos. *Revista Mexicana de Análisis Político y Administración Pública*, 1(1), 51–75. <http://www.remap.ugto.mx/index.php/remap/article/view/4%5Cnfile:///C:/Users/RitaGrandinetti/Downloads/4-16-1-PB.pdf>
- Walec, D., Rosiński, J., & Adamus, W. (2017). Cluster Initiatives Management. *International Journal of Economics & Management Sciences*, 06(05). <https://doi.org/10.4172/2162-6359.1000465>
- Webb, K. (2015). Understanding the Voluntary Codes Phenomenon. In *Voluntary Codes: Private Governance, the Public Interest and Innovation* (Issue January 2004). Carleton University, Carleton Research Unit for Innovation, Science and Environment.
- 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>
- Widding, L. Ø., Tuft Mathisen, M., & Madsen, Ø. (2009). University-affiliated Venture Capital funds: funding of University Spin-Off companies. *Int. J. Technology Transfer and Commercialisation*,

8(2/3).

- Wieczorek, A. J., & Hekkert, M. P. (2012). Systemic instruments for systemic innovation problems: A framework for policy makers and innovation scholars. *Science and Public Policy*, 39(1), 74–87. <https://doi.org/10.1093/scipol/scr008>
- Williamson, O. E. (1973). Markets and Hierarchies: Some Elementary Considerations. *The American Economic Review*, 63(2), 316–325.
- Wooten, J. O., & Ulrich, K. T. (2017). Idea Generation and the Role of Feedback: Evidence from Field Experiments with Innovation Tournaments. *Production and Operations Management*, 26(1), 80–99. <https://doi.org/10.1111/poms.12613>
- World Intellectual Property Organization (WIPO). (2022). *Global Innovation Index 2022: What is the future of innovation-driven growth?* (S. Dutta, B. Lanvin, L. Rivera León, & S. Wunsch-Vincent (Eds.)). <https://doi.org/10.34667/tind.46596>
- World Intellectual Property Organization (WIPO). (2023). *Global Innovation Index 2023: Innovation in the face of uncertainty* (S. Dutta, B. Lanvini, L. Rivera León, & S. Wunsch-Vincent (Eds.)). <https://doi.org/10.34667/tind.48220>
- Wright, M., Lockett, A., Clarysse, B., & Binks, M. (2006). University spin-out companies and venture capital. *Research Policy*, 35(4), 481–501. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.01.005>
- Yao, W., Li, H., & Weng, M. (2018). The Role the University Could Play in an Inclusive Regional Innovation System. *Triple Helix*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40604-018-0058-4>
- Yigitcanlar, T. (2007). The Making of Urban Spaces for the Knowledge Economy : Global Practices. *KNOWLEDGE CITIES: Future of Cities in the Knowledge Economy, January 2007*, 73–97.
- Yigitcanlar, T., Adu-McVie, R., & Erol, I. (2020). How can contemporary innovation districts be classified? A systematic review of the literature. *Land Use Policy*, 95(January), 104595. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104595>
- Zhou, R., & Tang, P. (2020). The role of university Knowledge Transfer Offices: Not just commercialize research outputs! *Technovation*, 90–91(October 2017), 102100. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2019.102100>
- Zhu, H., Zhao, S., & Abbas, A. (2020). Relationship between R&D grants, R&D investment, and innovation performance: The moderating effect of absorptive capacity. *Journal of Public Affairs*, 20(1). <https://doi.org/10.1002/pa.1973>
- Zimmermann, K. (2020). What Is at Stake for Metropolitan Regions and Their Governance Institutions? In K. Zimmermann, D. Galland, & J. Harrison (Eds.), *Metropolitan Regions, Planning and Governance* (pp. 59–75). Springer.

Anexos

Anexo 1.	Abreviaturas más usadas.....	272
Anexo 2.	Regiones de Chile	273
Anexo 3.	Tablas de Verdad	275
Anexo 4.	Modelos de Ausencia.....	277

Anexo 1. Abreviaturas más usadas

Tabla 64.- Abreviaturas y equivalencias⁸²

ABREVIATURA	EQUIVALENCIA
CORFO	Corporación de Fomento y reconstrucción
IES	Instituciones de educación superior
SRI	Sistema regional de innovación
RIS	<i>Regional innovation strategy</i> (Estrategia regional de innovación)
S3 / RIS 3	<i>Smart Specialization Strategy</i> (Estrategia de especialización inteligente)
TIS	<i>Technological innovation system</i> (Sistema de innovación tecnológica)
NIS	National innovation system (Sistema nacional de innovación)
EBT / NTBF	Empresas de Base Tecnológica (<i>New Technology-Based Firms</i>)
STP	<i>Science and technology parks</i> (Parques de ciencia y tecnología)
RDA / ADR	<i>Regional Development Agency</i> (Agencias de Desarrollo Regional)
RIA / ARI	<i>Regional Innovation Agency</i> (Agencia Regional de innovación)
FIC	Fondo de Innovación para la Competitividad
INIA	Instituto nacional de investigación agraria
QCA	Qualitative Comparative Analysis (Análisis cualitativo comparado)
fsQCA	<i>Fuzzy Qualitative Comparative Analysis</i> (Análisis cualitativo comparado de conjuntos difusos)
IDERE	Índice de Desarrollo Regional
IDC	Índice de Desarrollo Comunal
ICR	Índice de Competitividad Regional
ANID	Agencia de innovación y desarrollo
	Comisión nacional de investigación científica y tecnología (CONICYT)
FONDEF	Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico
TTO / OTT / OTRI /	<i>Technology Transfer Office</i> (Oficinas de Transferencia Tecnológicas; España: Oficinas de Transferencia
OTL	de Resultados de Investigación; Chile: Oficinas de Transferencia y Licenciamiento)

⁸² Se ha preferido poner primero la explicación en el idioma que corresponde a la abreviatura, ello debido a que incluso en idioma español, muchas de estas abreviaturas se utilizan en su original inglés.

Anexo 2. Regiones de Chile

En la tabla que sigue se presentan los nombres oficiales, abreviaturas y distintas formas de ordenación de las regiones de Chile, alfabético y el tradicional de norte a sur. Nótese que la utilización de números romanos es un último resabio no oficial del primer proyecto de regionalización de los años sesenta.

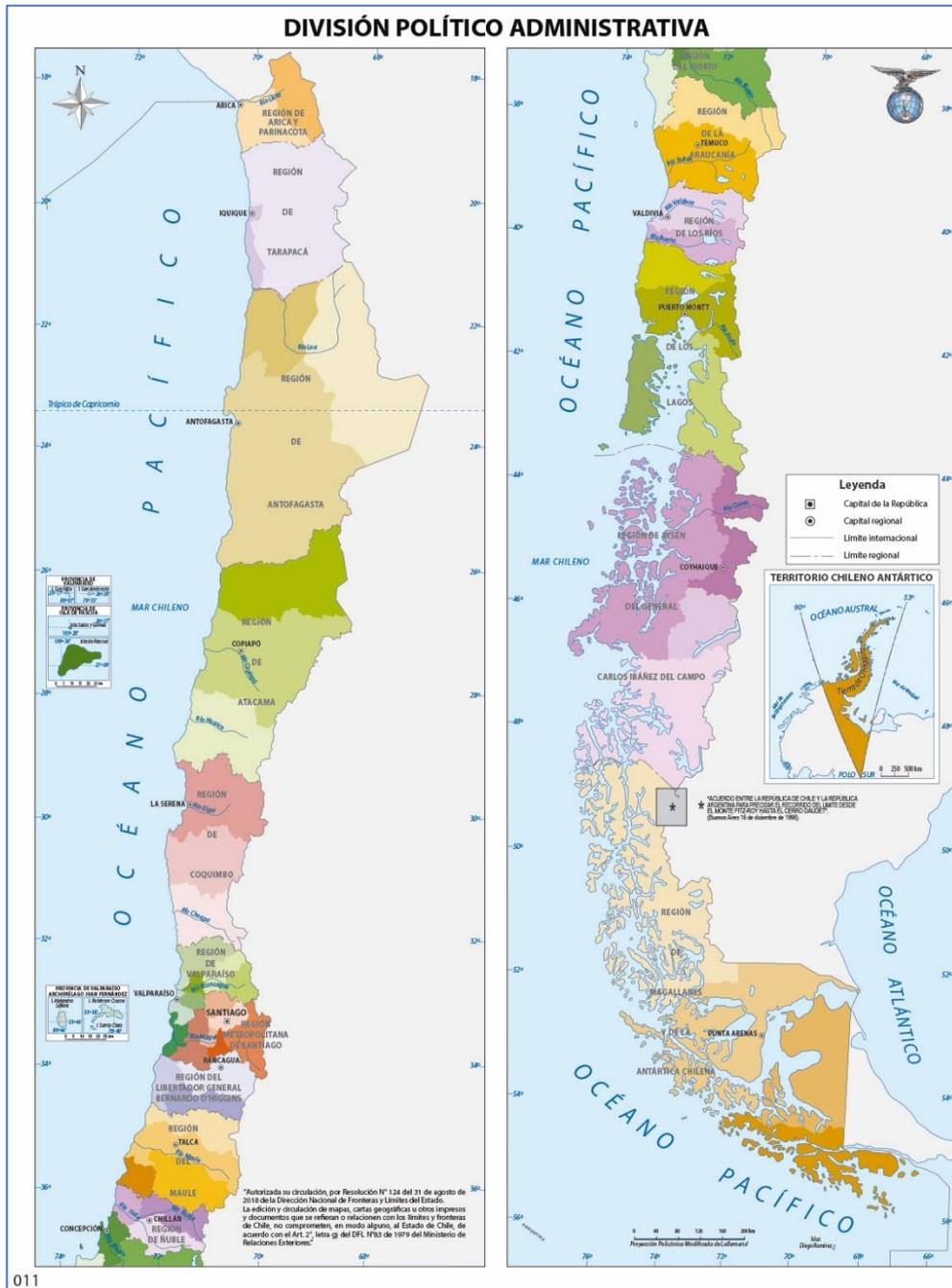
Tabla 65.- Regiones de Chile

ROMA	N/S	REGIÓN OFICIAL	REGIÓN	SIGLA
XV	1	REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA	ARICA	AYP
I	2	REGIÓN DE TARAPACÁ	TARAPACÁ	TAR
II	3	REGIÓN DE ANTOFAGASTA	ANTOFAGASTA	ANT
III	4	REGIÓN DE ATACAMA	ATACAMA	ATA
IV	5	REGIÓN DE COQUIMBO	COQUIMBO	COQ
V	6	REGIÓN DE VALPARAÍSO	VALPARAÍSO	VAL
XIII	7	REGIÓN DE METROPOLITANA DE SANTIAGO	SANTIAGO	STG
VI	8	REGIÓN DE LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS	O'HIGGINS	OHI
VII	9	REGIÓN DE MAULE	MAULE	MAU
XVI	10	REGIÓN DE ÑUBLE	ÑUBLE	ÑUB
VIII	11	REGIÓN DE BIOBÍO	BIOBÍO	BBO
IX	12	REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	LA ARAUCANÍA	LAR
XIV	13	REGIÓN DE LOS RÍOS	LOS RÍOS	LRI
X	14	REGIÓN DE LOS LAGOS	LOS LAGOS	LLA
XI	15	REGIÓN DE AYSÉN	AYSÉN	AYS
XII	16	REGIÓN DE MAGALLANES Y ANTÁRTICA	MAGALLANES	MAG

FUENTE 90. Elaboración propia

Se ha considerado también necesario adjuntar un mapa político de las regiones chilenas.

Figura 27.- Regiones de Chile



FUENTE 91. (Instituto Geográfico Militar, 2018)

Anexo 3. Tablas de Verdad

En este apéndice se consignan las tablas de verdad de los modelos analizados en acápite de los resultados (Discusión: Modelos y).

No obstante, es necesario tener ciertas consideraciones, tales como, que el número de filas de una tabla de verdad es de 2^k , en donde k es el número de variables. Por lo mismo, solo se consideran las filas que tiene una cobertura mayor que cero, ordenadas por su índice de inclusión.

Tabla 66.- Tabla de verdad modelo 1: IDERE

FILA	COL	INVID	MIC	EMC	CDR	OUT	n	incl	PRI	CASOS
12	0	1	0	1	1	1	2	1.000	1.000	12,13
11	0	1	0	1	0	1	1	1.000	1.000	10
16	0	1	1	1	1	1	1	1.000	1.000	11
32	1	1	1	1	1	1	1	1.000	1.000	7
13	0	1	1	0	0	1	2	0.969	0.943	14,16
2	0	0	0	0	1	1	1	0.938	0.857	9
18	1	0	0	0	1	0	2	0.781	0.464	5,8
1	0	0	0	0	0	0	1	0.764	0.633	3
17	1	0	0	0	0	0	1	0.736	0.230	4
29	1	1	1	0	0	0	1	0.643	0.258	15
22	1	0	1	0	1	0	1	0.624	0.000	2
27	1	1	0	1	0	0	2	0.612	0.281	1,6

FUENTE 92. Elaboración propia.

Tabla 67.- Tabla de verdad modelo 2: IDC

FILA	COL	INVID	MIC	EMC	CDR	OUT	n	incl	PRI	CASOS
16	0	1	1	1	1	1	1	0.938	0.895	11
32	1	1	1	1	1	1	1	0.921	0.866	7
17	1	0	0	0	0	1	1	0.881	0.761	4
29	1	1	1	0	0	1	1	0.770	0.704	15
1	0	0	0	0	0	0	1	0.663	0.548	3
27	1	1	0	1	0	0	2	0.566	0.501	1,6
22	1	0	1	0	1	0	1	0.554	0.268	2
13	0	1	1	0	0	0	2	0.516	0.330	14,16
2	0	0	0	0	1	0	1	0.495	0.055	9
11	0	1	0	1	0	0	1	0.474	0.344	10
18	1	0	0	0	1	0	2	0.470	0.038	5,8
12	0	1	0	1	1	0	2	0.468	0.111	12,13

FUENTE 93. Elaboración propia.

Tabla 68.- Tabla de verdad modelo 3: ICR

FILA	COL	INVID	MIC	EMC	CDR	OUT	n	incl	PRI	CASOS
29	1	1	1	0	0	1	1	0.962	0.931	15
13	0	1	1	0	0	1	2	0.902	0.848	14,16
32	1	1	1	1	1	1	1	0.763	0.682	7
17	1	0	0	0	0	0	1	0.700	0.456	4
1	0	0	0	0	0	0	1	0.632	0.527	3
22	1	0	1	0	1	0	1	0.619	0.300	2
11	0	1	0	1	0	0	1	0.546	0.196	10
18	1	0	0	0	1	0	2	0.537	0.286	5,8
27	1	1	0	1	0	0	2	0.512	0.102	1,6
16	0	1	1	1	1	0	1	0.310	0.044	11
2	0	0	0	0	1	0	1	0.297	0.040	9
12	0	1	0	1	1	0	2	0.197	0.022	12,13

FUENTE 94. Elaboración propia.

Tabla 69.- Tabla de verdad modelo 4: PIBC

FILA	COL	INVID	MIC	EMC	CDR	OUT	n	incl	PRI	CASOS
22	1	0	1	0	1	1	1	0.850	0.733	2
17	1	0	0	0	0	1	1	0.798	0.690	4
32	1	1	1	1	1	0	1	0.755	0.433	7
29	1	1	1	0	0	0	1	0.752	0.518	15
13	0	1	1	0	0	0	2	0.568	0.394	14,16
18	1	0	0	0	1	0	2	0.522	0.335	5,8
1	0	0	0	0	0	0	1	0.497	0.382	3
2	0	0	0	0	1	0	1	0.301	0.117	9
11	0	1	0	1	0	0	1	0.271	0.066	10
16	0	1	1	1	1	0	1	0.261	0.000	11
27	1	1	0	1	0	0	2	0.218	0.009	1,6
12	0	1	0	1	1	0	2	0.165	0.000	12,13

FUENTE 95. Elaboración propia.

Anexo 4. Modelos de Ausencia

En los siguientes párrafos se describen los modelos y trayectorias que explican la ausencia de altos valores de un resultado determinado. El objeto aquí es entender la relación de las diferentes condiciones con los resultados no deseados. En este punto es necesario recordar que, tal como se explica en el apartado Metodología

Se abordan en el presente acápite las definiciones metodológicas consideradas para la contrastación empírica.

Análisis Cualitativo Comparado de Conjuntos Difusos (Modelo fsQCA), los modelos de análisis cualitativo comparativo difuso reconocen una complejidad causal que, entre otros aspectos, supone una causalidad asimétrica, esto es, que las causas de un resultado no pueden ser muy distintas a las causas del resultado contrario (Wagemann, 2012). Por lo que es necesario incluir un análisis que permita discernir cuales trayectorias llevan a estos resultados.

En consideración a lo anterior, se consignarán los elementos descriptivos de cada modelo de ausencia, como tablas de verdad y necesidad, y además se hará un breve análisis de cada trayectoria. No obstante, por su carácter complementario, este análisis es mucho más sucinto que lo expuesto en el apartado de resultados del cuerpo central del texto.

1) Modelo 1B: Ausencia Desarrollo Regional (~IDERE)

Tabla 70.- Tabla de verdad modelo 1B

FILA	COL	INVID	MIC	EMC	CDR	OUT	n	incl	PRI
22	1	0	1	0	1	1	1	1000	1000
29	1	1	1	0	0	1	1	0.876	0.742
27	1	1	0	1	0	1	2	0.848	0.719
18	1	0	0	0	1	1	2	0.810	0.536
17	1	0	0	0	0	0	1	0.762	0.305
32	1	1	1	1	1	0	1	0.692	0.000
2	0	0	0	0	1	0	1	0.629	0.143
1	0	0	0	0	0	0	1	0.593	0.367
11	0	1	0	1	0	0	1	0.583	0.000
16	0	1	1	1	1	0	1	0.500	0.000
13	0	1	1	0	0	0	2	0.482	0.057
12	0	1	0	1	1	0	2	0.434	0.000

FUENTE 96. Elaboración propia.

Tabla 71.- Tabla de necesidad modelo 1B

MODELO 1B	PARA QUÉ	DES. REG	~IDERE
DIMENSIÓN	VARIABLE	CONSISTENCIA	COBERTURA
QUÉN	COL	0,738	0,641
QUÉ	INVID	0,593	0,480
CÓMO HORIZONTAL	MIC	0,550	0,496
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC	0,481	0,426
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR	0,390	0,376
QUÉN	~COL	0,476	0,344
QUÉ	~INVID	0,795	0,611
CÓMO HORIZONTAL	~MIC	0,694	0,485
CÓMO ESTRUCTURAL	~EMC	0,772	0,548
CÓMO ESTRATÉGICO	~CDR	0,740	0,493

FUENTE 97. Elaboración propia.

Tabla 72.- Recetas modelo 1B

	MODELO 1B	RECETA 1	RECETA 2	RECETA 3
PARA QUÉ	~IDERE	~IDERE	~IDERE	~IDERE
QUÉN	COL	COL	COL	COL
QUÉ	INVID	INVID	INVID	~INVID
CÓMO HORIZONTAL	MIC	~MIC		
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC		~EMC	~EMC
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR	~CDR	~CDR	CDR

FUENTE 98. Elaboración propia.

Tabla 73.- Casos modelo 1B

MODELO 1B	RECETA 1	RECETA 2	RECETA 3
~IDERE	~IDERE	~IDERE	~IDERE
CASOS	AYP	AYS	COQ
	VAL		OHI
			TAR

FUENTE 99. Elaboración propia.

- 1) Modelo 1B (~IDERE): Receta 1: Esta trayectoria implica que hay muy bajo desarrollo regional cuando hay muy bajo nivel de adjudicación de fondos para la innovación empresarial, la inexistencia de una corporación de desarrollo, aun cuando existan un alto grado de colaboración y una alta inversión en I+D como porcentaje del PIB regional.
- 2) Modelo 1B (~IDERE): Receta 2: Por su parte, la receta 2 puede explicitarse como que hay un bajo desarrollo regional cuando hay una baja adjudicación de fondos para emprendimiento en base a ciencia y no hay una corporación de desarrollo en funciones, a pesar de que exista alta colaboración y un alto nivel de inversión en I+D como porcentaje del PIB regional.
- 3) Modelo 1B (~IDERE): Receta 3: En último término, la tercera trayectoria de este modelo puede entenderse como que existe un muy bajo desarrollo regional cuando hay muy poca inversión en

I+D (como porcentaje del PIB regional) y poca adjudicación de fondos para emprendimiento en base a ciencia, aunque la colaboración se alta y exista una corporación de desarrollo con un foco estratégico en innovación

2) Modelo 2B: Ausencia Desarrollo Regional (~IDC)

Tabla 74.- Tabla de verdad modelo 2B

FILA	COL	INVID	MIC	EMC	CDR	OUT	n	incl	PRI
18	1	0	0	0	1	1	2	0.979	0.962
2	0	0	0	0	1	1	1	0.970	0.945
22	1	0	1	0	1	1	1	0.837	0.732
12	0	1	0	1	1	1	2	0.798	0.662
13	0	1	1	0	0	1	2	0.762	0.670
11	0	1	0	1	0	0	1	0.724	0.656
1	0	0	0	0	0	0	1	0.592	0.452
27	1	1	0	1	0	0	2	0.565	0.499
17	1	0	0	0	0	0	1	0.541	0.077
32	1	1	1	1	1	0	1	0.492	0.134
16	0	1	1	1	1	0	1	0.474	0.105
29	1	1	1	0	0	0	1	0.453	0.296

FUENTE 100. Elaboración propia.

Tabla 75.- Tabla de necesidad modelo 2B

MODELO 2B	PARA QUÉ	DES. REG	~IDC
DIMENSIÓN	VARIABLE	CONSISTENCIA	COBERTURA
QUÉN	COL	0,441	0,516
QUÉ	INVID	0,582	0,634
CÓMO HORIZONTAL	MIC	0,411	0,500
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC	0,449	0,536
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR	0,520	0,676
QUÉN	~COL	0,642	0,624
QUÉ	~INVID	0,585	0,605
CÓMO HORIZONTAL	~MIC	0,710	0,669
CÓMO ESTRUCTURAL	~EMC	0,649	0,621
CÓMO ESTRATÉGICO	~CDR	0,565	0,507

FUENTE 101. Elaboración propia.

Tabla 76.- Recetas modelo 2B

	MODELO 2B	RECETA 1	RECETA 2	RECETA 3
PARA QUÉ	~IDC	~IDC	~IDC	~IDC
QUÉN	COL	~COL	~COL	COL
QUÉ	INVID		INVID	~INVID
CÓMO HORIZONTAL	MIC	~MIC		
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC		~EMC	~EMC
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR	CDR	~CDR	CDR

FUENTE 102. Elaboración propia.

Tabla 77.- Casos modelo 2B

MODELO 2B	RECETA 1	RECETA 2	RECETA 3
~IDC	~IDC	~IDC	~IDC
CASOS	MAU	LLA	COQ
	LAR	MAG	OHI
	LRI		TAR

FUENTE 103. Elaboración propia.

- 1) Modelo 2B (~IDC): Receta 1: La trayectoria 1 del modelo 2B, puede describirse como que ausencia de desarrollo regional cuando hay ausencia de colaboración y baja asignación de fondos para la innovación empresarial, aun cuando exista una corporación de desarrollo con foco en innovación.
- 2) Modelo 2B (~IDC): Receta 2: A su vez, la segunda receta del modelo 2B implicaría que existe ausencia de desarrollo regional cuando hay poca colaboración entre los actores, poca adjudicación de fondos para el emprendimiento en base a ciencia y no existe una agencia con foco en innovación, a pesar de existir una alta inversión en I+D.
- 3) Modelo 2B (~IDC): Receta 3: Por otra parte, la receta 3, podría entenderse como que hay ausencia de desarrollo regional en circunstancias que hay poca inversión en I+D, poca asignación de fondos para emprendimiento de base científica, aun existiendo colaboración entre actores y una corporación con foco en innovación.

3) Modelo 3B: Ausencia Competitividad Regional (~ICR)

Tabla 78.- Tabla de verdad modelo 3B

FILA	COL	INVID	MIC	EMC	CDR	OUT	n	incl	PRI
12	0	1	0	1	1	1	2	0.982	0.978
2	0	0	0	0	1	1	1	0.970	0.960
16	0	1	1	1	1	1	1	0.969	0.956
27	1	1	0	1	0	1	2	0.945	0.898
11	0	1	0	1	0	1	1	0.889	0.804
22	1	0	1	0	1	1	1	0.837	0.700
18	1	0	0	0	1	1	2	0.815	0.714
17	1	0	0	0	0	0	1	0.625	0.321
1	0	0	0	0	0	0	1	0.590	0.473
29	1	1	1	0	0	0	1	0.493	0.069
32	1	1	1	1	1	0	1	0.492	0.318
13	0	1	1	0	0	0	2	0.452	0.152

FUENTE 104. Elaboración propia.

Tabla 79.- Tabla de necesidad modelo 3B

MODELO 3B	PARA QUÉ	DES. REG	~ICR
DIMENSIÓN	VARIABLE	CONSISTENCIA	COBERTURA
QUÉN	COL	0,459	0,578
QUÉ	INVID	0,563	0,659
CÓMO HORIZONTAL	MIC	0,401	0,524
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC	0,619	0,794
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR	0,567	0,793
QUÉN	~COL	0,631	0,660
QUÉ	~INVID	0,602	0,670
CÓMO HORIZONTAL	~MIC	0,748	0,758
CÓMO ESTRUCTURAL	~EMC	0,509	0,523
CÓMO ESTRATÉGICO	~CDR	0,462	0,445

FUENTE 105. Elaboración propia.

Tabla 80.- Recetas modelo 3B

	MODELO 3B	RECETA 1	RECETA 2	RECETA 3
PARA QUÉ	~ICR	~ICR	~ICR	~ICR
QUÉN	COL	~COL		
QUÉ	INVID		~INVID	INVID
CÓMO HORIZONTAL	MIC			~MIC
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC	EMC	~EMC	
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR		CDR	~CDR

FUENTE 106. Elaboración propia.

Tabla 81.- Casos modelo 3B

MODELO 3B	RECETA 1	RECETA 2	RECETA 3
~ICR	~ICR	~ICR	~ICR
CASOS	ÑUB	MAU	ÑUB
	LAR	COQ	AYP
	LRI	OHI	VAL
	BBO	TAR	

FUENTE 107. Elaboración propia.

1) Modelo 3B (~ICR): Receta 1

Respecto del modelo 3B, la receta 1 implicaría que no existe competitividad regional (o es muy baja), si no hay colaboración aun cuando exista una alta adjudicación de fondos para el emprendimiento científico.

2) Modelo 3B (~ICR): Receta 2

De otro lado, la receta 2 del Modelo 3B puede expresarse como que hay una muy baja competitividad regional cuando la inversión en I+D es muy baja y hay poca adjudicación de fondos para emprendimiento en base a ciencia, a pesar de la existencia de una agencia de desarrollo con enfoque en la innovación.

3) Modelo 3B (~ICR): Receta 3

Por su parte, la receta 3 podría describirse que la baja competitividad de una región viene dada por una baja adjudicación de fondos para la innovación empresarial y la ausencia de una corporación de desarrollo con foco en la innovación, aun cuando exista un alto nivel de inversión en I+D.

4) **Modelo 4B: Ausencia Crecimiento Económico Regional (~PIBC)**

Tabla 82.- Tabla de verdad modelo 4B

FILA	COL	INVID	MIC	EMC	CDR	OUT	n	incl	PRI
12	0	1	0	1	1	1	2	1000	1000
16	0	1	1	1	1	1	1	1000	1000
27	1	1	0	1	0	1	2	0.993	0.991
11	0	1	0	1	0	1	1	0.948	0.934
2	0	0	0	0	1	1	1	0.907	0.883
32	1	1	1	1	1	1	1	0.813	0.567
18	1	0	0	0	1	0	2	0.759	0.665
29	1	1	1	0	0	0	1	0.733	0.482
13	0	1	1	0	0	0	2	0.719	0.606
1	0	0	0	0	0	0	1	0.689	0.618
22	1	0	1	0	1	0	1	0.588	0.267
17	1	0	0	0	0	0	1	0.550	0.310

FUENTE 108. Elaboración propia.

Tabla 83.- Tabla de necesidad modelo 4B

MODELO 4B	PARA QUÉ	DES. REG	~PIBC
DIMENSIÓN	VARIABLE	CONSISTENCIA	COBERTURA
QUÉN	COL	0,738	0,641
QUÉ	INVID	0,593	0,480
CÓMO HORIZONTAL	MIC	0,550	0,496
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC	0,481	0,426
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR	0,390	0,376
QUÉN	~COL	0,476	0,344
QUÉ	~INVID	0,795	0,611
CÓMO HORIZONTAL	~MIC	0,694	0,485
CÓMO ESTRUCTURAL	~EMC	0,772	0,548
CÓMO ESTRATÉGICO	~CDR	0,740	0,493

FUENTE 109. Elaboración propia.

Tabla 84.- Recetas modelo 4B

	MODELO 4B	RECETA 1	RECETA 2
PARA QUÉ	~PIBC	~PIBC	~PIBC
QUÉN	COL		~COL
QUÉ	INVID		~INVID
CÓMO HORIZONTAL	MIC		~MIC
CÓMO ESTRUCTURAL	EMC	EMC	~EMC
CÓMO ESTRATÉGICO	CDR		CDR

FUENTE 110. Elaboración propia.

Tabla 85.- Casos modelo 4B

MODELO 4B	RECETA 1	RECETA 2
~PIBC	~PIBC	~PIBC
CASOS	ÑUB	MAU
	LAR	
	LRI	
	BBO	
	AYP	
	VAL	
	STG	

FUENTE 111. Elaboración propia.

- 1) Modelo 4B (~PIBC): Receta 1: La trayectoria uno del Modelo 4B implicaría que hay un bajo desarrollo económico regional cuando solo existe una alta adjudicación de fondos para la innovación.
- 2) Modelo 4B (~PIBC): Receta 3: En último término, la receta 2 de este modelo podría explicarse como que no hay desarrollo económico regional (o es muy bajo) cuando no hay colaboración, hay muy baja inversión en I+D a nivel regional, hay poca adjudicación de fondos para la innovación empresarial o el emprendimiento en base a ciencia, a pesar de que exista una corporación de desarrollo con foco en la innovación.